

## Diversité floristique et vulnérabilité de la végétation ligneuses dans le département de Illela, région de Tahoua, Niger

BAGGNIAN Issoufou<sup>1\*</sup>, SANDA SEYDOU Nafissa<sup>1</sup>, ADAM Toudou<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Faculté des Sciences Agronomiques (FSA),  
Université de Tahoua, BP 255 Tahoua, Niger

<sup>2</sup>Département Production végétale, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10960  
Niamey, Niger

---

### Résumé

La présente étude a pour objectif, d'évaluer la diversité floristique et vulnérabilité de la végétation ligneuse dans le département de Illela notamment dans quatre villages (Nagaro, Guidan Karo I et II et Mazan korai) de deux communes (Illela et Badaguichiri). A cet effet, un inventaire de la végétation a été effectué dans trois unités d'occupation du sol (couloirs du passage, aires de pâturage et champs de culture). Aussi, des enquêtes individuelles ont été menées auprès de 60 chefs d'exploitation afin de recenser les espèces ligneuses vulnérables selon leur perception. Les résultats montrent une flore ligneuse très pauvre avec 20 espèces réparties dans 10 familles et 15 genres. La famille des Mimosaceae est la mieux représentée, suivie de celles des Caesalpiniaceae et des Combretaceae. Aussi, les espèces ligneuses les plus rares *Guiera senegalensis* dans les champs de culture, *Faidherbia albida*, *Acacia laeta*, *Bauhinia rufescens*, *Boscia senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* et *Prosopis juliflora* dans les couloirs de passage, *Faidherbia albida*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*, *Prosopis juliflora* dans les aires de pâturage. Les enquêtes ethnobotaniques ont montré que cinq (5) espèces sont classées très vulnérables : *Guiera senegalensis* ; *Piliostigma reticulatum* ; *Bauhinia rufescens* ; *Prosopis africana* et *Faidherbia albida*. L'étude a permis de montrer que la diversité floristique de la végétation ligneuse dans le département de Illela est non seulement assez faible mais aussi, regorge de plusieurs espèces ligneuses rares et vulnérables. Il y a donc nécessité de mener des actions urgentes afin de sauvegarder cette diversité.

**Mots clés :** espèces ligneuse, rare, vulnérable, occupation du sol, Illela, Tahoua, Niger

---

Date of Submission: 19-09-2021

Date of Acceptance: 04-10-2021

---

### I. Introduction

Dans le monde, les couvertures forestières occupent une place importante dans la vie de l'Homme. De plus en plus, le problème de la dégradation de l'environnement ne cesse de susciter des inquiétudes grandissantes dans les milieux socioprofessionnels (ONU, 2002). Les débats lors des conférences sur le sommet de la terre, démontrent la gravité de la situation. Les conclusions du sommet de Johannesburg (2002) sur le développement durable, montrent que 20% de la population des pays les plus riches, continuent à hypothéquer l'avenir du monde entier (ONU, 2002). Si les populations des pays occidentaux polluent l'environnement par les gaz à effet de serre, celles des tropiques et en particulier d'Afrique, le dégradent par la déforestation (Nke Ndihi, 2008), et l'utilisation abusive des engrais, herbicides et pesticides dans les agrosystèmes (Askino *et al.*, 2015). Cette pression sur la forêt et les sols pourrait conduire à la longue à la disparition des certaines espèces animales et végétales conduisant à une perte de la biodiversité (Nke Ndihi, 2008). Au Niger en générale, les espèces ligneuses indigènes jouent un rôle important pour les populations rurales, en particulier durant la période de pénurie alimentaire (Agundez *et al.*, 2016). D'autres études (Lykke, 2000 ; Tente *et al.*, 2002 ; Douma *et al.*, 2010) ont montré que les activités humaines ont un impact négatif sur la structure, la composition floristique et la dynamique des écosystèmes forestiers. L'impact le plus visible est la régression de certaines espèces ligneuse corrélée à l'expansion d'autres (Akpoet *et al.*, 1996). La diminution des ressources ligneuses notamment, affecte tous les domaines de la vie des populations locales : essentiellement l'alimentation, l'énergie, la médecine et l'artisanat (Wezel et Lykke, 2006). Pour des raisons diverses, l'ampleur de cette dégradation de couverture végétal varie d'une région à une autre. Des études qui ont été menées sur la connaissance et la perception des populations locales dans le sahel ont permis non seulement de connaître de nombreuses utilisations des espèces ligneuses, mais aussi de comprendre l'ampleur de changement dans la végétation pendant ces dernières décennies (Hahn-Hadjali et Thiombiano, 2000 ; Kristensen et

Balslev,2003 ;Lykke *et al*,2004 ;Wezel et Lykke,2006).Tous ces travaux ont relevé un certain nombre d'espèces dont la disparition est perçue par les populations locales.

Ainsi, plusieurs auteurs dont Ganaba (2008) et Paré (2008) au Burkina Faso; Larwanou et Saadou (2005), Ousmane et al., (2017), Bagnian et al., 20120, Biga et al., 2021 au Niger, ont signalé la régression de la densité et de la qualité des espèces ligneuses dans la zone sahélienne à telle enseigne que beaucoup d'espèces deviennent rares ou s'éteignent dans leur aire de distribution.

Si les phénomènes climatiques et anthropiques de la dégradation des ressources végétales ont été abondamment décrits dans la littérature, il existe cependant très peu d'études détaillées sur la vulnérabilité des espèces en fonction des zones géographiques. En outre, les travaux antérieurs sur l'ethnobotanique (Kristensen et Balslev,2003 ; Lykke *et al*, 2004 ; Belém *et al.*, 2007 ; 2008) n'ont pas clairement évalué l'impact écologique des usages sur la base d'indicateurs de vulnérabilité des espèces utilisées. Or, de manière globale,l'impact écologique de l'exploitation des ressources forestières est non seulement fonction de la composition floristique des formations végétales,de la nature et de l'intensité de la récolte des produits (Peters,1997),mais aussi des facteurs sociaux et économiques (Betti,2001).Dans cette étude, la vulnérabilité correspond au degré d'exploitation et aux risques de réduction ou de disparition de certaines espèces végétales occasionnés par les modes de prélèvements inappropriés dans un environnement soumis à une pression anthropique croissante et à des variations climatiques (Traoré et al., 2011). Dans la perspective d'un développement social axé sur la lutte contre la pauvreté, la connaissance des espèces vulnérables représente une étape importante dans la gestion durable des ressources végétales.D'où l'intérêt de cette étude intitulée «Diversité floristique et vulnérabilité des plantes », qui apour objectif d'évaluer la diversité floristique et de dresser une liste de plantes vulnérablesdans différents types d'unités d'occupation des sols.

## II. Matériel Et Methode

### Zone d'étude

Le département de Illela est compris entre 14° 15' Nord de latitude Nord et 5° Est de longitude. Il est limitéLe département d'Illela est entouré par :

- au nord : les départements de Tahoua et Kéita,
- à l'est : le département de Bouza,
- au sud : le département de Birni N'Konni,
- à l'ouest : la région de Dosso (département de Dogondoutchi).

Sa superficie est de 6933Km<sup>2</sup> et sa population est estimée à 334 755 habitants en 2011 (selon 4<sup>eme</sup> RGPH 2012) répartis dans 200 villages administratifs. Cette population est composée deHaoussa, Touaregs, Peuls et Zarma. Son territoire se décompose en :

- Communes urbaines : Illela.
- Communes rurales : Badaguichiri, Bagaroua, Tajaé.

Le département de Illela à un climat de type sahélien, caractérisé par trois (3) grandes saisons bien distinctes (1) une saison sèche et froide de novembre à février ; (2) une saison sèche et chaude de mars à mai ; (3) une saison pluvieuse allant de juin à octobre.

Les précipitations sont régies par la mousson ouest-africaine, un vent humide dominant en saison pluvieuse, soufflant du Sud-ouest vers le Nord-Est sur la majeure partie du pays. La pluviométrie moyenne annuelle varie entre 400 et 550 mm et en année de pluviométrie exceptionnelle, elle peut atteindre jusqu'à 600 à 700mm (PDC Illela, 2018). Elle varie dans le temps et l'espace et entre années pluvieuses. Les saisons se caractérisent parfois par leurs précocités mais souvent émaillées de périodes sèches assez longues qualifiées de faux départ de la saison agricole.

