UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Etude diagnostique de l'influence des feux sur l'évolution de la biodiversité végétale : cas du parc national de la Ruvubu.

Habarugira, Nestor; Sous la direction de : Mr.NDABAHAGAMYE François; Ir. NIYONZIMA Herménégilde; Ngiriyabandi, David

2008-10
UB
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/605

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI
INSTITUT SUPERIEUR D'AGRICULTURE
(I.S.A)
B P 35 GITEGA



ETUDE DIAGNOSTIQUE DE L'INFLUENCE DES FEUX SUR L'EVOLUTION DE LA BIODIVERSITE VEGETALE:
cas du PARC NATIONAL DE LA RUVUBU.

Par
HABARUGIRA Nestor
et
NGIRIYABANDI David

Sous la direction de :
Mr. NDABAHAGAMYE François
Ir. NIYONZIMA Herménégilde

Mémoire présenté et soutenu Publiquement en vue de l'obtention du grade d'ingénieur industriel

Option : Génie Rural Eaux et Forêts

Gitega Octobre 2008

DEDICACE

HABARUGIRA Nestor

A mon regretté père

à ma mère

à mes frères et sœurs

à tous mes amis

je dédie ce mémoire.

NGIRIYABANDI David

A mes parents

à mon épouse

à tous mes enfants

à mes frères et sœurs

à tous mes amis

je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à l'université du Burundi, en particulier à l'Institut Supérieur d'Agriculture (I.S.A.) de ses moyens mis en œuvre pour que nous ayons une capacité intellectuelle, morale et civique.

Nos remerciements vont également à l'endroit de messieurs NDABAHAGAMYE François pour nous avoir proposé le sujet de ce travail et assuré sa direction et NIYONZIMA Herménégilde pour en avoir assuré la codirection.

A nos familles respectives, à tous les enseignants de l'école primaire à l'université du Burundi, à tout le personnel de l'INECN, en particulier celui oeuvrant au PNR nous disons merci.

Nous réitérons également nos remerciements à toute personne qui, de près ou de loin, a contribué à la réussite de ce travail.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES.

PNR : Parc National de la Ruvubu.

FAO : Food Agriculture Organisation.

INECN : Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature.

CEC : Capacité d'Echange Cationique.

GTZ : Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.

RG : Rive gauche.

RD : Rive Droite.

IGEBU : Institut Géographique du Burundi.

ISA : Institut Supérieur d'Agriculture.

pH : Potentiel d'Hydrogène

MINATET : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Précipitations (en mm) mensuelles moyennes
Tableau 2 : Températures (en °c) mensuelles moyennes
Tableau 3 : Espèces inventoriées dans la strate herbacée
Tableau 4 : Espèces inventoriées dans la strate arbustive
Tableau 5 : Espèces inventoriées dans la strate arborée
Tableau 6 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 1 de la strate herbacée
Tableau 7 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 2 de la strate herbacée
Tableau 8 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 3 de la strate herbacée
Tableau 9 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 1 de la strate arbustive
Tableau 10 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 2 de la strate arbustive
Tableau 11 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 3 de la strate arbustive
Tableau 12 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 1 de la strate arborée
Tableau 13 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 2 de la strate arborée
Tableau 14 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone 3 de la strate arborée
Tableau 15 : Répartition des espèces selon leurs formes biologiques dans les zones d'étude
Tableau 16 : Répartition des effectifs d'individus selon leurs formes biologiques dans les zones d'étude
Tableau 17 : Comparaison de l'abondance des espèces de la strate herbacée
Tableau 18 : Comparaison de l'abondance des espèces de la strate arbustive
Tableau 19 : Comparaison de l'abondance des espèces de la strate arborée
Tableau 20 : Comparaison de la répartition des espèces de la strate herbacée
Tableau 21 : Comparaison de la répartition des espèces de la strate arbustive
Tableau 22 : Comparaison de la répartition des espèces de la strate arborée
Tableau 23 : Répartition des espèces dans les trois sites d'échantillonnage
Tableau 24 : Répartition des effectifs d'individus dans les sites d'échantillonnage
Tableau 25 : Répartition des espèces dans les trois sites d'échantillonnage
Tableau 26 : Répartition des individus dans les sites d'échantillonnage
Tableau 27 : Répartition des espèces dans les trois sites d'échantillonnage
Tableau 28 : Répartition des individus dans les sites d'échantillonnage
Tableau 29 : Répartition des espèces dans les trois sites d'échantillonnage
Tableau 30 : Répartition des individus dans les sites d'échantillonnage
Tableau 31 : Coefficients de variation de la répartition des espèces des différantes formes biologiques
Tableau 32 : Coefficients de variation de la répartition des individus des différantes formes biologiques
Tableau 33 : Comparaison des valeurs des indices de biodiversité et d'équitabilité de la strate herbacée
Tableau 34 : Comparaison des valeurs des indices de biodiversité et d'équitabilité de la strate arbustive

