



HAL
open science

Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun)

Evaliste Rémi Jiagho, Louis Zapfack, Lpr Kabelong Banobo, Moise Tsayem Demaze, Jeannine Corbonnois, Paul Tchawa

► To cite this version:

Evaliste Rémi Jiagho, Louis Zapfack, Lpr Kabelong Banobo, Moise Tsayem Demaze, Jeannine Corbonnois, et al.. Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun). VertigO : La Revue Électronique en Sciences de l'Environnement, 2016, 16 (1), 24 p. 10.4000/vertigo.17249 . halshs-02379236

HAL Id: halshs-02379236

<https://shs.hal.science/halshs-02379236>

Submitted on 3 Nov 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun)

**Evaliste Remi Jiagho, Louis Zapfack, Louis Paul Roger Kabelong Banoho,
Moïse Tsayem-Demaze, Jeannine Corbonnois et Paul Tchawa**



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/17249>

DOI : [10.4000/vertigo.17249](https://doi.org/10.4000/vertigo.17249)

ISBN : 9782924372364

ISSN : 1492-8442

Éditeur

Les Éditions en environnement VertigO

Ce document vous est offert par Nantes Université



Référence électronique

Evaliste Remi Jiagho, Louis Zapfack, Louis Paul Roger Kabelong Banoho, Moïse Tsayem-Demaze, Jeannine Corbonnois et Paul Tchawa, « Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 16 Numéro 1 | mai 2016, mis en ligne le 09 mai 2016, consulté le 03 novembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/17249> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.17249>

Ce document a été généré automatiquement le 15 octobre 2021.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun)

Evaliste Remi Jiagho, Louis Zapfack, Louis Paul Roger Kabelong Banoho, Moïse Tsayem-Demaze, Jeannine Corbonnois et Paul Tchawa

Introduction

- 1 La conservation de la biodiversité a toujours été une équation très difficile à résoudre dans le contexte africain. Ceci est dû à la forte dépendance des populations vis-à-vis des ressources naturelles. La majorité des États africains ont basé leur stratégie sur la création et l'extension des aires protégées afin de mieux sécuriser leurs ressources végétales et animales. Cinq décennies après la création de certaines aires protégées à l'instar du Parc national de Waza (PNW), la conservation reste encore un défi majeur. Il existe en effet une forte pression anthropique et une utilisation abusive et non contrôlée de la ressource ligneuse dans les aires protégées de l'Extrême-Nord Cameroun (Wafo, 2008 ; MINEP, 2006).
- 2 Le Parc national de Waza et sa périphérie font partie d'un ensemble écologique, la plaine d'inondation de Waza Logone, située dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun. Classé réserve de biosphère, le Parc national de Waza offre des opportunités mais qui sont mal connues et mal exploitées. Dans ce site, aire protégée de catégorie II (selon la classification de l'Union internationale pour la conservation de la nature - UICN), les activités de l'Homme doivent être contrôlées pour répondre aux objectifs d'aménagement prévus. De ce fait, ce parc offre un exemple de site de recherche pour comprendre l'écologie des espèces végétales. Le Parc national de Waza constitue l'un des derniers refuges des espèces animales emblématiques (lions, éléphants, girafes, etc.). Malgré son potentiel naturel, ce parc et sa périphérie connaissent des problèmes importants. Il y a tout d'abord les effets des changements climatiques marqués par une fluctuation régulière des précipitations annuelles avec pour conséquence la

perturbation du régime. Il y a également les facteurs humains liés aux pratiques d'utilisation des ressources (UICN, 2007). En effet, la vie des humains dans la zone périphérique du parc est fortement dépendante des ressources naturelles.

- 3 D'après Mvondo (2003), la connaissance de l'état des ressources biologiques de cet écosystème tout entier et leurs rapports avec le milieu est fondamentale. En plus, l'écologie des espèces présentes devrait être étudiée dans cette zone afin de déterminer les interactions avec la population humaine et les conditions du milieu. En effet, des indications datant du début des années 2000 montraient la réduction de la couverture des ligneux tels que *Acacia seyal* et *Anogeissus leiocarpus*, mais les causes profondes de cette réduction n'étaient pas connues, d'où la nécessité de réaliser un suivi de la végétation et des facteurs qui la déterminent.
- 4 Les parcs et réserves consacrés à la conservation de la faune et de la flore sauvage sont généralement implantés sur des espaces quasi vides (ou vidés dans un certain nombre de cas africains) d'Hommes (MINEF, 1997). À la périphérie de ces aires protégées se pose la question de la cohabitation Hommes-ressources et celle du développement des communautés locales à travers l'exploitation ou la valorisation des ressources des aires protégées et de leurs périphéries. La question n'est pas nouvelle et la mise en place de zones périphériques et de dérogations pour les collectivités voisines a constitué une réponse à cette question sur tous les continents au cours du XXe siècle. Or l'implication des populations dans la gestion des aires protégées ne se fait pas sans obstacle. Pour les services de la conservation, les populations ne respectent pas toujours leur engagement tandis que du côté des populations, non seulement elles ne sont pas suffisamment impliquées dans la gestion des aires protégées, mais aussi, il n'y a pas partage des retombées de la conservation des aires protégées ou alors ces retombées sont très insuffisantes pour permettre un développement durable.
- 5 De nombreux projets sont de plus en plus développés dans et à la périphérie des aires protégées africaines, mais, le plus souvent, ces projets visent la protection des grands mammifères bien que ceux-ci soient incapables de vivre en l'absence des autres composantes de l'écosystème (flore et autres éléments du milieu). La dégradation des ressources, notamment dans la zone soudano-sahélienne du Cameroun, est causée par des facteurs humains tels que la coupe du bois, l'agriculture, l'élevage et les feux de brousses, mais aussi par des facteurs climatiques (MINEP, 2006; Carrière 1996; Ariori et Ozer, 2005).
- 6 Comme on peut le constater, la gestion d'une aire de conservation implique un certain nombre de préalables parmi lesquels la connaissance de la flore et de la végétation ligneuse. Malheureusement, très peu d'aires protégées du Cameroun disposent de données fiables et actualisées sur la flore et la végétation. Pourtant, la connaissance de la biodiversité surtout végétale constitue une base pour des aménagements nécessaires à la restauration de l'environnement. Plusieurs auteurs (Richard, 1991, in Sonke, 1998.) soutiennent d'ailleurs que les inventaires floristiques et les études des groupements végétaux sont la base incontournable pour l'établissement d'un plan de gestion et de conservation des écosystèmes. Le Parc national de Waza est relativement peu connu sur le plan botanique. Les travaux de Letouzey (1968; 1985), Brabant et Gravaud (1985) procurent une information générale sur la végétation de cette zone. La taxonomie des espèces végétales réalisée jusqu'alors par Scholte *et al.* (2000) n'est que partielle et date de plus de quinze années. Or, comme relevé plus haut, la mise sur pied d'un bon plan de gestion nécessite une bonne connaissance du milieu. La question fondamentale de cette

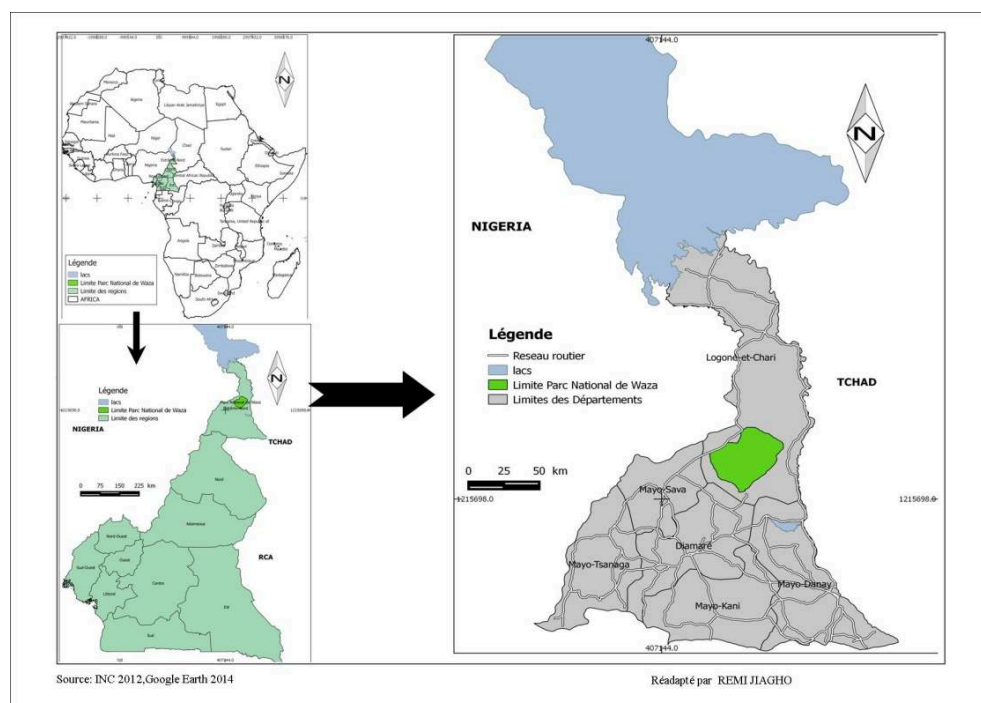
recherche s'articule donc autour de la connaissance de la ressource ligneuse de la périphérie du PNW dans l'optique d'une meilleure gestion et conservation de ce parc et de sa zone périphérique. L'objectif de cette étude est d'évaluer qualitativement et quantitativement la ressource ligneuse dans la périphérie du PNW. L'étude permet d'améliorer la connaissance de l'état des ressources biologiques de cet écosystème et leurs rapports avec le milieu, et d'étudier l'écologie des espèces ligneuses présentes, afin de déterminer les interactions entre les ressources, la population humaine et les conditions du milieu.

