

Effet d'ébranchement pour la fixation des dunes sur la structure démographique de *Leptadenia Pyrotechnica* (FORSSK.) Decne. dans la Région de Diffa, Niger

Abdoul Aziz ELHADJI SANOUSSI ISSOUFOU^{1*}, Habou RABIOU¹, Idrissa SOUMANA²,
Ismael BIO¹ et Ali MAHAMANE^{1,3}

¹ Université de Diffa, Faculté des Sciences Agronomiques, BP 78, Diffa, Niger

² Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, BP 429, Niamey, Niger

³ Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire Garba Mounkaila, BP 10662, Niamey, Niger

* Correspondance, courriel : sanoussiabdoulaziz@yahoo.fr

Résumé

En zone sahélienne où l'érosion éolienne est très accentuée en provoquant un déplacement massif des sables, *L. Pyrotechnica* est l'espèce la plus utilisée dans la fixation mécanique des dunes. L'objectif de la présente étude est de déterminer l'effet de l'ébranchement pour la fixation des dunes sur la structure démographique de *L. Pyrotechnica* de la région de Diffa. L'étude a été conduite dans deux départements de la région de Diffa : Dans le département de Diffa, un site exploité à Issari et dans le département de Mainé Soroa, un site témoin à chéri et deux sites exploités à Darsorom et Guel bayli ont été prospectés. Des relevés dendrométriques de *L. pyrotechnica* ont été réalisés sur chacun des sites, dans des placettes rectangulaires de 1000 m² équidistantes de 100 m suivant des transects linéaires. vingt-cinq placettes sur le site témoin et vingt-neuf placettes sur les sites exploités ont été placées. Les résultats montrent que : La plus part des paramètres structuraux et architecturaux de *L. pyrotechnica* sont plus évolués sur le site témoin que sur les sites exploités. La distribution en classe de diamètre montre une prédominance des individus des gros diamètres au niveau du site témoin alors qu'au niveau des sites exploités les individus des petits diamètres prédominent. La distribution en classe de hauteur montre que le site témoin et certains des sites exploités sont dominés par les individus des hauteurs supérieures alors que les autres sites exploités plus dégradés sont dominés par les individus des hauteurs inférieures. Il semble qu'il y a une relation entre le diamètre et la hauteur des individus. Au niveau des sites exploités la hauteur varie proportionnellement à l'évolution des diamètres des tiges alors qu'au niveau du site témoin la hauteur reste invariable quelque que soit la variation des diamètres des tiges. Les résultats de cette étude peuvent aider à définir une norme de prélèvement de *L. pyrotechnica* dans le cadre de la fixation des dunes pour une conservation durable de l'espèce.

Mots-clés : ébranchement, *Leptadenia Pyrotechnica*, fixation des dunes.

Abstract

Trimming effect for dune fixation on the population structure of *Leptadenia Pyrotechnica* (FORSSK.) Decne. in the Diffa Region, Niger

In the Sahelian zone where wind erosion is very accentuated by causing massive displacement of sands, *L. Pyrotechnica* is the species most used in the mechanical fixation of dunes. The objective of the present study is to determine the effect of the trimming of *L. pyrotechnica* for dune fixation on the population structure of

L. Pyrotechnica in the Diffa region. The study was conducted in two departments of the Diffa region: In the department of Diffa, one site operated in Issari and in the department of Mainé Soroa, one control site in Chéri and two sites operated in Darsorom and Guel bayli were prospected. Dendrometric surveys of *L. pyrotechnica* were carried out on each of the sites, in rectangular plots of 1000 m² equidistant from 100 m along line transects. Twenty-five plots on the control site and twenty-nine plots on the exploited sites were placed. The results show that : Most of the structural and architectural parameters of *L. pyrotechnica* are more evolved on the control site than on the exploited sites. The diameter class distribution shows a predominance of individuals of large diameters at the control site, while at the level of exploited sites, individuals of small diameters predominate. The height class distribution shows that the control site and some of the exploited sites are dominated by individuals from higher heights while the other more degraded exploited sites are dominated by individuals from lower heights. It seems that there is a relationship between the diameter and the height of individuals. At the level of the sites exploited, the height varies proportionally to the evolution of the diameters of the rods while at the level of the control site the height remains invariable regardless of the variation in the diameters of the rods. The results of this study may help define a standard for harvesting *L. pyrotechnica* as part of dune fixation for the sustainable conservation of this species.

Keywords : *limbing, Leptadenia Pyrotechnica, dune fixation.*

1. Introduction

En Afrique tropicale, l'alimentation de base du cheptel est constituée par les pâturages naturels : savanes, steppes et formations de jachères [1]. Les populations locales trouvent dans la strate ligneuse des fruits et d'aliment d'appoint, des médicaments, une source d'énergie et des matériaux pour la fabrication d'objets d'usage courant [2 - 4]. Durant ces dernières années, les milieux arides et soudaniens sont caractérisés par la précarité de leurs conditions environnementales rendant fragile l'équilibre des écosystèmes [5, 6]. La diminution du couvert végétal suite à la coupe abusive du bois expose le sol aux actions combinées de l'érosion éolienne et hydrique [7]. La végétation ligneuse subit de plein fouet cette dégradation mais les espèces dont l'importance s'avère particulière pour la population sont beaucoup plus exposées à une surexploitation [8]. C'est le cas de *L. Pyrotechnica*. En effet toutes les parties de l'espèce sont utilisées tant pour le fourrage, la pharmacopée, bois énergie et Fixation des dunes [9]. Depuis 1989, avec le Projet Réhabilitation de Gouré et le Projet FAO (Lutte contre l'ensablement des terres de cultures), chaque année plusieurs centaines de pieds de *L. pyrotechnica* subissent la pression de coupe pour les besoins de la fixation mécanique des dunes. La forte pression exercée sur ce végétal associée aux mauvaises pratiques de coupe constitue une réelle menace pour la survie de cette espèce stratégique pour ce milieu dunaire en forte mutation [10]. Parmi les utilisations faites de *L. pyrotechnica*, les plus destructrices sont la coupe pour la fixation des dunes et la consommation des gros ruminants qui diminuent voir empêche la résilience des formations à *L. pyrotechnica*[9]. L'importance socioéconomique de *L. Pyrotechnica* a été élucidée par plusieurs auteurs. Au Pakistan, une décoction de tige de *L.pyrotechnica* est prise comme antihistaminique et un expectorant tandis qu'en Inde, elle est utilisée pour traiter la goutte et les rhumatismes. Au Yémen les tiges de *L. pyrotechnica* écrasées sont appliquées sur les plaies pour arrêter le saignement [11, 12]. Une infusion des parties aériennes de l'espèce est prise comme un diurétique pour traiter les troubles rénaux. Les Brindilles de *L. pyrotechnica* sont macérées et le liquide est pris pour traiter la rétention urinaire. L'infusion de la plante entière mélangée avec du lait de beurre est donnée pour traiter le prolapsus, l'estomac et les troubles utérins [11, 13]. Toutes les parties de *L. pyrotechnica* sont utilisées dans les remèdes populaires pour guérir la peau, le Musculo / squelette et les troubles gynécologiques. La fumée de la plante brûlée est utilisée pour traiter les maux de tête au Pakistan et les rhumatismes au Soudan. La sève de la plante est appliquée

sur la peau pour traiter la variole, le psoriasis, l'eczéma et la dermatite [14, 15]. Cependant, très peu d'études ont porté sur l'effet de prélèvement sur la dynamique des formations à *L. pyrotechnica*. A ce niveau on peut souligner l'étude réalisée par [10]. En effet cette étude a été consacré essentiellement sur l'inventaire des espèces végétales au niveau des nappes de prélèvement de *L. pyrotechnica*; la détermination des techniques de coupe et d'utilisation pour la confection des palissades antiérosives des branchages de *L. pyrotechnica*; l'identification des stratégies pour une exploitation durable des nappes de prélèvement de *L. pyrotechnica* et l'utilisation efficiente de ses branchages dans la fixation des dunes. Aucune étude n'a comparé les paramètres dendrométriques de *L. pyrotechnica* entre un site témoin et les nappes de prélèvement afin de voir l'effet réelle du prélèvement sur la structure démographique de *Leptadenia pyrotechnica*. D'où, la présente étude qui a pour objectif de déterminer l'effet de l'ébranchement pour la fixation des dunes sur la structure démographique de *L. pyrotechnica* dans les formations à *L. pyrotechnica* de la région de Diffa. La présente étude permettra d'avoir une ligne de conduite sur la conservation durable de cette espèce d'importance capitale surtout en zone sahélienne où les ressources ligneuses font de plus en plus rares.