Tableau 35 : Comparaison des valeurs des indices de biodiversité et d'équitabilité de la strate arborée
Tableau 36 : Comparaison des indices de biodiversité par strate et par zone
Tableau 37 : Comparaison des indices d'équitabilité par strate et par zone

LISTE DES CARTES ET FIGURES

Figure1 : Représentation schématique des divers types biologiques chez les végétaux
Figure2 : Vue partielle de la végétation du Parc National de la Ruvubu. (Photo prise en Janvier 2008)
Figure 3 : Milieu dégradé où domine un tapis herbacé constitué essentiellement de graminées des genres *Loudetia* et *Hyparhenia (*Photo prise en Janvier 2008)
Figure 4 : Galeries forestières longeant la rivière Ruvubu (Photo prise en Janvier 2008)
Carte 1 : Districts phytogéographiques du Burundi
Carte 2 : Localisation de la zone d'étude
Figure 5 : Abondance des espèces de la strate arborée dans les différentes zones d'échantillonnage
Figure 6 : Abondance des espèces de la strate arbustive dans les différentes zones d'échantillonnage
Figure 7 : Abondance des espèces de la strate arborée dans les différentes zones d'échantillonnage
Figure 8 : Milieu ne subissant pas l'action du feu et des animaux herbivores (Photo prise en Janvier 2008)
Figure 9 : Répartition des espèces de la strate herbacée dans les différentes zones d'échantillonnage
Figure 10 : Répartition des espèces de la strate arbustive dans les différentes zones d'échantillonnage
Figure 11 : Répartition des espèces de la strate arborée dans les différentes zones d'échantillonnage
Figure 12 : Coefficients de variation des espèces des différentes formes biologiques dans les différentes zones d'échantillonnage
Figure 13 : Comparaison des coefficients de variation des individus des différentes formes biologiques
Figure 14 : Variation des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les strates herbacées sous régimes différents des feux
Figure 15 : Variation des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les strates arbustives sous régimes différents des feux.
Figure 16 : Variation des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les strates arborées sous régimes différents des feux
Figure 17 : Elargissement des souches chez les arbustes préexistantes. (Photo prise en Janvier 2008
Figure 18 : Indices de biodiversité dans les différentes strates et par zone.
Figure 19 : Indices d'équitabilité dans les différentes strates et par zone
Figure 20 : Milieu rarement brûlé (Photo prise en Janvier 2008)

RESUME

Ce travail est une contribution à l'étude des effets des feux sur la végétation dans le PNR et par conséquent sur sa conservation de la nature.

Une enquête et des visites effectuées sur terrain ont permis de choisir un site le plus approprié pour mener l'étude. Il s'agit de trois zones qui diffèrent selon l'origine des feux auxquels elles sont soumises.

La méthodologie de l'étude a procédé par une comparaison de l'évolution de la biodiversité des trois zones au moyen d'échantillonnage par quadrats. Les dimensions de ces derniers étaient de 2mx2m, 30mx30m et 50mx50m respectivement pour les strates herbacée, arbustive et arborée. La détermination floristique a été effectuée à l'université du Burundi (Département de Biologie) et a été appuyée par les livres de TROUPIN G. et les gardes forestiers, pour ce qui ce rapporte aux noms vernaculaires. Les données récoltées ont été analysées par la méthode des indices de diversité de Shannon (H) et d'équitabilité (E) ainsi que par la méthode statistique.

