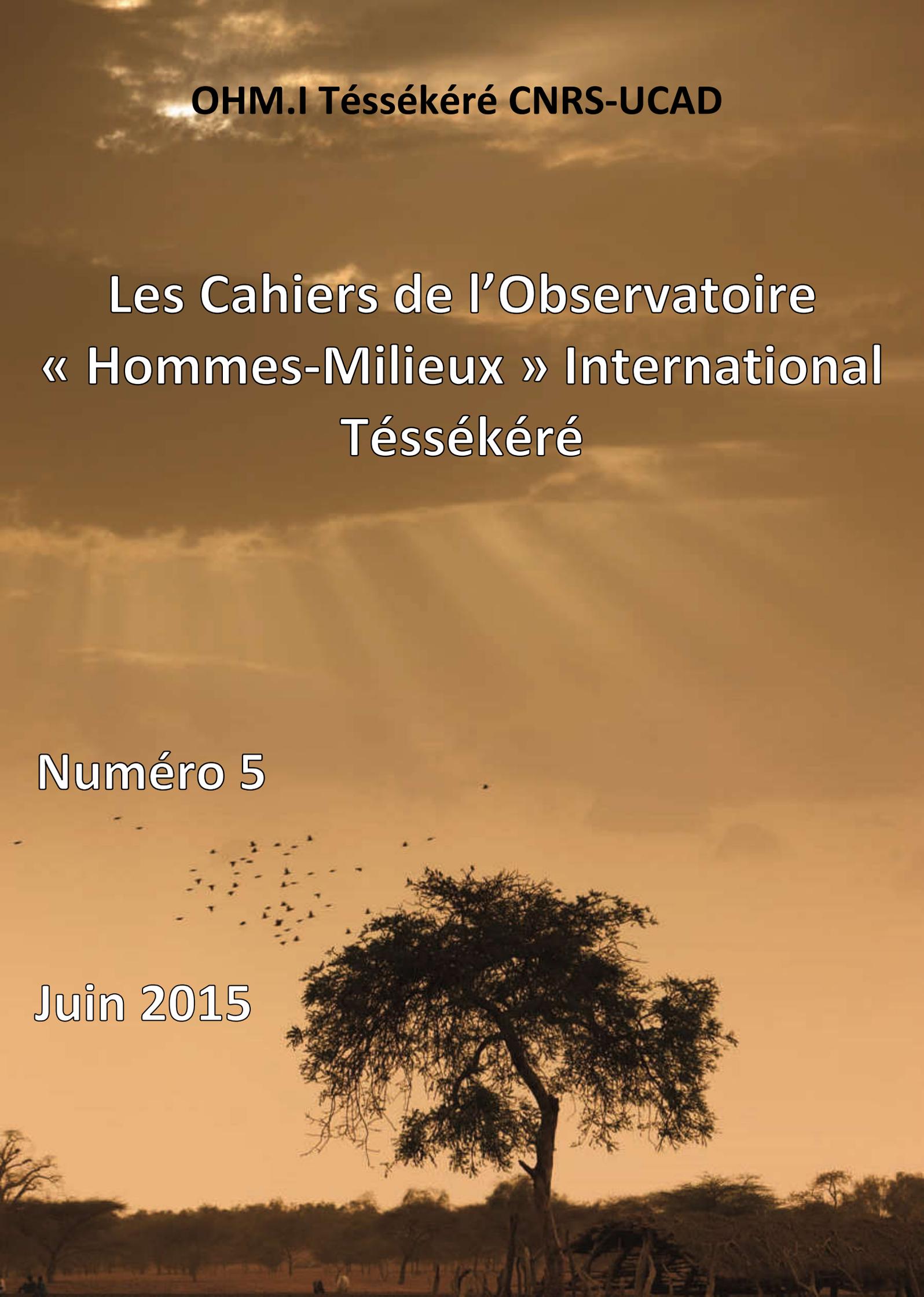


**OHM.I Téssékéré CNRS-UCAD**

**Les Cahiers de l'Observatoire  
« Hommes-Milieus » International  
Téssékéré**

**Numéro 5**

**Juin 2015**



**Les Cahiers de  
l'Observatoire « Hommes-Milieus » International  
Téssékéré**

**Directeur de la publication :** Gilles Boëtsch

**Comité de rédaction :** Gilles Boëtsch, Priscilla Duboz, Déborah Goffner, Lamine Gueye,  
Aliou Guissé

**Secrétaire scientifique :** Priscilla Duboz

**Comité de lecture :**

Luc Abbadie, Abdoulaye Ba, Gilles Boëtsch, Robert Chenorkian, Chantal Crenn, Ibrahima Deme, Malick Diouf, Ogobara Doumbo, Agathe Euzen, Eduardo Anselmo Ferreira da Silva, Isabelle Frédéric, Didier Galop, Laurent Granjon, Antonio Guerci, Lamine Gueye, Mathieu Gueye, Anne-Marie Guihard-Costa, Aliou Guissé, Thierry Heulin, Enguerran Macia, Abdoulaye Ndiaye, Lamine Ndiaye, Jacques André Ndione, Jean-Luc Peiry, Jean-Noël Poda, Abdoulaye Samb, Fatou Bintou Sarr, Mamadou Sarr, Pape Sarr, Mbacké Sembene, Mame Oureye Sy, Stéphanie Thiebault.

**Adresse de rédaction :**

UMI 3189 « Environnement, Santé, Sociétés »

CNRS-CNRST-USTTB-UCAD-UGB

Université Cheikh Anta Diop

Faculté de Médecine

BP 5005 Dakar (Sénégal)

**Contact mail :** gilles.boetsch@gmail.com

**Photo de couverture :** Arnaud Spani

Ce cinquième cahier présente de nouveaux résultats de recherche soutenue par l'OHMi Tébékéré ainsi que l'état des actions de reboisement menées par l'Agence sénégalaise de la grande muraille verte.

Un premier travail montre l'extraordinaire diversité des insectes dans cette région du Sahel. Il souligne bien l'impact que le reboisement a sur la biodiversité des insectes. Dans les parcelles protégées, cette biodiversité est plus élevée que dans les zones qui ne sont pas reboisées. Il montre la prédominance des coléoptères qui constituent le taxon le plus riche. La variabilité due à la saisonnalité est aussi élevée.

Un second travail montre les usages qui sont fait des espèces ligneuses par les populations locales dans tous les domaines : alimentaire, médicinal, cosmétique, énergétique... Ce qui doit guider la politique de plantation d'espèces de la part de l'ANSGMV.

La troisième partie de ce cahier présente les activités de l'Agence Nationale Sénégalaise de la Grande Muraille Verte pour l'année 2014 en termes de reboisement (les espèces plantées, qualitativement et quantitativement) et d'activités connexes : les actions de solidarité, les jardins polyvalents, la filière apicole... Ce troisième volet montre comment l'agence assume non seulement la restauration d'écosystèmes fortement dégradés, mais également l'amélioration du bien-être des populations locales (nouvelles ressources, emplois locaux...). Le rôle des scientifiques, partie prenante dans ce projet par leurs méthodes d'investigation reposant à la fois sur l'observation et l'expérimentation, est de valider les procédures mises en place ou d'en suggérer de nouvelles, en particulier concernant le choix des espèces plantées, mais aussi sur les états de bien-être des populations (sécurité alimentaire, santé, ressources thérapeutiques...).

Enfin, la dernière partie de ce cahier expose la production scientifique associée aux recherches menées au sein de l'OHMi Tébékéré entre 2010 et 2014. Les articles scientifiques, ouvrages et chapitres d'ouvrage montrent la pluralité de ces recherches et leur richesse heuristique.

Les Cahiers de l'observatoire Hommes-Milieus Tébékéré remercient la CASDEN pour son soutien à la réalisation de ces cahiers.

Le comité de rédaction



## Sommaire

**Abdoul Aziz Niang, Mamadou Sarr, Khadija Faye**

Impact de la Grande Muraille Verte Sénégal sur la biodiversité des insectes dans le Ferlo (Sénégal)..... p. 1

**Khoudia Niang, Moustapha Bassimbe Sagna, Ousmane Ndiaye, Amath**

**Thiaw, Aly Diallo, Leonard E Akpo, Minda Mahamat Saleh, Ndiack**

**Diome, Sekhouna Diatta, Faye MN, Mathieu Gueye, Aliou Guisse,**

**Deborah Goffner**

Analyse de la disponibilité des arbres et de leurs usages dans la région du Ferlo sénégalais : les fondements d'une stratégie de plantation pour la Grande Muraille Verte..... p. 14

**Pape Sarr**

Etat de la mise en œuvre de la Grande Muraille verte au Sénégal. Résultats préliminaires, acquis et défis – décembre 2014..... p. 29

**Production scientifique de l'Observatoire Hommes-Milieus international**

**Tèssékéré 2010-2014..... p. 40**



# Impact de la Grande Muraille Verte Sénégal sur la biodiversité des insectes dans le Ferlo (Sénégal)

Abdoul Aziz Niang<sup>1</sup>, Mamadou Sarr<sup>2</sup>, Khadija Faye<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut fondamental d'Afrique noire Cheikh Anta Diop, Laboratoire de Zoologie des Invertébrés Terrestres, BP 206 Dakar, Sénégal. [abdoul.niang@ucad.edu.sn](mailto:abdoul.niang@ucad.edu.sn)

<sup>2</sup> Département de Biologie animale, Faculté des Sciences, UCAD, Dakar

## I. Introduction

Le programme panafricain de reforestation, la « Grande Muraille verte », est mis en place depuis quelques années par les chefs d'État et de Gouvernement de la communauté sahélo-saharienne, pour freiner l'avancée du désert et faire face aux multiples défis environnementaux auxquels les pays de la zone sont confrontés. Cette restauration écologique, qui est définie comme « un processus contribuant au rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé, ou détruit » (SER, 2004) vise à rétablir les processus écologiques, la dynamique et la diversité de l'écosystème de référence, tels qu'ils étaient avant la dégradation (Buisson, 2006). Ce processus écologique est évidemment suivi d'impacts environnementaux d'une manière globale avec leurs conséquences physiques, chimiques, humaines, animales et végétales.

Parmi les études d'impacts environnementaux à mener dans le cadre de ce programme dans la région du Ferlo, la biodiversité entomologique doit occuper une place importante, vu le rôle primordial des insectes dans l'équilibre des bio écosystèmes et leur statut de bio indicateurs de modifications écologiques. Les communautés d'Arthropodes sont généralement plus sensibles aux perturbations que les communautés de plantes ou d'oiseaux, et constituent un groupe idéal pour quantifier l'impact de ces perturbations sur les écosystèmes (Eyre et al., 1986).

Dès lors, il est aujourd'hui nécessaire, voire indispensable, d'insérer dans les programmes de l'Observatoire Hommes-Milieus international Tébékéré, l'étude de la biodiversité des insectes, de sa situation actuelle et de son état de conservation, et des éventuelles modifications causées par la reforestation.

## II. Matériel et méthodes

### a. Zone d'étude

Nos travaux se sont déroulés autour de trois périmètres dans la Communauté rurale de Tébékéré : la parcelle 1 de 2007 située à 7 km de Widou Thiengoly, la parcelle 2 ou Grande parcelle située à 14 km de Widou et la parcelle 3 ou Lombarti à 21 km de Widou. Pour chaque parcelle, la surface échantillonnée était de 200 m<sup>2</sup> (20 m x 10 m), aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur de la parcelle, soit un total de 400 m<sup>2</sup>. Le travail débutait tôt le matin à partir de 7h30, et durait au maximum 2 heures pour chaque périmètre.

### b. Méthodes d'échantillonnage

Les types de piégeage ci-après ont été utilisés.

**Chasse à vue** : pour l'étude d'une partie de la faune épigée : Coléoptères, Héteroptyères, Odonates, Orthoptères et Lépidoptères diurnes pour milieux ouverts et semi-ouverts, lisières haies, cordons boisés.

La surface délimitée (20 cm x 10 cm) était complètement parcourue d'un bout à l'autre dans le sens de la longueur en récupérant les groupes cibles trouvés soit à vue, soit à l'aide de filets battoirs ou de filets à papillons, soit à la main ou avec des pinces souples, des piochons et machettes (pour les termitières et troncs d'arbres morts).

Les insectes récoltés ont été tués dans des bocaux à cyanure ou à acétate d'éthyle puis conservés dans des flacons contenant de l'éthanol à 70°.

**Pitfall traps** : pour une partie de la faune du sol, des milieux forestiers, des lisières, des zones boisés : Coléoptères bousiers

Dix pièges trappes ont été disposés sur 2 lignes parallèles, chaque ligne comptant 5 pièges espacés de 5 mètres. Les pièges consistaient en des tasses en plastique (8-9 cm de diamètre et 12 cm de profondeur) enfoncées dans la terre, le bord supérieur rasant la surface du sol. Un morceau de tissu dans lequel était enroulée de la bouse de vache et diamétralement accroché de part en part au bord supérieur du pot rempli au tiers avec un liquide tueur conservateur (formaldéhyde et savon liquide comme agent mouillant). Les pièges ont été récupérés 24 h après la pose et les insectes récoltés ont été conservés dans des flacons contenant de l'éthanol à 70°.

**Chasse à la lumière** : pour l'étude des lépidoptères nocturnes et certaines espèces photophiles. Le matériel comportait une ampoule ultraviolet de préférence ou à défaut une

ampoule de forte puissance (150 à 250 W) alimentée par un groupe électrogène. Un drap blanc, tendu verticalement en dessous de la source lumineuse. Des filets à papillons et des flacons contenant de l'alcool à 70° permettaient de recueillir les insectes attirés par la lumière et qui venaient se poser sur le drap.

Le piégeage a été effectué pendant au moins deux heures à partir de la fin du crépuscule.

### **c. Chronogramme**

Deux séances d'échantillonnages entomologiques ont été effectuées : en saison sèche chaude (avril – mai) et pendant l'hivernage (août 2014). Sept jours de terrains ont été nécessaires pour parcourir les 8 sites retenus. Les pièges trappes ont été placés à la fin de chaque séance de capture à vue pour être récupérés le lendemain.

### **d. Traitement et identification des captures**

A l'issue de la phase de tri, les individus identifiés ont été regroupés par familles en vue d'une détermination au niveau de l'espèce.

La détermination a été faite à l'aide d'une loupe binoculaire, d'un microscope et de clés de détermination.

Une collection de référence a été mise en place, contenant toutes les espèces rencontrées avec un maximum de 10 à 20 individus par espèces.

### **e. Traitement des données**

L'analyse statistique des données a été faite à l'aide de divers paramètres et indices calculés pour décrire les peuplements de la zone d'étude et leurs caractéristiques structurelles, écologiques et biologiques :

- Les richesses spécifiques absolue et relative
- L'abondance absolue et relative

Ces paramètres ont été étudiés en fonction des saisons, des habitats, de biotopes et des sites d'échantillonnage.

## **III. Résultats**

À l'issue des missions effectuées à Widou Thiengoly en mai et août 2014, les échantillonnages ont permis d'obtenir 2 186 invertébrés comprenant 50 araignées et 2 136 insectes. Cette faune recensée autour des périmètres de reboisement, dans le jardin botanique et dans l'enceinte du

campement des Eaux et Forêts est riche d'une part, de 12 ordres d'insectes, 50 familles et 165 espèces d'insectes, et d'autre part, de 5 ordres et 16 familles d'arachnides. Parmi ces échantillons, 293 ont été obtenus avant l'hivernage et 1 389 pendant la saison des pluies.

#### a. Richesses spécifiques et relatives

Pour ce qui est de la richesse de la zone en familles d'insectes, l'ordre des Coléoptères est égalé par celui des Hyménoptères avec 11 familles, soit 20 % chacun. Seuls les Hétéroptères ont ensuite une représentation de plus de 10 %. Le reste des ordres et les Araignées ont des richesses relatives en familles de moins de 10 % (Tableau 1 et Figure 1).

Quant aux richesses spécifiques, les Coléoptères dominent largement avec 75 espèces, soit environ 41 % des taxons présents dans la zone d'étude. Viennent après les Hyménoptères avec 25 espèces (14 % de la richesse), les Orthoptères, 17 espèces (9 % de la richesse relative), les Hétéroptères, 13 espèces (7 %) et les Lépidoptères, 10 espèces (7 %). Les Diptères, 8 espèces (4 % de la richesse), sont parmi les autres ordres représentant ensemble les 15 % restants de la richesse spécifique (Dictyoptères, Homoptères, Isoptères, Odonates, Planipennes et Trichoptères) (Tableau 1 et Figure 2).