2. Matériel et méthodes

2-1. Zone d'étude

L'étude a été conduite dans deux départements de la Région de Diffa à l'extrême sud-est du Niger. Les sites de : Cheri, Darsorom et Guel bayli zones de l'étude sont situés dans le département de MainéSoroa compris entre 13°05' et 14°30' de latitude Nord et 10°35' et 12°30' de longitude Est et Le site de Issari (13°42'07"-13°36'03" N, 12°14'15"-12°20'03"E) dans le département de Diffa commune rurale de Chetimari). La population de la zone d'étude est agro-pasteur et vit d'une agriculture pluviale traditionnelle (culture du mil en association avec le niébé) et d'une agriculture irriguée (maraîchage) essentiellement dans les cuvettes. Le climat est de type Sahélien (250 mm de pluie par an) et la végétation naturelle est constituée de savanes arbustives à arborées tapissées par une couverture herbacée [16]. Cette végétation est dominée par des steppes à *Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis*, *Prosopis juliflora*, *L. pyrotechnica* [9]. L'unité géomorphologique dominante est le plateau sableux du Manga qui est un domaine éolien constitué par un erg ancien aplani par les ruissellements (anciens) et l'érosion éolienne (actuelle) [16]. Le relief est caractérisé par des plaines et des dunes de sable, des cuvettes oasiennes et des bas-fonds [17]. Le choix de ces sites est basé sur la possibilité de faire la comparaison entre un site non prélevé de formation à *L. pyrotechnica* et des sites ayant fait l'objet de prélèvement pour la fixation des dunes, afin de déterminer l'effet réel du prélèvement dans le cadre de la fixation des dunes sur les formations à *L. pyrotechnica* de la région de Diffa.

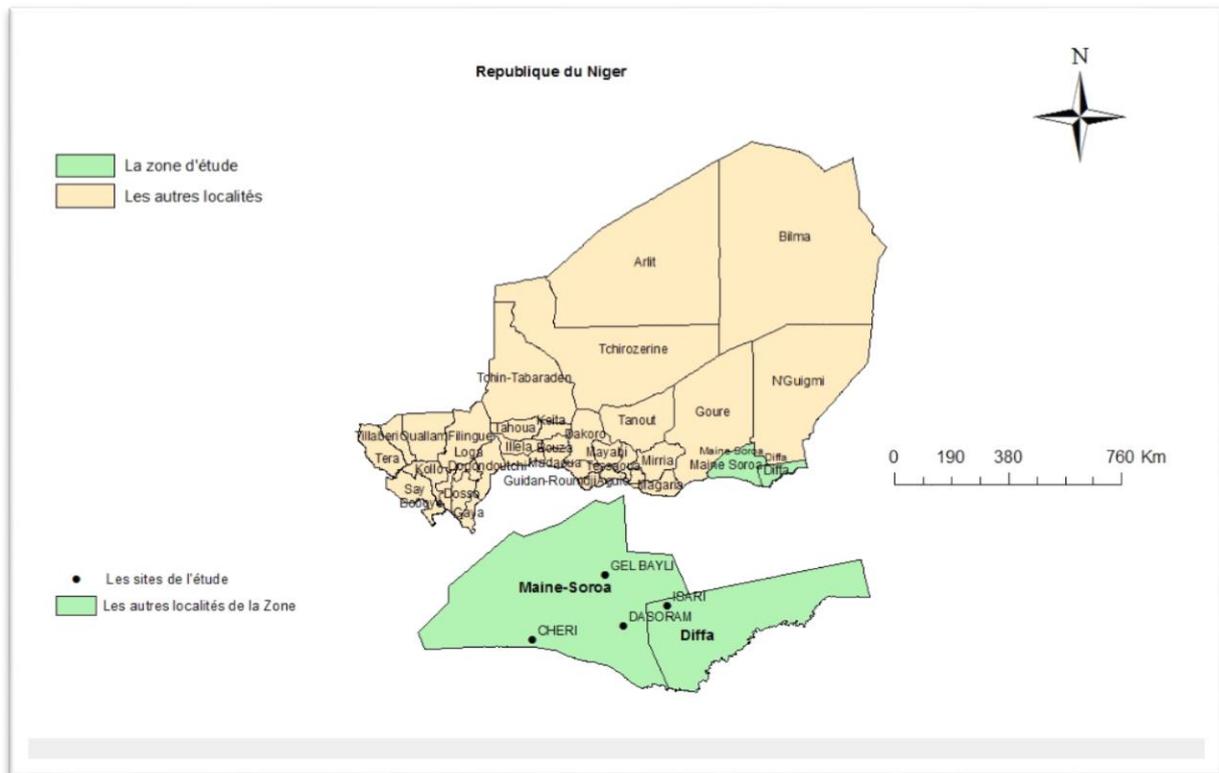


Figure 1 : La zone d'étude

2-2. Échantillonnage

Quatre villages ont fait l'objet d'investigation, Il s'agit de : Cheri, Issari, Darsorom et Guel bayli. Le site de Chéri est un site témoin de formation à *L. Pyrotechnica* non prélevée dans le cadre de la fixation des dunes. Sur ce site, vingt-cinq placettes ont été placées suivant trois transects. Les trois autres sites sont des zones de prélèvement de *L. pyrotechnica* pour la fixation des dunes. Sur ces sites de prélèvement, vingt-neuf placettes ont été placées, suivant un transect par site, a raison de : onze placettes à Issari, dix placettes à Darsorom et huit placettes a Guel bayli. Ce qui fait un total de cinquante-quatre placettes pour la totalité de l'étude.

2-3. Collecte des données

Les données ont été collectées dans des placettes rectangulaires de 1000 m² (50 m x 20 m) dans la formation à *L. pyrotechnica* protégée mais aussi dans les zones de prélèvement de *L. pyrotechnica* pour la fixation des dunes. Dans la zone protégée, Les deux premiers transects ont pour direction sud Nord séparés par une distance de 50 m pour éviter l'effet de bordure. Sur chacun de ces deux transects, 10 placettes équidistantes de 100 m ont été placées. Le troisième transect à pour direction Ouest Est sur lequel 5 placettes équidistantes de 100 m ont été placées. Dans les zones de prélèvements de *L. pyrotechnica*, un transect a été suivi dans chaque site. Sur chacun des transects, des placettes équitantes de 100 m ont été placée dont le nombre varie en fonction de la grandeur du site. Dans chaque placette, des mensurations ont été effectuées sur tous les ligneux ayant un diamètre supérieur à 2 cm. Les paramètres retenus sont : le diamètre à 2 cm du sol pour les arbustes et 1,30 m du sol pour les arbres. Pour les individus de *L. Pyrotechnica*, toutes les tiges ayant un diamètre supérieur à 2 cm ont été mesurées. Les diamètres des tiges, la hauteur totale, les deux diamètres perpendiculaires du houppier sont mesurés respectivement à l'aide d'un pied à coulisse, d'un jalon et d'un mètre ruban de 30 m. Les tiges ayant un diamètre inférieur à 2 cm sont considérées comme des rejets et sont systématiquement comptées.