La végétation est clairsemée, les espèces ligneuses les plus rencontrées dans la zone d'étude sont : *Guiera senegalensis*, *Acacia macrostachya*, *Acacia ataxacantha*, *Acacia tortilis*, *Acacia nilotica*, *Combretum micranthum*, *Boscia senegalensis*, *Boscia angustifolia*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Pilostigma reticulatum*, *Bauhinia rufescens*, *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Faidherbia albida*.

Les espèces herbacées les plus rencontrées sont : *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus*, *Cassia tora*, *Cassia italica*, *Pennisetumpedicellatum*, *Zorniglochidiata*, *Cymbopogonsp*, *Schizachyrium exile*, *Boswelliaodorata*, *Cenchrusbiflorus*, *Citrilluslanatus*, *Merremiatridentata*, *Alysicarpusovalifolius*, *Aristidamutabilis*, *Aristidahordeacea*.

### Choix de sites

L'étude s'est déroulédans quatre villages (Nagaro, Guidan Karo I et II et Mazan korai) de deux communes (Illela et Badaguichiri) du département d'Illela dans la région de Tahoua. Le choix des villages est motivé par la présence des différents types d'occupations du sol définies dans l'étude (Figure 2).

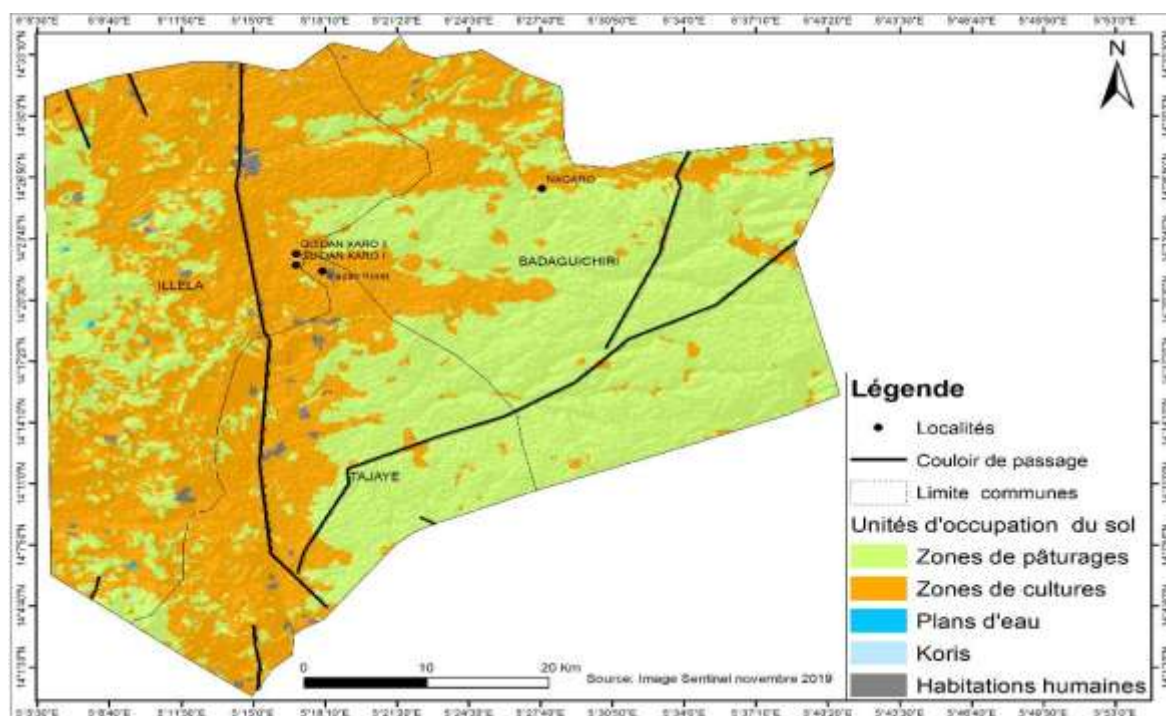


Figure 2 : Localisation de sites d'études

## Méthodes

### Collecte de données

#### Relevés de la végétation ligneuse

Un échantillonnage a été effectué pendant l'hivernage, au mois d'août 2020 au niveau des terroirs villageois des quatre villages (Nagaro, Guidan Karo I et II et Mazan korai). Au niveau de ces villages, 149 placettes carrées de 2500 m<sup>2</sup> (50 m de côté) ont été installées à l'intérieur de trois (3) types d'occupation des sols (aires de pâturage, champs de cultures, couloirs de passage). A l'intérieur de chaque type d'occupation des sols, des relevés ont été réalisés suivant un transect perpendiculaire avec une équidistance de 500 m dans les champs de cultures et 100 m dans les aires de pâturages et un transect rectiligne dans les couloirs de passage avec 500 m d'équidistance. La collecte des données a été réalisée dans 56 placettes carrées de 50 m x 50 m dans les champs. Par contre, dans les aires de pâturages et couloirs de passage d'animaux, les relevés ont été faits dans 93 placettes rectangulaires de 50 m x 20 m. Dans chacune des placettes, les noms de toutes les espèces ligneuses présentes sont notés. Dans chaque placette, toutes les espèces ont été inventoriées et les paramètres dendrométriques des individus ayant un diamètre au tronc supérieur à 5 cm ont été mesurés. La hauteur des arbres a été mesurée à l'aide d'un dendromètre sunto ; le diamètre du tronc à hauteur de poitrine (DHP) à l'aide d'un compas forestier. La régénération de chaque espèce a été évaluée par un comptage exhaustif des individus de diamètre inférieur à 5 cm.

#### Traitement des données

Les données obtenues à partir des relevés de végétation ont été traitées à l'aide du tableur Excel qui a servi au classement des données numériques et à l'élaboration des tableaux et graphiques. Les formules ci-après ont été utilisées pour le calcul de certains paramètres de la végétation :

**La richesse spécifique** : la richesse spécifique totale. C'est le nombre d'espèces présentes sur une aire déterminée.

**L'analyse fréquentielle** : est une méthode qui consiste à apprécier la distribution des espèces à travers les relevés. La fréquence de présence renseigne sur la distribution d'une espèce dans un peuplement. Elle peut être exprimée en valeur absolue ou en pourcentage (%). En %, elle est estimée par la formule suivante (Roberts-Pichette et Gillespie, 1999).  $F = Nri / Nr * 100$

F = fréquence de présence exprimée en pourcentage (%) ; Nri = nombre de relevés où l'on retrouve l'espèce i et Nr = nombre total de relevés.

**La densité** : est le nombre d'individus par unité de surface. Elle s'exprime en nombre d'individus/ha. La densité observée ou densité réelle est obtenue par le rapport de l'effectif total des individus dans l'échantillon (N) par la surface échantillonnée (S).  $Dob = N/S$

**L'indice de diversité de Shannon**,  $H' = -\sum p_i \times \log_2 p_i$  avec  $H'$  = indice de diversité de Shannon, qui s'exprime en bit. Il varie généralement de 1 à 5 bits. Si  $H'$  est compris entre [0 ; 2,5] alors  $H'$  peut être supposé faible (cas des stations spécialisées où l'on note généralement des phénomènes de dominance d'une espèce ou d'un petit nombre d'espèces sur l'ensemble des espèces de la communauté); Si  $H'$  est compris entre [2,6 ; 3,9] alors il peut être supposé moyen ; Si  $H'$  est compris entre [4 ;5] alors il peut être supposé élevé (cas des stations isotropes où les espèces tendent vers l'équiprobabilité) ;  $p_i = r_i / r$  ; où  $r_i$  est le nombre d'individus de l'espèce  $i$  dans le relevé

**L'indice d'équitabilité de Pielou (E)** traduit le degré de diversité atteint par rapport au maximum théorique. Il est calculé par la formule :  $E = H' / H_{\max}$  avec  $H_{\max} = \log_2 S$  ; où  $S$  est le nombre total d'espèces. Il est compris entre 0 et 1.  $E$  tend vers 0 lorsque la quasi-totalité des individus appartiennent à une seule espèce et prend la valeur 1 lorsque toutes les espèces ont exactement le même recouvrement.

#### **L'indice de valeur d'importance (IVI)**

L'importance écologique des espèces a été appréciée à partir de l'Indice de Valeur d'Importance (IVI) qui permet de mieux apprécier leur importance dans une communauté végétale (Traoré *et al.*, 2011). Il est une expression synthétique et quantifiée de l'importance d'une espèce dans un peuplement.