Dans toute cette étude, nous avons constaté que les feux jouent un rôle important dans l'augmentation de la biodiversité de la strate herbacée. Par contre, ils détruisent énormément les ligneux des strates arbustive et arborée. Quant aux types biologiques, les phanérophytes et les chaméphytes sont sensibles aux feux. Les hémicryptophytes, majoritairement composés de graminées, ne montrent pas une grande sensibilité aux feux.

L'analyse de la biodiversité et de l'équitabilité a montré qu'il n'y a aucune tendance de colonisation induite par les feux dans le PNR. Toutefois, les feux tardifs favorisent la biodiversité et par conséquent l'apparition de nouveaux éléments de la strate herbacée et la destruction des strates arbustive et arborée. Par contre les feux précoces tendent à avoir une action positive en ce qui est de la couverture végétale par les arbres et les arbustes.

A la fin du travail on n'a pas manqué à suggérer de bannir les feux tardifs et de n'utiliser que les feux précoces pour uniquement des raisons scientifiques de gestion du PNR.

TABLE DES MATIERES **PAGES:**

DEDICACE i
REMERCIMENTS iii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES iv
LISTE DES TABLEAUX v
LISTE DES CARTES ET FIGURES vii
RESUME viii

INTRODUCTION GENERALE 1

PREMIERE PARTIE : APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1. GENERALITES SUR LES FEUX 2
1.1. Origines et pratique des feux au PNR 2
1.1.1. Origines des feux 2
1.1.1.1. Feux naturels 2
1.1.1.2. Feux accidentels 2
1.1.1.3. Feux de gestion 3
1.1.1.4. Feux criminels 4
1.1.2. Pratique des feux 4
1.2. Ecologie des feux et adaptation de la végétation 5
1.2.1. Les impacts écologiques des feux 5
1.2.2. Quelques adaptations de la végétation aux feux 6

CHAPITRE.2 : PRESENTANTION DE LA ZONE D'ETUDE 9
2.1. Historique 9
2.2 Cadre physique 9
2.2.1 Situation géographique 9
2.2.2 Relief 9
2.2.3 Hydrographie 10
2.2.4 Climat 10
2.2.5 Géologie 11
2.2.6. Pédologie 11
2.3. Cadre biotique 12
2.3.1. Flore du PNR 12
2.3.1.1. Formations végétales 12
2.3.1.2. Cadre phytogéographique de la végétation du PNR 13
2.3.2. Faune du PNR 16

DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTATION

CHAPITRE 3 : MATERIEL ET METHODOLOGIE 17
3.1 Emplacement de la zone d'étude 17
3.2 Matériel 18
3.3 Méthodologie 18
3.3.1 Méthodologie de récolte des données 18
3.3.2 Méthodologie d'analyse des données 19
3.3.2.1. Introduction 19
3.3.2.2. Le choix de l'indice de biodiversité utilisé lors de l'analyse des résultats 19

CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS.....22
4.1 Présentation des résultats.....22
4.1.1. Inventaires floristiques.....22
4.1.2.Synthèse des résultats.....23
4.1.2.1.Strate herbacée.....24
4.1.2.2 Strate arbustive.....26
4.1.2.3 Strate arborée.....28
4.1.2.4 Répartition des types biologiques.....30
4.2. Analyse et interprétation des résultats.....31
4.2.1. Analyse de l'abondance.....31
4.2.2. Analyse de la répartition.....35
4.2.2.1. Répartition des espèces.....35
4.2.2.2. Analyse de l'homogénéité de répartition des formes biologiques.....38
4.2.2.2.1. Répartition des phanérophytes.....38
4.2.2.2.2. Répartition des chaméphytes.....39
4.2.2.2.3. Répartition des hémicryptophytes.....40
4.2.2.2.4. Répartition des géophytes.....41
4.2.2.3. Analyse comparée des coefficients de variation des différentes formes biologiques des différentes zones.....41
4.2.3. Analyse de la biodiversité et de la régularité de distribution.....44
4.2.3.1. Analyse comparée des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les différentes strates.....47
4.2.3.2. Analyse comparée des indices d'équitabilité dans les différentes strates.....48