2-4. Traitement des données

La caractérisation écologique des populations de *L. Pyrotechnica* de chaque site a été effectuée en évaluant la densité totale, la surface terrière et la structure démographique (en diamètre et en hauteur).

La densité totale (N), ou nombre d'individus par hectare, est obtenue par la **Formule**.

$$N = \frac{n}{S} \quad (1)$$

avec, n : le nombre total d'individus de *L. pyrotechnica* et S la surface (en ha) de la placette [18].

La surface terrière (G , en m^2/ha) est la somme de la section transversale à 2 cm au-dessus du sol de tous les individus de *L. pyrotechnica* de diamètre supérieur à 2 cm, à l'intérieur de la placette. Elle est calculée par la **Formule** suivante :

$$G = \frac{\pi}{40000s} \sum_{i=1}^n d_i^2 \quad (2)$$

où, d_i : diamètre (en mètre) de l'arbre i de la placette; s : aire surface de la placette en m^2 et $\pi = 3,1416$ [19].

Le taux recouvrement (R)

Le taux de recouvrement (R) de *L. Pyrotechnica* en pourcentage (%) est obtenu par la **Formule** suivante :

$$R(\%) = \frac{r \times 100}{S} \quad \text{avec} \quad r = \frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^n d_i^2 \quad (3)$$

r : recouvrement de l'ensemble des individus de la placette (m^2); d_i : diamètre moyen du houppier de l'individu i (m), S : superficie de la placette (m^2) [20].

La hauteur de Lorey (HL) ou hauteur de l'individu moyen est obtenue par la **Formule** :

$$HL = \frac{\sum_{i=1}^n g_i h_i}{\sum_{i=1}^n g_i} \quad \text{avec} \quad g_i = \frac{\pi}{4} d_i^2 \quad (4)$$

avec, d_i le diamètre de l'individu i en cm et h_i la hauteur de l'individu i en m [21]

D'autres paramètres tels que : La hauteur moyenne, le diamètre moyen, le diamètre maximal, le diamètre moyen de houppier ont été calculés à l'aide du Tableur Excel. L'analyse de la densité des tiges a permis de déterminer : La densité des juvéniles (N_j), ou nombre d'individus ayant des diamètres des tiges inférieurs à 2 cm, la densité des adultes (N_a), ou nombre d'individus dont au moins une tige a un diamètre supérieur à 2 cm, le nombre des tiges adultes, les nombres des rejets, le nombre total des tiges et le taux de régénération. L'analyse de la structure démographique de *L. Pyrotechnica* s'est effectuée à travers des histogrammes de distribution de fréquences relatives calculées par classe de diamètre et par classe de hauteur des juvéniles. Pour ce faire, 14 classes d'amplitude 1 cm pour la distribution des diamètres et 8 classes d'amplitude 0,2 m pour la distribution des hauteurs des juvéniles ont été définies. En outre, pour mieux caractériser la variabilité des formes des structures observées et de rendre possible les comparaisons entre structures, un ajustement à la distribution théorique de Weibull basée sur la méthode du maximum de vraisemblance a été appliquée avec le logiciel Minitab 14.1. Elle se fonde sur la fonction de densité de probabilité de la distribution de Weibull F définie par :

$$f(x) = \frac{c}{b} \left(\frac{x-a}{b} \right)^{c-1} \exp \left[- \left(\frac{x-a}{b} \right)^c \right] \quad (5)$$

avec, c le paramètre de forme (ou pente de Weibull) lié à la structure considérée, et b le paramètre d'échelle lié à la valeur centrale de la distribution de probabilité de la variable $x =$ diamètre ou hauteur [22].

Le tableur Excel a permis de déterminer la relation entre la hauteur et les diamètres des tiges de *L. pyrotechnica*.

3. Résultats

3-1. Paramètres structuraux de *L. pyrotechnica*

Le **Tableau 1** montre la différence des paramètres structuraux de *L. Pyrotechnica* entre le site témoin et les sites exploités dans le cadre de la fixation des dunes.

Tableau 1 : Paramètres structuraux de *L. pyrotechnica*

| Paramètre dendrométrique | Site Témoin | | Sites exploités | | Probabilité |
|--------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| | Chéri | Issari | Darsorom | Guel baylli | |
| Densité totale (ind/ha) | 323,6 ± 83,2a | 243,6 ± 65,7a | 197 ± 29,4a | 55 ± 47,5b | |
| Densité des adultes (ind/ha) | 263,6 ± 92,1a | 40,9 ± 20,2b | 15 ± 20,1b | 36,2 ± 40,3b | < 0,001 |
| Densité des juvéniles (ind/ha) | 64,2 ± 63,8a | 188,1 ± 90,09b | 182 ± 31,9b | 18,7 ± 30,4a | < 0,001 |
| Nbre de tiges adultes (T/ha) | 276,1 ± 112,4a | 21,3 ± 15,06b | 10,6 ± 16,1b | 51,6 ± 53,8b | < 0,001 |
| Nbre des rejets (T/ha) | 484,7 ± 228,9a | 397,4 ± 187,9ab | 196,8 ± 38,5b | 178,8 ± 161,8b | < 0,001 |
| Nbre totales de tiges (T/ha) | 760,8 ± 323,4a | 418,8 ± 181,3b | 207,4 ± 49,43b | 230,5 ± 210,9b | < 0,001 |
| Taux de régénération (%) | 63,2 ± 5,8a | 86,5 ± 28,7b | 95,8 ± 6b | 48,9 ± 40,8a | < 0,001 |

Ind = individu ; ha = hectar ; T = tige ; % = pourcentage ; Nbr = nombre

Le **Tableau 1** montre que la densité totale est plus élevée sur le site témoin (site de chéri) avec une moyenne de $323,6 \pm 83,21$ ind/ha que sur les sites exploités. Parmi les sites exploités, la densité totale est plus grande dans le site d'Issari ($243,63 \pm 65,76$ ind/ha) suivi du site de Darsorom ($197 \pm 29,45$ ind/ha). Cependant la différence de la densité totale n'est pas significative entre le site témoin, le site de Issari et le site de Darsorom alors qu'elle est significative entre le site de Guel bayli et les autres sites. En ce qui concerne la densité des individus adultes, elle est aussi plus élevée sur le site témoin ($263,6 \pm 92,19$ ind/ha) que sur les sites exploités. La différence de la moyenne des densités des individus adultes est significative entre le site témoin et les sites exploités, alors qu'elles ne pas significative entre les trois sites exploités. La densité des juvéniles est plus élevée sur les deux sites exploités (Issari et Darsorom) avec comme valeurs respectives : $188,18 \pm 90,09$ ind/ha et $182 \pm 31,90$ ind/ha que sur le site témoin ($64,24 \pm 63,80$ ind/ha). La différence de la moyenne des individus des juvéniles n'est pas significative entre le site témoin et le site exploité de Guel bayli mais aussi entre les sites exploités de Issari et Darsorom. S'agissant du nombre des tiges adultes, il est plus important au niveau du site témoin ($276,16 \pm 112,42$) par rapport aux sites exploités. La différence de la moyenne des nombres des tiges adultes est significative entre le site témoin et les sites exploités alors qu'elle n'est pas significative entre les trois sites exploités. Le nombre des rejets est toujours plus important sur le site témoin ($484,72 \pm 228,93$) que sur les sites exploités. La différence de la moyenne des nombres des rejets n'est pas significative entre le site témoin et le site exploité de Issari mais aussi entre les trois sites exploités. Le nombre total des tiges est aussi plus important sur le site témoin ($760,88 \pm 323,47$) que

sur les sites exploités. La différence de la moyenne des nombres totales des tiges est significative entre le site témoin et les sites exploités, alors que cette différence n'est pas significative entre les trois sites exploités. Pour ce qui est du taux de régénération, il est plus important sur les deux sites exploités (Issari et Cheri) avec comme valeur respective ($86,56 \pm 28,72$ et $95,83 \pm 6,00$) que sur le site témoin ($63,21 \pm 5,88$). La plus petite valeur du taux de régénération est enregistrée sur le site de Guel bayli ($48,90 \pm 40,82$).