Les arachnides capturés dans la zone comportent 16 espèces, ce qui représente 9 % de la richesse de la faune inventoriée dans la zone.

**Tableau 1 : Richesses des différentes catégories zoologiques**

Ordres (Insectes)	Familles		Genres espèces	
	Richesse spécifique	Richesse relative	Richesse spécifique	Richesse relative
<b>Arachnida</b>	5	9%	16	9%
<b>Coleoptera</b>	11	20%	75	41%
<b>Dictyoptera</b>	3	5%	5	3%
<b>Diptera</b>	3	5%	8	4%
<b>Heteroptera</b>	8	15%	13	7%
<b>Homoptera</b>	1	2%	1	1%
<b>Hymenoptera</b>	11	20%	25	14%
<b>Isoptera</b>	1	2%	2	1%
<b>Lepidoptera</b>	5	9%	10	6%
<b>Odonata</b>	1	2%	3	2%
<b>Orthoptera</b>	4	7%	17	9%
<b>Planipenna</b>	1	2%	5	3%
<b>Trichoptera</b>	1	2%	1	1%
<b>Richesse Globale</b>	<b>55</b>	<b>100%</b>	<b>181</b>	<b>100%</b>

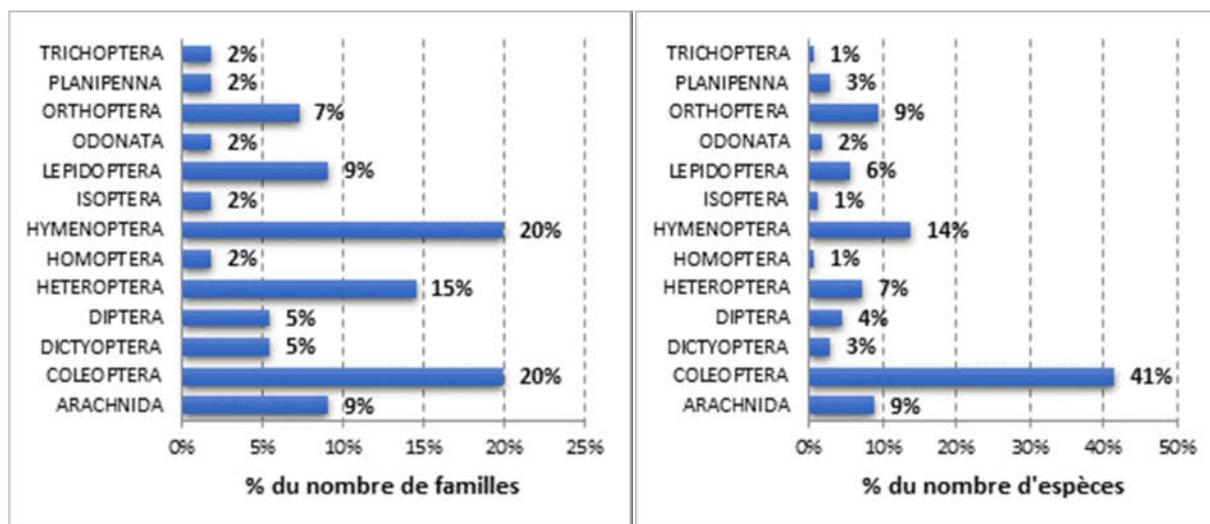


Figure 1 : Richesses relatives en familles

Figure 2 : Richesses relatives en espèces

### b. Richesses des sites échantillonnés

Du point de vue spatial, la comparaison des richesses des faunes rencontrées ne peut se faire qu'entre les trois périmètres prospectés, du fait de la méthodologie d'échantillonnage utilisée. Il en résulte qu'au niveau de chacun des 3 périmètres, on observe une plus grande diversité à l'intérieur des parcelles qu'à l'extérieur, aussi bien concernant les familles que les espèces (Figures 3 et 4).

Tableau 2 : Richesses spécifiques et relatives des sites en familles

Ordre (Insectes)	Périmètre 1		Périmètre 2		Périmètre 3		Camp Eaux & Forêts	Jardin
	Extérieur	Intérieur	Extérieur	Intérieur	Extérieur	Intérieur	Intérieur	Intérieur
Arachnida	4	2	1	3	3	3	1	0
Coleoptera	5	9	6	6	6	8	6	1
Dictyoptera	2	0	2	2	1	0	0	1
Diptera	1	2	1	1	2	2	0	0
Heteroptera	1	4	1	2	0	1	2	2
Homoptera						1		
Hymenoptera	3	4	2	2	3	0	2	4
Isoptera	1	1						
Lepidoptera	0	2	0	1	0	0	3	3
Odonata							1	1
Orthoptera	3	3	1	2	2	4	1	3
Planipenna		1		1		1		
Trichoptera	1							
<b>Richesse spécifique</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
<b>Richesse relative</b>	<b>18%</b>	<b>23%</b>	<b>12%</b>	<b>17%</b>	<b>14%</b>	<b>17%</b>		

Le périmètre 1 est le site le plus riche en familles (49 taxons soit 41 %) et en espèces (119 taxons soit 42 % de la faune d'insectes et d'araignées). Si le périmètre 3 regroupe plus de familles que le périmètre 2 (37 taxons soit 31 % contre 34 taxons soit 29 %), celui-ci est relativement plus riche en espèces (85 taxons soit 31 % contre 76 taxons soit 27 %).

Il faut remarquer que l'ordre des Coléoptères est beaucoup plus représenté en familles qu'en espèces au niveau de tous les périmètres.

Au niveau du jardin polyvalent de Widou, la faune rencontrée contient 6 ordres, 16 familles et 25 espèces. Les Coléoptères y sont représentés par plus de familles mais ont autant d'espèces que les Hyménoptères. Dans l'enceinte du camp des Eaux et Forêts, 7 ordres ont été recensés, 15 familles et 42 espèces appartenant pour la plupart aux Hyménoptères, Orthoptères et Lépidoptères.

Il faut néanmoins remarquer que pour les Hyménoptères échantillonnés, beaucoup de spécimens n'ont pas pu être identifiés au niveau de l'espèce, ce qui explique la grande richesse spécifique obtenue.

**Tableau 3 : Richesses spécifiques et relatives des sites en espèces**

Ordre	Périmètre 1		Périmètre 2		Périmètre 3		Camp Eaux & Jardin Forêts	
	Extérieur	Intérieur	Extérieur	Intérieur	Extérieur	Extérieur	Intérieur	Extérieur
Arachnida	4	5	1	4	4	3	1	0
Coleoptera	23	41	22	28	21	29	7	1
Dictyoptera	2	0	2	2	1	0	0	1
Diptera	1	4	1	2	2	2	0	0
Heteroptera	1	5	1	2	0	1	2	3
Homoptera						1		
Hymenoptera	11	3	5	3	0	2	7	25
Isoptera	1	1						
Lepidoptera	0	2	0	1	0	0	4	4
Odonata	0	0	0	0	0	0	2	2
Orthoptera	4	8	3	6	2	7	2	6
Planipenna	0	2	0	2	0	1	0	0
Trichoptera	1							
<b>Richesse spécifique</b>	<b>48</b>	<b>71</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>25</b>	<b>42</b>
<b>Richesse relative</b>	<b>17%</b>	<b>25%</b>	<b>13%</b>	<b>18%</b>	<b>11%</b>	<b>16%</b>		

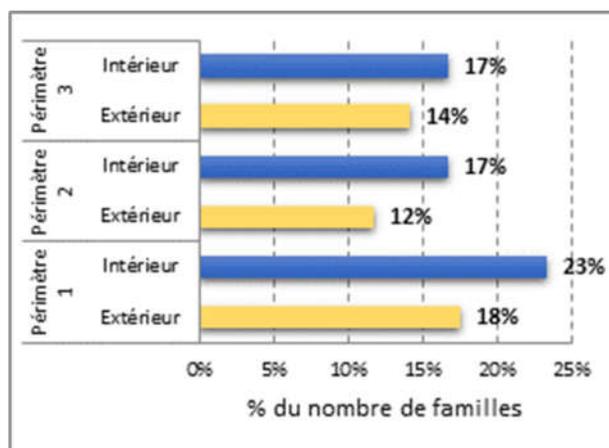


Figure 3 : Richesses relatives des périmètres en familles

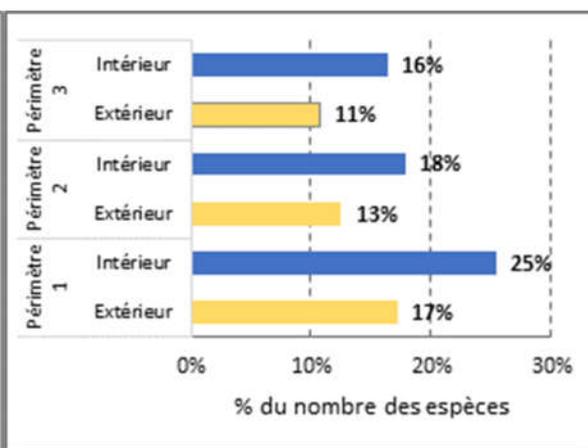


Figure 4 : Richesses relatives des périmètres en espèces

### c. Abondances absolues et relatives

Les captures reflétant globalement l'état des milieux prospectés, il est à supposer que les effectifs des individus échantillonnés durant l'étude suivent la même tendance que les abondances des populations d'invertébrés des périmètres.

Au total, 2 186 individus invertébrés ont été récoltés sur l'ensemble de la zone d'étude avec 291 en saison sèche et 1 893 en saison pluvieuse. Le tableau 4 et les figures 5 à 7 caractérisent les abondances des divers ordres d'insectes et des arachnides en fonction des périodes d'échantillonnage et des périmètres.

**Tableau 4. Abondances des arthropodes capturés à Widou**

ORDRES	Abondances absolues			Abondances relatives		
	Mai	Août	Total	Mai	Août	Total
Arachnides	13	37	50	4%	2%	2%
Coléoptères	189	1300	1489	65%	69%	68%
Diptères		14	14	0%	1%	1%
Dictyoptères	6	57	63	2%	3%	3%
Hétéroptères	9	16	25	3%	1%	1%
Homoptères	1		1	0%	0%	0%
Hyménoptères	7	96	103	2%	5%	5%
Isoptères		3	3	0%	0%	0%
Lépidoptères	3	240	243	1%	13%	11%
Odonates	7	7	14	2%	0%	1%
Orthoptères	55	120	175	19%	6%	8%
Planipennes	2	3	5	1%	0%	0%
Trichoptères	1		1	0%	0%	0%
<b>TOTAUX</b>	<b>293</b>	<b>1893</b>	<b>2186</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## Abondances relatives en fonctions des ordres

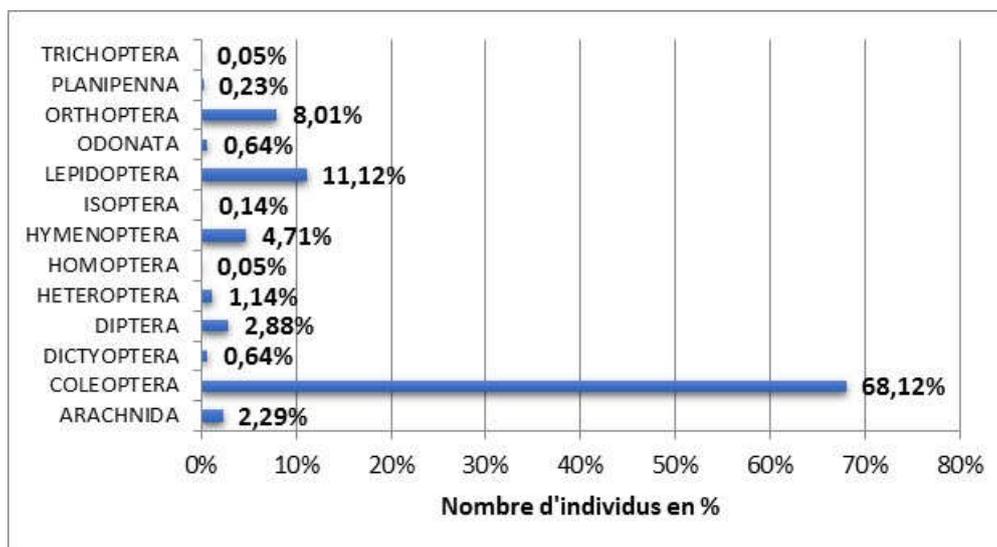
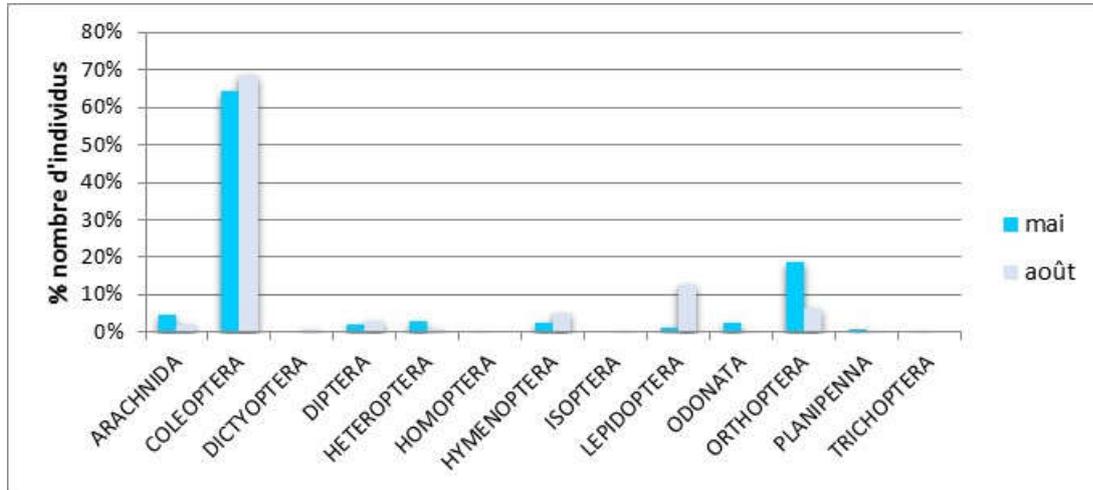


Figure 5 : Abondances relatives des ordres d'insectes et des Arachnides

Les résultats sont exposés dans la figure 5. Par ordre, les Coléoptères sont de très loin les plus abondants, représentant plus de 2/3 des captures des invertébrés de la zone d'étude. Viennent ensuite les Lépidoptères et les Orthoptères. Tous les Arachnides réunis ont une abondance relative de 2,3 %.

Les 10 familles d'insectes les plus abondantes dans la zone d'étude concentrent 91,95 % des captures et comprennent : les Tenebrionidae (37,24 %) ; les Scarabaeidae (19,21 %) ; les Arctiidae (10,61 %) ; les Curculionidae (6,95 %) ; les Acrididae (6,31 %) ; les Formicidae (3,61 %) ; les Carabidae (3,25 %) ; les Asilidae (2,42 %) ; les Pyrgomorphidae (1,33 %) et les Salticidae (1,01 %). Il faut remarquer que les Scarabéidés et les Formicidés ont été très peu abondants en mai.

Sur l'ensemble des captures obtenues dans la zone, les 10 espèces les plus abondantes sont : *Zophosis trilineata* (Coléoptère, Tenebrionidae), 30,65 % ; *Amsacta moloneyi* (Lépidoptère, Arctiidae), 10,57 % ; *Podalgus cuniculus* (Coléoptère, Scarabaeidae), 6,36 % ; *Onthophagus bicolor* (Coléoptère, Scarabaeidae), 5,95 % ; *Episus cyathiformis* (Coléoptère, Curculionidae), 4,30 % ; *Oedaleus* sp. (Orthoptère, Acrididae), 3,71 % ; *Zophosis quadrilineata* (Coléoptère, Tenebrionidae), 2,56 % ; *Onthophagus livides* (Coléoptère, Scarabaeidae), 2,33 % ; *Philodicus inconstans* (Diptère, Asilidae), 2,33 % et *Pimelia senegalensis* (Coléoptère, Tenebrionidae), 1,74 %.

*Abondances relatives en fonction des saisons*

**Figure 6 : Abondances relatives en fonction des saisons**

En l'état actuel de la faune d'invertébrés de la zone, la distribution temporelle ne montre pas une grande différence dans l'abondance relative des différents ordres entre les captures des mois de mai et d'août. C'est seulement chez les Coléoptères qu'on observe une plus grande abondance avant l'hivernage.