TROISIEME PARTIE : CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

CHAPITRE 5 : CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS.....50
5.1. Conclusion générale.....50
5.2. Recommandations.....51

BIBLIOGRAPHIE.....52
ANNEXES

INTRODUCTION GENERALE

Les forêts et surtout les savanes du Burundi sont sujettes à des feux continuels. Le Parc National de la Ruvubu (PNR) n'en est pas épargné. Les origines de ces feux dans le parc sont diverses. Certains sont accidentels, d'autres sont d'origine criminelle. Rarement, on observe des feux d'origine naturelle occasionnés par la foudre.

Les feux accidentels proviennent des champs en préparation lors du brûlage des mauvaises herbes, et enfumage lors de la récolte du miel. D'autres feux qu'on peut qualifier de criminel sont allumés par les malfaiteurs dans l'intention de nuire, comme par exemple pour la chasse, la recherche des pâturages,....

Etant donné que les feux sont dévastateurs quelque soit l'origine, les autorités du PNR essaient de minimiser leur impact en faisant recours à des feux précoces qui jouent un double rôle : prévenir les effets dévastateurs des feux allumés sur la végétation sèche et aménager le pâturage pour les ongulés sauvages en offrant également des refuges sûrs aux espèces faunistiques en saison sèche.

En vue de limiter le plus possible les dégâts occasionnés par les feux tardifs, une pratique des feux précoces ou feux contrôlés a été instaurée au PNR. Cette pratique n'est pas rigide. Au contraire, elle s'adapte en fonction des événements et de l'évolution de la végétation.

Les impacts de ces feux précoces allumés pour minimiser les dégâts des feux criminels sur la végétation et par conséquent sur la conservation de la nature dans le PNR sont inconnus par simple raison qu'aucune étude n'a été effectuée à ce sujet.

Le présent travail intitulé «***Etude diagnostique de l'impact des feux sur la dynamique de la végétation : cas du Parc National de la Ruvubu***» est une ébauche de l'analyse de l'évolution de la biodiversité végétale dans un contexte d'un écosystème soumis à un stress continu des feux de diverses origines.

L'objectif de cette étude est de sensibiliser à l'utilisation scientifique des feux tout en montrant les effets actuels des feux criminels constamment allumés au PNR.

L'approche adoptée sera la comparaison de la biodiversité végétale des différents milieux soumis à des stress par les feux de fréquence et de période différentes afin de diagnostiquer les effets positifs ou négatifs des feux précocement allumés dont l'objectif admis par l'administration du parc est de minimiser les effets dévastateurs des feux tardifs

La présente étude comporte trois grandes parties :

- En premier lieu, nous présenterons généralement le contexte justifiant notre étude et quelques aspects physiques et biotiques du PNR.
- La seconde partie est relative à l'expérimentation où seront précisés le matériel et la méthodologie utilisés lors de l'étude ainsi que la présentation et la discussion des résultats.
- En dernier lieu, nous tirerons une conclusion générale et formulerons quelques recommandations.

PREMIERE PARTIE : APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1. GENERALITES SUR LES FEUX.

1. 1. Origines et pratique des feux

Les causes de la pratique des feux sont multiples. Les unes semblent être justifiées et d'autres revêtent un caractère que l'on peut qualifier de non sens. L'essentiel est d'accepter le feu comme étant une pratique qui a existé et qui continue toujours à se manifester et qu'il faut mieux gérer pour ne pas endommager la nature.

1.1.1 Origines des feux.

1.1.1.1. Feux naturels

Il s'agit ici des feux allumés sans qu'il y ait intervention de l'homme. A ce niveau, on différencie principalement les feux de foudre et les feux dus aux éruptions volcaniques.