3-2. Paramètres architecturaux de *L. pyrotechnica*

Le **Tableau 2** montre la différence des paramètres architecturaux de *L. Pyrotechnica* entre le site témoin et les sites exploités dans le cadre de la fixation des dunes.

Tableau 2 : Paramètres Architecturaux de *L.pyrotechnica*

| paramètre dendrométrique | Site Témoin | | Sites exploités | | Probabilité |
|--------------------------|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|-------------|
| | Chéri | Issari | Darsorom | Guel baylli | |
| Hauteur moyenne(m) | $1,8 \pm 0,2a$ | $1,3 \pm 0,3b$ | $1,6 \pm 0,3b$ | $2,2 \pm 0,2a$ | < 0,001 |
| Hauteur de Lorey (m) | $2,1 \pm 0,2a$ | $1,8 \pm 0,3a$ | $1,3 \pm 0,2b$ | $1,8 \pm 0,2ab$ | < 0,001 |
| Diamètre moyen (cm) | $5,9 \pm 0,9a$ | $3,7 \pm 0,8b$ | $3,1 \pm 0,6b$ | $3,6 \pm 0,6b$ | < 0,001 |
| Diamètre max (cm) | $7,5 \pm 1,3a$ | $4,2 \pm 1,1b$ | $3,6 \pm 0,4b$ | $5,7 \pm 1,4ab$ | < 0,001 |
| Surface terrière(m) | $0,8 \pm 0,4a$ | $0,03 \pm 0,03b$ | $0,0059 \pm 0,0084b$ | $0,072 \pm 0,072b$ | < 0,001 |
| Diamètre de Houppier(m) | $2,06 \pm 0,3a$ | $1,2 \pm 0,8b$ | $1,2 \pm 0,2b$ | $2,4 \pm 0,3a$ | < 0,001 |
| R (m ²) | $102,9 \pm 51,6a$ | $7,9 \pm 12,3b$ | $7,1 \pm 6,6b$ | $20,3 \pm 21,03b$ | < 0,001 |
| Recouvrement (%) | $24,02 \pm 72,2a$ | $0,7 \pm 1,2a$ | $0,3 \pm 0,5a$ | $2,03 \pm 2,1a$ | < 0,001 |

Le **Tableau 2** montre que : La plus grande valeur de la hauteur moyenne des individus est enregistré au niveau du site exploité de Guel bayli ($2,21 \pm 0,26$) suivi du site témoin ($1,89 \pm 0,26$). Pour ce qui est de la hauteur de Lorey ou hauteur de l'individu moyen, sa valeur moyenne est plus élevée sur le site témoin ($2,13 \pm 0,20$) que sur les sites exploités. Parmi les sites exploités, le site d'Issari enregistre la plus grande valeur de la hauteur moyenne de Lorey ($1,84 \pm 0,38$) suivi du site de Guel bayli ($1,80 \pm 0,26$). La différence de la hauteur moyenne de lorey n'est pas significative entre le site témoin, le site exploité de Issari et le site exploité de Guel bayli. En ce qui concerne le diamètre moyen des tiges, sa valeur est plus grande sur le site témoin ($59,48 \pm 9,20$) que sur les sites exploités. La différence de la valeur moyenne des diamètres moyens des tiges est significative entre le site témoin et les sites exploités. Pour ce qui est du diamètre maximal, sa valeur moyenne est plus élevée sur le site témoin ($75,72 \pm 13,42$) que sur les sites exploités. La différence de la valeur moyenne des diamètres maximaux est significative entre le site témoin et les sites exploités de Issari et Darsorom. S'agissant de la surface terrière, sa valeur moyenne est plus grande sur le site témoin ($0,86 \pm 0,45$) que sur les sites exploités. Parmi les sites exploités, le site de Guel bayli enregistre la plus grande valeur moyenne de la surface terrière ($0,072 \pm 0,072$) suivi du site d'Issari ($0,03 \pm 0,036$). La différence de la valeur moyenne de la surface terrière est significative entre le site témoin et les sites exploités. La plus grande valeur moyenne des diamètres du houppier est enregistrée sur le site exploité de Guel bayli ($2,43 \pm 0,39$ m) suivi du site témoin ($2,06 \pm 0,34$ m). La différence de la valeur moyenne des diamètres des houppiers, est significative entre le site témoin et les sites exploités de Issari et Darsorom mais aussi entre le site exploité de Guel bayli et les autres sites exploités. Le pourcentage de recouvrement de l'espèce est plus élevé sur le site témoin ($24,02 \pm 72,28$ %) que sur les sites exploités. Parmi les sites exploités, le site de Guel bayli enregistre la plus grande valeur moyenne du pourcentage de recouvrement ($2,03 \pm 2,10$ %) suivi du site d'Issari ($0,79 \pm 1,23$ %). La différence de la valeur moyenne du pourcentage de recouvrement n'est pas significative entre le site témoin et les sites exploités.

3-3. Structure en classe des diamètres

La distribution en classes de diamètre observée au niveau du site témoin (site de chéri) montre une prédominance des individus de la classe de 7 à 8 cm suivi de la classe de 4_8 cm. Les individus de la classe de 10_11 Cm sont les moins représentés. Au niveau de ce site toutes les classes des diamètres sont représentées contrairement aux sites exploités où on constate une prédominance des individus des classes de diamètre inférieur. Au niveau du site exploité de Issari la classe de diamètre comprise entre 3 et 4 cm est plus représenté, suivi de la classe de diamètre comprise entre 2 et 3 cm, alors que la distribution en classe de diamètre au niveau du site exploité de Guel bayli montre une prédominance des individus de la classe comprise entre 2 et 3 cm. La distribution en classes de diamètre du site exploité de Darsorom montre que les individus adultes sont rares.