En comparant les abondances relatives entre les périodes de captures, on constate que l'espèce *Zophosis trilineata* est constamment dominante dans la zone avec 30 % en saison sèche et 31 % en saison pluvieuse. Deux autres espèces de Tenebrionidae confirment la dominance de cette famille : *Zophosis quadrilineata* avec 10 % et *Zophosis sp.*, 7 %, mais elles ont été bien plus abondantes en saison sèche. *Amsacta moloneyi*, 2<sup>e</sup> espèce en abondance sur le total, n'a été rencontrée qu'en août avec 12 % d'abondance relative, donc après l'apparition des pluies. Ceci est également valable pour les Scarabaeidae *Podalgus cuniculus* et *Onthophagus bicolor* représentant chacune 7 % de la faune.

#### **d. Abondances relatives en fonction des périmètres**

Du point de vue spatial, comme cela a été observé concernant les richesses, c'est au niveau du périmètre 1 que les arthropodes sont relativement les plus abondants (50 %) de la faune. Vient ensuite le périmètre 3 (29 %), puis le périmètre 2 (21 %). Il n'y a qu'au niveau de ce dernier que les insectes sont légèrement plus abondants à l'extérieur qu'à l'intérieur, sinon il apparaît clair que l'abondance relative est plus importante à l'intérieur des périmètres (31 % contre 19 % dans le premier et 16 % contre 13 % dans le troisième).

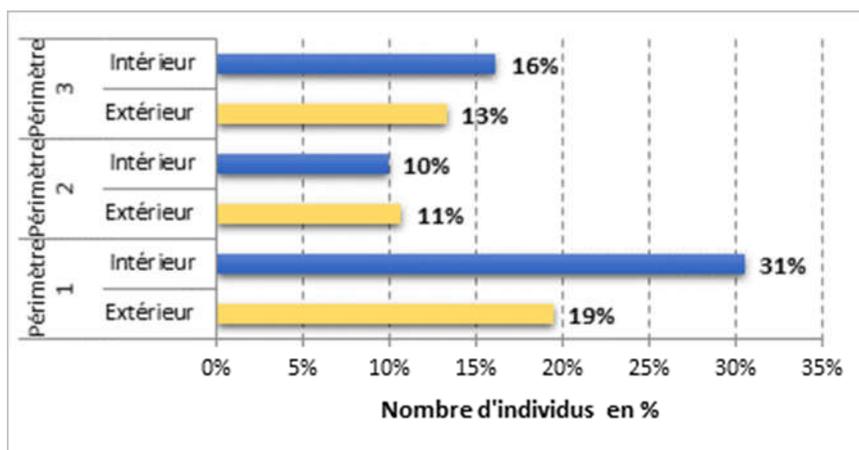


Figure 7 : Abondances relatives à l'intérieur et à l'extérieur des périmètres

Tableau 5 Liste des 20 espèces d'arthropodes les plus abondantes

Ordres	Familles	Genres - Espèces	Ext	Int	Total
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Zophosis trilineata</i>	47,23%	19,00%	30,65%
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Amsacta moloneyi</i>		17,99%	10,57%
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Podalgus cuniculus</i>	4,88%	7,40%	6,36%
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus bicolor</i>	9,20%	3,66%	5,95%
Coleoptera	Curculionidae	<i>Episus cyathiformis</i>	7,87%	1,79%	4,30%
Orthoptera	Acrididae	<i>Oedaleus sp.</i>	2,88%	4,28%	3,71%
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Zophosis quadrilineata</i>	3,77%	1,71%	2,56%
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus livides</i>	4,55%	0,78%	2,33%
Diptera	Asilidae	<i>Philodicus inconstans</i>	0,11%	3,89%	2,33%
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Pimelia senegalensis</i>	1,88%	1,64%	1,74%
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sp.</i>		2,57%	1,51%
Coleoptera	Curculionidae	<i>Neocleonus sannio</i>	1,00%	1,01%	1,01%
Coleoptera	Carabidae	<i>Platymetopus tessellatus</i>	1,44%	0,62%	0,96%
Orthoptera	Acrididae	<i>Acrotylus blondeli blondeli</i>	0,22%	1,48%	0,96%
Coleoptera	Carabidae	<i>Myriochile fastidiosa s. vicina</i>		1,56%	0,91%
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Zophosis sp.</i>	1,11%	0,78%	0,91%
Arachnida	Buthidae	<i>Androctonus amoreuxi</i>	0,44%	1,09%	0,82%
Coleoptera	Curculionidae	<i>Cosmogaster lateralis</i>	0,11%	1,25%	0,78%
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus gazella</i>	0,44%	0,93%	0,73%
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Pachnoda interrupta</i>	,00%	1,25%	0,73%

Le tableau 5 listant les 20 premières espèces les plus abondantes indique que l'espèce dominante de la zone, la Ténébrionide *Zophosis trilineata*, constitue 30 % de la faune capturée dans les trois périmètres. Mais ses effectifs sont plus importants à l'extérieur des périmètres. Cette constatation est également valable pour les coléoptères bousiers *Onthophagus bicolor*, *Onthophagus livides*, la Curculionide *Episus cyathiformis*, la Ténébrionide *Zophosis quadrilineata*.

La 2<sup>e</sup> espèce en abondance relative globale *Amsacta moloneyi* (Lépidoptère, Arctiidae) n'a été capturée que pendant l'hivernage. La 3<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup> sont par contre plus abondantes à l'intérieur des périmètres.

#### IV. Discussion et conclusion

Cette étude, qui entre dans le cadre de l'évaluation environnementale dans la zone des périmètres reboisés du Programme de la Grande Muraille Verte, a été basée sur l'échantillonnage des peuplements d'invertébrés au niveau de trois périmètres entre Widou Thiengoly et Tésékéré.

Au total, 2 186 arthropodes dont 50 araignées et 2 136 insectes ont été recensés aux alentours de Widou et principalement à l'intérieur et en dehors des 3 premiers périmètres en direction de Tésékéré. Dans cette faune, 181 espèces ont été recensés comprenant 16 espèces d'Arachnides et 165 espèces d'insectes. Dans les milieux arides ou semi-arides comme le Sahel, les Invertébrés, plus particulièrement les insectes, participent très activement à la vie de la biocénose. Ils y jouent divers rôles dont le recyclage de la matière organique, l'aération, l'ameublement et la fertilisation des sols, le cycle de développement des plantes avec la pollinisation, etc. Un de ces rôles essentiels est l'alimentation des divers prédateurs tels les oiseaux, soit exclusivement, soit partiellement (Morel et Morel 1978). Les rares travaux sur la biodiversité entomologique dans le Ferlo font état d'une faune assez riche, sans précisions qualitatives. Toutefois, il est clair que dans le Sahel, la variabilité spatio-temporelle de ces populations est sous forte influence de trois principaux facteurs que sont l'eau (à la fois par son action sur la croissance des végétaux et comme boisson), le feu (qui détruit la strate herbacée) et la strate herbacée (qui varie en hauteur, densité et composition).

Les Coléoptères sont nettement dominants dans la biodiversité entomologique de la zone, aussi bien quantitativement que qualitativement. Ils sont résistants aux conditions climatiques très arides et sont présents en toutes saisons au stade imago. Cette prédominance est due principalement à l'abondance des Tenebrionidae, comme le notaient Gillon et Gillon en 1973. Cette seule famille, dont beaucoup d'espèces semblent détritivores, représente une importante fraction de la biomasse globale d'Arthropodes. Les Coléoptères sont les taxons les plus riches sur terre et un élément majeur de la biodiversité (Hammond, 1992 ; Daly *et al.*, 1998 ; Odegaard, 2000). Ils se retrouvent dans la plupart des écosystèmes et occupent des niches écologiques diversifiées et souvent ultra spécialisées (Koch 1989; Daly *et al.*, 1998), même s'ils demeurent absents des milieux marins et des pôles (Paulian, 1988).

Les Orthoptères, qu'on ne trouve que très peu en saison sèche, deviennent plus abondants pendant la période pluvieuse. Les Lépidoptères et les Hyménoptères (principalement les fourmis) sont également connus pour être très abondants dans la région. L'abondance relative et absolue de la plupart des groupes d'Arthropodes est très variable d'une saison à l'autre, en fonction des biotopes et de la disponibilité de la biomasse végétale.

Une différence d'abondance des arthropodes entre l'intérieur et l'extérieur des périmètres reboisés a également été observée. Les différents écosystèmes subissent une forte pression liée à l'activité humaine (pâturage et recherche de bois de chauffe). La clôture délimitant les périmètres constitue une très bonne protection contre ces influences et une conservation de la biodiversité. L'on peut comprendre aisément la dominance des populations de Ténébrionides à l'extérieur car les mares asséchées contiennent leurs plus importantes biomasses (Gillon et Gillon 1973).

Dans l'ensemble, les différentes évaluations des résultats obtenus attestent que, du point de vue structurel, la zone d'étude héberge des peuplements moyennement diversifiés, équilibrés et stables, mais qui varient considérablement entre les saisons. Ils sont bien plus abondants et diversifiés pendant les pluies que durant la saison sèche. L'amplitude de ces variations dépend toutefois des groupes d'Arthropodes, des biotopes et très certainement de la pluviosité annuelle. Les Coléoptères, les Orthoptères et les Lépidoptères suivent cette évolution globale, tandis que les densités d'Araignées et, semble-t-il, de Fourmis, présentent une certaine constance au cours de l'année.

Du point de vue de la bio écologie, les périmètres reboisés, en dehors de leur rôle principal d'amélioration des conditions bio climatiques, contribuent également à la conservation de la biodiversité aussi bien animale que végétale.

Pour mieux juger ce milieu, il faudrait envisager d'étendre la durée de l'échantillonnage, à trois ou quatre périodes différentes de l'année, de varier les méthodes d'échantillonnage et de prospecter d'autres périmètres reboisés. Il est également nécessaire d'étudier les relations trophiques entre les différentes composantes de la biocénose.

### **Remerciements**

Les auteurs tiennent à remercier l'OHMi Tébékéré pour le soutien financier apporté à cette étude.

**Références bibliographiques**

- Buisson E. 2006. Ecological restoration of Mediterranean grasslands in Provence and California. Avignon : Imprimeries de l'Université d'Avignon.
- Daly HV, Doyen JT, Purcell AH. 1998. *Introduction to Insect Biology and Diversity, second edition*. Oxford : Oxford University Press.
- Eyre MD, Rushton SP, Luff ML, Ball SG, Foster GN, Topping CJ. 1986. The use of Invertebrate community data in environmental assessment. Agriculture Environment Research Group, University of Newcastle.
- Gillon Y, Gillon D. 1973. Recherches écologiques sur une savane sahéenne du Ferlo septentrional, Sénégal : données quantitatives sur les arthropodes. Extrait de la Terre et la Vie, *Revue d'Écologie Appliquée*, **27** : 297-323
- Hammond P. 1992. Species inventory. In : Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources, ed. Groombridge B., pp. 17-39. Londres : Chapman & Hall.
- Koch K. 1989a. Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie 1. Krefeld : Goecke and Evers.
- Lumaret JP. 1990. Atlas des Scarabéides Laparosticti de France. Inventaire de Faune et de Flore, 1. Secrétariat Faune-Flore, MNHN, Paris, 420 p.
- Morel G, Morel MY. Recherches écologiques sur une savane sahéenne du Ferlo septentrional, Sénégal. Étude d'une communauté avienne. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Biol.*, vol. XIII, no 1, 1978 : 3-34.)
- Odegaard F. 2000. How many species of arthropods Erwin's estimate revised. *Biological Journal of the Linnean Society*, **71** : 583-597.
- Paulian R. 1988. Biologie des Coléoptères. Paris : Editions Lechevalier.
- SER. 2004. The SER international Primer on Ecological Restoration. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. [WWW document]. URL
- Wilson EO. 1992. The Diversity of Life. Cambridge : Belknap press.

## **Analyse de la disponibilité des arbres et de leurs usages dans la région du Ferlo sénégalais : les fondements d'une stratégie de plantation pour la Grande Muraille Verte**

Khouidia Niang<sup>1,2</sup>, Moustapha Bassimbe Sagna<sup>1,2</sup>, Ousmane Ndiaye<sup>1,2</sup>, Amath Thiaw<sup>1,2</sup>, Aly Diallo<sup>1,2</sup>, Leonard E Akpo<sup>1</sup>, Minda Mahamat Saleh<sup>1</sup>, Ndiack Diome<sup>1</sup>, Sekhouna Diatta<sup>1,2</sup>, Faye MN<sup>1</sup>, Mathieu Gueye<sup>3,5</sup>, Aliou Guisse<sup>1,2,4</sup>, Deborah Goffner<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Département de biologie végétale, Faculté des sciences, Laboratoire d'écologie et d'écohydrologie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, khoudianiang06@yahoo.fr

<sup>2</sup> Observatoire Hommes-Milieus international Tébékéré, Dakar, Sénégal

<sup>3</sup> Laboratoire de botanique, Département de botanique et de géologie, IFAN, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal

<sup>4</sup> Unité Mixte Internationale 3189 « Environnement, Santé, Sociétés » (CNRS/UCAD/UGB/USTTB/CNRST), Marseille, France

<sup>5</sup> Unité Mixte Internationale 3189 « Environnement, Santé, Sociétés » (CNRS/UCAD/UGB/USTTB/CNRST), Dakar, Sénégal

### **I. Introduction**

Dans les régions arides et semi-arides d'Afrique, le changement climatique et les facteurs anthropiques résultent en une pression importante sur la disponibilité des ressources naturelles, au point de menacer d'extinction des espèces végétales vitales pour la vie quotidienne des populations locales. Dans les années 70 et 80, le Sahel a connu plusieurs épisodes de grande sécheresse qui ont exacerbé ces situations. La région du Ferlo, située au Nord du Sénégal, au cœur du Sahel sénégalais, ne fait pas exception (Miche et al., 2010). Le Ferlo s'étend approximativement de 16°15 à 14°30 de latitude Nord et de 12°50 à 16° ouest de longitude, avec une surface allant de 56 269 km<sup>2</sup> (DEFCCS, 1999) à 70 000 km<sup>2</sup> (CSE, TOSELT/OSS, 2002) ; le Ferlo est donc une des régions éco-géographiques les plus importantes du Sénégal. Elle est caractérisée par une savane arborée et arbustive, et le phénomène de pâturage intensif qui y est pratiqué contribue à la dégradation de cet écosystème, bien que le rôle précis de ce phénomène reste débattu.

En réponse à la diminution du couvert forestier (la FAO estime actuellement le taux de déforestation au Sénégal à 45 000 hectares/an) et à la dégradation des écosystèmes, plusieurs projets de reforestation nationaux ont été menés sur l'ensemble du continent africain ces dernières années, avec des degrés variables de succès (Woodfine et Jeuffret, 2009). En 2007, une initiative politique sans précédent a été adoptée : l'initiative Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel (GMV) (Dia et Diang, 2010). Pour la première fois, 11 pays africains sahéliens (Sénégal, Mauritanie, Mali, Burkina Faso, Nigeria, Niger, Tchad, Soudan, Ethiopie, Erythrée et Djibouti) ont groupé leurs efforts dans un projet panafricain de reforestation avec l'ambition de créer une série continue d'écosystèmes restaurés le long du continent africain, d'est en ouest, sur plus de 7 000 km (Dia et Diang, 2010). L'objectif principal de la GMV est de restaurer les écosystèmes dégradés en portant une attention particulière à la fois aux bénéfices environnementaux et au bien-être des populations locales, en procurant des services écosystémiques plus abondants et adaptés.