La foudre, phénomène naturel qui cause des incendies, est en général peu fréquent et occasionne peu de dégâts car, souvent, les orages s'accompagnent des pluies empêchant la propagation de l'incendie à grande échelle.
Toutefois, il faut savoir que ce phénomène entraîne des dégâts énormes dans les pays des régions tempérées. Environ 79131 cas des feux furent déclenchés par la foudre dans les Rocky Mountains aux Etats-Unis d'Amérique entre 1940 et 1975 (WUERTHENER 1988, cité par VANDE WEGHE et KABAYANDA, 1992). Ce type de feu existe au Burundi même s'il n'est pas fréquent.

Des volcans, qui sont des phénomènes naturels originaires d'une concentration des laves très chaudes dans les couches profondes de la terre, entraînent des incendies très graves. A leur éruption, ils peuvent provoquer des dégâts considérables sur des grandes superficies dont le déplacement si non la mort de la population environnante. Ils n'existent pas au Burundi mais sont présents dans certains pays comme par exemple la République Démocratique du Congo (à Nyiragongo) et dans certains pays asiatiques.

1.1.1.2. Feux accidentels

A part la foudre et les volcans, les feux sont également déclenchés par des accidents divers dont ceux des voitures, d'électricité, des fumeurs, de brûlage des ruches lors de la récolte du miel par les apiculteurs.
Il arrive que les accidents des voitures qui conduisent à leur incendie entraînent celui des forêts ou de toute autre végétation environnante surtout quand cet accident se produit sur une route en pleine forêt.
La chute d'un câble électrique haute tension non isolée sur une végétation sèche, provoque également un incendie. Il en est de même pour des mégots mal éteints abandonnés par les fumeurs dans un milieu contenant de matière facilement combustible.
Dans l'intention de préparer des terrains forestiers à recevoir les cultures ou à tout autre usage, on allume le feu dans le but de brûler les débris sans toutefois avoir l'intention d'incendier les forêts ou les terrains dont la mise à feu n'a pas été prévus.
On ne peut pas passer sans signaler une autre cause accidentelle beaucoup plus importante des feux de brousses : l'enfumage des ruches par les apiculteurs qui font usage du feu lors de la récolte du miel entraîne des incendies des forêts. Cette pratique est fréquente au Burundi.

1.1.1.3 Feux de gestion

L'agriculture, l'élevage, la chasse et surtout l'aménagement forestier sont les principales activités qui occasionnent la majorité des feux d'exploitation des ressources naturelles. Le brûlage est la principale méthode de défrichement traditionnel dans les régions tropicales et équatoriales (NZEYIMANA, 1994). Les cendres des ligneux et autres végétaux jouent le rôle de fertilisant. Les feux agricoles ne se limitent pas seulement au défrichement et à la fertilisation des champs de culture par les cendres. Ils sont également utilisés pour faciliter la récoltes comme la canne à sucre avant de les transporter à la maison. Les feux de brousses sont aussi utilisés pour récolter les graines comme celles des graminées : *Conchrus biflorus* au Sahel (FAO 1990 cité par NZEYIMANA. 1994)

La catégorie des feux pastoraux contient les feux allumés sur les collines dans des terrains de pâturage et sur des vastes espaces pastoraux affectés à l'élevage extensif. Du point de vue de l'élevage, l'utilisation des feux demeure la technique la plus fréquente, la plus facile et la moins chère, lorsqu'il s'agit de régénérer des ressources fourragères à partir des graminées devenues inappétentes ou de lutter contre la formation des broussailles. Cette pratique est actuellement bannie par les agents de l'environnement qui, en collaboration avec l'administration, surveillent et punissent sévèrement de tels cas.

Les feux sont également, depuis très longtemps, utilisés pour la chasse. L'homme semble avoir utilisé le feu depuis au moins 200.000 ans (VANDE WEGHE et KABAYANDA, 1992) et même si on ne connaît pas la date exacte de son introduction en Afrique, il est fort probable qu'après sa découverte, l'homme s'en est rapidement servi pour chasser, bien avant de commencer à cultiver les terres (NDABANEZE 1983). Dans certains pays, la mise à feu en fin de saison sèche constitue le meilleur moyen pour les chasseurs de surprendre et capturer les gibiers.