Matériel et méthodes

Site d'étude

- 7 L'étude a été menée dans le Parc national de Waza, situé dans la zone Soudano-Sahélienne du Cameroun. C'est une aire protégée de catégorie II selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et une Unité technique opérationnelle (UTO) de catégorie I d'après le ministère des Forêts et de la Faune du Cameroun. Il est encadré par les parallèles 11°03' et 11°30'N et les méridiens 14°20' et 14°66'E. Sur le plan administratif, le Parc national de Waza est situé dans la région de l'Extrême-nord Cameroun, avec une bonne partie localisée dans le Département du Logone et Chari. Sur le plan régional, ce Parc est une aire protégée située à environ 10 km à l'est du Nigeria et à 20 km à l'ouest du Tchad (Figure 1).

Figure 1. Localisation du Parc national de Waza.



- 8 La zone périphérique du PNW est constituée de 17 villages, la majorité de ces villages étant située à l'est du Parc. La périphérie du Parc est marquée, en saison sèche, par la mise en place des campements des éleveurs transhumants, surtout dans la zone est. Ceux-ci sont issus de pays voisins et des autres Départements de la Région. Ces éleveurs

prennent d'assaut cette zone dès le mois de février, du fait de la persistance des pâturages et de la présence des mares d'eau. Ces derniers viennent avec de grands troupeaux pour répartir en début juillet.

- 9 Une grande partie de l'est du Parc est inondée une partie de l'année. Elle est caractérisée par la présence de sols hydromorphes constitués d'argiles fluviatiles et fluvio-lacustres. Ce sont des sols très sélectifs pour les végétaux ligneux, à cause des conditions du milieu (hydromorphie). L'ouest du parc est par contre caractérisé par la dominance des sols lessivés et de planosols, constitués d'un mélange de sable et de sable argileux fluvio-lacustre. On y trouve également quelques filons de sols jaunes sableux, constitués de sables dunaires (Brabant et Gravaud, 1985).

Matériel technique

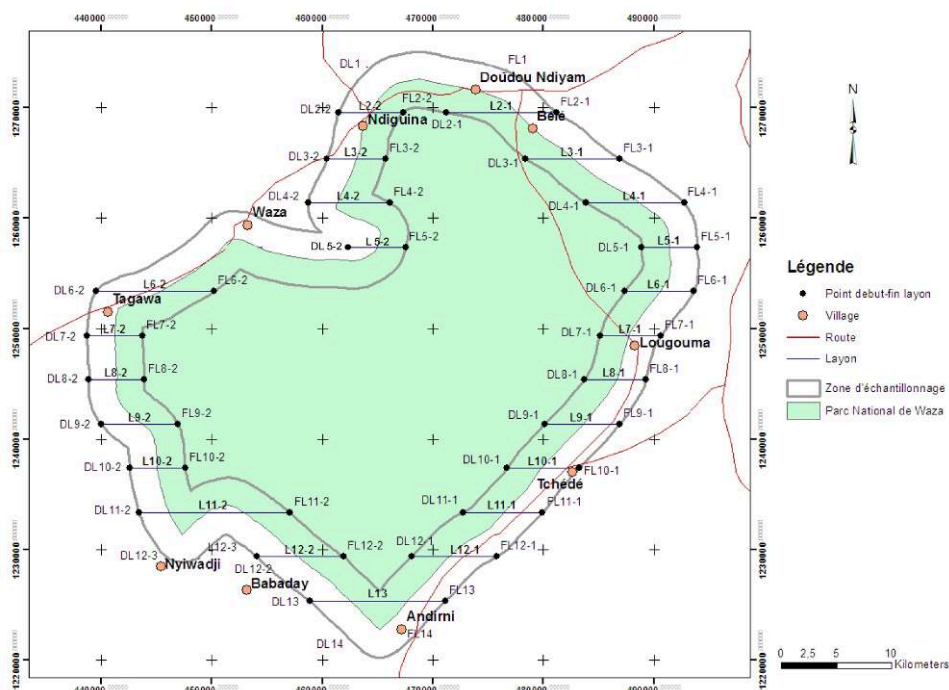
- 10 Le matériel technique est constitué d'un décamètre pour délimiter les parcelles, un Global Positioning System (GPS), pour la réalisation des levés de terrain, du matériel de collecte, de séchage des échantillons d'herbier, une bande adhésive pour numéroter les échantillons récoltés, des fiches de collecte des données, une perche graduée pour la mesure des hauteurs, des rubans pour la mesure des circonférences.

Collecte des données

Réalisation des relevés

- 11 Le dispositif expérimental est constitué de transects de tailles variables allant de 5 km à 10,686 km (Figure 2). Ces transects ont été disposés suivant la direction Est-Ouest, de manière à parcourir le maximum ou la quasi-totalité des phytocories de la périphérie du PNW.

Figure 2. Disposition des transects sur la zone d'étude.



- 12 Sur la carte de sondage, ont été placés des transects horizontaux et parallèles situés à une équidistance de 4 km, et disposés de manière à parcourir la même distance de part et d'autre de la limite du Parc, et de couvrir toutes les zones écologiques. L'équidistance de 4 km a été retenue, car c'est celle qui permettait en même temps de couvrir toutes les phytochories, d'avoir un bon taux de sondage et un bon rapport coût/efficacité de l'exercice. C'est la distance qui permettait de répondre à certains critères pertinents que nous avons retenus, à savoir, la fiabilité, la rapidité et le coût moins onéreux. Les transects étaient parcourus suivant la direction Est-Ouest. La collecte des données s'est faite sur une largeur de 20 m de part et d'autre de la ligne de base de chaque layon (donc 40 m de large), ceci en vue de recenser toutes les espèces ligneuses qui s'y trouvent. Tous les transects ont été parcourus du début à la fin. La zone d'échantillonnage a couvert une superficie de 82 251,23 ha, alors que la surface couverte par les inventaires est estimée à 620,22 ha, soit un taux de sondage de 0,8 %.
- 13 Deux coordonnées géographiques représentant le début et la fin de chaque transect sont préalablement enregistrées dans le GPS. Pour atteindre le début du transect, on sélectionne dans le GPS le point et on utilise la fonction « Rallier ». Une fois le point initial du transect retrouvé, le GPS permet à l'équipe de suivre la direction du transect (la boussole permet de trouver l'orientation du transect), lorsque cette distance est nulle le GPS signale l'arrivée.
- 14 L'équipe de comptage est constituée de quatre personnes comme conseillé par Picard (2006) : un pointeur qui prend les notes aligne avec le GPS un jalon que tient un jalonneur. Au début de chaque transect, le pointeur se met sur la ligne de base. Chaque compteur prend une extrémité du décimètre dont la longueur est ajustée à la largeur de la placette d'inventaire (20 m). Les limites de la placette sont balisées à l'aide de voyants (branches et feuilles peintes) et les ligneux contenus dans la placette rectangulaire sont repérés. Les espèces situées à la limite des placettes sont comptées.
- 15 L'inventaire réalisé lors de cette étude est dit systématique à transects de taille variable. Cette méthode a un double avantage. Comme le relève Picard (2006), elle est plus fiable, rapide et moins onéreuse. Cette méthode est aussi conseillée par Kaboré (2005). Le taux de sondage est supérieur au taux de 0,06 % appliqué par Sandjong *et al.* (2013) qui ont travaillé dans un écosystème proche.

Mesure des paramètres

- 16 Pour chaque espèce ligneuse identifiée, les données suivantes sont collectées : la hauteur à l'aide d'une perche graduée; le diamètre à hauteur de poitrine (DBH) à l'aide d'un mètre ruban et le nom de l'espèce. La mesure du DBH des différentes espèces se fait à hauteur de poitrine (1,30 m). Certaines espèces branchent à moins d'un mètre de hauteur. Dans ce cas, les mesures se font à 10 cm du sol (Henry *et al.*, 2009).