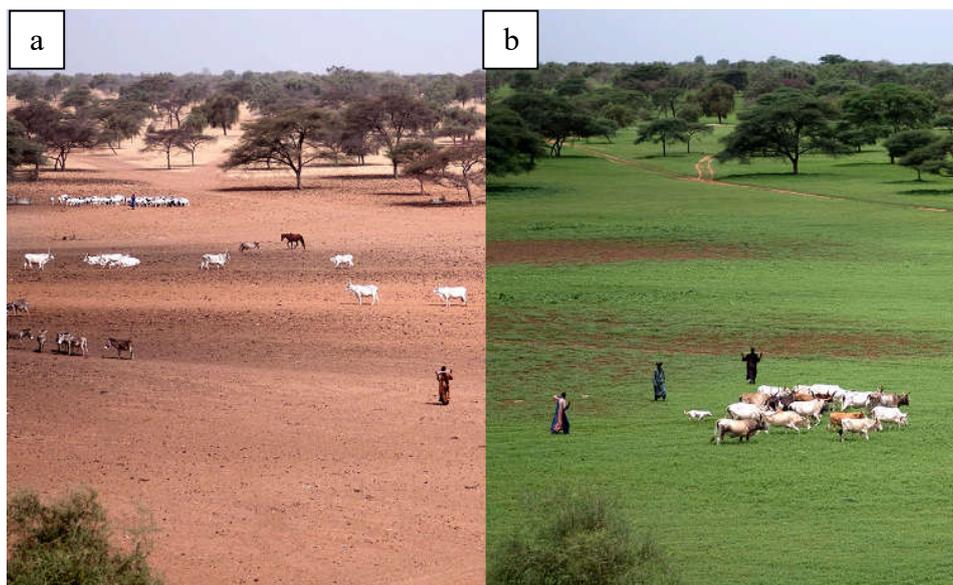
Dans ce contexte, l'accent a été mis sur l'étude de la disponibilité et des usages locaux des plantes du Sahel. La présente étude a été réalisée dans le Ferlo sénégalais pour deux raisons : tout d'abord, le Sénégal est déjà actif en termes de reforestation liée à la GMV, rendant les résultats de cette recherche directement applicables à court terme pour les plantations ; par ailleurs, cette région est située le long du tracé de la GMV. Dans cette étude, les espèces arborées et arbustives ont été inventoriées afin de déterminer leur disponibilité sur une zone géographique couvrant 4 villages (Tébékéré Forage, Widou Thiengoly, Labgar et Lougéré Thiolly) et les données ont été couplées à des études ethnobotaniques afin de déterminer la valeur des différentes espèces végétales pour les populations locales. Puisque les populations locales dépendent principalement des ressources naturelles présentes sur le terrain (i.e. nourriture, énergie, santé et construction), cette étude participe ainsi à l'impulsion donnée par la GMV dans l'amélioration des conditions de vie d'une manière durable.

## **II. Matériel et méthodes**

### **a. Description générale de la région du Ferlo sénégalais**

Le Ferlo est situé au Nord du Sénégal et occupe une surface d'approximativement 70 000 km<sup>2</sup>. Le climat est semi-aride avec des précipitations annuelles moyennes approchant les 300mm/an (Miche et al., 2010). Deux saisons sont observées sur les zones étudiées : la saison des pluies courte de juillet à septembre et une saison sèche longue d'octobre à juillet. La

figure 1 illustre l'étendue du contraste entre les paysages des deux saisons. La végétation est caractérisée par des savanes arbustives.



**Figure 1 : vue panoramique de Widou Thiengoly et de ses environs. Les photographies ont été prises exactement au même endroit en avril 2011 (a) durant la saison sèche et en août 2010 (a) durant la saison des pluies.**

Du point de vue démographique, la population du Ferlo est principalement composée de Peuls (90%) et de Wolofs (8%). L'activité économique principale est l'élevage.

#### **b. Ecologie des espèces ligneuses des 4 sites étudiés**

Cette étude a été réalisée dans les zones de Tébékéré Forage, Widou Thiengoly, Lougéré Thiolly et Labgar (Figure 2). Les données ont été collectées à partir de parcelles de 50mx50m, dans un rayon de 10 km autour des 4 villages (60 parcelles au total). La densité des arbres a été définie comme le nombre total d'arbres/ha. La couverture de la canopée a été calculée comme étant la somme des surfaces de canopée de l'ensemble des arbres. La richesse des espèces a été définie comme le nombre total des espèces identifiées dans les 15 parcelles avoisinant un village donné. L'index d'homogénéité des espèces (allant de 0 – homogénéité minimale à 1 – homogénéité maximale), qui décrit l'abondance relative des différentes espèces d'une population donnée, a été calculé selon Devineau et al. (1984). Un événement lié à la régénération naturelle a été défini comme un arbre ou arbuste ayant un diamètre  $\leq 10$  cm à 30 cm au-dessus du niveau du sol.

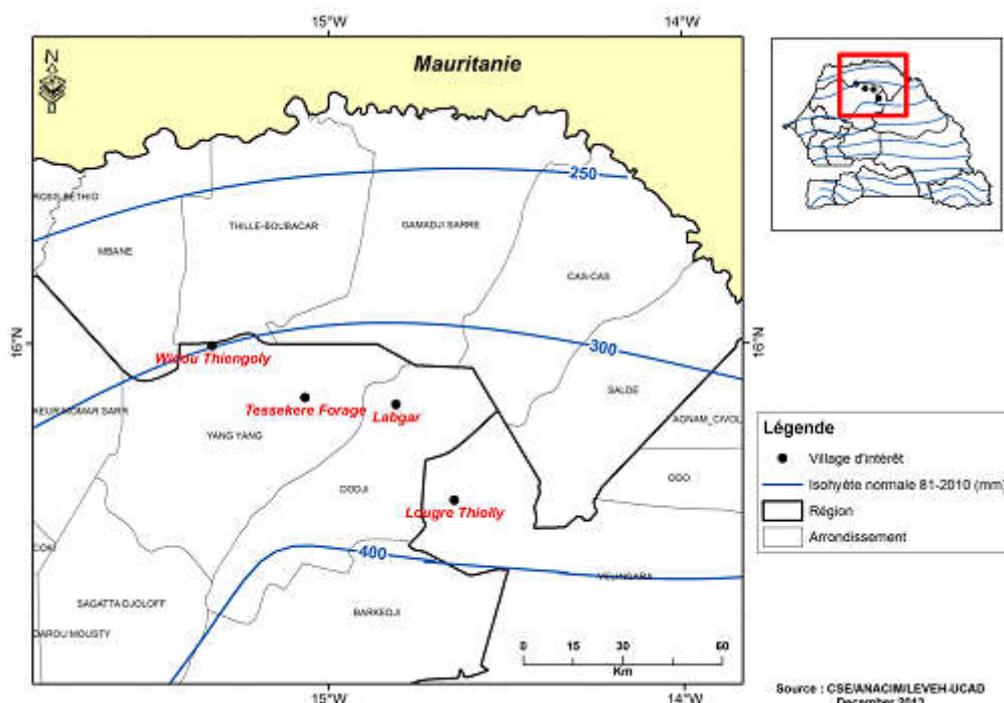


Figure 2 : localisation des 4 villages d'étude dans la région du Ferlo (Sénégal)

### c. Etudes ethnobotaniques

Les données ethnobotaniques ont été collectées dans les 4 villages d'étude. Dans chaque village, les autorisations du chef de village et du Président de la Communauté Rurale ont été recueillies avant les entretiens avec les habitants. Au total, 129 individus sélectionnés aléatoirement ont été interviewés, au domicile ou au marché hebdomadaire local. Des questionnaires semi-structurés permettant d'évaluer l'utilisation des arbres ont été administrés. Etant donné le nombre limité d'arbres dans la zone étudiée, la plupart des plantes ont été facilement identifiées grâce à leurs noms traditionnels ou usuels. Les données ethnobotaniques ont été regroupées pour les 4 villages. Le facteur de consensus des informateurs a été calculé selon la formule d'Heinrich et al. (1998).

## III. Résultats

### a. Ecologie des espèces ligneuses

Les paramètres écologiques ont été calculés afin de caractériser la couverture végétale dans les parcelles situés à proximité de Téssekéré Forage, Widou Thiengoly, Labgar et Lougéré Thiolly (Tableau 1). La densité des arbres (individus/ha) est plus élevée à Téssekéré Forage, puis, dans l'ordre décroissant : Widou Thiengoly, Lougéré Thiolly et Labgar. Par contre, la couverture de la canopée est plus importante à Widou Thiengoly, puis, dans l'ordre

décroissant : Tébékéré forage, Lougéré Thiolly et Labgar. A Widou Thiengoly, la couverture de la canopée est plus de deux fois supérieure à celles de Labgar et Lougéré Thiolly (1959.90 m<sup>2</sup>/ha vs. 712.56 m<sup>2</sup>/ha et 934.79 m<sup>2</sup>/ha respectivement). De plus, la richesse spécifique des arbres (i.e. le nombre d'espèces différentes) est plus élevée à Tébékéré Forage, alors que Lougéré Thiolly présente un niveau intermédiaire, Widou-Thiengoly et Labgar étant les moins riches. L'index d'homogénéité des espèces suit la même tendance que la richesse spécifique avec une distribution d'espèces plus homogène à Tébékéré Forage et Lougéré Thiolly.

**Tableau 1 : Description de la végétation ligneuse sur les 4 sites d'étude de la région du Ferlo sénégalais (Sahel)\***

Paramètres	Tébékéré Forage	Widou Thiengoly	Labgar	Lougéré Thiolly
Densité (individus/ha)	91	78	40	63
Couverture de la canopée (m <sup>2</sup> /ha)	1257,06	1959,90	712,56	934,79
Richesse des espèces	14	10	11	13
Index d'homogénéité des espèces	0,62	0,46	0,47	0,61

\*Pour chaque village, les données issues des 15 parcelles (50m x 50m chacune) situées dans un rayon de 10 km autour des villages ont été groupées

Les arbres et arbustes présents dans les 4 sites d'études ont été caractérisés dans le détail (tableau 2). Sur l'ensemble des sites, 20 espèces appartenant à 13 familles différentes ont été identifiées. A l'exception des *Mimosaceae*, *Asclepiadaceae* et *Combretaceae*, toutes les autres familles sont représentées par une seule espèce. En accord avec les données du tableau 1, les parcelles de Tébékéré Forage ont le plus grand nombre d'arbres (340), suivi de celles situées dans l'aire de Widou Thiengoly (292), Lougéré Thiolly (237) et Labgar (152).

Sur les 1 021 arbres des 4 sites d'étude, presque la moitié était des *Balanites aegyptiaca* (485). Même s'il est présent dans les 4 sites, *B. aegyptiaca* domine surtout la végétation de Widou Thiengoly, *Acacia senegal* et *Acacia tortilis* étant nettement moins nombreux. *B. aegyptiaca* domine également à Labgar, représentant 100 des 152 arbres inventoriés. Au contraire, Tébékéré Forage comptait peu de *B. aegyptiaca* (57), par comparaison avec *Calotropis procera* (119) et *Boscia senegalensis* (109), représentant chacun près du 1/3 du nombre total d'arbres (340). Ces deux dernières espèces étaient peu présentes dans les autres sites. De plus, une grande majorité des *Sclerocarya birrea* (21 sur les 27 recensés) et tous les *Leptadenia pyrotechnica* (7) ont aussi été inventoriés à Tébékéré Forage, ces résultats étant en accord avec la richesse et le fort indice d'homogénéité du site (tableau 1).

**Tableau 2 : Présence des arbres et arbustes dans les 4 sites d'étude\***

Espèces	Familles	Individus (N)	Tébékéré Forage	Widou Thiengoly	Labgar	Lougéré Thiolly
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	<i>Balanitaceae</i>	485	57	213	110	105
<i>Calotropis procera</i> Ait.	<i>Asclepiadaceae</i>	131	119	12	0	0
<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam.	<i>Capparidaceae</i>	128	109	1	18	0
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	<i>Mimosaceae</i>	96	3	22	0	71
<i>Acacia tortilis</i> var. <i>raddiana</i>	<i>Mimosaceae</i>	58	7	21	10	20
<i>Sclerocarya birre</i> (A. Rich.) Hochst.	<i>Anacardiaceae</i>	27	21	5	0	1
<i>Acacia seyal</i> Del.	<i>Mimosaceae</i>	20	3	12	1	4
<i>Combretum glutinosum</i> Perr.	<i>Combretaceae</i>	19	4	2	0	13
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	<i>Rhamnaceae</i>	11	5	2	4	0
<i>Grewia bicolor</i> Juss.	<i>Tiliaceae</i>	10	1	0	2	7
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) G. et Perr.	<i>Combretaceae</i>	7	0	0	0	7
<i>Leptadenia pyrotechnica</i> (Forsk.) Decne.	<i>Asclepiadaceae</i>	7	7	0	0	0
<i>Adansonia digitata</i> L.	<i>Bombacaceae</i>	5	1	2	1	1
<i>Dalbergia melanoxyton</i> G. et Perr.	<i>Papilionaceae</i>	4	0	0	4	0
<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	<i>Combretaceae</i>	4	2	0	0	2
<i>Dichrostachys glomerata</i> (Forsk.) Chiov.	<i>Mimosaceae</i>	3	0	0	0	3
<i>Adenium obesum</i> (Forsk.) Roem. et Sc.	<i>Apocynaceae</i>	2	1	0	1	0
<i>Pterocarpus lucens</i> Lepr.	<i>Casuarinaceae</i>	2	0	0	0	2
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Renth.	<i>Bignoniaceae</i>	1	0	0	0	1
<i>Prosopis chilensis</i> (Mol.) Stuntz.	<i>Mimosaceae</i>	1	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>		<b>1021</b>	<b>340</b>	<b>292</b>	<b>152</b>	<b>237</b>

\*Les espèces sont listées dans l'ordre décroissant. Les données ont été regroupées comme exposé dans le tableau 1

Malgré la faible densité d'arbres observée dans l'aire géographique de Lougéré Thiolly (234 arbres), la végétation y est diversifiée. Bien que *B. aegyptiaca* représente quasiment la moitié de la population, une forte proportion d'*A. senegal* (presque 1/3 de la population) est observée et quelques spécimens d'espèces rares sont relativement abondants (*Combretum glutinosum*, *Grewia bicolor*) ou sont présents uniquement dans cette aire (*Anogeissus leiocarpa*, *Dichrostachys glomerata*, *Pterocarpus lucens*, *Kigelia africana*). Notons que *C. procera* et *B.*

*senegalensis* sont tous deux absents de ce site. Enfin, pour 10 des 20 espèces ligneuses identifiées,  $\leq 7$  individus ont été identifiés en considérant l'ensemble des quatre zones (soit soixante parcelles d'étude).

Une caractéristique importante contribuant à l'abondance d'une espèce forestière est sa capacité à se régénérer naturellement, soit de façon reproductive (dispersion de graines), soit de façon végétative (lignotubers, rhizomes ou racines). Seules 12 espèces d'arbres ou d'arbustes étaient capables de se régénérer sur l'ensemble des 4 sites (tableau 3). Widou Thiengoly montrait la plus grande capacité de régénération (bien que le site soit largement dominé par *B. aegyptiaca*), puis, dans l'ordre décroissant : Tébékéré-Forage, Lougéré Thiolly et Labgar. De manière générale, les espèces d'arbres ayant la plus haute capacité de régénération (*B. aegyptiaca*, *B. senegalensis* et *C. procera*) étaient les plus abondantes dans les populations d'arbres adultes (pour comparaison, voir tableau 2).

**Tableau 3 : Régénération naturelle des espèces ligneuses sur les 4 sites\***

Espèces	Nombre d'événements	Tébékéré-Forage	Widou-Thiengoly	Labgar	Lougéré-Thiolly
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	1091	95	660	120	216
<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam.	307	282	2	23	0
<i>Calotropis procera</i> Ait.	131	94	12	25	0
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	47	1	0	0	46
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	46	0	3	0	43
<i>Feretia apodanthera</i> Del.	22	0	0	0	22
<i>Acacia tortilis</i> var. <i>raddiana</i>	18	1	15	2	0
<i>Acacia seyal</i> Del.	18	1	3	4	10
<i>Dichrostachys glomerata</i> (Forsk.) Chiov.	13	0	0	0	13
<i>Grewia bicolor</i> Juss.	10	0	0	0	10
<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	2	0	0	0	2
<i>Leptadenia pyrotechnica</i> (Forsk.) Decne.	1	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1706</b>	<b>474</b>	<b>696</b>	<b>174</b>	<b>362</b>

\*Les espèces sont listées dans l'ordre décroissant. Les données ont été regroupées comme exposé dans le tableau 1

Plusieurs exceptions peuvent cependant être observées. D'un côté, aucun événement de régénération n'a été observé pour des espèces relativement abondantes dans les populations adultes (i.e. *S. birrea* à Tébékéré Forage et *A. tortilis* à Lougéré Thiolly) et d'un autre côté,

pour plusieurs espèces présentant un fort potentiel de régénération (i.e. *Z. mauritiana* et *Feretia apodanthera* à Lougéré-Tiolly), aucun individu adulte n'a été inventorié (tableaux 2 et 3).