Cet indice, pour une espèce, se définit comme étant la somme de sa fréquence relative ( $Fr$ ), la densité relative ( $Dr$ ) et la dominance relative

( $Domr$ ) qui se calcule comme suit :

$IVI = Domr + Fr + Dr$  avec :

$$Domr = \frac{\text{Surface terrière totale de l'espèce}}{\text{Surface terrière de toutes les espèces}} \times 100$$

$$Fr = \frac{\text{Fréquence d'une espèce}}{\text{Somme des fréquences des espèces}} \times 100$$

$$Dr = \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce par ha}}{\text{Nombre total d'individus par ha}} \times 100$$

Les valeurs de la fréquence, la dominance et de la densité relatives varient entre 0 et 100 % ; celles de l'IVI des espèces varient de 0 à 300 %. Les espèces qui ont un  $IVI \geq 20\%$  sont celles écologiquement importantes (Traore, 2012) et ont été retenues comme dominantes et leur tendance démographique a été établie.

#### **L'importance spécifique de régénération :**

L'importance spécifique de régénération est, quant à elle, obtenue à partir du rapport en pourcentage entre l'effectif des jeunes plants d'une espèce et l'effectif total des jeunes plants dénombrés (Akpo et Grouzis, 1996) :

$$ISR = \frac{\text{Effectif des jeunes plants de l'espèce}}{\text{Effectif total des jeunes plants dénombrés}} \times 100$$

#### **Indice de rareté**

L'indice de rareté des espèces (Rarity-weighted Richness Index) a été calculé suivant l'équation de Géhu et Géhu (1980) in Kokou *et al.*, (2005):

$$RI = [1 - (ni/N)] \times 100,$$

Avec  $RI$  = l'indice de rareté,  $ni$  = nombre de relevés dans lesquels l'espèce  $i$  est présente et  $N$  = nombre total de relevés.

Dans des travaux récents, TRAORE *et al.*, 2011 ont utilisé cet indice en retenant le seuil de 80% pour séparer les espèces rares des espèces fréquentes dans la zone phytogéographique subéquatoriale. Dans notre cas, en tenant compte du contexte sahélien, des seuils d'interprétation de l'indice de rareté ont été retenus pour prendre en compte les espèces de fréquences moyennes. C'est ainsi que lorsque  $RI < 40\%$ , les espèces sont dites très fréquentes dans les formations végétales. Celles dont  $40 \leq RI < 60\%$  sont moyennement fréquentes. Celles dont  $RI \geq 60\%$  sont dites rares.

#### **Taux de mortalité (TME) l'espèce i**

$$TME_i (\%) = \frac{\text{Nombre de pieds morts de l'espèce } i}{\text{Nombre d'individus total de l'espèce } i} \times 100$$

### Taux de dynamique d'espèce $i$

Le taux de dynamique (D) du peuplement ligneux: la dynamique est considérée comme la différence entre le taux de régénération et la proportion de mortalité de jeunes plants. Elle s'exprime ainsi :

**DTE (%) = TRE  $i$  – TME  $i$  avec :**

DTE= taux de dynamique d'espèce  $i$ ; TRE = taux de régénération d'espèce  $i$ ; TME = taux de mortalité par espèce  $i$

### Indice de vulnérabilité

L'échelle de vulnérabilité comportant trois niveaux, de 1 à 3, proposée par Betti (2001) cité par TRAORE *et al* 2011, a été utilisée pour calculer la vulnérabilité des espèces. Une valeur de 1 désigne une espèce peu vulnérable pour les paramètres indiqués, une valeur de 2 représente une vulnérabilité moyenne et une valeur de 3 caractérise une espèce très vulnérable. Les indices de vulnérabilité ont été calculés à partir des paramètres suivants :

#### Les fréquences d'utilisations (N1)

La vulnérabilité d'une espèce ligneuse augmente avec sa fréquence d'utilisation (popularité). **Les types d'usages des espèces (N2)**

La vulnérabilité d'une espèce ligneuse augmente avec le nombre d'usage dans lequel la plante est sollicitée. Plus le nombre d'usage augmente, plus la pression s'accroît sur l'individu qui est sollicité.

#### Les organes utilisés (N3)

La vulnérabilité d'une plante augmente selon que l'organe végétal prélevé se régénère facilement ou non. La récolte d'écorce, de tissus de la tige et de racines tue presque toujours les arbres (Betti, 2001), en revanche celle de latex, de fruits et de feuilles ne conduit pas nécessairement à la mort des arbres adultes et ne modifie pas radicalement la distribution des classes d'âge de la population (Peters, 1997). La récolte sporadique de quelques fruits aura sans doute moins d'effet sur la stabilité à long terme des populations de ligneux ainsi exploités. En revanche, une récolte intensive des fruits ou des graines par exemple, peut entraîner une diminution progressive des ligneux qui les produit. Ce phénomène est observé pour *Prosopis africana* où la récolte excessive des gousses a sérieusement réduit la régénération naturelle dans les régions sahéennes de l'Afrique de l'Ouest (Weber *et al.*, 2008).

#### Le mode de prélèvement (N4)

Les principaux modes de prélèvements retenus sont le ramassage, la cueillette et la coupe. Les populations des individus qui sont partiellement élaguées seront moins vulnérables que celles qui sont entièrement abattues. De même, les individus dont on cueille les organes végétaux seront traumatisés et donc plus vulnérables que ceux dont on ramasse aisément les parties tombées sur le sol.

#### Le stade de développement de l'organe prélevé (N5)

Les stades de développement utilisés dans le cadre de ce travail, sont ceux retenus par Betti (2001): jeune, adulte, vieux ou sénescant. Les individus dont les organes sont cueillis tôt, avant maturité, seront plus vulnérables du fait du traumatisme subi.

#### La fréquence relative des espèces dans les relevés (N6)

La vulnérabilité d'une espèce diminue avec sa fréquence dans le milieu (nombre de relevés où l'espèce est présente).

Une espèce, à fréquence relativement élevée dans les formations végétales, sera moins vulnérable que celle à faible fréquence.

Lorsque plusieurs parties d'une plante sont sollicitées dans un usage, seule la partie qui a la plus grande valeur issue de l'échelle de vulnérabilité est prise en compte dans le calcul des indices. Toutes les espèces utilisées ont pu être observées directement sur le terrain. Dès lors que l'existence de toutes les espèces issues des enquêtes est effective, celles qui n'ont pas été rencontrées dans les relevés dendrométriques que nous avons réalisés, ont été considérées comme espèces à faible fréquence dans le milieu.

La fréquence d'utilisation relative (N1) d'une espèce  $i$  dans un usage  $j$  est calculée selon la formule suivante :  $N1 = np_{ij}/ntpe \times 100$  avec  $np_{ij}$  = nombre de personnes ayant cité l'espèce  $i$  dans un usage  $j$  ;  $ntpe$  = nombre total des informateurs. Les valeurs de N3, N4 et N5 varient de 1 à 3 suivant le type d'organe, le mode de prélèvement et le stade de développement de l'organe végétal (Tableau 2).

La fréquence relative (Fr) (N6) sera calculée selon la formule suivante :

$Fr = ni/N \times 100$  avec  $Fr$  : fréquence (%) de l'espèce  $i$  ;  $ni$  : nombre de relevés où l'espèce  $i$  est présente ;  $N$  : nombre total de relevés. C'est la même fréquence utilisée dans le calcul de l'indice de rareté

L'échelle utilisée est relative à la plus grande fréquence relative obtenue, et désignée par

$Fm$  (Tableau 1). Ainsi, le calcul de l'indice de vulnérabilité de l'espèce  $i$  ( $IVI$ ) suit la formule suivante :  $IVI = N/6$  avec  $N = N1 + N2 + N3 + N4 + N5 + N6$ . Si  $IVI < 2$ , la plante est dite faiblement vulnérable ; si  $2 \leq IVI < 2,5$ , la plante est dite moyennement vulnérable ; si  $IVI \geq 2,5$ , la plante est dite très vulnérable. La nomenclature utilisée pour la taxonomie est IPNI (The International Plant Names Index).