Méthode d'analyse des données

Diversité floristique

- 17 L'analyse floristique qualitative (famille, genre, espèce) a été réalisée à partir de la liste floristique générale des différents inventaires. Les espèces ligneuses récoltées ont été identifiées à l'Herbier de l'École de Faune de Garoua ainsi qu'en utilisant la littérature disponible. Le système de classification APG (Angiosperms Phylogeny Group) III (2009) a

été utilisé, car c'est la classification botanique la plus importante aujourd'hui, et elle est issue d'une modification et réorganisation de la classification phylogénétique APG II (2003). L'abondance absolue des espèces et des familles a été calculée en comptant le nombre total des individus de l'espèce et de la famille concernés.

Diversité générique

- 18 De nombreux auteurs se sont penchés sur l'examen de la diversité générique des flores. Jaccard (1928) aborde le problème au moyen du coefficient générique ($100G/SP$, avec G , le nombre de genres présents et SP , le nombre d'espèces); Szymkiewicz (1934) in Sonke (1998), quant à lui, utilise le quotient spécifique (SP/G). En fait, la richesse générique ou le quotient spécifique (QS) sont des indices qui permettent de caractériser les flores (Evrard, 1968). Le quotient spécifique est particulièrement recommandé par Lebrun (1960), car il est très simple et directement démonstratif. Une valeur faible de ce quotient spécifique indique une pauvreté en espèces et une richesse en genres; par contre, une valeur élevée de ce quotient indique que le territoire est riche en espèces. Lorsque ce quotient est de 1 ou très proche, il indique une végétation stable et donc ancienne.

Végétation

- 19 L'évaluation de la végétation a nécessité le calcul de la densité absolue et de l'abondance des différents taxa rencontrés. Pour cela, les fiches d'inventaire ont été dépouillées manuellement puis saisies à partir du tableur Excel. Les diamètres ont été regroupés en six classes ayant pour amplitude vingt centimètres: $[0-20[$; $[20-40[$; $[40-60[$; $[60-80[$; $[80-100[$ et supérieur à 100. Ce regroupement a permis d'analyser la structure horizontale du peuplement. Les hauteurs des arbres ont été regroupées en quatre modalités, ce qui a permis d'étudier la structure verticale des espèces inventoriées.
- 20 Dans le cadre de cette étude, en plus de l'analyse de la densité absolue, trois indices ont été utilisés pour analyser la diversité: l'Indice de Shannon, le Coefficient de similitude de Sorensen et l'Équitabilité de Pielou. En effet, une analyse de la diversité qui prend en compte seulement le nombre d'espèces et le nombre total d'individus ne donne pas une bonne représentation de cette diversité (Ramade, 1994 in Sonke, 1998). C'est pour cela qu'un examen rigoureux de cette diversité spécifique exige une combinaison de ces indices qui sont d'ailleurs complémentaires.

Densité absolue

La densité absolue indique la valeur moyenne du nombre d'individus de l'espèce par unité d'échantillon. Dans le cadre de cette recherche, elle a été calculée par hectare, selon la formule de Kigomo et al. (1990). *Da: densité absolue*
ni: le nombre d'individus de l'espèce

M: la superficie totale des unités échantillonnées

$$Da = \frac{ni}{M}$$

Indice de Shannon-Weaver

- 21 La diversité Alpha permet d'évaluer le poids de l'espèce dans l'occupation du sol en utilisant l'indice de diversité de Shannon-Weaver. Cet indice varie en fonction du nombre d'espèces présentes. Il est d'autant plus élevé qu'un grand nombre d'espèces participe à l'occupation du sol. Il s'exprime en bits par individu (Frontier et al., 2008; N'da et al., 2008). La formule utilisée est la suivante :

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

- 22 P_i : la proportion relative du recouvrement moyen de l'espèce i (valeurs comprises entre 0 et 1);
 23 \log_2 : le logarithme à base 2.

Équitabilité de Pielou

- 24 L'Équitabilité de Pielou est mesurée à l'aide de la formule suivante :

$$E = \frac{H}{\log_2 S}$$

- 25 Elle tend vers 0 lorsqu'il y a dominance et vers 1 lorsqu'un maximum d'espèces participe au recouvrement (Frontier et al., 2008; N'da et al., 2008).

Coefficient de similitude (Cs) de Sorensen

- 26 Le Coefficient de Similitude de Sorensen est calculé sur la base de la formule suivante :

$$Cs = 100 \times \left[\frac{2c}{a+b} \right] \text{ (Sorensen, 1969).}$$

- 27 (a = nombre d'espèces du milieu A, b = nombre d'espèces du milieu B, c = nombre d'espèces communes aux deux milieux écologiques).

Résultats

Diversité floristique

- 28 L'inventaire des ligneux réalisé dans la zone d'étude a donné les résultats consignés dans le tableau 1. Il récapitule le nombre de familles et le nombre d'espèces par famille.

Tableau 1. Familles et espèces de la périphérie du Parc national de Waza.

Familles	Noms scientifiques et auteurs	Nom en langue locale (fulfulde)	Zone périphérique
Anacardiaceae	<i>Lannea humilis</i> (Oliv.) Engl.	Belouki	Est et Ouest
	<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	Eri	Ouest
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Dukouhi	Ouest
Arecaceae	<i>Hyphaene thebaica</i> (Linn.) Mart.	Gellehi	Ouest

Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait.	Babambi	Est et Ouest
Bignoniaceae	<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	Yirlahi	Est
	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Golombi	Est et Ouest
Capparaceae	<i>Crateva adansonii</i> DC.	Tchamanahiki	Est et Ouest
Combretaceae	<i>Guiera senegalensis</i> Lam.	Guelehoui	Ouest
	<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. Et Perr.	Kodjoli	Ouest
	<i>Combretum aculeatum</i>	Laouni	Est
	<i>Combretum molle</i> R. Br. Ex G. Don	Dodji	Ouest
	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. et Diels	Koulahi	Ouest
Ebenaceae	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. Ex A. DC.	Nelbi	Est et Ouest
Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Samatahi	Ouest
Fabaceae	<i>Acacia hockii</i> De wild	Tchilouki	Est et Ouest
	<i>Acacia macrothyrsa</i> Harms	Korahi	Ouest
	<i>Acacia nilotica</i> Wild. ex Del. Var. <i>adansonii</i>	Gabdi/Gawari	Est et Ouest
	<i>Acacia polyacantha</i> Wild .ssp. <i>Campylacantha</i> Br.	Patarlahi/Patuki	Est et Ouest
	<i>Acacia senegal</i> (L.) Wild. Var. <i>senegal</i> Br.	Patuki/Patugelhi	Est et Ouest
	<i>Acacia seyal</i> Del. Var. <i>seyal</i> Brenan	Boulbi	Est et Ouest
	<i>Albizia coriaria</i> Welw. ex Oliv.	Sanda	Est
	<i>Cassia sieberiana</i> DC.	Serrehi	Ouest
	<i>Dalbergia melanoxylon</i> Guild. et Perr.	Ngalalahi	Ouest
	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. et Datz.	Kayerlahi	Ouest
	<i>Dichrostachys cinerea</i> ssp. <i>Cinera</i> Br.	Burli	Ouest
	<i>Entada africana</i> Guill. et Perr.	Fadowanduhi	Est
	<i>Faidherbia albida</i> Del.	Tchaski	Est et Ouest

	<i>Parkinsonia aculeata</i> Linn.	Gawari idiu	Est et Ouest
	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	Barkehi	Est et Ouest
	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redh.	Barkehi	Est
	<i>Prosopis africana</i> (Guill. Et Perr.) Taub	Kohi	Ouest
	<i>Pterocarpus lucens</i> Lepr. ex Gui. et Per.	Tiami	Ouest
	<i>Tamarindus indica</i> Linn.	Djabbi/Dagbé	Est et Ouest
<i>Loganiaceae</i>	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Tumokohi	Est et Ouest
<i>Malvaceae</i>	<i>Adansonia digitata</i> Linn	Bokki	Ouest
	<i>Sterculia setigera</i> Del.	Bobori	Ouest
	<i>Grewia mollis</i> Juss.	Kelli	Ouest
<i>Meliaceae</i>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Gagne	Est et Ouest
	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	Daléhi	Est
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus ingens</i> (Miq.) Miq.	Maléhazi	Est
	<i>Ficus sycomorus</i> Linn.	Ibbi	Est
<i>Moringaceae</i>	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Gili Gandja	Est
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Djabi	Est et Ouest
	<i>Ziziphus spina-christi</i> (Linn.) Desf.	Borgoaye	Est et Ouest
<i>Rubiaceae</i>	<i>Gardenia aqualla</i>	Carcarrow	Est et Ouest
	<i>Mitragyna inermis</i> O. Kuntze	Koli	Est et Ouest
<i>Sapotaceae</i>	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Siawou	Est
<i>Ulmaceae</i>	<i>Celtis integrifolia</i> Lam.	Ganki	Est et Ouest
<i>Verbenaceae</i>	<i>Vitex doniana</i> Sweet	Galbihi	Ouest
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i> (Linn.) Del.	Tanné	Est et Ouest

29 Il ressort du tableau I que les familles les plus riches en espèces et genres sont les Fabaceae avec 19 espèces et 13 genres, suivies des Combretaceae avec 6 espèces et 4 genres. Puis suivent les Malvaceae avec 3 espèces et 3 genres, et ensuite les Anacardiaceae, les Bignoniaceae, les Meliaceae, les Moraceae, les Rhamnaceae et les

Rubiaceae avec pour chacune deux espèces et deux genres. Les autres familles ont chacune une espèce et un genre.