### b. Usages ethnobotaniques des plantes dans le Ferlo

Les populations locales ont été interviewées afin de déterminer quelles espèces ligneuses étaient utilisées les plus souvent et pour quelles raisons. Dix-sept espèces ont été citées pour au moins un usage (tableau 4). La nourriture était l'usage le plus cité (244 des 875 citations : 28 %) ; les autres catégories sont, dans l'ordre décroissant : l'énergie (21 %), la santé (20%) et la construction (19 %). Quelques catégories mineures comme l'industrie, le commerce et l'artisanat ont également été citées. Pour chaque catégorie d'usage, le facteur de consensus des informateurs était élevé (entre 0.88 et 0.95), mis à part pour l'artisanat (0.57).

Lorsque l'on considère toutes les catégories, l'arbre obtenant le plus grand nombre de citations est le *B. aegyptiaca* (210 des 875 citations). Il est plus particulièrement cité dans la nourriture (principalement pour ses fruits), le bois d'énergie et les usages médicaux. Son bois est également utilisé pour les constructions et ses fruits sont vendus au marché local.

**Tableau 4 : Citations des arbres et arbustes par catégorie selon les études ethnobotaniques des 4 sites d'étude\***

Espèces	Citations (N)	N**	E**	S**	C**	I**	Co**	V**	A**
<i>Balanites aegyptiaca</i>	210	79 <sup>F, Fe</sup>	43 <sup>Br</sup>	41 <sup>F, B</sup>	25 <sup>Br</sup>	0	14 <sup>F</sup>	8 <sup>Fe, B, R</sup>	0
<i>Grewia bicolor</i>	132	15 <sup>F</sup>	32 <sup>Br</sup>	32 <sup>B</sup>	41 <sup>Br</sup>	0	0	12 <sup>B</sup>	0
<i>Ziziphus mauritiana</i>	92	45 <sup>F</sup>	14 <sup>Br</sup>	15 <sup>L, Br, F</sup>	12 <sup>Br</sup>	0	6 <sup>F</sup>	0	0
<i>Adansonia digitata</i>	84	44 <sup>F, Fe</sup>	4 <sup>Br</sup>	2 <sup>F, B</sup>	25 <sup>Br</sup>	5 <sup>B</sup>	4 <sup>F</sup>	0	0
<i>Sclerocarya birrea</i>	72	28 <sup>F</sup>	15 <sup>Br</sup>	17 <sup>B, F, Fe</sup>	7 <sup>Br</sup>	0	0	0	5 <sup>T</sup>
<i>Acacia senegal</i>	67	10 <sup>G</sup>	7 <sup>Br</sup>	9 <sup>G, B, R</sup>	8 <sup>Br</sup>	30 <sup>G</sup>	0	3 <sup>Br</sup>	0
<i>Acacia tortilis</i>	64	3 <sup>G</sup>	30 <sup>Br</sup>	13 <sup>B, Fe</sup>	15 <sup>Br</sup>	0	0	3 <sup>F</sup>	0
<i>Guiera senegalensis</i>	39	0	8 <sup>Br</sup>	25 <sup>Fe</sup>	6 <sup>Br</sup>	0	0	0	0
<i>Boscia senegalensis</i>	34	14 <sup>F</sup>	3 <sup>Br</sup>	10 <sup>F, Fe</sup>	4 <sup>Br</sup>	0	3 <sup>F</sup>	0	0
<i>Calotropis procera</i>	33	0	14 <sup>Br</sup>	7 <sup>L, Br, S</sup>	12 <sup>Br</sup>	0	0	0	0
<i>Pterocarpus lucens</i>	14	0	7 <sup>Br</sup>	0	6 <sup>Br</sup>	0	0	0	1 <sup>T</sup>
<i>Combretum glutinosum</i>	10	0	2 <sup>Br</sup>	6 <sup>Fe, F</sup>	2 <sup>Br</sup>	0	0	0	0
<i>Acacia seyal</i>	9	1 <sup>G</sup>	2 <sup>Br</sup>	0	2 <sup>Br</sup>	4 <sup>G</sup>	0	0	0
<i>Acacia nilotica</i>	5	1 <sup>G</sup>	1 <sup>Br</sup>	0	1 <sup>Br</sup>	1 <sup>G</sup>	0	0	1 <sup>T</sup>
<i>Combretum aculeatum</i>	4	1 <sup>Fe, F</sup>	1 <sup>Br</sup>	2 <sup>Fe, F</sup>	0	0	0	0	0
<i>Faidherbia albida</i>	4	1 <sup>G</sup>	1 <sup>Br</sup>	1 <sup>Fe</sup>	0	0	0	0	1 <sup>T</sup>
<i>Tamarindus indica</i>	2	2 <sup>F</sup>	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>875</b>	<b>244</b>	<b>184</b>	<b>180</b>	<b>166</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>8</b>

\*\*N : nourriture ; E : énergie ; S : santé ; C : construction ; I : industrie ; Co : commerce ; V : variés (principalement usages mystiques) ; A : artisanat

\*Les parties des plantes utilisées sont indiquées pour chaque catégorie d'usage. F : fruit ; Fe : feuilles ; G : gomme ; Br : branches ; R : racines ; S : sève ; B : écorce ; T : tronc.

La seconde espèce la plus citée est *G. bicolor* (132 citations). Son principal atout réside dans la qualité du bois. Elle est l'espèce la plus citée pour la construction et la seconde pour l'énergie. *G. bicolor* a également été fortement citée dans les usages médicaux. Cependant, au contraire de *B. aegyptiaca*, *G. bicolor* n'est pas fréquent dans la zone d'étude (il représente seulement 10 arbres inventoriés, dont 7 étaient situés à Lougéré Thiolly, voir tableau 2). Après ces deux espèces principales, les trois espèces les plus citées étaient *Z. mauritiana*, *A. digitata* et *S. birrea* ; ces trois espèces sont utilisées pour leurs fruits. *A. senegal*, sixième espèce la plus citée, est principalement appréciée pour la production de gomme arabique et constitue donc une ressource économique potentielle pour les populations locales. Comme *G. bicolor*, *A. tortilis*, septième espèce la plus citée, est particulièrement appréciée pour la qualité de son bois (principalement pour l'énergie). *Guiera senegalensis*, la huitième espèce la plus citée, est principalement utilisée pour les usages médicaux, 25 des 39 citations étant orientées vers le domaine de la santé.

**Tableau 5 : Espèces utilisées pour le fourrage**

Espèces (arbres et arbustes)		Citations (N)			
Espèces	Citations (N)	Moutons	Boeufs	Chèvres	Anes/cheveaux
<i>Balanites aegyptiaca</i>	223	90	83	34	16
<i>Grewia bicolor</i>	178	57	53	58	10
<i>Acacia tortilis</i>	178	55	52	59	12
<i>Adansonia digitata</i>	141	43	43	44	11
<i>Sclerocarya birrea</i>	136	45	42	44	5
<i>Ziziphus mauritiana</i>	135	49	40	40	6
<i>Acacia senegal</i>	114	41	36	36	1
<i>Calotropis procera</i>	94	31	28	30	5
<i>Guiera senegalensis</i>	81	27	28	24	2
<i>Boscia senegalensis</i>	71	22	22	22	5
<i>Pterocarpus lucens</i>	36	12	12	11	1
<i>Acacia seyal</i>	26	9	9	7	1
<i>Combretum glutinosum</i>	17	7	4	6	0
<i>Faidherbia albida</i>	13	4	4	3	2
<i>Acacia nilotica</i>	12	5	5	2	0
<i>Prosopis chilensis</i>	12	4	2	3	3
<i>Combretum aculeatum</i>	7	2	2	2	1
<i>Azadirachta indica</i>	3	1	1	1	0
<i>Tamarindus indica</i>	3	1	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>1480</b>	<b>505</b>	<b>467</b>	<b>427</b>	<b>81</b>

Enfin, le pâturage du bétail est une activité essentielle de la vie quotidienne des populations du Ferlo, et durant la saison sèche, les bergers sont dépendants des arbres, qui représentent des sources de fourrage lorsque l'herbe manque. Dix-neuf espèces d'arbre étaient

communément utilisées comme fourrage ; *B. aegyptiaca*, *G. bicolor* et *A. tortilis* étant les 3 plus citées. *B. aegyptiaca* était l'espèce la plus citée pour le bétail, sauf pour les chèvres, pour qui *G. bicolor* et *A. tortilis* étaient les espèces plus citées (tableau 5).

#### IV. Discussion

Confronter les données écologiques et ethnobotaniques sur une zone géographique donnée fournit des indicateurs clés dans la gestion des ressources environnementales, qui peuvent directement bénéficier aux populations locales. C'est pourquoi cette étude de la région du Ferlo sénégalais est particulièrement opportune : en effet, la reforestation liée à la GMV est actuellement en plein essor, avec 5 000 hectares plantés chaque année depuis 2008 (Papa Sarr, com. Pers). Jusqu'à maintenant, *B. aegyptiaca*, *A. senegal*, *A. tortilis* et *Acacia nilotica* ont été plantés. Malgré le grand intérêt des populations locales pour ces espèces, beaucoup d'autres sont prisées et adaptées écologiquement à la région, et pourraient donc être intégrées au protocole de reboisement de la GMV. Elles incluent *G. bicolor*, *Z. mauritiana*, *A. digitata*, *S. birrea* et *G. senegalensis*. La relative rareté d'arbres adultes et leur faible capacité de régénération naturelle en font d'excellentes espèces candidates à la reforestation ; elles pourraient être disponibles à court terme pour être utilisées par les populations locales, et, à long terme, participer à la conservation des espèces.

Seules 20 espèces d'arbre appartenant à 13 familles différentes ont été inventoriées dans la zone d'étude. Bien que les données sur l'échantillon de végétation présentées ne soient pas exhaustives, elles sont pourtant représentatives des populations d'arbres dans les 4 sites d'étude.

Lorsque l'on considère l'ensemble des 4 sites d'étude, les familles de *Mimosaceae* (5 espèces), *Combretaceae* (3 espèces) et *Asclepiadaceae* (2 espèces) sont les plus représentées. Les espèces d'arbre les plus abondantes sont *B. aegyptiaca*, *C. procera* et *B. senegalensis*. Ces résultats sont en accord avec une récente étude floristique réalisée dans le Ferlo (Ndiaye et al., 2013).

Le nombre d'espèces d'arbre est faible comparé aux autres études décrivant d'autres écosystèmes pauvres et dégradés d'Afrique de l'Ouest. Par exemple, dans une étude comparant les connaissances ethnobotaniques de trois groupes populationnels dans la région sub-Sahélienne du Burkina Faso, 120 espèces de ligneux a été identifiées. Quarante-vingt-dix d'entre elles (appartenant à 32 familles) étaient utilisées par les populations locales (Sop et al., 2012). Cependant, dans cette étude, la zone bénéficiait d'une pluviométrie moyenne de 500-

650 mm/an et était localisée au niveau de la transition phyto-géographique entre les zones sahélienne et soudanaise. La végétation était un mélange de composants sahariens, sahéliens et soudaniens, expliquant ainsi le haut degré de biodiversité.

Même si les 4 sites d'étude sont caractérisés par une faible biodiversité végétale, il existe pourtant une variabilité importante en termes de populations d'arbres entre les sites. Labgar enregistre par exemple la plus faible densité et biodiversité d'arbres et le plus faible potentiel de régénération naturelle des 4 sites. Ceci semble être lié à des facteurs anthropogéniques, incluant d'une part sa localisation à l'intersection de corridors de transhumance, l'exposant à de nombreux passages humains et animaux et d'autre part, à l'installation d'une population maure dans la zone. Les Maures possèdent des chameaux et exercent une pression de pâturage supplémentaire sur les territoires autour de Labgar. Lougéré-Thiolly, situé au Sud-est des autres villages, présente une précipitation annuelle légèrement plus élevée (Figure 2). Ceci semble contribuer à la constitution d'une population d'arbres adultes plus diversifiée, et à l'existence d'un potentiel de régénération hétérogène, avec la présence de certaines espèces caractéristiques de zones sahélo-soudaniennes (i.e. *A. leiocarpa*, *C. glutinosum*, *P. lucens*) (Arbonnier, 2004). La composition par espèce de la population d'arbres adultes des 4 sites ne reflète pas nécessairement celle liée à la régénération naturelle. L'importance, dans ce cadre, des facteurs climatiques (i.e. imprévisibles, faible pluviométrie et/ou augmentation des températures) et/ou de la pression anthropique (i.e. pâturage sélectif ou résistance sélective des espèces au piétinement) doit être analysée dans de futures études.

La diminution perçue de la disponibilité et de la biodiversité de la végétation arborée et arbustive ont été reportées au niveau régional en Afrique de l'ouest sahélienne (Sénégal, Burkina Faso et Niger) (Wezel et Lykke, 2006). Dans cette étude, les populations locales ont classé les espèces d'arbres en termes de disponibilité : augmentation, pas de changement, diminution ou disparition dans les dernières années. Soixante-dix-neuf pourcent des espèces diminuaient ou disparaissaient, la plupart étant d'un intérêt socioéconomique certain. Une liste des espèces en danger (définies comme « en disparition » sur 10 des 23 villages) a été établie : *Lannea acida*, *A. senegal*, *Acacia seyal*, *Acacia ehrenbergiana*, *A. digitata*, *B. senegalensis*, *Ceiba pentandra*, *Dalbergia melanoxylon*, *Ficus gnaphalocarpa*, *G. bicolor*, *Khaya senegalensis*, *Maerua crassifolia*, *P. lucens*, *S. birrea* et *Tamarindus indica*. Par ailleurs, un haut degré de recouvrement entre nos données du Ferlo (identification de plusieurs espèces peu abondantes bien que très utilisées) et les perceptions des populations à l'échelle régionale a été observé (Wezel et Lykke, 2006), appuyant l'idée que ces espèces

constituent d'excellents candidats pour les tests dans la construction des projets de reforestation comme la Grande Muraille Verte.

*B. aegyptiaca* est extrêmement résistant à la sécheresse et est, de loin, l'espèce la plus abondante dans la zone d'étude. *B. aegyptiaca* possède également un ensemble de stratégies de régénération naturelle par les graines, les drageons et par recépage (El Nour, 1994). Par contraste avec beaucoup d'autres espèces qui ne peuvent supporter une pression induite par l'élevage, *B. aegyptiaca* s'épanouit en raison du passage constant des animaux de la région sylvo-pastorale du Ferlo, puisque ce dernier facilite, à travers la circulation des fruits et des graines par les systèmes digestifs animaux, la germination des graines (Von Maydell, 1986). Elle est aussi l'espèce la plus citée du fait de ses multiples usages (nourriture, médecine, construction, énergie et commerce local). Dans la région sub-sahélienne du Burkina Faso, *B. aegyptiaca* a également été décrite comme l'espèce la plus utile par les 3 ethnies interviewées (Sop et al., 2012). En réalité, les êtres humains semblent avoir utilisé *B. aegyptiaca* depuis des milliers d'années (Von Maydell, 1986 ; Hall, 1992).

La consommation de fruits sauvages est un moyen de diversifier les apports alimentaires durant les périodes de soudure, et plus particulièrement en saison sèche (Fenhatum et Hager, 2009). *B. aegyptiaca* produit un fruit jaune ressemblant à la datte ; un arbre mature et en bonne santé produit jusqu'à 10 000 fruits annuellement (National Research Council, 2008). Sa pulpe peut être mangée fraîche ou séchée. Elle contient 64 à 72 % de carbohydrates, approximativement 10 % de protéines, des saponines, de la vitamine C et d'autres minéraux (Abu Al Futuh, 1983 ; Sagna et al., 2014). La graine est riche en huile (jusqu'à 46,7 % sur poids sec) et en graisses insaturées, avec une composition en acide gras proche de celle de l'huile de soja (Chapagain et al., 2009). Au-delà de son usage pour la consommation humaine, les auteurs concluent que les graines de *B. aegyptiaca* du désert israélien d'Arava pourraient être utilisées comme des ressources pour une production de biodiesel durable. L'ensemble de ses caractéristiques : sa distribution géographique extensive en Afrique et dans la péninsule arabique (Arbonnier, 2004), son adaptabilité aux environnements arides et son utilité pour de multiples usages font de *B. aegyptiaca* une espèce d'arbre modèle pour les restaurations écosystémiques de zones sèches. Enfin, les caractéristiques des fruits et des graines (morphologie et composition chimique) montrent un haut degré de variabilité intraspécifique (Abasse et al., 2011 ; Elfeel, 2010) suggérant qu'une amélioration génétique par la domestication peut être considérée comme une démarche adaptée.