**Tableau 1:** Paramètres importants pris en compte pour le calcul d'indice de vulnérabilité (inspirée de Betti, 2001).

| Paramètres                 | Vulnérabilité à une exploitation incontrôlée |                         |                                     |
|----------------------------|--|-------------------------|-------------------------------------|
|                            | Faible (échelle = 1)                         | Moyenne (échelle = 2)   | Fort (échelle = 3)                  |
| 1. Fréquence d'utilisation | Faible F.U < 20%                             | Moyenne 20% ≤ F.U < 60% | Elevée F.U ≥ 60%                    |
| 2. Nombre d'usages         | Nu < 2                                       | 2 ≤ Nu ≤ 4              | Nu ≥ 5                              |
| 3. Organe végétal Utilisé  | Feuille, latex                               | Fruit, Rameaux          | Bois, écorce, racine, fleur graine, |
| 4. Mode de collecte        | Ramassage                                    |                         | Coupe, déracinement                 |
| 5. Stade de Développement  | Vieux ou sénescant                           | Adulte                  | Jeune                               |
| 6. Fréquence Relative      | Fr ≥ 2/3 Fm                                  | 1/3 Fm ≤ Fr < 2/3 Fm    | Fr < 1/3 Fm                         |

(FU : Fréquence d'utilisation relative des espèces ; Nu : Nombre d'usages ; Fr : Fréquence relative ; Fm : Fréquence relative maximale).

### III. Resultats

#### Diversité floristique:

Le tableau 2 montre la richesse spécifique dans chaque unité. Les aires de pâturage sont les unités qui ont la plus grande richesse spécifique (13 espèces) et densité (216,66 ind/ha). L'indice de diversité de Shannon (H) est faible dans toutes les trois (3) unités (Tableau 5).

**Tableau 2:** Diversité floristique selon les unités d'occupation de sol

| Paramètre                | Unités | Champs de culture | Couloirs du passage | Aire du pâturage |
|--------------------------|--------|-------------------|---------------------|------------------|
| Richesse spécifique      |        | 10                | 10                  | 13               |
| Familles                 |        | 7                 | 6                   | 8                |
| Densité (ind/ha)         |        | 129               | 166                 | 216,66           |
| Equitabilité (E)         |        | 0,73              | 0,84                | 0,67             |
| Indice de Shannon (bits) |        | 0,73              | 0,84                | 0,74             |

#### Composition floristique

Au total, 20 espèces ligneuses ont été recensées réparties en 10 familles et 15 genres sur l'ensemble des trois unités d'occupation de sol (Tableau 3). Les espèces se répartissent en 10 espèces, 8 genres et 6 familles dans les couloirs de passage, ensuite 13 espèces 10 genres regroupées dans 8 familles dans les aires de pâturage, en fin 10 espèces 8 genre et 7 familles dans les champs de culture.

L'espèce qui a la plus grande fréquence dans les couloirs de passage est *Acacia raddiana* (34%); tandis que dans les aires de pâturage, c'est *Combretum micranthum* (38,46) et dans les champs de culture c'est *Piliostigma reticulatum* (46,51).

**Tableau 3 :** Composition floristique par unité d'occupation de sol

| Famille        | Genre         | Espèces                        | Champs de culture (%) | Couloir de passage (%) | Aires du pâturage (%) |
|----------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Mimosaceae     |               | <i>Faidherbia albida</i>       | —                     | 2                      | 2,31                  |
|                |               | <i>Acacia laeta</i>            | 2,33                  | 5                      | —                     |
|                | Acacia        | <i>Acacia raddiana</i>         | 9,3                   | 34                     | 26,15                 |
|                |               | <i>Acacia seyal</i>            | 5,43                  | —                      | 2,31                  |
|                |               | <i>Acacia nilotica</i>         | —                     | —                      | 0,77                  |
|                | Prosopis      | <i>Prosopis juliflora</i>      | —                     | 5                      | 2,31                  |
|                | Dichrostachya | <i>Dichrostachys cinerea</i>   | —                     | —                      | —                     |
| Balanitaceae   | Balanites     | <i>Balanites aegyptiaca</i>    | 13,18                 | 20                     | 0,77                  |
| Caesalpinaceae | Bauhinia      | <i>Bauhinia rufescens</i>      | 2,33                  | 2                      | 0,77                  |
|                | Piliostigma   | <i>Piliostigma reticulatum</i> | 46,51                 | 8                      | 17,69                 |
| Capparidaceae  | Boscia        | <i>Boscia senegalensis</i>     | 3,1                   | 6                      | 4,62                  |
|                | Maerua        | <i>Maerua crassifolia</i>      | —                     | —                      | 0,77                  |
| Combretaceae   | Combretum     | <i>Combretum glutinosum</i>    | —                     | —                      | —                     |
|                |               | <i>Combretum micranthum</i>    | —                     | 12                     | 38,46                 |
|                | Guiera        | <i>Guiera senegalensis</i>     | 1,55                  | —                      | —                     |
| Rhamnaceae     | Ziziphus      | <i>Ziziphus mauritiana</i>     | 14,73                 | 6                      | —                     |

|                  |             |                              |            |            |            |
|------------------|-------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| Anacardiaceae    | Sclerocarya | <i>Sclerocarya birrea</i>    | 1,55       | —          | —          |
| Asclepiadaceae   | Calotropis  | <i>Calotropis procera</i>    | —          | —          | 1,54       |
| convolvulaceae   | Ipomea      | <i>Ipomea sp</i>             | —          | —          | 1,54       |
| Euphorbiaceae    | Euphorbia   | <i>Euphorbia balsamifera</i> | —          | —          | —          |
| <b>Global 10</b> | <b>15</b>   | <b>20</b>                    | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

### Indice de valeur d'importance (IVI) :

Le tableau 4 présente l'indice de valeur importance de chaque espèce dans les différentes unités d'occupation de sol, les espèces qui sont écologiquement importantes dans les champs de culture sont *Acacia raddiana*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Piliostigma reticulatum* et *Ziziphus mauritiana* ; ensuite dans les aires de pâturage *Acacia raddiana*, *Combretum micranthum*, et *Piliostigma reticulatum* et enfin dans les couloirs de passage c'est *Acacia raddiana* et *Combretum micranthum*.

**Tableau 4:** Indice de valeur importance (IVI%) selon le type d'occupation de sol

| Unités d'occupation de sol     | Espèces | Champs de culture | Aire de pâturage | Couloirs du passage |
|--------------------------------|---------|-------------------|------------------|---------------------|
| <i>Acacia nilotica</i>         | —       | —                 | 6,45*            | —                   |
| <i>Acacia laeta</i>            | —       | 5,32*             | —                | 14,14*              |
| <i>Acacia raddiana</i>         | —       | <b>31,05**</b>    | <b>94,26**</b>   | <b>97,53**</b>      |
| <i>Acacia seyal</i>            | —       | <b>30,80**</b>    | 13,94*           | —                   |
| <i>Balanites aegyptiaca</i>    | —       | <b>50,77**</b>    | 2,84*            | <b>92,24**</b>      |
| <i>Bauhinia rufescens</i>      | —       | 4,65*             | 1,55*            | 4*                  |
| <i>Boscia senegalensis</i>     | —       | 6,58*             | 7,75*            | 12*                 |
| <i>Calotropis procera</i>      | —       | —                 | 3,10*            | —                   |
| <i>Combretum micranthum</i>    | —       | —                 | <b>77,52**</b>   | <b>24**</b>         |
| <i>Faidherbia albida</i>       | —       | —                 | 16,91*           | 6,91*               |
| <i>Guiera senegalensis</i>     | —       | 3,10*             | —                | —                   |
| <i>Ipomea erecta</i>           | —       | —                 | 4,13*            | —                   |
| <i>Mearua crassifolia</i>      | —       | —                 | 1,94*            | —                   |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | —       | <b>131,12**</b>   | <b>60,82**</b>   | <b>18,57*</b>       |
| <i>Prosopis juliflora</i>      | —       | —                 | 8,78*            | 18,61*              |
| <i>Sclerocarya birrea</i>      | —       | 3,17*             | —                | —                   |
| <i>Ziziphus mauritiana</i>     | —       | 33,45**           | —                | 12*                 |
| <b>Total</b>                   |         | <b>300</b>        | <b>300</b>       | <b>300</b>          |

\*\* Espèces écologiquement importantes ; \* Espèces écologiquement peu importantes

### Indice spécifique de régénération (ISR%)

Indice spécifique de régénération des différentes espèces, montre que *Acacia raddiana* (31,75%) présente le meilleur indice de régénération dans les couloirs de passage (Tableau 5). Dans les aires de pâturage et les champs de culture, c'est *Combretum micranthum* (56,82%) et de *Piliostigma reticulatum* (48,28%) qui ont le meilleur ISR.