Aspect quantitatif

- 30 Le tableau 2 ci-dessous montre l'abondance absolue des espèces ayant plus de 100 individus.

Tableau 2. Abondance absolue : espèces ayant au moins 100 individus inventoriés par zone

Zone	Noms scientifiques	Familles	Abondance absolue
Ouest du parc	<i>Acacia seyal</i>	Fabaceae	5266
	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Combretaceae	859
	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Zygophyllaceae	1888
	<i>Combretum aculeatum</i>	Combretaceae	836
	<i>Combretum molle</i>	Combretaceae	2257
	<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae	4416
	<i>Terminalia laxiflora</i>	Combretaceae	526
Est parc	<i>Acacia polyacantha</i>	Fabaceae	116
	<i>Acacia seyal</i>	Fabaceae	3586
	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Zygophyllaceae	140
	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Fabaceae	188

Espèces densément représentées

- 31 Les espèces les plus abondantes dans la périphérie ouest du Parc sont *Acacia seyal* (8852 pieds); *Guiera senegalensis* (4416 pieds); *Combretum molle* (2257 pieds); *Balanites aegyptiaca* (2025 pieds). À l'Est, *Acacia seyal* est l'espèce la plus abondante avec 3586 pieds.

Densité absolue par zone

- 32 La densité absolue à l'hectare varie d'un transect à un autre. Dans les transects de l'Est du Parc, à savoir les transects L2-1, L3-1, L4-1, L5-1, L6-1, L7-1, L8-1, L9-1, L10-1, L11-1, L12-1 et L13, la densité absolue moyenne est de $13,95 \pm 4,79$ individus/ha tandis que celle de l'ouest du Parc (transects L2-2, L3-2, L4-2, L5-2, L6-2, L7-2, L8-2, L9-2, L10-2, L11-2 et L12-2) est de $73,83 \pm 10,88$ individus/ha (tableau 3).

Tableau 3. Récapitulatif des indices de diversité

Indices	Zone ouest du PNW	Zone est du PNW
Indice de Shannon	3,44 bits	1,30 bits
Équitabilité de Pielou	0,64	0,26
Coefficient générique	83,72	79,31
Nombre d'espèces	43	32
Quotient Spécifique	1,19	1,39
Indice de similitude de Sorensen	61,11	

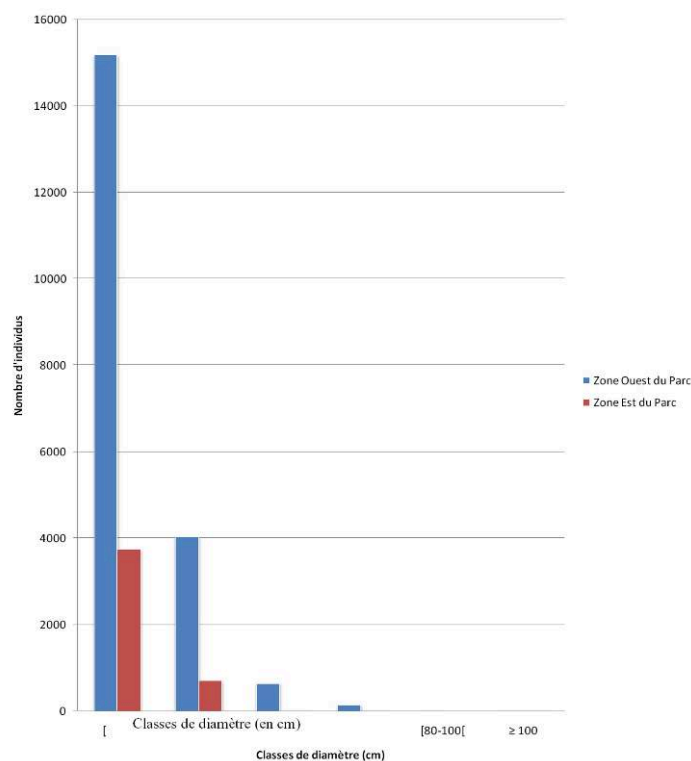
Indices de diversité

- 33 L'indice de diversité de Shannon est plus élevé à l'ouest du Parc comme l'indique le tableau 3. Il en est de même pour l'équitabilité de Pielou qui est plus élevé dans la zone ouest tandis qu'il est plus faible dans la zone est. Peu d'espèces contribuent à l'occupation du sol dans la zone est comparativement à la zone ouest.
- 34 La diversité générique est plus élevée à l'ouest du PNW (83,72) qu'à l'est du Parc (79,31). Le Quotient Spécifique quant à lui est 1,19 à l'ouest et 1,39 à l'est; ce qui indique que la végétation dans les deux zones est stable et donc ancienne. L'indice de Sorensen est supérieur à 50 (Tableau 3), ce qui montre que les deux zones sont similaires du point de vue floristique (les deux relevés appartiennent à la même communauté végétale).

Structure diamétrique du peuplement

- 35 La distribution des tiges par classes de diamètres dans les deux zones du PNW met en évidence certaines divergences structurales nettement discriminées par le nombre de tiges. En effet, la figure 3 indique une dominance de l'effectif de la classe de diamètres inférieurs à 20 cm, avec cependant un nombre de tiges dans la zone ouest plus important qu'à l'est. Elle montre également que la représentation des différentes classes de diamètres a une distribution selon une exponentielle décroissante, signe de vigueur écologique et de garantie de la pérennité, les jeunes individus devant assurer le remplacement des individus disparus. Enfin, on note que le nombre d'individus de la classe de grands diamètres (plus de 100 cm) est très faible.

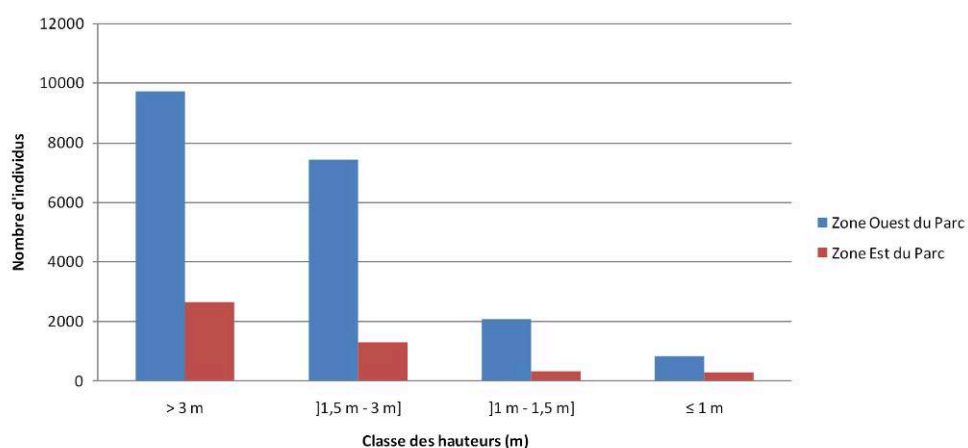
Figure 3. Distribution des classes de diamètre des espèces ligneuses à la périphérie du Parc national de Waza.



Structure verticale du peuplement

- 36 Les espèces ligneuses de la périphérie ont été réparties en 4 classes de hauteur : à l'ouest, les tiges de taille inférieure ou égale à 1 m (ou encore tiges de régénération) représentent 4,11 % de l'effectif total. Les tiges d'avenir dont la hauteur est comprise entre]1 m - 1,5 m] représentent 10,22 % à l'ouest et 6,47 % à l'est. Les tiges moyennes situées dans l'intervalle]1,5 m - 3 m] représentent 37,09 % à l'ouest et 28,39 % à l'est du PNW, alors que les hautes tiges se situant au-delà de 3 m représentent 48,49 % et 58,67 % respectivement à l'ouest et à l'est du Parc.

Figure 4. Distribution des classes de hauteur dans les deux zones du PNW.