Toutefois, nous admettons qu'au Burundi, ce genre de feu ne constitue pas la cause importante d'incendies de forêts dans un pays où les territoires de chasse sont limités et surveillés. Ces feux sont considérés comme des feux volontaires mais non criminels dans les pays où la chasse est autorisée et l'usage du feu pendant cette opération reconnu.

Dans certains écosystèmes périodiquement soumis aux feux, une suppression totale des feux aurait probablement des effets sur le développement de la végétation ligneuse : les savanes herbeuses se transformeraient en savanes arborescentes, celles arborescentes en arborées et celles arborées deviendraient des forêts.
Une expérience à petite échelle réalisée dans le parc national du Natal en Afrique du Sud a montré que toute la végétation et les animaux endémiques du parc du Drakensberg ne survivaient plus que dans les ranchs situés en dehors du parc, après une dizaine d'années sans feux de brousses (VANDE WEGHE et KABAYANDA 1992).

Néanmoins, chaque milieu naturel, comme une aire protégée, est en plus de la flore, caractérisé par sa richesse faunistique. Il convient alors de bien protéger les animaux. Dans la même logique, des feux d'aménagement des pâturages sont pratiqués pour restaurer la qualité des herbes afin de les rendre appétissantes pour les herbivores. Le même milieu, avec toute sa richesse, attire les touristes. Il convient dans ce cas de dégager le terrain pour permettre une vision éloignée. Le moyen le plus utilisé dans l'aménagement touristique est le feu. Il est également utilisé comme moyen de protection des parcs nationaux et réserves naturelles. Une technique beaucoup plus reconnue dans

l'aménagement forestier est le système de pare-feux. Le feu apparaît par conséquent comme un outil important de gestion de la faune et de la flore dans les aires protégées.

1.1.1.4. Feux criminels.

Ces feux sont allumés dans la ferme intention de nuire. Ces incendies sont souvent pratiqués avec une extrême habileté de la part des incendiaires qui placent le foyer d'incendies à l'intérieur des boisements et ceci quand le combustible accuse une plus faible teneur en eau et quand le vent est plus violent. Ces incendies sont déclarés en même temps dans plusieurs endroits inaccessibles. Ils sont, dans la plupart des cas, déclenchés par des malveillants prétendant se venger ou exprimer leur mécontentement.
A côté de ces incendies pratiqués dans un raisonnement poussé, il y a des incendies motivés par ce qu'on appelle pyromanie : c'est un phénomène psychologique qui pousse le malade mental qui éprouve de la joie à voir des incendies, à mettre le feu à tout ce qui brûle, surtout les brousses et les forêts.

1.1.2. Pratique des feux

Dans le PNR, il existe des feux précoces (formés principalement des feux de gestion) et des feux criminels (formés essentiellement des feux de braconnage).
Selon les données fournies par le chef adjoint du parc, au cours de l'année 2007, on a enregistré des feux précoces sur une étendue d'environ 13.394ha. Les feux criminels ont dévasté une étendue d'environ 18.471 ha.

Les feux précoces sont allumés par les agents de l'I.N.E.C.N. On brûle dans les premières semaines de la saison sèche et durant la petite période de moindre pluviosité, en Janvier ou en Février. Les zones à brûler varient d'une période à une autre et ne suivent en aucun cas un schéma rigide.
En principe, on se base sur les feux de la période précédente : les espaces qui auraient subi des dégâts suite à des feux tardifs et éventuels, sont brûlés le plus tôt possible ne fut ce que partiellement, afin d'éviter qu'ils ne puissent brûler de nouveau tardivement. Ces feux sont allumés le matin. Dans l'ensemble, on développe une mosaïque fine d'espaces brûlés et non brûlés ou brûlés à différentes époques de façon à éviter des feux tardifs étendus et à constituer de multiples refuges.