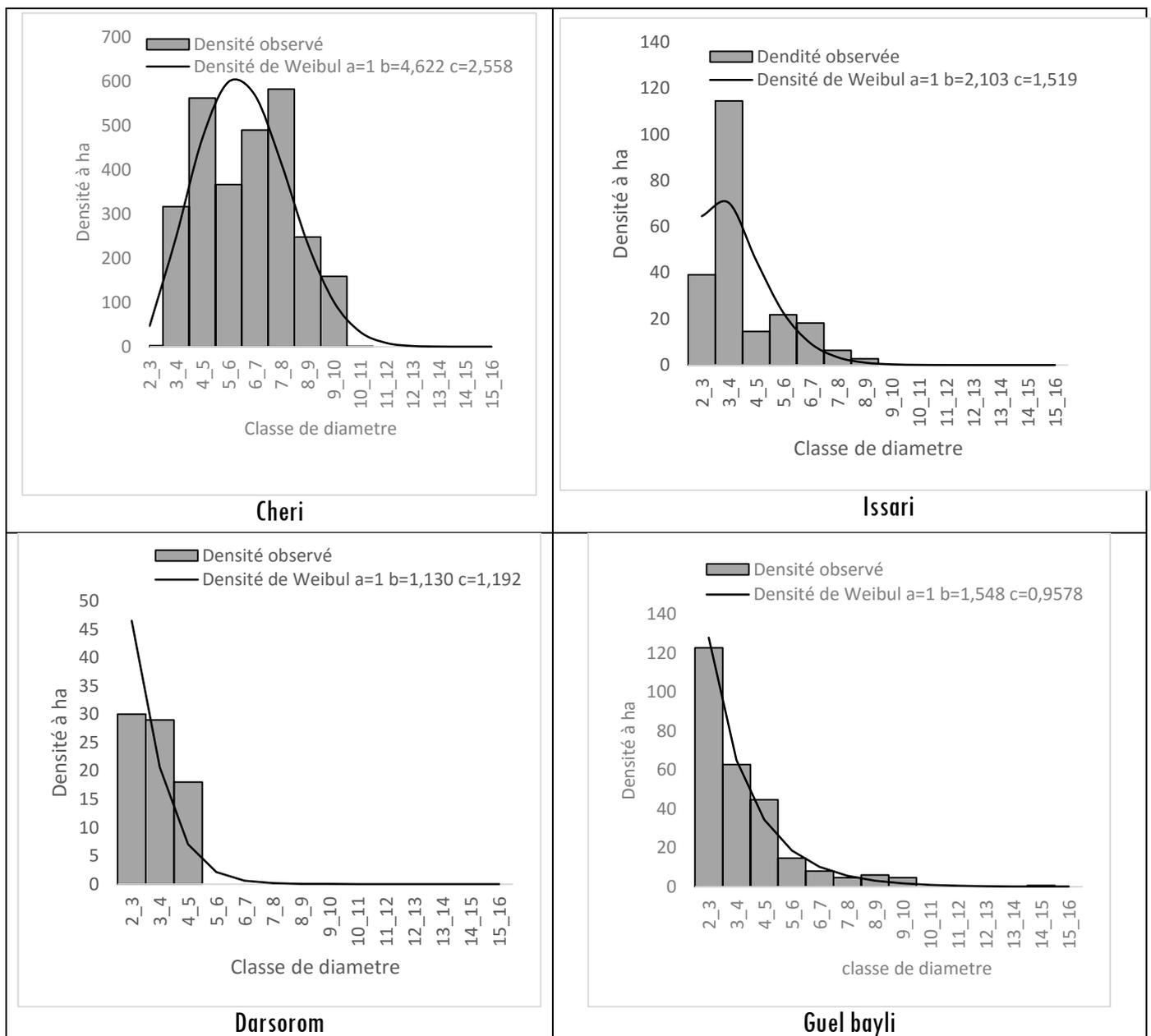


Figure 2 : Structure en classe de diamètre

3-4. Structure en Classe de Hauteur des Juvéniles

La distribution en classe des hauteurs des individus juvéniles au niveau du site témoin montre une prédominance des individus de la classe comprise entre 1 et 1,2 cm de hauteur suivi de la classe de 0,4_0,6 cm. La distribution des classes de hauteurs des individus juvéniles au niveau des sites exploités d'Issari et Guel bayli montre une prédominance des individus de la classe de hauteur comprise entre 1 et 1,2 cm. Le site témoin et le site exploité de Darsoram présentent une diversité des classes de hauteurs des individus avec une prédominance d'une ou de deux classes. Au niveau des sites exploités d'Issari et de Guel bayli, certaines classes de hauteur pour les individus juvéniles ne sont pas représentées.

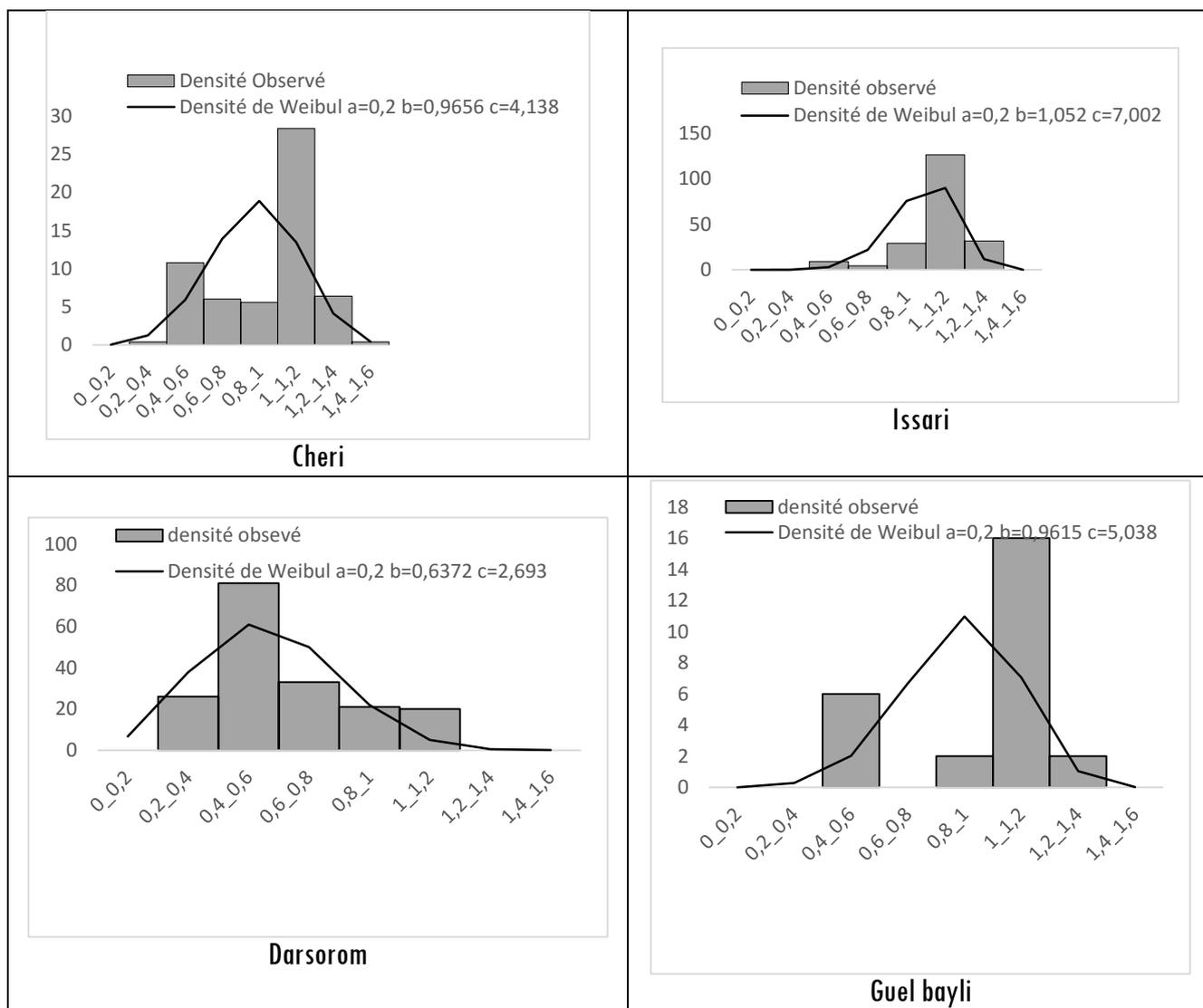


Figure 3 : Structure en classe des hauteurs des individus juvéniles

3-5. Relation Hauteur Diamètre

La relation hauteur diamètre au niveau du site exploité d'Issari montre que généralement la hauteur de l'individu est influencée par son diamètre, alors qu'au niveau du site témoin et le site exploité de Guel bayli, on constate une certaine constance de la hauteur des individus bien qu'il y'a une variation de diamètre au niveau de ces sites.