Discussion

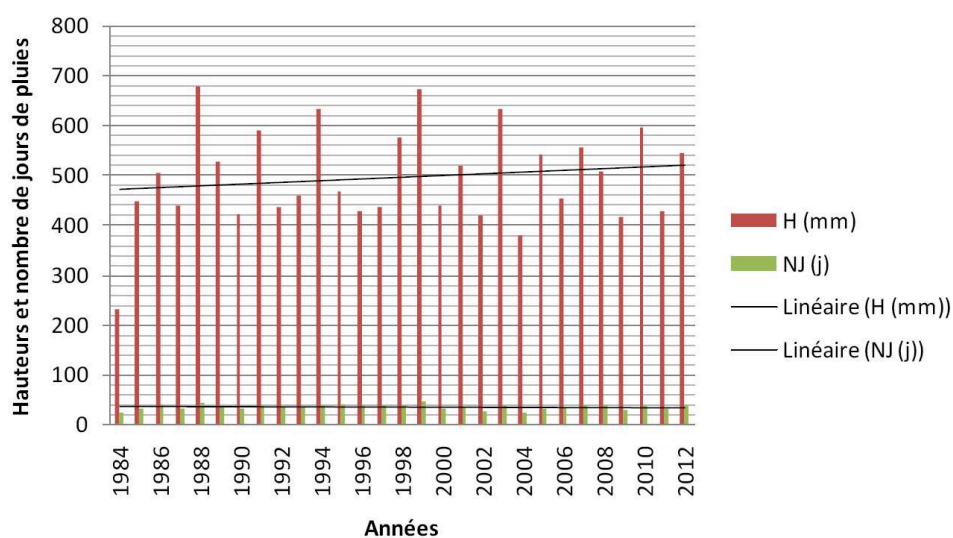
Particularité de la flore ligneuse et de la structure de la végétation

- 37 L'inventaire floristique a permis de recenser un total de 52 espèces ligneuses, réparties en 42 genres et appartenant à 21 familles dans la périphérie du PNW. Il faut dire que la taxonomie des espèces végétales réalisées de manière partielle en 1999 dans et à la périphérie du Parc national de Waza montrait la présence de 33 espèces ligneuses (Scholte et al., 2000). Les résultats obtenus au cours de la présente étude se rapprochent de ceux de Ntoupka (1999) dans la Réserve forestière Laf au Cameroun, située dans la même zone agro-écologique (53 espèces ligneuses identifiées). Ils sont cependant éloignés de ceux de Sandjong Sani et al. (2013) dans le Parc national de Mozogo-Gokoro (62 espèces ligneuses recensées) et de Dimobé et al. (2012) dans la Réserve de l'Oti-Mandouri au nord du Togo (116 espèces ligneuses réparties en 84 genres et 33 familles, les familles les plus représentées étant les Rubiaceae, les Mimosaceae et les Combretaceae). Les différences observées dans le Parc national de Mozogo-Gokoro (pourtant situé dans la même zone agro-écologique) seraient dues à la différence de la texture du sol dans les deux sites. En effet, les sols de Mozogo - Gokoro ont une texture sablo-limoneuse très favorable à la production végétale; c'est ce qui expliquerait d'ailleurs que la densité absolue moyenne soit de 2972 tiges/ha, alors qu'elle est de 40 tiges/ha à Waza. En revanche, le nombre d'espèces dans la Réserve de l'Oti-Mandouri est deux fois plus élevé qu'à Waza. Ceci peut s'expliquer par le fait que la Réserve de l'Oti-Mandouri est située dans une zone moins soumise aux facteurs de dégradation que le Parc national de Waza.
- 38 L'indice de diversité (Shannon) est élevé à l'ouest du Parc, avec une valeur relativement proche de celle trouvée par Sandjong Sani et al. (2013) dans le Parc national de Mozogo-Gokoro et Ntoupka (1999) dans la Réserve forestière de Laf. Ceci montre que les perturbations, bien que visibles dans cette zone, n'ont pas eu une forte influence sur la diversité des ligneux, et qu'on est en présence de peuplements relativement vieux, matures et structurés. À l'est par contre, cet indice de diversité est faible; ce qui montre la forte perturbation du milieu, avec pour conséquence la dominance de quelques espèces, notamment l'*Acacia seyal*.
- 39 La structure verticale montre que les tiges les moins représentées sont les tiges d'avenir et les tiges de régénération, avec une différence très grande par rapport aux autres tiges (structure en L). Ce résultat est en accord avec ceux de Sani (2009) et Boubacar (2010) et confirme l'une des caractéristiques des écosystèmes savanicoles, qui sont généralement constitués des individus de tailles relativement moyennes. Toutefois, la structure en « L » est un signe que l'écosystème dans son ensemble est en état de dégradation comme conclue également par Tchobsala et al. (2010) après avoir trouvé la même structure dans la végétation de la zone soudanienne à N'Gaoundéré au Cameroun.

Influence des facteurs pédologiques et climatiques sur la flore et la végétation

- 40 Dans la zone ouest du PNW, il existe 43 espèces réparties en 36 genres et appartenant à 19 familles. Les espèces les plus représentées du fait de leur abondance relative sont : *Acacia seyal*, *Guiera senegalensis*, *Combretum molle*, *Balanites aegyptiaca* et *Anogeissus leiocarpus*. Les autres espèces les plus représentées sont : *Combretum aculeatum*, *Terminalia laxiflora*, *Piliostigma reticulatum*, *Sclerocarya birrea*, *Hyphaene thebaica*, *Acacia polyacantha*, *Annona senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Mitragyna inermis*, *Pterocarpus lucens*, *Lannea humilis*, *Tamarindus indica*, *Acacia macrothyrsa*, *Stereospermum kunthianum*, *Acacia nilotica*. Dans la zone est, le nombre d'espèces est de 32 réparti dans 23 genres appartenant à 13 familles. L'espèce la plus abondante est *Acacia seyal*. Les familles les plus représentées en genres et espèces sont les Fabaceae et les Combretaceae. Les résultats de cette étude sont très proches du travail de Brabant et Gavaud (1985) qui montrent que les sols hydromorphes sont essentiellement favorables aux savanes à épineux (couverts de *Acacias* spp.), et que les sols lessivés et planosols (comme ceux de l'ouest du parc) sont essentiellement couverts de forêts claires à *Anogeissus leiocarpus* dégradées en steppe à *Acacia* spp. et *Lannea* spp.
- 41 Donfack (1998) classifie les sols du Nord Cameroun en deux grands types : les sols légers sableux (type ferrugineux), très filtrants, à faible capacité de stockage en eau, et les sols lourds (type vertisol) peu filtrants et conservant plus longtemps leur eau grâce à une forte capacité de stockage. Il conclut dans ses travaux que les sols ferrugineux sont dominés dans les zones soudano-sahéliennes et sahélo-soudaniennes par les espèces ligneuses telles que *Combretum* spp., *Anogeissus leiocarpus* et *Guiera senegalensis* alors que les sols vertiques sont dominés par *Acacia* spp. et *Combretum aculeatum*. Les résultats de la présente étude qui se focalise sur la comparaison entre l'est du PNW (dominé par les sols vertiques) et l'ouest du PNW (dominé par les sols ferrugineux) se rapprochent de ceux de Donfack (1998). On note cependant à l'ouest une présence remarquable d'autres espèces plus abondantes comme *Acacia seyal*, *Combretum molle* et *Balanites aegyptiaca* qui sont associées à celle qui devrait caractériser la zone ouest selon cet auteur. Ceci serait dû au fait que le travail de ce dernier auteur n'a pas couvert tous les différents sous ensembles de la zone soudano-sahélienne du Cameroun et s'est limité à quelques parcelles plus au sud de cette zone.
- 42 Les données récentes font état des modifications de certains paramètres climatiques qui amplifieraient cette situation. La figure ci-après est la représentation graphique des données pluviométriques dans le département du Logone et Chari dans lequel se situe la majeure partie du Parc de 1984 à 2012.

Figure 5. Pluviométrie moyenne du Logone et Chari (1984-2012).