En conclusion, à travers la combinaison des analyses écologiques et ethnobotaniques appliquées dans le Sahel sénégalais, nous avons identifié les espèces ligneuses indigènes dont

la conservation est une priorité. Cette étude ainsi procure des informations inestimables pour la construction de la Grande Muraille Verte, actuellement en cours dans la zone d'étude, puisqu'elle place les bénéficiaires des populations locales au cœur des stratégies de reforestation à court terme (i.e. identification des espèces à planter) comme à long terme (i.e. domestication d'arbres fruitiers). Un choix évident concernant ce dernier point se porte sur *B. aegyptiaca*, qui s'épanouit dans les environnements arides et est source de services écosystémiques de grande valeur. Enfin, les expérimentations sur le terrain sont actuellement en cours afin de tester la faisabilité d'une réintroduction à large échelle d'espèces candidates identifiées lors de cette étude en collaboration avec l'Agence Nationale de la Grande Muraille Verte.

### Remerciements

Nous tenons à remercier les personnes des villages qui ont accepté de parler avec nous des usages des arbres et nous ont invité dans leurs maisons et leurs cœurs ; Axel Ducourneau pour les photographies (Figure 1) et Abdoul Aziz Diouf (CSE, Dakar, Sénégal) pour la carte (Figure 2). Nous remercions également l'Agence Nationale de la Grande Muraille Verte, et en particulier Pape Sarr, pour son assistance technique et ses conseils judicieux, et pour nous avoir logés à la base de Widou-Thiengoly. Ce travail a été financé par l'Observatoire Hommes-Milieus international Téssékéré, l'Institut Klorane et la Fondation Véolia Environnement.

### Bibliographie

- Abasse T, Weber JC, Katkore B, Boureima M, Larwanou M, Kalinganire A (2011) Morphological variation in *Balanites aegyptiaca* fruits and seeds within and among parkland agroforests in eastern Niger. *Agroforestry Systems* 81:57–66.
- Abu-Al-Futuh IM (1983) *Balanites aegyptiaca*: An unutilized raw material potential ready for agroindustrial exploitation. UNIDO Document no. 12419 project TF/INT/77/021.
- Arbonnier M (2004) *Trees, Shrubs and Lianas of West African Dry Zones*. Editions Quae, Versailles.
- Chapagain BP, Yehoshua Y, Wiesman Z and Technol B (2009) Desert date (*Balanites aegyptiaca*) as an arid lands sustainable bioresource for biodiesel. *Bioresource Technology* 100:1221-6.
- CSE, ROSELT/OSS (2002) Synthèse des études diagnostiques des sites de l'observatoire du Ferlo. [http://www.eco-consult.com/ferlo/IMG/pdf/Rapport\\_ROSELT\\_2002.pdf](http://www.eco-consult.com/ferlo/IMG/pdf/Rapport_ROSELT_2002.pdf). Accessed on 14 February, 2013.

- Devineau JL, Lecordier C, et Vuattoux R (1984) Evolution de la diversité d'une savane protégée des spécifique du peuplement ligneux dans une succession préforestière de colonisation des feux (Lamto, Côte d'Ivoire). *Candollea* 39 : 103-133.
- DEFCCS (1999) Rapport d'activité, République du Sénégal, p 300.
- Dia A, Diang AM (2010) Le projet majeur de la Grande Muraille Verte de l'Afrique : contexte, historique, approche stratégique, impacts attendus et gouvernance. In : Dia A, Duponnois R (eds) Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte. IRD Editions, Montpellier, pp 9-25.
- Elfeel AA (2010) Variability in *Balanites aegyptiaca* var. *aegyptiaca* seed kernel oil, protein and mineral contents between and within locations. *Agriculture and Biology Journal of North America* 1: 170-174.
- El-Nour MA (1994) Natural regeneration of Heglig (*Balanites aegyptiaca* (L.) Del.) on clay soils of central Sudan. *University of Khartoum Journal of Agricultural Sciences* 2: 47-55.
- Fentahun MT, Hager H (2009) Exploiting locally available resources for food and nutritional security enhancement: Wild fruits diversity, potential and state of exploitation in the Amhara region of Ethiopia. *Food Security* 1: 207–219.
- Hall JB (1992) Ecology of a key African multipurpose tree species, *Balanites aegyptiaca* (*Balanitaceae*): the state-of-knowledge. *Forest Ecology and Management* 50: 1–30.
- Heinrich M, Ankli A, Frei B, Weimann C, Sticher O (1998) Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. *Social Science and Medicine* 47:1859-71.
- Miehe S, Kluge J, Wehrden H, Retzer V (2010) Long-term degradation of Sahelian rangeland detected by 27 years of field study in Senegal. *Journal of Applied Ecology* 47: 692–700.
- National Research Council (2008) *Lost Crops of Africa: Volume III: Fruits*. The National Academies Press, Washington DC.
- Ndiaye O, Diallo A, Sagna MB, Guissé A (2013) Diversité floristique des peuplements ligneux du Ferlo, Sénégal. *Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement. DOI : 10.4000/vertigo.14352
- Sagna MB, Diallo A, Sarr PS, Ndiaye O, Goffner D, Guissé A (2014) Biochemical composition and nutritional value of *Balanites aegyptiaca* (L.) Del fruit pulps from Northern Ferlo in Senegal. *African Journal of Biotechnology* 13: 336-342.
- Sop TK, Oldeland J, Bognounou F, Schmiedel U, Thiombiano A (2012) Ethnobotanical knowledge and valuation of woody plants species: a comparative analysis of three ethnic groups from the sub-Sahel of Burkina Faso. *Environment, Development and Sustainability* 14:627-649.

Von Maydell HJ (1986) *Trees and shrubs of the Sahel: their characteristics and uses*. Eschborn, Germany.

Wezel A, Lykke AM (2006) Woody vegetation change in Sahelian West Africa: evidence from local knowledge. *Environment, Development and Sustainability* 8: 553-567.

Woodfine A, Jauffret S (2009) *Scope and Pre-feasibility Study on the Great Green Wall for the Saharan and Sahel Initiative (GGWSSI)*. Available at [http://www.fao.org/fileadmin/templates/great\\_green\\_wall/docs/AUC\\_EU\\_feasibility\\_study\\_on\\_GGWSSI\\_final\\_report\\_2009\\_en.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/great_green_wall/docs/AUC_EU_feasibility_study_on_GGWSSI_final_report_2009_en.pdf). Accessed on 23 November, 2010

## Mise en œuvre de la Grande Muraille verte au Sénégal.

### Résultats, acquis et défis – décembre 2014

Pape Sarr<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Directeur technique de l'Agence Nationale de la Grande Muraille verte – Sénégal, [texasarr@gmail.com](mailto:texasarr@gmail.com)

#### I. Activités techniques

##### a. Production de plants

Pour l'année 2014, la production de plant se trouve relativement réduite par rapport aux années précédentes (1 400 000 plants), l'accent étant plutôt mis sur la consolidation et préservation des acquis en lieu et place du déploiement dans les nouvelles zones (Tambacounda).

Cet objectif de production tient compte de la superficie à reboiser (4 000 ha), de la densité (250 plants/ha), des demandes locales et d'une marge pour les pertes éventuelles qui diminuent considérablement avec l'expérience acquise.

Sept pépinières forestières ont été aménagées dans les différents sites. 1 380 624 plants ont été produits sur une prévision de 1 400 000 plants soit un taux de 98,62 %. Les productions par sites sont réparties comme suit :

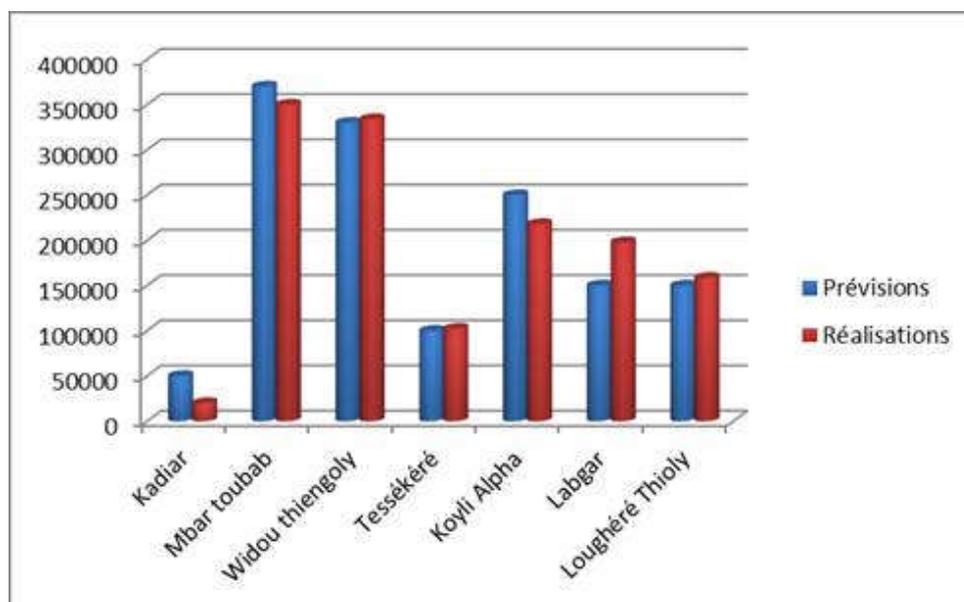
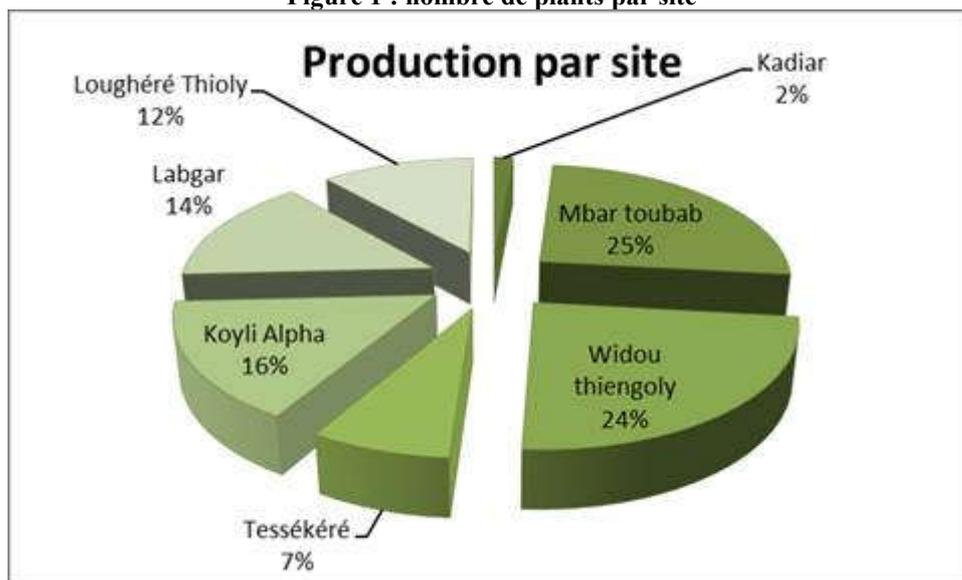


Figure 1 : nombre de plants par site



Les principales espèces produites pour la campagne 2014, sont les suivantes :

<i>Acacia raddiana</i> (séeng).....	15 %
<i>Acacia seyal</i> (suuruur).....	9 %
<i>Acacia Senegal</i> (wereck).....	25 %
<i>Balanites aegyptiaca</i> (sumpp).....	18 %
<i>Zizyphus mauritiana</i> (sidéem).....	10 %
<i>Acacia nilotica</i> (neb neb).....	15 %
Autres.....	8 %

En outre, des efforts de diversification des essences ont été faits tenant compte de la disponibilité des semences et de la demande des populations. Ainsi, d'autres espèces ont été produites dans les différentes pépinières, il s'agit entre autre de : *Delonix régia*, *Anacardium occidentale*, *Manguifera indica*, *Moringa olifera*, *Acacia mellifera*, *Citrus limon*, *Cordia*

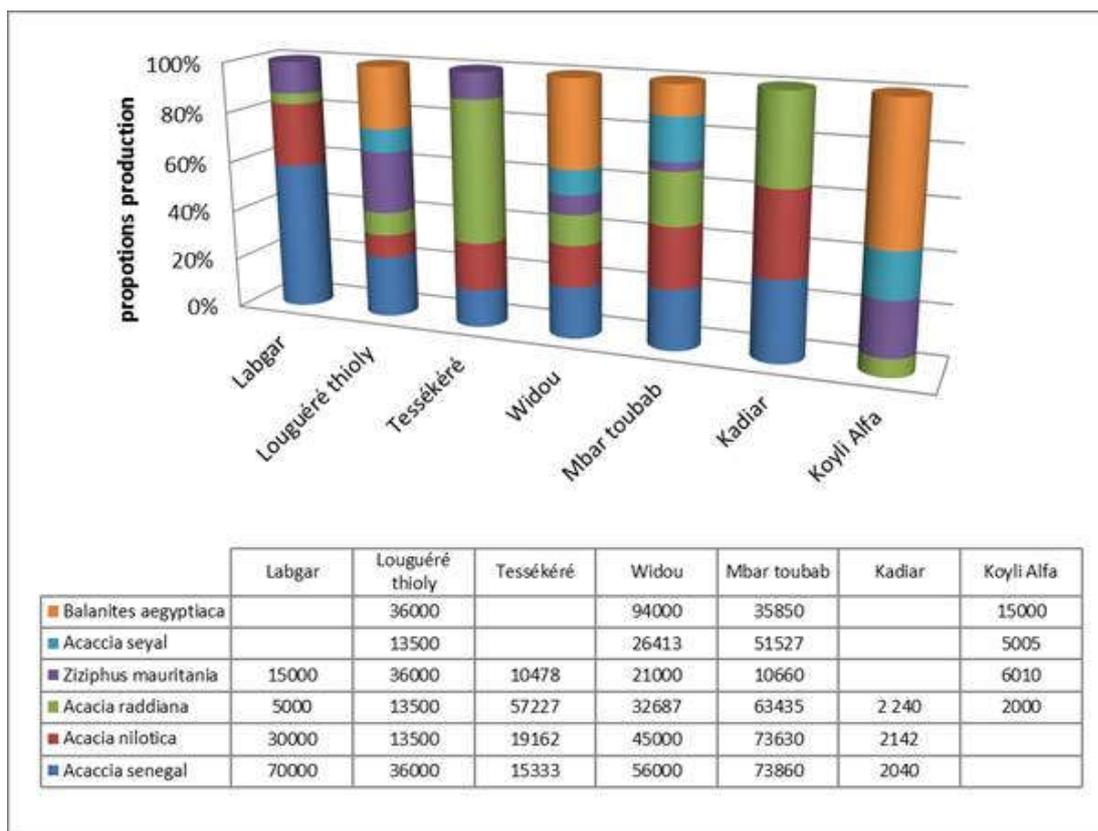


Figure 2 : Production par site et par espèce



Photo1 : Production de plants dans la pépinière de Widou Thiengoly

### b. Travail du sol

Le sous-solage consiste en la création d'un sillon dans le sol par traction d'une dent de ripper (profondeur moyenne : 50 cm). Cette technique permet de redonner de la perméabilité au sol en améliorant la circulation capillaire horizontale de l'eau. Le sous-solage augmente alors de manière notable cette fissuration et donc le volume de sol susceptible d'être prospecté par les racines. On obtient de cette manière des taux de survie remarquables.

Le sous-solage se pratique avec un instrument aratoire nommé **sous-soleuse**. C'est un outil qui doit être employé en condition sèche et qui demande beaucoup de puissance de traction.

Pour un écartement de **8m x 8m** entre les lignes et selon la densité de la végétation et la nature du sol, un tracteur peut traiter en moyenne une superficie variant de **30 à 40 hectares** par jour.

La totalité des **2 800** hectares de plantations nouvelles prévues pour la campagne 2014, a été traitée. Ce travail de sous solage s'est étalé du mois de mai au mois de juillet.



**Photo 2 : Parcelles sous solées**

### **c. Plantations**

Les travaux de sous solage ont pris fin au terme du deuxième trimestre avec les dernières parcelles situées à Kalom et à Mbar toubab Nord.

Les différentes réalisations physiques ont porté sur les plantations massives dans des parcelles clôturées d'une superficie moyenne de 200 ha.

Les travaux de plantation ont démarré fin août, à cause de l'installation tardive de l'hivernage. Les moyens nécessaires ont été mis en place dès les premières pluies (recrutement de main d'œuvre, transport de plants et matériels de plantation).

Les opérations de terrain sont menées selon une approche intégrée et participative et portent sur la plantation. La stratégie repose sur la mobilisation de toutes les catégories d'acteurs de façon participative.