**Tableau 5:** Indice Spécifique de Régénération (ISR) par unités d'occupation des sols

| Unités d'occupations des sols | Espèces | Champs de culture | Couloirs de passage | Aire de pâturage |
|-------------------------------|---------|-------------------|---------------------|------------------|
|                               |         | ISR (%)           | ISR (%)             | ISR (%)          |
| <i>Acacia laeta</i>           | —       | 1,15*             | 1,59*               | —                |
| <i>Acacia raddiana</i>        | —       | 8,05*             | <b>31,75**</b>      | 17,05*           |
| <i>Acacia seyal</i>           | —       | —                 | —                   | 1,14*            |
| <i>Balanites aegyptiaca</i>   | —       | 13,79*            | 9,52*               | —                |
| <i>Bauhinia rufescens</i>     | —       | 3,45*             | 3,17*               | 1,14*            |
| <i>Boscia senegalensis</i>    | —       | 3,45*             | 9,52*               | 6,82*            |
| <i>Calotropis procera</i>     | —       | —                 | —                   | 2,27*            |
| <i>Combretum micranthum</i>   | —       | —                 | 19,05*              | <b>56,82**</b>   |
| <i>Faidherbia albida</i>      | —       | —                 | 1,59*               | —                |

|                                |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| <i>Guiera senegalensis</i>     | 2,3*       | -          | -          |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | 48,28**    | 11,11*     | 14,77*     |
| <i>Prosopis juliflora</i>      | -          | 3,17*      | -          |
| <i>Sclerocarya birrea</i>      | 1,15*      | -          | -          |
| <i>Ziziphus mauritiana</i>     | 18,39*     | 9,52*      | -          |
| <b>Total</b>                   | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

\*\* Espèces ayant un ISR important ; \*Espèces ayant un ISR peu important ;  
ISR : Indice spécifique de régénération

### Taux de mortalité (TM) en % par espèces

Le tableau 6 résume le taux de mortalité des espèces par unité d'occupation des sols dans les couloirs de passage c'est *Acacia laeta* et *Balanites aegyptiaca* qui ont un taux de mortalité 20% et 5% respectivement ; tandis que dans les aires de pâturage, c'est pour *Prosopis juliflora* (33,33%) et *Acacia raddiana* (2,94%) qui enregistrent des mortalités

**Tableau 6 : Taux de mortalité par unités des terres.**

| Unités d'occupation de sols<br>Espèces | Champs de culture | Couloir de passage | Aire de pâturage |
|--|-------------------|--------------------|------------------|
| <i>Acacia laeta</i>                    | -                 | 20                 | -                |
| <i>Acacia raddiana</i>                 | -                 | -                  | 2,94             |
| <i>Balanites aegyptiaca</i>            | -                 | 5                  | -                |
| <i>Prosopis juliflora</i>              | -                 | -                  | 33,33            |
| <b>Total</b>                           | -                 | <b>25</b>          | <b>36,27</b>     |

### Dynamique du peuplement ligneux par unité d'occupation de terres

*Acacia laeta* (-18,41%) présente une dynamique régressive dans le couloir de passage ainsi que *Acacia raddiana* et *Prosopis juliflora* dans les aires du pâturage avec des taux de dynamique respectivement -1,24% et -33,33% (Tableau 7).

**Tableau 7: Dynamique du peuplement ligneux**

| Unités d'occupation de sols<br>Espèces | Champs de culture | Couloirs de passage | Aire de pâturage |
|--|-------------------|---------------------|------------------|
| <i>Faidherbia albida</i>               | -                 | 1,59                | -                |
| <i>Acacia nilotica</i>                 | -                 | -                   | 14,21            |
| <i>Acacia laeta</i>                    | 1,15              | -18,41              | -                |
| <i>Acacia raddiana</i>                 | 8,05              | 31,75               | -1,24            |
| <i>Acacia seyal</i>                    | -                 | -                   | 1,14             |
| <i>Balanites aegyptiaca</i>            | 13,79             | 4,52                | -                |
| <i>Bauhinia rufescens</i>              | 3,45              | 3,17                | 1,14             |
| <i>Boscia senegalensis</i>             | 3,45              | 9,52                | 6,82             |
| <i>Calotropis procera</i>              | -                 | -                   | 2,27             |
| <i>Combretum micranthum</i>            | -                 | 19,05               | 56,82            |
| <i>Guiera senegalensis</i>             | 2,3               | -                   | -                |
| <i>Piliostigma reticulatum</i>         | 48,28             | 11,11               | 14,77            |
| <i>Prosopis juliflora</i>              | -                 | 3,17                | -33,33           |
| <i>Sclerocarya birrea</i>              | 1,15              | -                   | -                |
| <i>Ziziphus mauritiana</i>             | 18,39             | 9,52                | -                |

### Indice de rareté

Dans les champs de culture, *Guiera senegalensis* est la seule espèce très rare (Tableau 8), dans les couloirs de passage, les espèces très rares sont *Faidherbia albida*, *Acacia laeta*, *Bauhinia rufescens*, *Boscia senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, et *Prosopis juliflora*, ensuite dans les aires de pâturage c'est *Faidherbia albida*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*, *Ipomea eracta*, *Mearua crassifolia*, *Prosopis juliflora* qui sont les espèces très rares.

**Tableau 8. Indice de rareté des espèces par unités d'occupation des sols**

| Unité d'occupation des sols<br>Espèces | Champs de culture | Couloirs de passage | Aire de pâturage |
|--|-------------------|---------------------|------------------|
| <i>Acacia nilotica</i>                 | -                 | -                   | 83,33***         |
| <i>Acacia laeta</i>                    | 25*               | 66,67***            | -                |



|                                |       |          |          |
|--------------------------------|-------|----------|----------|
| <i>Acacia raddiana</i>         | 50**  | 0*       | 33,33*   |
| <i>Acacia seyal</i>            | 0*    | –        | 66,67*** |
| <i>Balanites aegyptiaca</i>    | 0*    | 0*       | 83,33*** |
| <i>Bauhinia rufescens</i>      | 50**  | 66,67*** | 83,33*** |
| <i>Boscia senegalensis</i>     | 50**  | 83,33*** | 50**     |
| <i>Calotropis procera</i>      | –     | –        | 66,67*** |
| <i>Combretum micranthum</i>    | –     | 33,33*   | 33,33*   |
| <i>Faidherbia albida</i>       | –     | 66,67*** | 66,67*** |
| <i>Guiera senegalensis</i>     | 75*** | –        | –        |
| <i>Ipomea erecta</i>           | –     | –        | 83,33*** |
| <i>Mearua crassifolia</i>      | –     | –        | 83,33*** |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | 0*    | 83,33*** | 33,33*   |
| <i>Prosopis juliflora</i>      | –     | 83,33*** | 66,67*** |
| <i>Sclerocarya birrea</i>      | 50**  | –        | –        |
| <i>Ziziphus mauritiana</i>     | 0*    | 33,33*   | –        |

Espèces végétale très rares\*\*\* ; moyennement fréquentes \*\* ; et très fréquentes \*

### Indice de vulnérabilité (Iv)

L'enquête a permis de connaître la vulnérabilité de 40 espèces (Figure 3) qui ont été citées par les enquêtés dans les trois localités grâce à leurs utilisations dans des divers usages, 10 espèces qui sont très vulnérables, 27 sont dites moyennement vulnérables et 3 espèces qui sont faiblement vulnérables. Parmi les plus vulnérables, il ya: *Azadirachta indica*, *Acacia nilotica*, *Faidherbiaalbida*, *Guiera senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Combretum glutinosum*, *Balanitesaegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*, *Piliostigma reticulatum*, et *Acacia raddiana*, ensuite les moins sollicitées c'est-à-dire les moins vulnérables sont: *Hyphaene thebaica*, *Cassia sieberiana* et *Grewiaflavescens*.