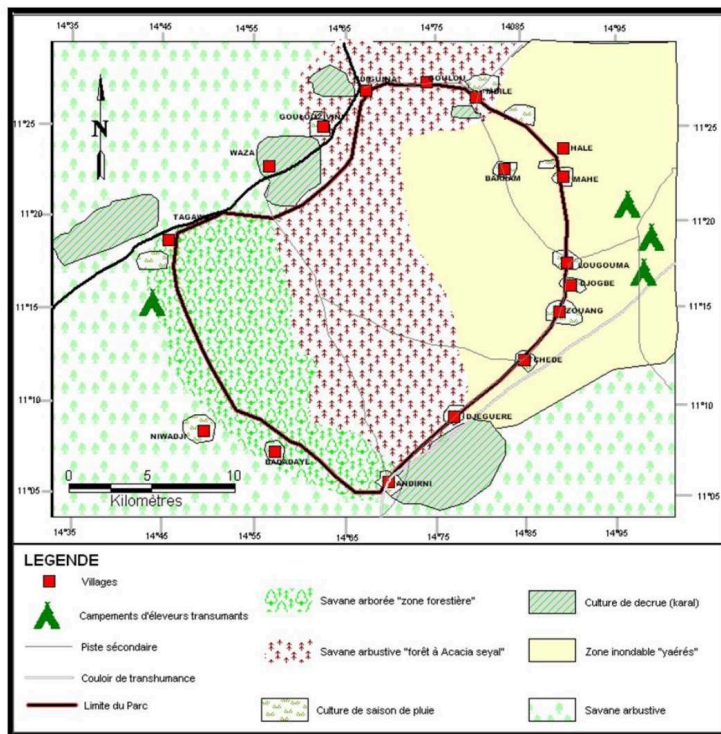
- 43 La courbe des tendances linéaires de cette figure montre une tendance à l'augmentation des précipitations depuis 1984 dans le Département du Logone et Chari. Cela a pour conséquence une augmentation des eaux d'inondation en quantité, mais aussi un engorgement plus important et plus long des sols des zones inondables de l'est du Parc. Ce qui accentue les conséquences sur la régénération des espèces ligneuses.

L'activité humaine : un des principaux facteurs de changement

- 44 Les résultats de cette étude montrent une différence remarquable de la composition de la flore ligneuse et la structure de la végétation : le nombre d'individus de l'est du Parc est le quart de celui de l'ouest du Parc; le coefficient générique, l'indice de Shannon-Weaver, l'équitabilité de Pielou et la densité absolue sont plus élevés à l'ouest qu'à l'est. Ces résultats permettent d'affirmer que l'ouest est plus riche en ligneux, plus diversifié en espèces et en genres, lesquels sont mieux équitablement répartis qu'à l'est du Parc. En revanche, l'équitabilité de la zone montre une dominance plus accrue d'une seule espèce, en l'occurrence *Acacia seyal*, sur toutes les autres espèces occupant le site.
- 45 Parmi les facteurs humains qui sont à l'origine de ces différences, on peut citer la faiblesse ou l'insuffisance des opérations de contrôle. Le service de conservation est situé dans la ville de Waza (à l'ouest du Parc); ce qui favorise les opérations de surveillance dans cette partie du Parc. Pendant la période de crues, l'accès et le déploiement des écogardes sont difficiles dans les zones inondées de l'est. Les actions de coupes illégales de bois tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du Parc sont donc plus fréquentes dans cette zone; ce qui y explique en partie la rareté des espèces ligneuses. En effet, les contrôles réalisés par les services de l'État dissuadent les coupes clandestines d'espèces ligneuses. Leur faiblesse peut conduire à une déforestation plus ou moins importante. Dans la région aussi, le nombre réduit de gardes forestiers ou écogardes et leur faible capacité de déploiement, surtout à certaines périodes de l'année, entraînent des impacts très visibles dans la physionomie de la végétation (figure 6).

- 46 L'est du Parc, à cause de ses caractéristiques pédologiques, est marqué par une forte pression anthropique qui se traduit par des activités agricoles plus intenses au voisinage immédiat des villages, par la présence des espaces cultivés presque tous les ans et par la réduction des périodes de jachères. Plus loin des villages, on trouve des zones soumises à la culture itinérante. Ce constat est en accord avec celui de Donfack (1998) pour qui l'accroissement démographique des dernières décennies a entraîné une pression humaine qui tend à raccourcir la durée de la jachère et à allonger la période des cultures. Dans les zones de fortes pressions anthropiques, la pratique des feux de brousse est régulière et les prélèvements des ressources naturelles s'intensifient anormalement chaque année.
- 47 La périphérie du Parc national de Waza est caractérisée par une présence massive des éleveurs transhumants. Ceux-ci arrivent avec un nombre impressionnant d'animaux pendant la saison sèche, entraînent un surpâturage, et par conséquent une dégradation des ressources naturelles. Les aires boisées et les pâturages disponibles sont régulièrement envahis par ces troupeaux venant parfois des pays voisins. L'élevage, principalement du type extensif, se combine aux autres pratiques anthropiques et porte une atteinte sérieuse aux ressources ligneuses. L'est du Parc est le plus affecté, parce qu'il constitue une zone de séjour par excellence de ces éleveurs pendant la saison sèche. Ceux-ci proviennent du Nigéria, du Niger et du Tchad. Ils implantent leur campement pendant la saison sèche (au mois de janvier) à la recherche de pâturage et de l'eau, et ne les quittent qu'en début de saison des pluies, c'est-à-dire, en fin juillet. Plus de cent mille têtes de bœufs et de moutons y sont recensées chaque année. La quantité d'animaux et le temps mis à la périphérie est du Parc sont des causes du surpâturage qui engendre une importante dégradation des terres.
- 48 Cette dégradation ne se fait pas en faveur de la croissance des ressources ligneuses, bien au contraire la dégradation des terres constitue un frein pour la régénération des espèces ligneuses. La nutrition de ces importants cheptels oblige les éleveurs à compléter l'alimentation de leurs animaux par le fourrage ligneux d'où la coupe parfois incontrôlée de la ressource. Les observations sur le terrain lors de ce travail ont montré que les espèces les plus coupées pour le fourrage sont *Stereospermum kunthianum* et *Balanites aegyptiaca*. La coupe des espèces ligneuses s'effectue sur des espèces de grande taille. Pour des espèces de petite taille, les animaux broutent eux-mêmes sans avoir besoin d'une aide. Cela contribue à la faible régénération de la ressource et augmente le taux de mortalité des jeunes espèces. La figure 5 ci-après montre la présence d'une douzaine de villages à l'est contre une demi-douzaine à l'ouest du Parc. On note également la présence d'une piste de transhumance à lisière de la limite du Parc à l'est, ainsi que trois campements d'éleveurs transhumants. Cela conforte notre constat selon lequel l'élevage transhumant et la proximité des populations sont parmi les facteurs importants qui influencent la distribution de la végétation ligneuse.

Figure 6. Occupation du sol dans le PNW et sa zone périphérique.



- 49 Ce constat corrobore celui de Wafo (2008) pour qui les transformations du milieu sont en grande partie d'origine anthropique dans un milieu de savane. Elles émanent des activités agricoles (15 %) et pastorales (4 %); les personnes directement impliquées étant en grande majorité des riverains. En revanche, cette attitude des populations locales et riveraines illustre une des limites de l'action participative mise en œuvre dans cette zone à la fin des années 1990, qui au départ, visait à mettre en place une stratégie efficace pour la restauration et gestion durable de l'écosystème du PNW.
- 50 En fait, la pression induite par les activités humaines sur les différents espaces contribue à modifier, dans un premier temps, l'occupation du sol. L'intensité de ces modifications diffère en fonction du climat, des systèmes de production appliqués, de l'efficacité des politiques de conservation et de gestion des écosystèmes et enfin, de l'application de la réglementation. Ils se traduisent par une perturbation des paysages naturels et agissent sur la dynamique de la végétation. Ils ont également des conséquences directes sur la configuration de l'occupation des sols et sur la biodiversité (Sitayeb *et al.*, 2008). Pour Hafawa *et al.* (2009), les menaces les plus importantes à moyen et long termes sur la flore résident dans l'intensification et la modernisation des pratiques agropastorales. Ces menaces concernent entre autres les espèces rares, et les risques liés à leur destruction ou leur dégradation sont d'autant plus importants qu'elles peuvent engendrer la disparition complète du cortège floristique et des espèces rares qui leur sont spécifiques.
- 51 Un autre facteur à l'origine de ces transformations est la pression démographique. Le Parc national de Waza est situé à l'Extrême Nord du Cameroun, région la plus peuplée du Cameroun. La densité de la population est l'une des plus élevées au Cameroun. Elle est estimée à 90,8 hab/km², soit plus du triple de la moyenne nationale (d'après le dernier Recensement des populations de 2005). Ces dernières années, cette pression

s'est accentuée avec l'afflux des réfugiés en provenance des zones de conflits et des pays voisins. En conséquence, le système traditionnel de gestion et d'exploitation des ressources naturelles connaît des mutations liées à cette pression démographique, et donc à la croissance des besoins (socio-économiques notamment), ainsi qu'à l'évolution des pratiques agricoles et de la conduite du bétail. À l'instar du reste de l'Afrique tropicale, la pression démographique croissante est à l'origine d'une saturation progressive de l'espace avec une extension des surfaces cultivées. Parallèlement, les temps de jachères se réduisent et on note une augmentation de la pression pastorale, ainsi que du prélèvement du bois et de l'utilisation des ressources forestières (Donfack, 1998).