La conduite des activités-a bénéficié comme depuis les années précédentes de la mobilisation de multiples et divers acteurs. C'est ainsi que, pour la campagne 2014 tenue du 20 août au 18 septembre, en plus des populations locales et des services forestiers de la zone, sont également venus en appui :

- Le Ministère de la Jeunesse, qui a mobilisé deux cents (200) volontaires dans le cadre des « vacances citoyennes » ;

- L'Association « Sukyo Mahikari », avec des intervenants venant de différents pays d'Europe, d'Amérique, d'Asie et d'Afrique, pour un total de deux cent dix (210) jeunes ;
- L'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), qui s'est illustrée dans le cadre du programme dénommé Université d'été de Widou Thiengoly avec cent (100) étudiants ;
- L'association « Planting together », regroupant diverses nationalités, cinquante-six (56) volontaires ;
- La jeunesse de Tendouck, qui prend part à l'édifice de la GMV depuis 2010, a vu la participation de cent (100) volontaires venant de vingt-deux (22) villages du département de Bignona.

Au total, avec les populations locales il a été mobilisé plus de 1 000 personnes pour les plantations pour une superficie de 4 000 ha dont 2 800 ha de nouvelles plantations et 1 200 ha de regarnis répartis dans les cinq communes que sont Syer, Tèssékéré, Mboula, Labgar et Louguéré Thiolly.

#### **d. Protection et Lutte contre les feux de brousse**

En moyenne 200 Km de pare feux ont été ouverts par site, soit 1 400 km. Au niveau de chaque site, un pare feu périmétral sur une largeur de 20 m et un pare feu intérieur croisé sur une largeur de 10 m ont été ouverts au niveau de chaque parcelle. Au total, une longueur de **1 500 km de pare feux** a été ouverte et entretenue. Ainsi, le réseau de pare feu ouvert tout autour des différentes parcelles reboisées, de même que les pare feux reliant les différentes localités, ont permis de sécuriser les ressources sylvo pastorales de la zone.



**Photo 3 : pare feux ouverts**

Des engins de lutte contre les feux de brousses équipés de porte-lance ont été pré-positionnés aux bases de Widou et Mbar toubab. Ce schéma a permis à chaque fois qu'un feu est signalé, de mettre à contribution l'ensemble des équipes de lutte des zones les plus proches.

L'état actuel de la majorité des parcelles témoigne de l'efficacité des mesures prises en matière de prévention contre les feux de brousses.

La lutte contre les feux de brousse s'est déroulée de manière satisfaisante ; les feux signalés ont été localisés et vite maîtrisés par le fait qu'un dispositif consistant a été mis en place au niveau des zones névralgiques que sont les localités de Mbar Toubab, Widou Thiengoly, Tébékéré et Labgar. Ces précautions ont permis de circonscrire les superficies brûlées dans des zones relativement éloignées des parcelles de reboisement.

En outre, pour mieux sécuriser les espaces plantés, des tournées permanentes de suivi des différentes parcelles sont effectuées par les différents agents au niveau de toutes les zones. Ces visites de proximité ont permis d'assurer le contrôle des gardiens des sites de reboisement mais aussi de leur porter assistance ; il faut cependant indiquer que malgré le système de gardiennage, il est relativement difficile d'assurer la protection convenable des parcelles sans clôture.

#### e. Jardins polyvalents villageois (JPV)

Les différentes productions et les recettes maraichères et fruitières globales générées s'établissent par produit, quantité et recette comme suit :

Produits	Quantité (kg)	Recettes francs CFA
Tomate	1 383	191 600
Aubergine	1 162	194 400
Aubergine amère	49	6 050
Laitue	-	27 500
Oignon	2 390	381 650
Gombo	222,5	52 175
Chou	67	15 600
Carotte	370	111 000
Pomme de terre	1 038	415 200
Pastèque	-	23 500
Melon	-	3 625

Les dernières activités maraichères ont permis aux femmes de disposer d'une production de **6 681,5 kg** (la partie auto-consommée n'étant pas comptabilisée). La production commercialisée a donné des recettes de **1 560 400 CFA**, réparties par site comme suit :

Sites	Productions en kg	Recettes en francs CFA
Mbar Toubab	2 499	262 150
Widou Thiengoly	215	237 950
Koyli Alpha	2 860	770 000
Tèssékéré	883,5	217 600
Labgar	224	72 700
<b>Total</b>	<b>6 681,5</b>	<b>1 560 400</b>

En plus des cultures en saison sèche, les femmes accompagnées par les agents horticoles travaillent durant l'hivernage pour la production d'oseille, de Niébé et de gombo destinés à l'autoconsommation.

L'introduction de jardins polyvalents au cœur du Ferlo a indubitablement apporté des changements qualitatifs dans le régime alimentaire des populations. Une femme témoigne : *« Avant l'avènement de ces périmètres cultivés, on ne pouvait se procurer des légumes qu'une fois par semaine - le jour du marché hebdomadaire - provenant pour la plupart de la région des Niayes ; ils étaient de mauvaise qualité, et par manque de moyens de conservation adéquats, ils perdaient une bonne part de leur apport nutritionnel. »*

Aujourd'hui, grâce aux jardins polyvalents, les ménagères de ces zones peuvent se fournir quotidiennement en légumes frais pendant une bonne partie de l'année. Grâce à l'augmentation du pouvoir d'achat des femmes, un nouveau leadership féminin est en train d'apparaître ; avec les revenus de leurs productions, elles ont la possibilité d'emprunter pour faire du petit commerce. Ces femmes ont également mis en place une politique locale de microcrédit qui profite à toutes celles qui interviennent au niveau de ces jardins polyvalents qui sont utilisés pour leur propre consommation. Ces activités contribuent ainsi au renforcement de la sécurité alimentaire et économique dans la zone.



Photo 4 : Arbres fruitiers dans le JPV de Widou Thiengoly

### f. Valorisation des produits de cueillette

Dans le cadre de la valorisation des produits forestiers non ligneux, la récolte de certains produits est organisée par les populations locales sous l'encadrement de techniciens des Eaux et Forêts :

- Fruits de *Balanites aegyptiaca* (Soump) : pour cette période, 10 439 Kg de fruits de *B. aegyptiaca* ont été récoltés à Koyli Alpha ; cette production a généré des recettes de **1 530 850 FCFA**.
- Récolte de fourrage : à Mbar Toubab, 100 charrettes de fourrage ont été récoltées par jour au niveau des parcelles protégées, pendant une période de trente (30) jours, à raison de 3 000 francs CFA la charrette, ce qui correspond à des recettes de **9 000 000 FCF**.

Au total, la récolte des produits forestiers non ligneux a engendré des recettes de **10 530 850 FCFA**.

## II. Amélioration de la Base de connaissances de l'environnement et des ressources naturelles

La GMV, après plusieurs années d'implantation dans le cadre de la mise en œuvre, nécessite d'analyser la dynamique de la végétation en se basant sur l'évolution des peuplements naturels et l'estimation de la couverture végétale dans les parcelles reboisées ou mises en défens. C'est dans ce cadre que l'étude relative à la dynamique de la régénération de la végétation et à la mise en place d'un dispositif de suivi dans la zone d'intervention de la grande muraille verte a été entreprise.

Il ressort de cette étude qu'un bon taux de réussite au niveau des parcelles clôturées peut être observé et que la régénération naturelle accompagne les plantations en apportant une diversité biologique par l'émergence d'espèces locales. Le dispositif de suivi mis en place par l'ancien projet Allemand semble être, à quelques modifications près, adéquat pour le suivi de la régénération dans les parcelles de la GMV. L'étude recommande la mise en place d'un dispositif de suivi dans les meilleurs délais.

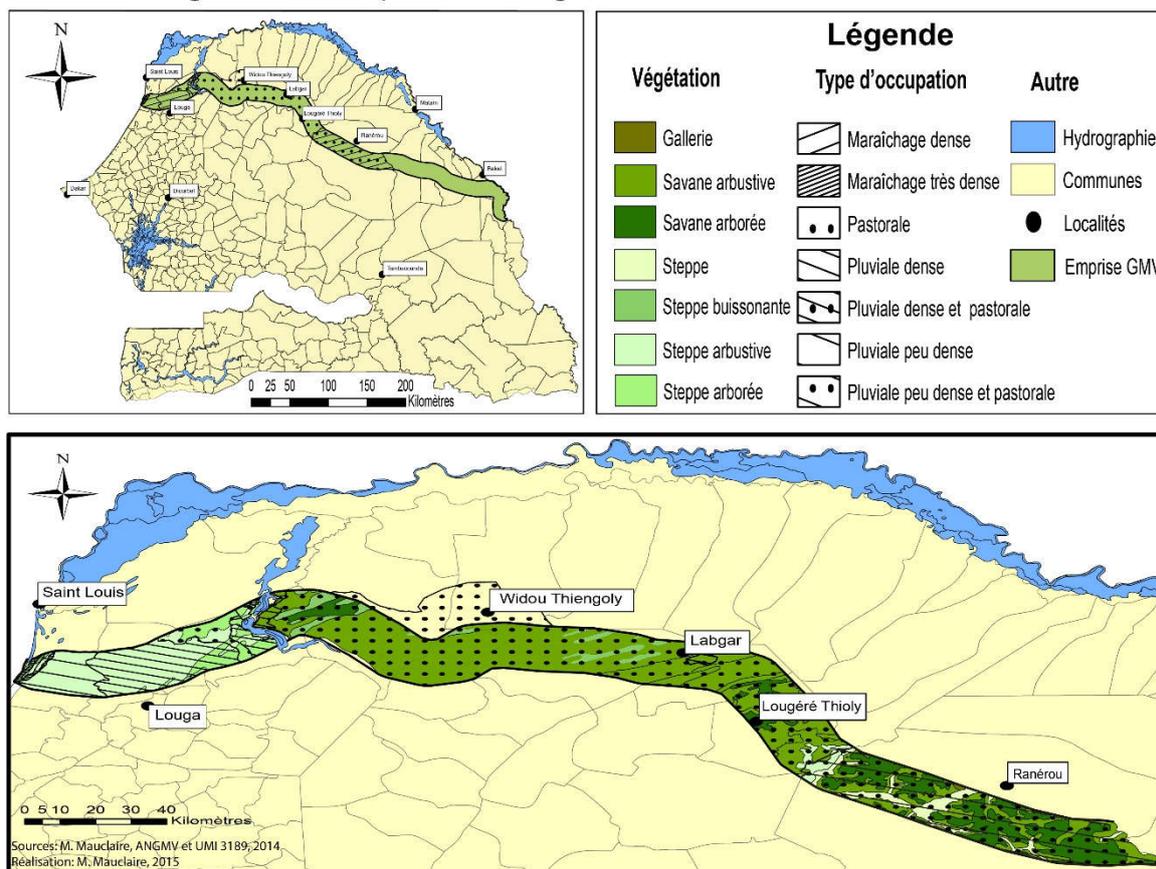
Par ailleurs, une étude est en train d'être menée pour déterminer au niveau de la Grande Muraille Verte, les espaces où le reboisement constitue un enjeu majeur, et dans quelles mesures. Il s'agira de mettre un outil cartographique à disposition des différents acteurs impliqués dans la Grande Muraille. Bien évidemment, cette étude n'est pas figée, et représente un premier travail d'exploration et de recensement des différents éléments

caractérisant l'espace de la Grande Muraille. Il se veut précurseur d'études scientifiques plus détaillées, en suggérant des apports constants.

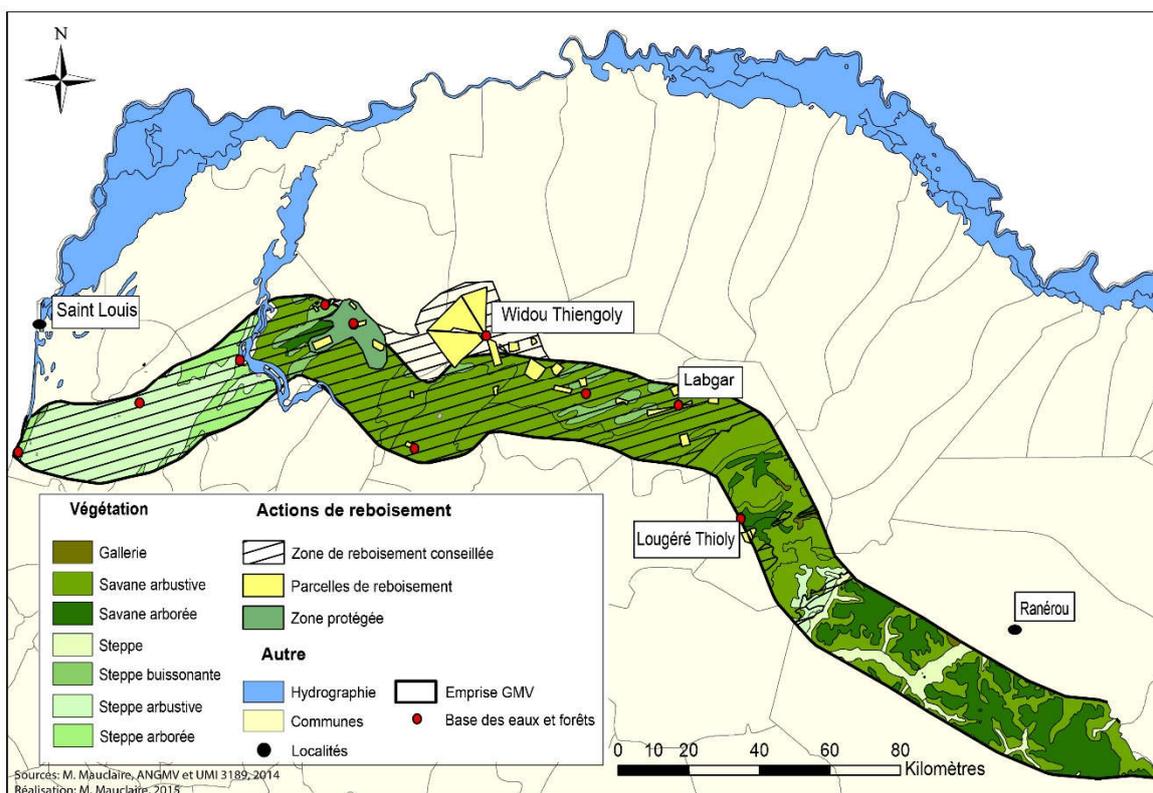
Les premiers éléments recueillis permettent de découper l'emprise de la Grande Muraille verte de Léona à Oudalaye en trois (03) zones différentes :

- Une zone agricole, allant de Léona à Sakal ;
- Une zone de transition agricole/pastorale de Sakal à Keur Momar Sarr, à l'ouest du lac de Guiers ;
- Une zone pastorale de la rive Est du lac de Guiers jusqu'à la zone de Oudalaye, dans les environs de la ville de Ranérou.

Zonage de l'activité pastorale et agricole au sein de la Grande Muraille Verte



## Le reboisement, un enjeu majeur pour la Grande Muraille Verte



### III. Mise en place des filières porteuses, des mécanismes et instruments pour garantir des sources de revenus stables

L'agence nationale de la Grande Muraille verte a, de façon concertée, identifié des programmes de soutien aux populations partenaires à travers des activités génératrices de bénéfices durable ; ces activités participent à la stratégie globale de soutien aux populations dans le cadre de la lutte contre la pauvreté pour garantir la pérennisation de la Grande Muraille.

Parmi les filières et activités, la filière apicole est testée dans deux sites de la GMV.

L'aquaculture et l'aviculture ont également fait l'objet de prospection et d'étude de faisabilité dans la zone de la GMV.

### IV. Effets et Impacts

Le déroulement des activités de la GMV se poursuit et les premiers résultats rassurent tout aussi bien les techniciens que les populations locales. En effet, les premières parcelles reboisées puis clôturées sont devenues, grâce à la mise en défens, de véritables réserves

fourragères ouvertes à l'occasion pour la récolte de paille. Ceci a limité la transhumance pour certaines familles, permettant une scolarisation plus soutenue des enfants.

L'université d'été organisée depuis quatre (04) ans grâce à un partenariat avec l'UCAD-OHMi Tébékéré permet, de par son volet médical, d'assurer une couverture sanitaire, des consultations gratuites et la distribution de médicaments aux populations de la zone de la Grande Muraille verte.

En outre, la vie associative au sein des groupements de promotion féminine aura permis de resserrer les liens et créer un esprit de solidarité entre les femmes réunies pour des intérêts commun autour des JPV. La mise en place des jardins polyvalents a fortement contribué à améliorer le quotidien des populations bénéficiaires de ces espaces aménagés pour les productions maraîchères et fruitières.