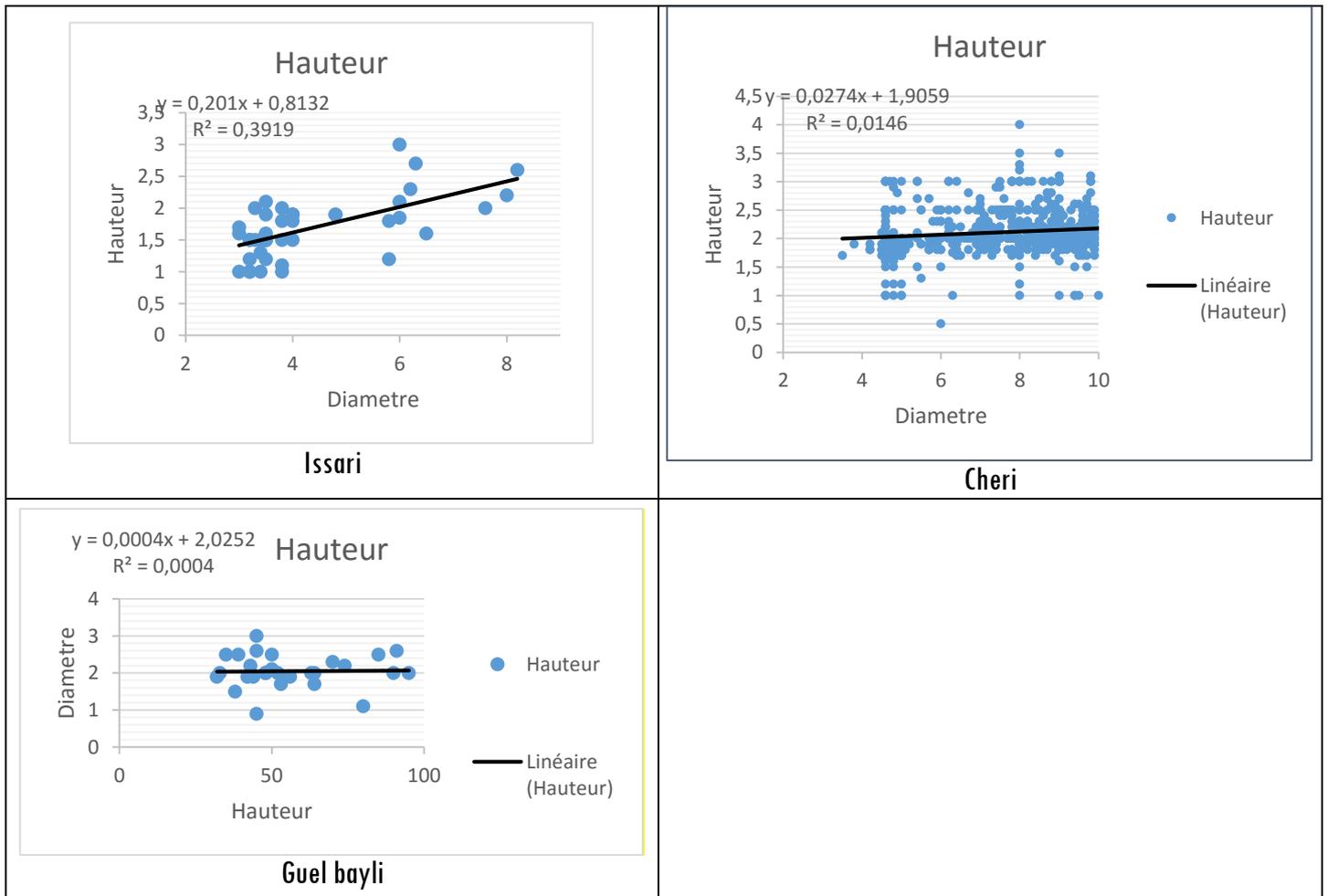


Figure 4 : Relation entre la hauteur et les diamètres des individus de *L. pyrotechnica*

4. Discussion

La moyenne de la densité totale est plus élevée sur le site témoin que sur les sites exploités. Cela peut être expliqué par le fait que le prélèvement de *L. Pyrotechnica* pour la fixation des dunes diminue la densité de l'espèce. La différence de la densité totale moyenne n'est pas significative entre le site témoin, le site de Issari et le site de Darsorom. Cela s'explique par la capacité de la régénération de l'espèce. En effet *L. Pyrotechnica* se régénère rapidement après sa coupe, surtout dans les zones où la pluviométrie est plus ou moins acceptable. La différence significative observée entre le site de Guel bayli et les autres sites s'explique par le fait que le site de Guel bayli étant à l'extrême Nord de la région de Diffa a un faible gradient pluviométrique par rapport aux autres sites. Ce qui fait que la dégradation est plus importante sur ce site. Ce résultat Corroboire celui de [23] qui a trouvé 110 ind/ha pour *L. pyrotechnica*, Car ce résultat est compris entre le résultat du site exploité de Darsorom et celui de Guel bayli. La différence constatée est probablement dû au degré de la dégradation de ces écosystèmes qui dépend non seulement du niveau de la pression exercée sur l'espèce mais aussi de la pluviométrie affecté à la zone. Quant à [24], il a trouvé $29,01 \pm 7,02$ ind/ha. La différence est dû au fait que cet auteur a travaillé sur tous les ligneux sur des sites différents de la formation à *L. Pyrotechnica*. En effet *L. Pyrotechnica* étant une espèce multicaule dispose la possibilité de se placê côte à côte pour former une formation composée des beaucoup des individus de la même espèce contrairement aux autres espèces où la présence d'un individu gêne le développement des autres à quelque rayons.

La moyenne de la densité des individus adultes est significativement plus élevée sur le site témoin que sur les sites exploités. Cela s'explique par le fait que le prélèvement de *L. pyrotechnica* pour la fixation des dunes diminue la densité des individus adultes au profit de la régénération, car, lors du prélèvement c'est généralement les individus des gros diamètres qui sont exploités. A cela s'ajoute le non-respect des normes de prélèvement. Ainsi beaucoup des individus sont prélevés par coupe rase. La moyenne des densités des individus juvéniles est significativement plus élevée sur les sites exploités d'Issari et Darsorom par rapport au site témoin. Cela peut être expliqué par le fait que le prélèvement favorise l'installation des individus juvéniles, non seulement à cause de la régénération par drageonnage en cas de la coupe rase mais aussi de la propagation germinale en cas de la coupe sélective. La différence n'est pas significative entre le site témoin et le site exploité de Guel bayli car l'installation des individus juvéniles est aussi défavorisée dans ce dernier dû au faible gradient pluviométrique de la zone. Le nombre des tiges adultes est significativement plus important sur le site témoin que sur les sites exploités. Cela est dû au fait que lors du prélèvement c'est généralement les tiges de gros diamètres qui sont exploitées. La moyenne des nombres des rejets est plus élevée sur le site témoin que sur les sites exploités. Cela peut être expliqué par le fait que pour une espèce multicaule comme *L. pyrotechnica*, les rejets se trouvent en nombre important au niveau de chaque individu adulte. En plus, le nombre des rejets est généralement plus important au niveau des individus non exploités par rapport aux individus exploités. La différence non significative observée entre le site témoin et le site de Issari est peut être lié au gradient pluviométrique qui favorise la génération et les rejets des souches à Issari. La moyenne des nombres totaux des tiges est significativement plus importante sur le site témoin que sur les sites exploités. Cela s'explique par le fait que le prélèvement diminue significativement le nombre des tiges au sens que les tiges des gros diamètres sont coupées et les rejets des souches sont piétinés. La moyenne des taux de régénération est significativement plus importante sur les sites exploités de Issari et Darsorom par rapport au site témoin et au site exploité de Guel bayli. Cela est dû au fait que ces derniers comportent un nombre important des tiges adultes qui réduit significativement leurs taux de régénération.