Importance de l'étude pour la gestion/conservation du parc

- 52 Cette étude a permis de connaître la composition floristique et la structure de la végétation ligneuse. Elle met en exergue les particularités de deux parties que sont l'est et l'ouest du Parc, marquées par des différences notables au niveau de la structure et de la composition du sol. L'étude montre l'influence des facteurs pédologiques, anthropiques et climatiques de la flore et de la structure de la végétation. La pression, notamment à l'est du Parc, semble être telle que si rien n'est fait, le processus de dégradation des ressources ligneuses va se poursuivre en s'amplifiant. La mise en protection de ce site, surtout comme Parc national, Aire protégée de catégorie II (un des statuts de protection les plus élevés) est déjà un grand atout. Cependant, il est important de prendre d'autres mesures idoines de protection et de restauration pour ralentir le front actuel de dégradation qui menace l'intégrité du Parc. Ces mesures pourraient être la délimitation et sécurisation des parcours de transhumance et des espaces de pâturages sur ces parcours, la création des zones de pâturages enrichies au niveau des campements des transhumants, la restauration des sites dégradés par des espèces à usages multiples et adaptés aux conditions pédologiques et climatiques. Il importe également de concilier les différents usages du milieu et la protection de la biodiversité à travers l'élaboration et la mise en œuvre participatives d'un plan d'utilisation des terres, prenant en compte les besoins et intérêts de différents groupes d'acteurs présents.

Conclusion

- 53 L'étude a réalisé une évaluation de la flore ligneuse de la périphérie du Parc national de Waza situé dans la zone soudano-sahélienne du Cameroun. En effet, la gestion d'une aire de conservation implique un certain nombre d'éléments parmi lesquels la connaissance de la flore et de la végétation ligneuse, qui constitue une base pour des aménagements nécessaires à la restauration de l'environnement. La question fondamentale de cette recherche s'articulait autour de la connaissance de la ressource ligneuse de la périphérie du PNW.
- 54 Les résultats de cette étude montrent un grand potentiel de la flore ligneuse qui reste relativement diversifiée, malgré les pressions auxquelles elle fait face. Le nombre d'espèces, la densité absolue, les différents indices de diversité, la structure verticale et horizontale de la population confirment cette situation. Des différences fondamentales sont relevées sur la flore ligneuse de l'est et de l'ouest du Parc. Parmi les facteurs à

l'origine de ces différences figurent les facteurs pédologiques. La dominance des sols hydromorphes à l'est du Parc, couplée à la présence des inondations une bonne partie de l'année favorisent l'afflux des populations transhumantes, des cultures de contre saison et des autres activités humaines liées à la présence de l'eau (pêche, alimentation, activités ménagères, etc.). En fait, la texture du sol n'est pas favorable à la croissance des espèces ligneuses, et les activités humaines amplifient les impacts sur cette ressource ligneuse (coupe de bois pour les besoins de chauffage, émondage ou destruction des ligneux dans les parcours de transhumance, dessouchage lors des cultures, etc.). Également, la faiblesse des capacités de déploiement des services de conservation pendant certaines périodes de l'année (période des inondations) favorise les prélèvements illégaux tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du Parc. Enfin, la pression démographique et les variations climatiques influencent aussi de manière directe ou indirecte l'écologie des espèces ligneuses.

- 55 La situation actuelle, notamment à l'est du Parc, nécessite une prise de conscience urgente et la mise en place des mesures de restauration et de conservation adéquates. Sans cela, la pression croissante exercée par les populations locales sur cet écosystème fragile partiellement hydrophyte va amplifier inévitablement les phénomènes de dégradation à court terme tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du Parc. Le manque de données scientifiques fiables et actualisées et la complexité du contexte socioculturel, auxquels on peut ajouter les défis sécuritaires, constituent actuellement des barrières au développement d'initiatives de gestion durable de cet écosystème.
- 56 Les résultats de la présente étude révèlent une richesse relative des ressources ligneuses et un potentiel qui est malheureusement menacé de dégradation à la périphérie du Parc national de Waza. Situé au cœur d'une zone soumise aux influences diverses, le Parc a su maintenir son potentiel, mais pour combien de temps encore? La mise en protection de ce parc est déjà un atout, mais il est important de prendre des mesures idoines de protection et de restauration pour ralentir le front actuel de dégradation qui menace l'intégrité du Parc. Ces mesures pourraient être la délimitation et sécurisation des parcours de transhumance et des espaces de pâturages sur ces parcours, la création des zones de pâturages enrichies au niveau des campements des transhumants, l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'utilisation des terres, des mesures de contrôles régulières dans toute la périphérie du Parc, la restauration des sites dégradés par des espèces à usages multiples et adaptés aux conditions pédologiques et climatiques.

BIBLIOGRAPHIE

Ariori, S.L. et P. Ozer, 2005, Évolution des ressources forestières en Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne au cours des 50 dernières années, *Geo-Eco-Trop*, 29, pp. 61-68.

Boubacar, H., 2010, Caractérisation biophysique des ressources ligneuses dans les zones dégradées et reverdies au Sahel : cas du département de Mayahi, Mémoire présenté en vue de

- l'obtention du diplôme d'études approfondies en Biologie appliquée, Université Abdou Moumouni Niamey – Niger, 69p.
- Brabant, P. et M. Gavaud, 1985, Les sols et les ressources en terres du Nord Cameroun (Provinces du Nord et de l'Extrême - Nord), ORSTOM, Bondy, 285 p. + annexes.
- Brabant, P., 1968, Sols ferrugineux et sols apparentés du Nord du Cameroun. Aspects de leurs pédogénèses, ORSTOM Yaoundé, 42 p. multigr.
- Carrière, M., 1996, Impact des systèmes d'élevages pastoraux sur l'environnement en Afrique et en Asie tropicale et sub-tropicale aride et sub-aride, SAARBRÜCKEN-Allemagne, Scientific Environmental Monitoring Group Universität des Saarlandes Institut für Biogeographie, 70p.
- Dimobe, K., K. Wala, K. Batawila, M. Dourma, Y. Woegan et K. Akpagana, 2012, Analyse spatiale des différentes formes de pressions anthropiques dans la réserve de faune de l'Oti-Mandouri (Togo), Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 14 | septembre 2012, mis en ligne le 12 septembre 2012, consulté le 13 mai 2015, URL : <http://vertigo.revues.org/12423> ; DOI : 10.4000/vertigo.12423.
- Frontier, S., D. Pichod-Viale, A. Lepretre, D. Davoult et C. Luczak, 2008, Écosystèmes : structure, fonctionnement, évolution, 4e édition, Dunod, Paris, 558 p.
- Hafawa F. B. J., Serge D., Amina D. B., Zeineb G. G., Lai'la R., Ingeborg S. M., Mounira O. et Semia B. S. L., 2009, Structures de végétation et conservation des zones humides temporaires méditerranéennes : la région des Mogods (Tunisie septentrionale), *C. R. Biologies* 333 (2010), pp. 265-279
- Henry, M., A. Salis et A. W. Asante, 2009, Rapport final : formation des cadres du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie en comptabilité carbone, Kombissiri, Burkina Faso, UICN, 35p.
- Kaboré, C., 2005, Aménagement des forêts au Sahel. Point sur vingt années de pratiques au Burkina Faso, Ouagadougou, 142 p.
- Kigomo, B., P. Civil et S. Woudell, 1990, Forest composition and regeneration, *Journal of ecology*, pp.177-185.
- Lebrun, J., 1960, Études sur la flore et la végétation des champs de larve au nord du Lac Kivu, Expl. Parc Nat. Albert, Mission J. Lebrun, fasc. É, Inst. Parcs Nat. C. B., 352 p.
- Letouzey, R., 1985, Carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000. 1) Domaine sahélien et soudanien. IRA (Herbier National), Yaoundé. Institut de la Carte Internationale de la Végétation, Toulouse, pp.1-26.
- Letouzey, R., 1968, *Étude phytogéographique du Cameroun*, P Lechevalier, Paris, 508 p.
- Ministère de l'Environnement et des Forêts (MINEF), 1997, Plan directeur d'aménagement du Parc National de Waza, Cameroun, MINEF/UICN, 114 p.
- Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MINEP), 2006, Plan d'action national de lutte contre la désertification (PAN/LCD), Cameroun, MINEP/PNUD, 221 p.
- Mvondo Awono, J-P., 2003, Plan Directeur de Recherche pour la Plaine d'Inondation du Logone, Cameroun (2004-2014), CEDC, Maroua, Cameroun, CML - Université de Leiden, Pays-Bas et UICN, Gland, Suisse.
- N'da D., H., Y. C. Adou, K. E. N'guessan, M. Kone et Y.C. Sagne, 2008, Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, *Afrique science*, 4 (03), pp. 552-557

Ntoupka, M., 1999, Impact des perturbations anthropiques (pâturage, feu, et coupe de bois) sur la dynamique de la savane arborée en zone soudano-sahélienne du nord du Cameroun, thèse de Doctorat de l'université, Paul Valéry- Montpellier III, 260 p.

Picard, N., 2006, Projet de développement rural participatif dans le moyen Atlas central (projet Khénifra), France, CIRAD, 43 p.