## V. Conclusion

L'homme est dépendant de son environnement. Derrière cet axiome se profilent tous les enjeux socio-économiques actuels du Sahel où les communautés locales vivent une relation particulière de proximité avec un milieu écologique instable et des ressources naturelles fragiles. L'eau est l'enjeu majeur pour les populations locales de la zone du Ferlo. Pour ces communautés semi-nomades, l'accès aux forages et aux mares temporaires reste la condition de leur survie.

Au même titre, l'énergie, principalement tirée de l'utilisation du bois, est une question incontournable pour le développement des hommes et la protection de la diversité biologique. Il s'agit de réduire la pression sur les écosystèmes semi arides par une gestion locale pour éviter la pauvreté et les mouvements des populations liés à la dégradation des ressources. Enfin, la survie du bétail, liée à la disponibilité des zones de pâturage, demeure une question cruciale.

En ce qui concerne la plantation, malgré la longue pause pluviométrique observée en début d'hivernage, il a été globalement noté une exécution correcte. Le taux de survie qui va se faire en fin de saison sèche devrait être satisfaisant au regard des efforts fournis par les acteurs pour assurer une bonne protection et un meilleur suivi des parcelles.

Des efforts considérables ont été déployés par les populations locales avec l'appui des techniciens forestiers pour atteindre un bon niveau d'exécution des différentes activités.

## Production scientifique de l'Observatoire Hommes-Milieus international Tébékéré 2010-2014

### I. Articles publiés dans des revues à comité de lecture (par année)

#### 2014

- Ndiaye A, Hima K, Dobigny G, Sow A, Dalecky A, Bâ K, Thiam M, Granjon L. 2014 Integrative taxonomy of a poorly known Sahelian rodent, *Gerbillus nancillus* (Muridae, Gerbillinae). *Zoologischer Anzeiger*, 253(5): 430-439
- Abdouroihamane SOS, Senghor MW, Niang AA. 2014 Phlébotomes (Diptera, Psychodidae) du Sénégal. Peuplement phlébotomien dans les paramètres reboisés de Tébékéré (Ferlo, Sénégal). *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire Cheikh Anta Diop*, Série A, Sciences de la vie et de la terre, 53(2) : 83-100
- Sagna MB, Niang K, Guissé A, Goffner D. 2014 Ecological and ethnobotanical knowledge of *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. by local populations in the Ferlo region in the north of Senegal. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 18(4) : 503-511
- Niang K, Bassimbé Sagna M, Ndiaye O, Thiaw A, Diallo A, Akpo LE, Mouhamed Saleh M, Diome N, Ngom Faye M, Guissé A, Goffner D. 2014 Revisiting tree species availability and usage in the Ferlo region of Senegal: a rationale for indigenous tree planting strategies in the context of the Great Green Wall of the Sahara and Sahel Initiative. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences* 2(6): 529-537
- Bambou AE, Ouantinam SFB, Thiaw C, Mokossesse JA, Ndong A, Kane M, Sembène M. 2014 Comparing genetic diversity of *Sitophilus zeamais* (Motchulsky) populations sampled in several agro-ecological areas between Central African Republic and Senegal. *South Asian Journal of Experimental Biology*, 4 (4).
- Thiam S., Sambou B., Mbow C., Guisse A. 2014 Élaboration de modèles allométriques d'Acacia Sénégal L. Willd pour l'analyse du carbone ligneux en milieu sahélien : cas de la zone sylvopastorale au Sénégal. *Afrique Science* 10(3) : 304 - 315
- Niang K., Ndiaye O., Diallo A., Guisse A. 2014 Flore et structure de la végétation ligneuse le long de la Grande Muraille Verte au Ferlo, nord Sénégal. *Journal of Applied Biosciences*, 79 : 6938-6946.
- Ayessou N.C., Ndiaye C., Cissé M., Gueye M., Sakho M., Dornier M. 2014 Nutrition potential of wild fruit *Dialium Guineense*. *Journal of food composition and analysis*, 34 (2) : 186-191.
- Ndiaye O., Diallo A., Wood S.A., Guissé A. 2014 Structural diversity of woody species in the senegalese semi-arid zone – Ferlo. *American Journal of Plant Sciences*, 4 : 1046-1053.
- Sagna MB, Diallo A, Sarr PS, Ndiaye O, Goffner D, Guisse A. 2014 Biochemical composition and nutritional value of *Balanites aegyptiaca* (L.) Del fruit pulps from Northern Ferlo in Senegal. *African Journal of Biotechnology*, 13(2) : 336-342.
- Diouf M, Boëtsch G, Cissé D, Tal-Dia A, Bonfil JJ. 2014 Modes de vie et santé bucco-dentaire chez les populations Peulhs du Ferlo au Sénégal. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 62(5) : S217

**2013**

- Ndiaye M, Cavalli E, Leye El Hadji M, Diop Tahir A. 2013 Mineral nutrition of mycorrhized tropical gum tree *A. senegal* (L.) under water deficiency conditions. *African Journal of Agricultural Research*, 8(17) : 1743-1747
- Diallo A, Codjo Agbangba E, Ndiaye O, Guisse A. 2013 Ecological Structure and Prediction Equations for Estimating Tree Age, and Dendometric Parameters of *Acacia senegal* in the Senegalese Semi-Arid Zone—Ferlo. *American Journal of Plant Sciences*. 4 : 1046-1053
- Diome T, Ndong A, Kébé K, Thiaw C, Ndiaye A, Doumma A, Sanon A, Kétoh G, Sembène M. 2013 Effect of agro-ecological zones and contiguous basin crops of groundnut (*Arachis hypogaea*) on the structuring and genetic diversity of *Caryedon serratus* (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) in the sub-region of West Africa. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 16 : 209-217.
- Diouf M, Boëtsch G, Ka K, Tal Dia A, Bonfil JJ. 2013 Socio-cultural aspects of rural health among the Fulani in Ferlo (Senegal): a qualitative study. *Acta Odontologica Scandinavica* doi:10.3109/00016357.2012.760044
- Diouf M, Boëtsch G, Tal Dia A, Bonfil JJ. 2013 Pathologie digestive et état bucco-dentaire chez les populations rurales du Ferlo au Sénégal. *OdontoStomatologie Tropicale*. 36(141) : 43-48.
- Diouf M, Boëtsch G, Tal Dia A, Bonfil JJ. 2013 Oral care offerings in populations of Ferlo (Senegal): the contribution of traditional dentistry. *Open Journal of Epidemiology*. 3 : 89-92.
- Guissé A, Boëtsch G, Ducourneau A, Goffner D, Gueye L. 2013 L'Observatoire hommes-milieus international TESSÉKÉRÉ (OHMi) : un outil de recherche pour étudier la complexité des écosystèmes arides du Sahel. *Comptes-rendus biologiques*. 336(5-6) : 273-277.
- Ndoye AL, Diome T, Gueye MC, Sembene M, Sy MO. 2013 Genetic diversity and demographic evolution of baobab (*Adansonia digitata* L., Bombacoideae, Malvaceae) populations in Senegalese Sahelian areas. *African Journal of Biotechnology*. 12(38) : 5627-5639
- Ndiaye O, Diallo A, Sagna MB, Guissé A. 2013 Diversité floristique des peuplements ligneux du Ferlo, Sénégal. *VertigO*. 13(3).
- Sarr O, Diatta S, Gueye M, Ndiaye PM, Guissé A, Akpo LE. 2013 Importance des ligneux fourragers dans un système agropastoral au Sénégal (Afrique de l'ouest). *Revue Méd. Vét.* 164(1) : 2-80.

**2012**

- Diallo A, Codjo Agbangba E, Thiaw A, Guisse A. 2012 Structure des populations de *Acacia senegal* (L.) Willd dans la zone de TESSÉKÉRÉ (Ferlo nord), Sénégal. *Journal of Applied Biosciences*. 59 : 4297-4306
- Diouf M, Boëtsch G, Cissé D, Tal-Dia A, Bonfil JJ. 2012 Modes de vie et santé buccodentaire chez les populations peuhls du Ferlo au Sénégal. *Médecine et Santé Tropicales*. 22 : 187-192

- Faye Ngom M, Diallo A, Guissé A. 2012 Ecological Characterization Of Plant Groupings Of The Herbaceous Stratum In the Djoudj National Park of Birds in Senegal. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*. 6(4) : 333-343
- Ndiaye O, Diallo A, Matty F, Thiaw A, Fall RD, Guissé A. 2012 Caractérisation des sols de la zone des Niayes de Pikine et de Saint Louis (Sénégal). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(1) : 519-528
- Ndong A, Kébé K, Thiaw C, Diome T, Sembène M. 2012 Genetic Distribution of the Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Bruchid (*Callosobruchus maculatus* F., Coleoptera, Bruchidae) Populations in Different Agro-Ecological Areas of West Africa. *J Anim Sci Adv.* 2(7) : 616-630
- Saradoum G, Ngom Faye M, Diallo A. 2012 Characterization of the Herbaceous Vegetation of the National Park of Manda in Chad. *International Journal of Science and Advanced Technology.* 2(6)

## 2011

- Diallo A, Ngom Faye M, Ndiaye O, Guissé A. 2011 Variations de la composition de la végétation herbacée des plantations de *Acacia senegal* (L.) Willd de la zone de Dahra (Ferlo). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(3) : 1250-1264
- Diallo A, Ngom Faye M, Guisse A. 2011 Structure des peuplements ligneux dans les plantations d'*Acacia Senegal* (L.) Willd dans la zone de Dahra (Ferlo, Sénégal). *Rev. Écol. (Terre Vie).* 66
- Diome T, Ndiaye A, Ndong A, Doumma A, Sanon A, Ketoh GK, Sembène M. 2011 Genetic identification of West African ecotypes of the groundnut seed-beetle *Caryedon serratus* Ol. (Coleoptera, Chrysomelidae). *South Asian J Exp Biol*, 1 (2) : 88-93.
- Ndong A, Diome T, Thiaw C, Ndiaye A, Kébé K, Douma A, Ketoh G, Sanon A, Sembène M. 2011 Several haplotypes of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) seed-beetle, *Caryedon serratus* Ol. (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae), in West Africa: Genetic identification using 28S sequences. *African Journal of Biotechnology.* 10(55) : 11409-11420

## II. Ouvrages scientifiques

- Boëtsch G (Ed.), Spani A. (Phot.) 2013 *La Grande Muraille Verte : des arbres contre le désert*. Paris : Privat, 144 p.
- Boëtsch G, Guerci A, Gueye L, Guissé A. (Eds) 2012 *Plantes du Sahel*. Paris : CNRS Editions. Coll. Environnements africains

## III. Chapitres d'ouvrages scientifiques

- Niang K, Guisse A, Akpo LE, Sagna MB, Ndiaye O, Thiaw A, Diop N, Faye NM, Saleh MM. 2012 Utilisation ethnobotanique des plantes ligneuses dans le Ferlo Nord. In : Boëtsch G, Guerci A, Gueye L, Guissé A. (Eds) 2012 *Plantes du Sahel*. Paris : CNRS Editions. Coll. Environnements africains, pp. 43-58

- Diallo A., Ndiaye M, Guissé A. 2012 Acacia Senegal (L Willd). In : Boëtsch G, Guerci A, Gueye L, Guissé A. (Eds) 2012 *Plantes du Sahel*. Paris : CNRS Editions. Coll. Environnements africains, pp. 59-66
- Boëtsch G, Ducourneau A. 2012 Grande Muraille verte. In : Ghorra-Gobin C. (Ed.) *Dictionnaire critique de la mondialisation*. Paris : A. Colin, pp. 332-336.
- Gueye L, Seck SM, Ndiaye A, Touré M, Boëtsch G. 2012 Déterminants médicosociaux de l'état de santé en milieu rural sénégalais : étude au niveau de deux sites de la Grande Muraille Verte. In Dia A., Duponnois R. (Eds) *La grande muraille verte. Capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux*. Marseille : IRD Editions, pp. 149-159.
- Crenn C. 2012 Celui qui possède des vaches connaît-il les plantes ? In : Boëtsch G, Guerci A, Gueye L, Guissé A. (Eds) *Plantes du Sahel*. Paris : CNRS Editions. Coll. Environnements africains, pp. 201-218.

#### IV. Articles scientifiques publiés dans des revues sans comité de lecture

- Mauclaire M, Billen L. 2014 Cartographie thématique : approche empirique de l'occupation du sol de Widou-Centre, région de Louga, Sénégal *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°4 : 1-10.
- Sarr P. 2014 Etat de la mise en œuvre de la Grande Muraille verte au Sénégal. Résultats préliminaires, acquis et défis – décembre 2013. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°4 : 30-36.
- Diallo A., Ngom Faye M., Guissé A. 2013 Structure des peuplements ligneux dans les plantations d'Acacia senegal (L.) Willd dans la zone de Dahra (Ferlo, Sénégal). *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°3 : 3-20.
- Sissoko F., Biagui A., Sarr P., Boëtsch G. 2013 Analyse de la pluviométrie moyenne à Widou Thiengoly de 1999 à 2012 à partir des précipitations moyennes mensuelles enregistrées dans cinq stations : le centre forestier, le triangle chez samba, le couloir n°1, le couloir n°2 et la parcelle n°6. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°3 : 21-40.
- Bakhoun A., Sarr O., Ickowicz A., Akpo L.E. 2013 Caractéristiques de la végétation herbacée des parcours autour de la Grande Muraille verte. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°3 : 41-56.
- Ka A. 2013 Le jardin polyvalent de Widou Thiengoly : une organisation de femmes connectée à un réseau globalisé. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°3 : 57-63.
- Sarr O., Houmey VK., Diatta S., Akpo LE. 2013 Caractérisation du peuplement ligneux dans une zone de transition soudano-sahélienne au Sénégal. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°3 : 64-82.
- Sarr P. 2013 Etat de la mise en œuvre de la Grande Muraille verte au Sénégal. Résultats préliminaires, acquis et défis – mai 2013. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°3 : 83-89.
- Ducourneau A., 2012. La GMV : un système socio-écologique ? *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 9-16.

- Richebourg C., 2012 Analyse d'un cas de gouvernance écologique aux confins du Sahel ouest africain. Enjeux et impact de l'édification de la grande Muraille Verte en territoire Sénégalais. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 17-28.
- N'Diaye M. 2012 Effet de l'inoculation mycorhizienne en pépinière sur la croissance du gommier (*Acacia senegal* L. Wild.). *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 29-42.
- Diallo A. 2012 Structure des populations d'*Acacia senegal* (L.) Willd dans la zone de Tébékéré (Ferlo nord). *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 43-52.
- Sembene M 2012 Structuration génétique des écotypes situés dans des zones traversées par la grande muraille verte du plus grand ravageur de l'arachide (*Caryedon serratus* Ol.). *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 53-64.
- Ndiaye AB. 2012 Les termites (isoptera) dans les parcelles de reboisement de la Grande Muraille Verte entre Widou Thiengoly et Tébékéré (Sénégal). *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 65-76.
- Thiam M. 2012 Evolution des communautés de petits Mammifères et de leurs parasites intestinaux dans le Sahel sénégalais dans le contexte de la mise en place de la Grande Muraille Verte. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 77-88.
- Roux-Vollon C. 2012 Impacts des périmètres protégés de la Grande Muraille Verte sur la diversité et la densité des oiseaux dans le Ferlo sénégalais : comparaison entre une parcelle protégée et un pâturage communautaire. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°1 : 89-95.
- Touré M., Brus A., Cocaul M., Boëtsch G., Gueye L. 2012 Etude Sociodémographique Anthropobiologique et Epidémiologique de la population du Ferlo. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°2 : 9-22.
- Diouf M., Boëtsch G., Tal-Dia A., Bonfil JJ. 2012 Modes de vie et santé bucco-dentaire chez les populations Peulhs du Ferlo au Sénégal *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°2 : 23-36.
- Crenn C., Ka A. 2012 « En quête » d'alimentation dans la zone Tébékéré/Widou au Sénégal. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°2 : 37-48.
- Sagna MB., Ndiaye O., Diallo A., Goffner D., Guisse A. 2012 Composition biochimique et valeur nutritionnelle de la pulpe des fruits de *Balanites aegyptiaca* (L) Del de provenance Ferlo nord/Sénégal. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°2 : 49-60.
- Sarr P. 2012 Etat de mise en œuvre de la grande muraille verte au Sénégal. Résultats préliminaires, acquis et défis–Mai 2012. *Cahiers de l'Observatoire Hommes-Milieus International Tébékéré*, n°2 : 61-68.