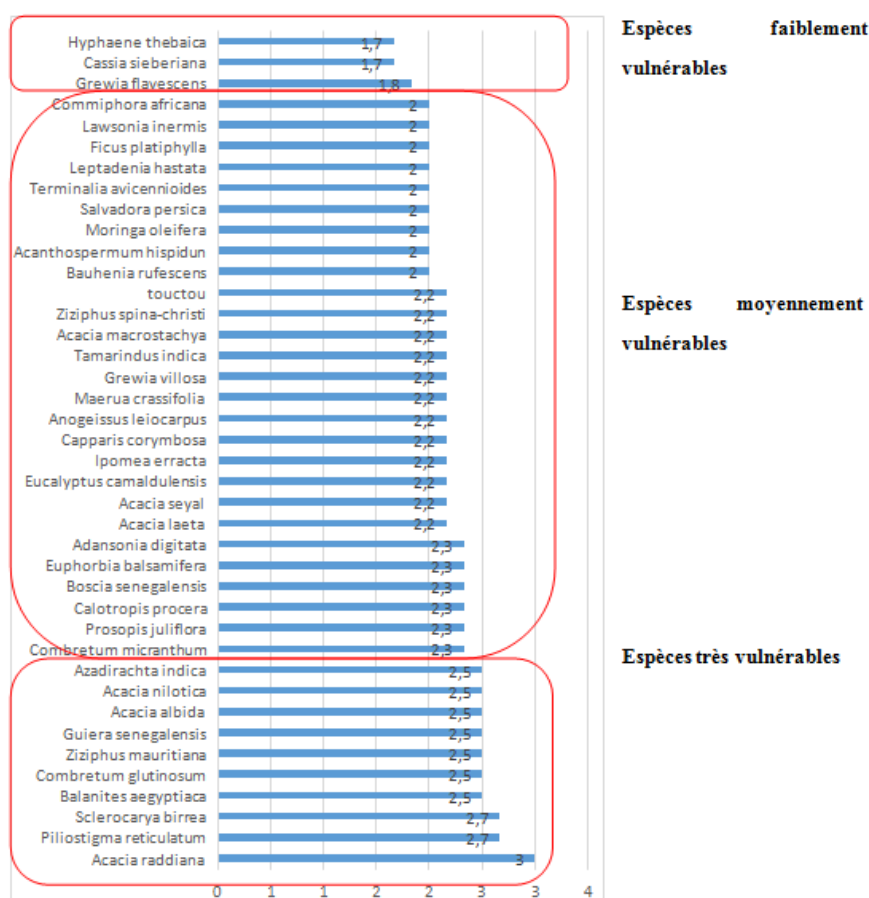


Figure 3: Indice de vulnérabilité des espèces.

#### IV. Discussion

Au total 20 espèces ligneuses ont été recensées réparties en 10 familles et 15 genres sur l'ensemble des trois unités d'occupation des sols. La richesse spécifique des parcs agroforestiers de la zone d'étude est comparable à celles trouvées dans les parcs à *Neocaryamacrophylladans* la zone sahélienne par Dan Guimboet *al.*, (2010) et dans les parcs à *Balanites aegyptiaca* de l'Ouest nigérien (Idrissa *et al.*, 2018). Par contre, cette richesse spécifique est moins importante que celle obtenue par Ousmane *et al.* (2017) dans les parcs agroforestiers de Guidan Roundji, qui ont recensé 46 espèces réparties en 38 genres et 22 familles dans le terroir de Guidan Roundji et par Amani (2016) qui a trouvé 55 espèces ligneuses réparties en 23 familles dans la zone sahélienne et nord-soudanienne au Niger. Il importe de noter que la fiabilité de la richesse spécifique dépend de l'exhaustivité de l'inventaire. Or les relevés ne sont jamais exhaustifs car il y a un problème de détectabilité des espèces (Ngomet *al.*, 2013). Il faut cependant noter que la richesse spécifique n'est qu'un des indicateurs, des descripteurs de la biodiversité.

Les familles les plus fréquentes dans la zone d'étude sont les Mimosaceae, les Caesalpiniaceae et les Combretaceae. La dominance des familles de Mimosaceae, Caesalpiniaceae et de Combretaceae dans les zones soudano-sahéliennes a été déjà mise en évidence dans plusieurs travaux antérieurs (Dan Guimboet *al.*, 2010 ; Massaoudou et Larwanou, 2015 ; Amani, 2016; Morou *et al.*, 2016 ; Ousmane *et al.*, 2017 ; Idrissa *et al.*, 2018). Les Combretaceae et les Mimosaceae sont indicatrices d'un climat généralement sec (Aubreville, 1950 cité par Abdourhamane *et al.*, 2013). Cette dominance pourrait être due à l'adaptabilité, au mode de dissémination et à l'utilité des espèces. En effet, les Caesalpiniaceae, généralement fourragères, aux semences zoochores sont disséminées par les herbivores qui les consomment (Ouedraogo, 2009) alors que les Combretaceae sont caractérisées par leurs fruits ailés facilement disséminés par le vent (Ouedraogo, 2009). L'importance de ces familles réside dans le fait qu'elles renferment des espèces qui résistent notamment au manque et à l'insuffisance des pluies, mais aussi aux fortes températures (Savadogo *et al.*, 2016). Cette dominance des Mimosaceae et Combretaceae est également relevée par Dimobé *et al.* (2012) dans la région septentrionale du nord Togo.

La densité des arbres est plus importante dans les aires de pâturage (216,66 arbres /ha). Ce résultat peut s'expliquer par le fait que la forte densité est due aux graines des espèces provenant des fèces des animaux. En effet, Zampaligre *et al.* (2019) ont montré que de nombreuses espèces s'installent à la faveur de la perturbation induite par la pâture.

L'espèce qui a la plus grande fréquence dans les couloirs de passage est *Acacia raddiana* (34%); tandis que dans les aires du pâturage, c'est *Combretummicranthum* (38,46) et dans les champs de culture c'est *Piliostigma reticulatum* (46,51). La forte abondance de ces espèces fait penser que les conditions environnementales leurs sont favorables et leur importance socio-économique favorise leur conservation dans les parcs. En effet, Yaméogo *et al.*, (2005) considéraient que le choix des espèces végétales à conserver, couper ou brûler obéit à certaines logiques paysannes lors du défrichement des jachères. Ce fort taux de l'espèce *Acacia raddiana*, *Combretummicranthum* et *Piliostigma reticulatum* indique d'une part la tendance vers la mono spécification des unités d'occupation des terres et d'autre part l'adaptation de l'espèce aux conditions écologiques du milieu. Cet état de fait est confirmé par la valeur de l'indice de diversité de Shannon faible. Aussi, la forte pression anthropique et les conditions climatiques précaires peuvent être à la base de cette faible diversité. En effet, Orouwari *et al.*, 2020 affirment que les faibles valeurs de diversité de la végétation s'expliquent par les conditions climatiques et édaphiques peu favorable à la survie de plusieurs espèces végétales. A cela s'ajoutent la divagation des animaux et l'absence des initiatives locales de plantation et de conservation des arbres. L'équitabilité de Piéluou montre qu'il existe une équirépartition des individus entre les espèces. Ces indices sont proches à ceux calculés dans les parcs arborés de la zone soudanienne du Tchad (Mbaiyetom *et al.*, 2021). La faible fréquence des espèces comme *Sclerocarya birrea*, *Guiera senegalensis*... traduit la dégradation des sites évoquée par certains auteurs (Garba *et al.*, 2012; Melomet *al.*, 2015 ). L'expression des fréquences permet aussi de montrer que certaines espèces à hautes valeurs utilitaires comme *Bauhinia rufescens* et *Faidherbia albida* font partie des espèces peu fréquentes. Ces espèces seraient donc vulnérables aux pressions anthropiques en particulier à l'extension des surfaces cultivées, à la collecte excessive de leurs produits et à la récolte du bois pour divers usages dont principalement le chauffage (Habouet *al.*, 2020). Elles méritent à cet effet une attention particulière dans le cadre de la gestion des ressources végétales de la zone d'étude.

Aussi, les espèces à grandes valeurs d'indices de valeur d'importance (IVI) dans les champs de culture sont *Acacia raddiana*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Piliostigma reticulatum* et *Ziziphus mauritiana*, ensuite dans les aires de pâturage *Acacia raddiana*, *Combretum micranthum*, et *Piliostigma reticulatum* et dans les couloirs de passage c'est *Acacia raddiana* et *Combretum micranthum* sont les espèces végétales ligneuses qui sont écologiquement importantes. Ce résultat peut s'expliquer par leur forte régénération. Les fortes valeurs d'IVI de ces espèces pourraient être liées à leur forte capacité de multiplication par voie végétative et graine (Bellefontaine *et al.*, 2005 ; Habouet *al.*, 2020).

Les espèces de faibles valeurs d'IVI (*Sclerocarya birrea*, *Mearua crassifolia*, *Calotropis procera*, *Guiera senegalensis*, *Acacia nilotica*) pourraient être liées à la faible résilience de nombreuses espèces face à l'intensité de la perturbation causée par la pâture et les activités agricoles. Ces espèces ligneuses devraient être prioritaires dans les mesures de conservation pour éviter leur extinction au niveau locale (Arouna et al., 2016). Les mesures de conservation comme les plantations, la régénération naturelle assistée et la domestication peuvent être préconisées pour ces espèces. En absence de semencier ou d'attaque très probable de semences par les parasites, l'induction de la multiplication végétative peut permettre la pérennité de certaines espèces en particulier dans le milieu sahélien où le stress hydrique est très prononcé et les perturbations d'origine pastorale et anthropique sont élevées (Bellefontaine et al., 2005 ; Barmoet al., 2019).