La moyenne de la hauteur moyenne est plus élevée sur le site exploité de Guel bayli suivi respectivement du site témoin, du site exploité de Darsorom et du site exploité d'Issari. Cela s'explique par le fait que, sur le site exploité de Guel bayli, les tiges adultes sont généralement les reliquats non exploités des vieux individus. Ces tiges ont généralement des hauteurs très importantes dont la plus élancée est considérée comme la hauteur de l'individu. Alors que le site témoin comporte des individus de toutes les classes de hauteur. Ce qui réduit relativement la moyenne des hauteurs des individus de ce site par rapport au site exploité de Guel bayli. Les sites exploités d'Issari et Darsorom comportant majoritairement des jeunes individus de faible hauteur, fait que les moyennes des hauteurs soient significativement inférieure à celles du site témoin et du site exploité de Guel bayli. Ce résultat est inférieur à celui trouvé par [18] qui est de 3,03 m. Cette différence est probablement due à la différence climatique entre les deux zones d'études ou au degré de pression exercée sur l'espèce. La moyenne de la hauteur de l'individu moyen ou hauteur de Lorey est relativement plus élevée sur le site témoin par rapport aux sites exploités. La différence non significative entre ces sites s'explique par le fait que l'individu moyen garde toujours approximativement la même hauteur quel que soit le site, excepté le site exploité de Darsorom où les individus adultes sont rares. Ce résultat est inférieur à celui trouvé par [25] qui a trouvé une moyenne de la hauteur de Lorey de $4,55 \pm 3,15$ m. La différence observée est dû à la différence entre les deux zones d'études. La moyenne des diamètres moyens, la moyenne des diamètres maximaux et la moyenne des surfaces terrière sont significativement plus grande sur le site témoin que sur les sites exploités. Cela s'explique par le fait que lors du prélèvement, c'est généralement les tiges des gros diamètres qui sont exploitées. Ainsi la diminution du nombre des tiges ayant un gros diamètre, diminue significativement la moyenne des diamètres maximaux, la moyenne des diamètres moyennes et celle des surfaces terrière. Ce résultat est supérieur à celui trouvé par [25] qui est de $13,3 \pm 13,12$ cm pour le diamètre moyen et une surface terrière de $2,44 \pm 3,88$ m²/ha. La différence observée est dû à la différence

entre les deux zones d'études. La moyenne des diamètres moyens des houppiers est plus grande sur le site exploité de Guel bayli suivi respectivement du site témoin, du site exploité d'Issari et du site exploité de Darsorom. Cela peut être expliqué par le fait que le pourcentage des individus adultes est plus grand sur le site exploité de Guel bayli, suivi du site témoin. Ainsi les faibles valeurs de la moyenne des diamètres moyennes des houppiers observées sur les sites exploités d'Issari et Darsorom sont dues aux faibles pourcentages des individus adultes sur ces deux sites. La moyenne des recouvrements moyens est significativement plus importante sur le site témoin que sur les sites exploités. Cela est dû au fait que le prélèvement diminue la densité des individus adultes qui ont un grand recouvrement. Par contre la différence des pourcentages des recouvrements n'est pas significative entre les quatre sites. Cela peut être expliqué par le fait que sur les quatre sites, la surface couverte par *L. Pyrotechnica* est insignifiante par rapport à la superficie de la placette. La distribution des classes de diamètre des individus montre une prédominance des individus des classes moyennes et supérieures au niveau du site témoin et une prédominance des individus des classes inférieures au niveau des sites exploités. Cela confirme que le prélèvement défavorise l'installation des individus adultes au profit des individus juvéniles. La distribution en classe de hauteur montre une prédominance des individus de la classe comprise entre 1 et 1,2 au niveau du site témoin mais aussi au niveau des sites exploités d'Issari et de Guel bayli. Par contre le site exploité de Darsorom enregistre une prédominance des individus juvéniles de la classe comprise entre 0,4 et 0,6 cm. Cela s'explique par le fait que le site exploité de Darsorom est dégradé à fond, c'est qui retarde la croissance des individus juvéniles. Par contre au niveau du site témoin ainsi qu'au niveau du site exploité de Guel bayli et Issari les conditions climatiques ou édaphiques favorisent la croissance des individus juvéniles. La relation entre la hauteur et le diamètre montre qu'au niveau du site exploité de Issari, la hauteur varie proportionnellement à la croissance de diamètre alors qu'au niveau du site témoin et le site exploité de Guel bayli on constate une certaine constance de la hauteur. Cela peut être expliqué par le fait que le site exploité d'Issari est composé majoritairement des jeunes individus en pleine croissance alors qu'au niveau du site témoin et le site exploité de Guel bayli les individus des *L. Pyrotechnica* sont majoritairement vieillissants. Ce qui uniformise la hauteur malgré la variation des diamètres de ces individus.

5. Conclusion

La présente étude dont l'objectif est de déterminer l'effet de l'ébranchement pour la fixation des dunes sur la structure démographique de *L. Pyrotechnica* dans la région de Diffa, montre que les paramètres structuraux tels que la densité totale, la densité des individus adultes, les nombres des tiges sont plus évolués sur les sites témoins que sur les sites exploités. Les paramètres architecturaux tels que : le diamètre moyen, le diamètre maximum, la hauteur moyenne, la hauteur de Lorey, la surface terrière et le recouvrement sont plus développés sur le site témoin que sur les sites exploités. Cependant certains paramètres structuraux sont plus évolués sur les sites exploités par rapport au site témoin. C'est le cas de taux de régénération et de la densité des juvéniles. La structure en classe de diamètre montre une prédominance des individus des gros diamètres au niveau du site témoin alors qu'au niveau des sites exploités les individus des petits diamètres prédominent. La structure en classe de hauteur montre que le site témoin et certains des sites exploités sont dominés par les individus des hauteurs supérieures alors que les autres sites exploités plus dégradés sont dominés par les individus des hauteurs inférieures. Il semble qu'il y a une relation entre le diamètre et la hauteur des individus. Au niveau des sites exploités la hauteur varie proportionnellement à l'évolution des diamètres des tiges alors qu'au niveau du site témoin la hauteur reste invariable quelque que soit la variation des diamètres de la tige. Il ressort de l'étude que le prélèvement pour la fixation des dunes a un effet dégradant sur la population à *L. Pyrotechnica* et fait partir des facteurs de la disparition de l'espèce dans les nappes de prélèvement. Ainsi, afin de réduire le risque de la disparition de *L. Pyrotechnica*, des normes techniques de prélèvement pour la fixation des dunes doivent être définies.