Sandjong Sani, R. C., M. Ntoupka, I. Adamou et T. Vroumsia, 2013, Étude écologique du Parc National de Mozogo- Gokoro (Cameroun) : prospections préliminaires de la flore ligneuse et du sol pour sa conservation et son aménagement, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(6), pp. 2434-2449.

Sani, A. R., 2009, Caractérisation biophysique des ressources ligneuses dans un site reverdi et un site dégradé dans le Département de MIRRIAH, Mémoire de fin de cycle de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Eaux et forêts, Université Abdou Moumoun, 62p.

Scholte, P., Kirida, P., Adam, S. et Kadiri, B., 2000, Floodplain rehabilitation in North Cameroon : impact on vegetation dynamics, *Applied Vegetation Science* 3, pp. 33-42.

Sitayeb, T., K. Benabdeli et C.R. Biologies, 2008, Contribution à l'étude de la dynamique de l'occupation des sols de la plaine de la Macta (Algérie) à l'aide de la télédétection et des systèmes d'information géographique, Publié par Elsevier Masson SAS, C. R. *Biologies* 331 (2008) 466-474

Sonke, B., 1998, Étude floristique et structurale des forêts de la Réserve de faune du Dja (Cameroun), Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 267 p.

Sorensen, T. in Gounot 1969, A method of establishing groups of amplitude in plant sociology based on similarity of content, and its application to analysis of the vegetation on Danish commons, *Biologisfter*, 5 (1948), pp. 1-34.

Tchobsala, A. Amougou et M. Mbolo, 2010, Impact of wood cut on the structure and floristic diversity of vegetation in the peri-urban zone of Ngaoundéré (Cameroon), *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 2(11), pp. 235-258.

Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), 2007, Plan de gestion de la plaine d'inondation de Waza Logone, Document produit dans le cadre des Projets Pilotes UICN-CBLT, UICN, Maroua, Cameroun, 172 pages + annexes.

Wafo, G., 2008, Les aires protégées de l'Extrême-Nord Cameroun entre politiques de conservation et pratiques locales, Thèse de Doctorat en Géographie-Aménagement-Environnement, Université d'Orléans, 325 p.

RÉSUMÉS

Le Parc national de Waza et sa périphérie font partie d'un ensemble écologique, la plaine d'inondation de Waza Logone, située dans la région de l'extrême-Nord du Cameroun. La connaissance de la biodiversité surtout végétale étant à la base des aménagements nécessaires à la restauration de l'environnement, cette étude a pour objectif d'évaluer qualitativement et quantitativement la ressource ligneuse dans la périphérie du PNW. L'étude se focalise sur une analyse comparative de la partie est du Parc (dominée par les sols hydromorphes, riches en argiles fluviatiles et fluvio-lacustres et inondés une partie de l'année) et de la partie ouest (caractérisée par la dominance des sols lessivés et des planosols, constitués d'un mélange de sable et de sable argileux fluvio-lacustre). Le dispositif expérimental de la recherche effectuée est constitué de transects de tailles variables, horizontaux et parallèles, et équidistants. La collecte des données s'est faite sur 23 transects, avec un taux de sondage de 0,8 %. Sur chaque transect,

les données dendrométriques de toutes les espèces ligneuses ont été collectées à hauteur de poitrine (1,30 m) ou à 10 cm du sol (pour des espèces qui branchent à moins d'un mètre de hauteur). L'analyse floristique qualitative a utilisé le système de classification APG (Angiosperms Phylogeny Group) III. L'inventaire floristique a permis de recenser un total de 52 espèces ligneuses réparties en 42 genres et appartenant à 21 familles dans la périphérie du PNW. L'indice de diversité (Shannon) est élevé à l'ouest du Parc. Ceci montre que les perturbations, bien que visibles dans cette zone, n'ont pas eu une forte influence sur la diversité des ligneux, et qu'on est en présence de peuplements relativement vieux, matures et structurés. À l'est par contre, cet indice de diversité est faible; ce qui montre la forte perturbation du milieu, avec pour conséquence la dominance de quelques espèces. La structure verticale montre que les tiges les moins représentées sont les tiges d'avenir et les tiges de régénération, avec une différence très grande par rapport aux autres tiges, signe que l'écosystème dans son ensemble est en état de dégradation. Plusieurs facteurs sont à l'origine des différences entre l'est et l'ouest du Parc. Tout d'abord, les facteurs pédologiques (texture du sol, degré d'aération du sol, etc.). Mais ceux-ci sont amplifiés par les facteurs climatiques et la croissance démographique. L'eau, présente pendant plus longtemps au cours de l'année dans cette région située à la lisière de la zone sahélienne, fait que cette zone accueille une partie de la population y compris les éleveurs transhumants et agriculteurs. Les répercussions sur les ressources ne sont qu'évidentes. Aussi, la faiblesse des capacités de déploiement des services de conservation pendant certaines périodes de l'année (période des inondations) favorise les prélèvements illégaux des ressources ligneuses tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du Parc, alors que la pression démographique et les variations climatiques influencent de manière directe ou indirecte l'écologie des espèces ligneuses.

The Waza National Park and its peripheries are part of an ecological unit of the Waza Logone flood plain, located in the far North region of Cameroon. The knowledge of biodiversity, especially plant biodiversity is the basis of the management necessary for the restoration of this environment. This study aims to qualitatively and quantitatively evaluate plant resources in the periphery of the park. The study focuses on a comparative analysis of the eastern part of the Park (dominated by hydromorphic soils rich in clay, river-lake sand and flooded river during part of the year) and the Western part (characterized by the dominance of Planosols and leached soils, made of a mixture of sand and clay river-lake sand). The experimental research carried out consists of transects with variable sizes, horizontal, parallel and equidistant. Data collection was made on 23 transects, with a sampling rate of 0.8 %. On each transect, dendrometric data of all plant species were collected at breast height (1.30 m) or 10 cm from the ground (for species that were less than one meter in height). The qualitative floristic analysis used the APG classification system (Angiosperms Phylogeny Group) III. The floristic survey identified a total of 52 woody species, distributed in 42 genera and 21 families belonging to the Waza National Park periphery. The diversity index (Shannon) is high in the west of the Park. This shows that physical disturbances, although visible in the zone, did not have a strong influence on the diversity of plant species, and that, there is the presence of relatively old, mature and structured stands. On the contrary, this diversity index is low in the eastern part of the park; this indicates a strong physical disturbance of the area, resulting in the dominance of few species. The vertical structure shows that the future stems and the regeneration stems are less represented, with a very big difference as compared to other stems, an indication that the entire ecosystem is in a state of degradation. Several factors are behind the differences between the eastern and the western part of the Park. First, the pedological factors (soil texture, degree of soil aeration etc.). But these are amplified by climatic factors and population growth. Water, present for a longer time during the year in this region on the edge of the Sahel attracts part of the population especially farmers and livestock rearers. The repercussions on the resources are evident. Also, weak conservation services deployment capabilities during certain periods of the year, (period of flooding) promotes

illegal harvesting of plant resources both outside and inside the park, while the population pressure and climatic variations influence the ecology of plant species either directly or indirectly.

INDEX

Keywords : floristic diversity, Waza National Park, Peripheral zone, timber resources, biodiversity, Cameroon, Africa

Mots-clés : diversité floristique, Parc National de Waza, zone périphérique, ressource ligneuse, Cameroun, Afrique, biodiversité

AUTEURS

EVALISTE REMI JIAGHO

Département de géographie, Faculté des Arts, Lettres et Sciences humaines, Université de Yaoundé 1, Cameroun/département de géographie, Faculté des Lettres, Langues et Sciences humaines, Université du Maine, courriel : remijiagho@yahoo.fr

LOUIS ZAPFACK

Département de biologie et physiologie végétales, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, BP 812, Yaoundé, Cameroun, courriel : lzapfack@yahoo.fr

LOUIS PAUL ROGER KABELONG BANOHO

Département de biologie et physiologie végétales, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, BP 812, Yaoundé, Cameroun, courriel : rogerbanoho@yahoo.fr

MOISE TSAYEM-DEMAZE

UMR CNRS 6590 ESO (Espaces et Sociétés), département de géographie, Faculté des Lettres, Langues et Sciences humaines, Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen – 72 085 LE MANS cedex 9 France, courriel : Moise.Tsayem_Demaze@univ-lemans.fr

JEANNINE CORBONNOIS

UMR CNRS 6590 ESO (Espaces et Sociétés), département de géographie, Faculté des Lettres, Langues et Sciences humaines, Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen – 72 085 LE MANS cedex 9 France, courriel : Jeannine.Carbonnois@univ-lemans.fr

PAUL TCHAWA

Département de géographie, Faculté des Arts, Lettres et Sciences humaines, Université de Yaoundé 1, Cameroun, courriel : ptchawa@yahoo.fr