La dynamique régressive de *Acacia laeta*, *Acaciarraddiana* et *Prosopis juliflora* dans les couloirs de passage et dans les aires de pâturages s'explique par le fait que ces deux milieux sont marqués par la forte pression anthropique à travers des coupes illégales et prélèvements abusives.

Dans les champs de culture *Guiera senegalensis* est l'espèce la plus rare, dans les couloirs de passage les espèces très rares sont *Faidherbia albida*, *Acacia laeta*, *Bauhinia rufescens*, *Boscia senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* et *Prosopis juliflora*, dans les aires de pâturage c'est *Faidherbia albida*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*, *Ipomea erecta*, *Mearua crassifolia*, *Prosopis juliflora* qui sont les espèces très rares. Les multiples usages peuvent être à la base de cette rareté. Le principal mode d'exploitation traduit par une destruction partielle ou totale des individus peut être à la base de cette rareté. La sollicitation des espèces dans plusieurs domaines d'utilisation à la fois peut constituer une raison de forte rareté. Ainsi, les usages en médecine traditionnelle qui concernent le prélèvement des écorces et des racines causent d'énormes dommages aux espèces végétales. En effet, selon Hahn-Hadjali et Thiombiano, (2000) l'écorçage intensif entraîne une perte de vigueur des arbres.

Au total 40 espèces ont été recensées dont 10 espèces ont un  $Iv \geq 2.5$  classées très vulnérables. Ce résultat est différent de celui de Traore et al., (2011) qui a trouvé 73 espèces vulnérables dans le Sud-Ouest du Burkina Faso.

Cette vulnérabilité de certaines espèces peut s'expliquer par le fait qu'elles sont très sollicitées dans plusieurs domaines d'utilisation particulièrement en bois énergie (*Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*, *Piliostigma reticulatum* et *Acacia raddiana*), construction (*Azadirachta indica*, *Guiera senegalensis*; *Combretum glutinosum*) et artisanat utilitaire (*Ziziphus mauritiana*, *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia nilotica*, *Faidherbia albida*). Le principal mode d'exploitation demeure une destruction partielle ou totale des individus. La sollicitation des espèces dans plusieurs domaines d'utilisation à la fois peut constituer une raison de forte vulnérabilité. Par ailleurs, les usages en médecine traditionnelle qui concernent le prélèvement des écorces et des racines causent d'énormes dommages aux espèces végétales. En effet, selon Hahn-Hadjali et Thiombiano, (2000) l'écorçage intensif entraîne une perte de vigueur des arbres.

## V. Conclusion

Cette étude a permis d'évaluer la diversité floristique et la vulnérabilité des espèces végétales du département de Illela. Elle a montré que celle-ci tend vers une mono spécification, car l'espèce qui a la plus grande fréquence dans les couloirs de passage est *Acacia raddiana*, tandis que dans les aires de pâturage c'est *Combretum micranthum* et dans les champs de culture c'est *Piliostigma reticulatum*. A l'opposé, les espèces ligneuses les plus rares sont *Guiera senegalensis* dans les champs de culture, *Faidherbia albida*, *Acacia laeta*, *Bauhinia rufescens*, *Boscia senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* et *Prosopis juliflora* dans les couloirs de passage, *Faidherbia albida*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*, *Ipomea erecta*, *Mearua crassifolia*, *Prosopis juliflora* dans les aires de pâturage. Les multiples usages peuvent être à la base de cette rareté. C'est pourquoi il est urgent de sensibiliser la population sur les conséquences des modes d'exploitation des ressources ligneuses qui se traduit très souvent par une destruction partielle ou totale des individus (prélèvement de racine, écorçage, émondage, coupe rase). Certaines espèces à hautes valeurs utilitaires comme *Bauhinia rufescens* et *Balanites aegyptiaca* font partie des espèces peu fréquentes. Elles méritent à cet effet une attention particulière dans le cadre de la gestion des ressources végétales de la zone d'étude.

## Référence bibliographique

- [1]. Aboubacar K., Douma M.M., Hama I.A., Agundez D., Sidikou D.S.R., 2018. Importance ethnobotanique et des menaces sur le délice du Boboye, *Neocaryamacrophylla* (sabine) prance, (Chrysobalanaceae) dans la vallée fossile du Dallol Bosso. European Scientific Journal, April 2018 edition Vol.14, No.12 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431
- [2]. Adamou, S. (2012). Contribution à la capitalisation des bonnes pratiques agroforestières pour l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre au Niger. Mémoire de Master en Changement Climatique et Développement Durable, Agrhymet, 78p.