Dans le PNR, de nombreuses petites superficies sont brûlées en Février- Mars et fin Mai- début Juin. La zone brûlée aujourd'hui, ne le sera pas la prochaine fois. Les feux allumés en Février-Mars n'occasionnent pas de dégâts à la végétation ligneuse et la végétation herbeuse régénère rapidement.
A cette époque, des herbes sont très hautes et ne sont pas nutritives pour les ongulés. Ainsi, les herbes restent courtes et quand la saison sèche survient, elles ne brûlent pas et n'occasionnent pas des feux dévastateurs pour la haute végétation. La partie brûlée en Février- Mars constitue un bon pâturage en Avril- Mai et offre des refuges sûrs en Juin-Juillet. Celle brûlée en Mai-Juin est pâturable en Juillet- Août et donne des refuges précieux en Septembre- Octobre.

Ces feux précoces profitent aux oiseaux, aux grands mammifères et aux reptiles. Ils profitent aussi à la population riveraine car moins d'animaux seraient tentés à chercher de la nourriture en dehors des limites du parc étant donné qu'il y aurait dans chaque zone du parc et à chaque saison, des herbes de bonne qualité et en quantité suffisante.

Quant aux feux tardifs, leur pratique n'est pas bien connue. Ils sont allumés par la population environnante pour la recherche des pâturages, chasse, enfumage des ruches (bien que ces activités sont prohibées) et le dégagement des chemins quand les herbes sont trop hautes. Ces feux se remarquent aux mois d'Août- Septembre, quand la végétation contient une quantité considérable de matière sèche. Non seulement la strate herbacée est consumée, mais également les strates arbustive et arborée sont atteintes.

1. 2. Ecologie des feux et adaptation de la végétation.

1.2.1. Impacts écologiques des feux

Le feu est un facteur important dans les forêts et milieux herbacés des régions tempérée et tropicale. Il influence les saisons et modifie le climat.
Généralement, après le passage du feu, les effets immédiats sont brutaux et évidents. Dans les heures et les jours qui suivent un feu, un ensemble de phénomènes se déclenche, certains apparemment négatifs d'autres positifs. La végétation herbacée est consumée et le sol est mis à nu. Les plantes pyrophytes se développent.
En détruisant la végétation, le feu restitue au sol, par la cendre, les éléments constitutifs de la matière végétale. Le sol reste noir ce qui modifie l'albédo de la surface brûlée (GLOVER, 1968).

Des recherches effectuées en Côte d'Ivoire dans une savane à *Loudetia simplex* de Lamto, ont montré qu'environ 54% du potassium, 73% du calcium et 77% du phosphore sont restitués au sol par les cendres alors que l'Azote est perdu à 90%.
Cependant, les éléments restitués se perdent par lessivage mais les apports par la pluie et pour le cas de l'azote, par la fixation biologique, peuvent compenser largement les pertes par combustion (FAO, 1990)

Il est rapporté que les feux provoquent la rupture prématurée des cycles biogéochimiques de la matière organique, ainsi qu'une minéralisation brutale de la matière organique. Au cours du brûlage, le carbone, le soufre et l'azote organiques diminuent tandis que le pH augmente temporairement pour diminuer après, alors que la capacité d'échange cationique (CEC) décroît (WEST, 1965).

Etant donné que le feu affecte les propriétés physiques du sol, l'importance des dégâts dépendra du type du sol, des conditions du milieu et de la capacité d'infiltration de l'eau. Le degré de compactage superficiel qui diminue la porosité du sol et la capacité de rétention de l'eau a une influence notable sur la mécanique du sol.

Le feu qui met le sol à nu l'expose directement aux effets du vent qui arrache les particules fines. C'est l'érosion éolienne. L'érosion hydrique cause aussi beaucoup de dégâts car, l'eau de pluie ruisselant sur le sol nu, emporte sur son passage les cendres et la terre fine. L'érosion s'accentue au fur et à mesure du temps et aboutit au ravinement à partir des bas fonds où s'accumule toute la matière emportée par l'eau.