Références

- [1] - J. CESAR, Evaluation des ressources fourragères naturelles productions fourragères en Afrique tropicale, production Animale en Afrique de l'ouest, espèce menacée de disparition au Niger. *Annales de l'Université Abdou Moumouni*, (2005) 1 - 12
- [2] - B. BELEM, J. I. BOUSSIM, R. BELLEFONTAINE, S. GUINKO, Stimulation du drageonnage de *Bombax costatum* par blessure de racines au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 295 (1) (2008) 71 - 79, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_295_71-79.pdf
- [3] - G. N. GOUWAKINNOU, A. M. LYKKE, A. E. ASSOGBADJO, B. SINSIN, Local knowledge, pattern and diversity of use of *Sclerocaryabirrea*. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7 (8) (2011)
- [4] - H. ABDOURAHAMAN, B. MOROU, H. RABIOU, A. MAHAMAN, Caractéristiques floristiques, diversité et structure de la végétation ligneuse dans le Centre-Sud du Niger : cas du complexe des forêts classées de Dan kada Dodo-Dan Gado. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (3) (2013) 1048 - 1068, <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- [5] - H. RABIOU, I. DAN GUIMBO, A. B. BATIONO, I. ISSAHAROU-MATCHI, A. MAHAMANE, Etat des populations naturelles de *Vitellaria paradoxa gaertn. c. f.* dans la zone soudanienne du Niger et du Burkina faso (afrique de l'ouest), *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 28 (2016) 428 - 441
- [6] - T. V. DOUGNON, E. ATTAKPA, H. BANKOLE, Y. M. G. HOUNMANOU, R. DEHOU, J. AGBANKPE DE SOUZA M., K. FABIYI, F. GBAGUIDI, L. BABA-MOUSSA, Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées contre une maladie cutanée contagieuse : La gale humaine au Sud-Bénin. *Revue CAMES-Série Pharm. Méd. Trad. Afr.*, 18 (2016) 16 - 22
- [7] - I. B. MOUSSA, L. DESCROIX, O. F. MAIGA, E. GAUTIER, M. M. ADAMOU, M. ESTEVES, K. S. YERO, M. M. ABDOU, I. MAMADOU, E. L. BRETON, B. ABBA, Les changements d'usage des sols et leurs conséquences hydro géomorphologiques sur un bassin versant endoréique sahélien. *Sécheresse*, 22 (2011) 13 - 24
- [8] - L. ABDOU, I. DAN GUIMBO, Y. T. ABDOULLATIF, H. RABIOU, A. MAHAMANE, Etude de la germination de la graine et suivi de la croissance en pépinière de *Prosopis africana* (G. et Perr.), (2015)
- [9] - A. A. E. S. ISSOUFOU, H. RABIOU, I. SOUMANA, H. M. K. ABDOU, A. MAHAMANE, Importance ethnobotanique de *L. Pyrotechnica* (Forssk.) Decne. dans le département de Diffa au Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14 (1) (2020) 97 - 109, <http://www.ifgdg.org>
- [10] - B. ABDOULAYE, A. D. TIDJANI, E. K. AGBOSSOU, Analyse de l'exploitation de *L. Pyrotechnica* dans le cadre de la fixation des dunes à Gouré (sud-est du Niger). *Geo-Eco-Trop*, 2 (2018) 321 - 335, www.geoecotrop.be/publications/pub_422_07
- [11] - K. GULSHAN, B. THOMMANDRU, W. S. MOYE-ROWLEY, Proteolitic degradation of the yap transcription factor is regulated by subcellular localization and the E3 ubiquitin ligase. *J. Biol. Chem*, 287 (32) (2018) 26796 - 26805, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- [12] - G. H. SCHMELZER, A. GURIB-FAKIM, Ressources végétales de l'Afrique tropicale, plantes medicinale, 2 (11) (2013) 418 p.
- [13] - U. FAHIM, U. MUHAMMAD, A. C. BACHIR, U. Z. ZAFAR, Phytochemical and Pharmacological Studies of *Leptadenia pyrotechnica*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Research*, 2 (1) (2015) 78 - 85, <http://pjpr.net>
- [14] - N. VERMA, K. K. JHA, S. CHAUDHARY, O. SINGH, A. KUMAR, Phytochemistry, pharmacology and traditional uses of *Leptadenia pyrotechnica* an important medicinal plant. *Indian J. Pharm. Bio. Res.*, (2) (2014) 128 - 134, 10.30750/ijpbr.20.1.20
- [15] - S. NIAZ, T. Z. BOKHARI, S. K. SHERWANI, U. YOUNIS, A. A. DASTI, Ethnobotanical study of some medicinal plants of thal desert Punjab. *Pakistan Int J. Pharm. Res. Bioscience*, 2 (6) (2013) 31 - 41, www.ijprbs.com

- [16] - B. DAOUDA, Z. GARBA, T. A. ABDOURHAMANE, I. A. MOUSSA, B. HASSANE, Dynamique spatio-temporelle de l'occupation des sols dans les régions de Maradi et Diffa (Sahel central en République du Niger). *Annales de l'Université Abdou Moumouni*, (1) (2015) 28 - 40
- [17] - K. A. K. KAOU, O. L. MANZO, I. DAN GUIMBO, S. KARIM, H. RABIOU, R. PAUL, Diversité floristique et structure de la végétation dans la zone dunaire du sud-est du Niger : Cas de Mainé Soroa, *Journal of Applied Biosciences*, 120 (2017) 12053 - 12066
- [18] - H. RABIOU, A. DIOUF, B. A. BATIONO, A. MAHAMAN, K. N. SEGLA, K. ADJONOU, R. RADJI, A. D. KOKUTSE, K. KOKOU, M. SAADOU, Structure démographique de peuplement naturel et répartition spatiale des plantules de *Pterocarpus erinaceus* Poir. dans la forêt de Tiogo en zone soudanienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9 (1) (2015) 69 - 81, <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- [19] - L. ABDOU, B. MOROU, T. ABASSE, A. MAHAMANE, Analysis of the Structure and Diversity of *Prosopis africana* (G. et Perr.) Taub. Tree Stands in the Southeastern Niger, *Journal of Plant Studies*, Vol. 5 (1) (2016) 58 - 67
- [20] - H. ABDOURHAMANE, B. MOROU, H. RABIOU, A. MAHAMANE, Caractéristiques floristiques, diversité et structure de la végétation ligneuse dans le Centre-Sud du Niger : cas du complexe des forêts classées de Dan kada, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (3) (2013) 1048 - 1068
- [21] - M. M. BOUBACAR, M. M. INOUSSA, J. M. K. AMBOUTA, A. MAHAMANE, A. AGAARD, A. A. JORGEN, Y. HARISSOU, H. RABIOU, Caractérisation de la végétation ligneuse et des organisations pelliculaires de surface des agroécosystèmes à différents stades de dégradation de la Commune rurale de Simiri (Niger). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (5) (2013) 1963 - 1975, <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- [22] - B. MOROU, Impacts de l'occupation des sols sur l'habitat de la girafe au Niger et enjeux pour la sauvegarde du dernier troupeau de girafes de l'Afrique de l'Ouest. Thèse de doctorat, Université Abdou Moumouni de Niamey, (2010) 231 p.
- [23] - M. TAREK, Size Structure and Dynamics of Some Woody Perennials along Elevation Gradient in WadiGimal, Red Sea Coast of Egypt. *Ecologia*, 1 (2011) 56 - 67, 10.3923/ HYPERLINK "http://dx.doi.org/10.3923/ecologia.2011.56.67" HYPERLINK
- [24] - M. S. MINDA, N. OUSMANE, D. D. MARIAMA, G. SARADOUM, N. KHOUDIA, D. ALY, Caractérisation des peuplements ligneux sur le tracé de la Grande Muraille Verte au Tchad. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9 (5) (2015) 2617 - 2627, <http://www.ifg-dg.org>
- [25] - H. M. K. ABDOU, H. RABIOU, S. KARIM, R. MAAZOU, M. ISSAHAROU, A. MAHAMANE, Caractéristiques floristique et écologique des formations végétales de Gouré (Sud-est du Niger). *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 8 (2) (2020) 186 - 195