- [3]. Agundez D, Douna S, Madrigal J, Gomez-Ramos A, Vinceti B, Ricardo A. and Mahamane A. 2016. Conservation of foodtreespecies in Niger : towards a participatory approach in rural communities. *Forest Systems*. Volume 25 Issue 3 e080 25(3), 13 pages eISSN : 2171-9845.
- [4]. Akpo L. E. et Grouzis M., 1996 . Influence du couvert sur la regeneration naturelle de quelques especes ligneuses sahelienne (Nord- Senegal, Afrique occidentale) *Webbia* 50(2) : 247-263.
- [5]. Amani A. 2016. Croissance et potentiel de séquestration de carbone de quatre espèces de Combretaceae en zone sahélienne et nord-soudanienne au Niger (Afrique de l'Ouest). Thèse de Doctorat en biologie et écologie végétales, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 184 p
- [6]. Arouna O, Etene CG, Issiako D. 2016. Dynamique de l'occupation des terres et état de la flore et de la végétation dans le bassin supérieur de l'Alibori au Benin. *J. ApplBiosc.*, 108 : 10531 – 10542. <http://dx.doi.org/10.4314/jas.v108i1.7>
- [7]. Ayena A.C., Assogbadjo, A.E., Adoukonou, S.H., Mensah, G.A., Agbangla, C., (2016). Usages et vulnérabilité de pterocarpussantalinoïdes L'her.ex De. (Papilionoideae), une plante utilisée dans le traitement des Gastro-Enterites dans le sud Benin. *ISSN 1657-7431*.
- [8]. Barmo S, Amani A, Soumana I, Ichaou A, Karim S, Mahamane A. 2019. Structure et diversité des parcs agroforestiers adjacents à la forêt protégée de Baban Rafi, Niger - Afrique de l'Ouest. *Afrique Sciences.*, 15(2) : 166 – 185.
- [9]. Belem B., Smith-Olsen C., Theilade I., Bellefontaine R., Guinko S. et Lykke AM., 2008. Identification des arbres hors Forêts préférés des populations du Sanmatenga ( Burkina Faso). *Bois et Forêts des Tropiques* 298 :53-60.
- [10]. Bellefontaine R, Sabir M, Kokou K, Guinko S, Saadou M, Ichaou A, Hatem C, Bationo BA, Karim S, Dourma M. 2005. Argumentaire pour l'étude et l'utilisation des marcottes et drageons dans les pays à faible couvert ligneux. *Sècheresse*, 16(4): 312-314.
- [11]. Boubacar, H. (2010). Caractérisation biophysique des ressources ligneuses dans les zones dégradées et reverdies au Sahel : cas de département de Mayahi. Mémoire DEA en biologie appliquée, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, 57p.
- [12]. Dan Guimbo I, Mahamane A, Ambouta JMK. 2010. Peuplement des parcs à *Neocaryamacrophylla* (Sabine) Prance et à *Vitellariaparadoxa* (Gaertn. CF) dans le sud-ouest nigérien : diversité, structure et régénération. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 4(5) 1706 – 1720.
- [13]. Dimobé K, Wala K, Batawila K, Dourma M, Woegan YA, Akpagana K. 2012. Analyse spatiale des différentes formes de pressions anthropiques dans la réserve de faune de l'Oti-Mandouri (Togo). *Vertigo, la revue Electronique en Sciences de l'Environnement*, <http://vertigo.revues.org/12423> ; DOI :10.4000/vertigo.12423
- [14]. Djego, J ; Djego-Djossou, S ; Cakpo, Y ; Agnani, P ; Sinsin, B. (2011). Evaluation du potentiel ethnobotanique des populations rurales au Sud et au centre du Bénin. *Option Ecologie Appliquée*, Faculté des sciences Agronomique, Université d'Abomey-Calavi. *Int.J.Chem.Sci.*5(4) :1432-1447
- [15]. Douna S., Chaibou R. Mahamane A., N'DA D., et Saadou M., 2010. Etat actuel de dégradation des populations de quatre Rev. *Ivior. Sci. Technol.*, 16 : 191-210.
- [16]. Froumsia M. 2013. Impact des activités anthropiques sur le couvert ligneux dans la réserve de Kalfou, Cameroun. Thèse doctorat, Université de Yaoundé I, 161p.
- [17]. Garba I, Touré I, Ickowicz A, Césaro JD. 2012. Evolution historique de la pluviosité. In: Système d'information sur le pastoralisme au Sahel. Atlas des évolutions des systèmes pastoraux au Sahel 1970-2012. FAO et CIRAD (eds), pp. 8-11.
- [18]. Habou R, Massaoudou M, Abasse T, Mahamane A, Larwanou M, Van Damme P 2020. Structure et régénération des peuplements naturels de *Balanites aegyptiaca* (L)DEL et *Ziziphus mauritiana* Lam suivant un gradient écologique dans la région de Maradi au Niger. *Afrika Focus* 33(1): 83-104.
- [19]. Hahn-Hadjali K., Thiombiano A., (2000). Perception des especes en voie de disparition en milieu Gourmantché (Est du Burkina Faso). *Beriche des Sonderschungsbereichs*, 268, Band 14, Frankfurt, 285-297.
- [20]. Hamidou ABDOURHAMANE , Boubé MOROU , Habou RABIOU et Ali MAHAMANE. 2013. 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): 1048-1068, June 2013
- [21]. Hervé MBIYETOM, Marie Louise AVANA TIENCHEU, Martin TCHAMBA NGANKAM et Junior Baudoin WOUOKOUE TAFFO. 2021. Diversité floristique et structure de la végétation ligneuse des parcs arborés de la zone soudanienne du Tchad. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15 (1): 68-80, <http://www.ifgdg.org>
- [22]. Idrissa B, Soumana I, Issiaka Y, Ambouta JMK, Mahamane A, Saadou M, John CW. 2018. Trend and Structure of Populations of *Balanites aegyptiaca* in Parkland Agroforests in Western Niger. *Annual Research & Review in Biology.*, 22(4): 1–12. DOI: <https://doi.org/10.9734/ARRB/2018/38650>
- [23]. Kristensen M, Balslev H. 2003. Perceptions, use and availability of woody plants among the Gourounsi in Burkina Faso. *Biodiversity and Conservation* , 12 : 1715-1739
- [24]. Laminou, O., Boube, M., Saley, K., Ali, M., (2017). Usages socioéconomiques des espèces ligneuses au sahel : cas de Guidan Roudji au Niger. *European Scientific journal* 26 : 1857-7881.
- [25]. Lykke AM, Kristensen MK, and Ganaba S. 2004. Valuation of local use and dynamics of 56 woody species in the Sahel . *Biodiversity and Conservation*, 13 :1961-1990
- [26]. Lykke AM. 2000 . Local perception of vegetation change and priorities for conservation of woody- savannavegetation in Senegal. *Journal of Environmental Management* , 59 :107-120.
- [27]. Massaoudou M, Larwanou M. 2015. Caractérisation des peuplements ligneux des parcs à *Faidherbia albida* (Del) A. Chev. et à *Prosopis africana* (Guill., Perrot et Rich.) Taub du Centre-Sud Nigérien. *J. Appl. Biosci.*, 94 : 8890 – 8906. DOI : <https://doi.org/10.4314/jab.v94i1.6>
- [28]. Melom S, Mbaygone E, Bechir AB, Ratnan N, Mapongmetsem PM. 2015. Caractéristiques floristique et écologique des formations végétales de Massenya au Tchad (Afrique centrale). *J. Anim. Plant. Sci.*, 25(1): 3799-3813.
- [29]. Morou B, Ounani H, Abdoulaye AO, Diouf A, Guero C, Mahamane A. 2016. Caractérisation de la structure démographique des ligneux dans les parcs agroforestiers du terroir de Dan Saga (Aguié, Niger). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10(3): 1295–1311. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v10i3.31>
- [30]. Ngom D, Fall T, Sarr O, Diatta S, Akpo L E. 2013. Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, 65: 5008–5023. DOI: 10.4314/jab.v65i0.89644
- [31]. Niwah, B.C., Toudou, G., Souare, K., Abdoulaye, A., Bay, S., & Atem, E., (2020). Diversité et usages des plantes ligneuses des agrosystèmes périphériques de la ville de Maroua (Extrême-Nord, Cameroun). *Int. j. Biol. Chem. Sci.* 14 : 966-982.
- [32]. ONU. 2002. Rapport du Sommet mondial pour le développement durable. L'éducation relative à l'environnement: recommandations pour le jardin ethnobotanique d'Oaxaca Mémoire de maître en environnement, Centre universitaire de formation

- en environnement, Université de Sherbrooke ; Visité le 25 septembre, 2018. [https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais\\_2013/Paquette\\_G\\_\\_20\\_13-03-06\\_.pdf](https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2013/Paquette_G__20_13-03-06_.pdf).
- [33]. OROU WARI B., ZAKARI S., DJAUGA M., TOKO IMOROU I., YABI I, TENTE B A. H. DJEGO J.G., 2020. Diversité et structure de la végétation ligneuse dans la ville de Malanville au Nord-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(1): 129-143. <http://www.ifgdg.org>
- [34]. Ouedraogo O. 2009. Phytosociologie, dynamique et productivité de la végétation du parc national d'Arly (Sud-Est du Burkina Faso). Thèse de doctorat de l'Université de Ouagadougou, p. 188
- [35]. Ousmane LM, Oumarou BG, Morou B, Karim S, Mahamane A. 2017, État de la végétation ligneuse au Sahel : Cas de Guidan Roudji au sahel central du Niger. *J. Anim. Plant. Sci.*, 31(3) : 5033 – 5049.
- [36]. Ousmane LM, Oumarou BG, Morou B, Karim S, Mahamane A. 2017, État de la végétation ligneuse au Sahel : Cas de Guidan Roudji au sahel central du Niger. *J. Anim. Plant. Sci.*, 31(3) : 5033 – 5049.
- [37]. PDC, 2016-2019 commune d'Illela region de Tahoua ;
- [38]. Ramade F. 2009. *Eléments d'Écologie : Écologie Fondamentale* (3ème édition). Dunod : Paris; 690p.
- [39]. Savadogo OM, Ouattara K, Pare S, Ouedraogo I, Sawadogo-Kaboré S, Barron J, Zombre NP. 2016. Structure, composition spécifique et diversité des ligneux dans deux zones contrastées en zone Sahélienne du Burkina Faso. *Vertigo*, 16(1), mis en ligne le 09 mai 2016, consulté le 08 octobre 2019. DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.17282>
- [40]. Tente B. et Sinsin B., 2002 . Diversité des structures des formations arborescentes du secteur de Perma-Toucountouna dans la chaîne de l'Atacora (Benin). *Études sur la Flore et la Végétation du Burkina Faso*, 6 : 31-42. Thiombiano, D.N.E, Lamien, N., Dibong, D.S., Boussin, I.J., & Belem, B. (2012). Le rôle des espèces ligneuses dans la gestion de la soudure alimentaire au Burkina Faso. *Sécheresse* ; 23 : 86-93.
- [41]. TRAORE, L ; OUEDRAOGO, I ; OUEDRAOGO, A ; THIOMBIANO, A. (2011). Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *Laboratoire de biologie et écologie végétales, Int.j. Biol.Chem.Sci.*, 5(1) :258-278.
- [42]. Wezel A, Lykke AM. 2006. Woody vegetation in sahelian West Africa :evidencefromlocalknowledge. *Environ Dev Sustain*,8 :553-567.
- [43]. Yaméogo JT, Somé AN, Hien M. 2009. Étude préliminaire à une restauration de sols dégradés en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse*, 20(1): 8-32. DOI : <https://doi.org/10.1684/sec.2009.0216>.
- [44]. Zampaligre N, Kagambega WF, Sanou L, Sawadogo L. 2019. Impact of Grazing Intensity on Floristic Diversity and Woody Structure in Grazing Area Near Kaboré Tambi National Park (Burkina Faso). *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 8(2): 106-115. DOI: 10.15640/jaes.v8n2a13

BAGGNIAN Issoufou, et. al. Diversité floristique et vulnérabilité de la végétation ligneuses dans le département de Illela, région de Tahoua, Niger." *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 15(09), (2021): pp 15-27.