Le feu agit directement sur les propriétés biologiques et indirectement sur les propriétés physiques du sol en diminuant ou en freinant pendant longtemps, l'activité microbiologique dans le sol.

Face aux différentes perturbations ci-haut mentionnées, les feux provoqueront un impact réel sur la végétation qui disparaîtra ou s'adaptera.

1.2.2. Quelques adaptations de la végétation aux feux

La conséquence majeure de l'exposition au feu est que des communautés biotiques développent de nouvelles adaptations comme elles le font pour l'eau et la température (ODUM, 1961)
Il y a, en effet, des essences qui ne sont pas marquées par le feu : ce sont surtout ceux qui peuvent développer des adaptations. Certaines plantes annuelles et pérennes survivent grâce respectivement aux graines qui résistent au feu comme *Aspilia africana* et *Bidens ateppia* et grâce aux bulbes souterrains comme les *Aloe* germant en saison de pluie.

Il existe aussi certaines essences pyrophytes qui n'apparaissent que dans des milieux incendiés comme *Euphorbia sansibarica, Vigna sp, Themeda triandra* (NZIGIDAHERA, 1994)

Les espèces végétales résistent aux feux selon leurs modes de reproduction, la reproduction par bulbe étant la forme la plus résistante. Dans la catégorie des plantes se reproduisant par graines il y en a celles dont la dormance des graines n'est levée qu'après le passage du feu (PITOT, 1953).
Dans ses études sur les savanes de l'Afrique de l'Ouest sur la sensibilité aux feux, cet auteur a rangé les espèces végétales en trois catégories :

- Les espèces tolérant le feu : *Parinari curatelliforia, Anisophyllea boehnii, Combretum binderanum, Combretum collinum, Strychnos innocua, Strychnos spnosa, Ochna schweinfurthiana, Hymenocardia acida, Syzygium guineinsis, Aloe sp... ;*
- Les espèces semi tolérantes : *Uapaca kirkiana* ;
- Les espèces sensibles : *Garcinia huilensis, Harungana madagascariensis.*

Une des formes d'adaptation aux perturbations du milieu est le type biologique. On désigne sous le nom « type biologique » les dispositions morphologiques par lesquelles les végétaux manifestent leurs adaptations au milieu où ils vivent. Il existe plusieurs types de classification de types biologiques. La classification la plus utilisée est celle de RAUNKIAER qui a été établie surtout pour les végétaux des pays tempérés où les perturbations sont d'ordre thermiques (climat hivernal, climat estival). Mais, elle peut s'étendre sur les régions où la saison défavorable est la saison sèche (DAJOZ, 1985).

Dans les régions tropicales, les formes biologiques doivent, en outre, être envisagées sous forme de la compétition interspécifique souvent induite par des perturbations exogènes (pâturages, feux etc....) du milieu.

Les formes biologiques principales sont les suivantes :

- Les phanérophytes (ou végétaux visibles) dont les bourgeons sont situés à plus de 50cm du sol. Selon les tailles, les phanérophytes se subdivisent en macrophanérophytes et en nanophanérophytes ;

- Les chaméphytes (ou végétaux nains) ont leurs bourgeons au dessus du sol mais à moins de 30cm. Ils se subdivisent en chaméphytes frutescents, en espalier, en coussinets, rampants et succulents ;

- Les hémicryptophytes (plantes à demi cachées) ont des bourgeons situés au ras du sol. On en distingue des hémicryptophytes cespiteux (graminées et cypéracées), à rosettes, dressés et grimpants ;

- Les géophytes sont des plantes vivaces dont les organes pérennants sont enfouis dans le sol où ils sont à l'abri ;

- Les thérophytes (plantes de belle saison) sont des plantes annuelles dont la vie est brève et qui passent la mauvaise saison (comme la saison sèche dans les pays tropicaux) sous forme de graines (ou de spores) ;

- Les hélophytes ont leurs organes de résistance enfouis dans la vase inondée, la plus grande partie de l'appareil reproducteur étant hors de l'eau ;

- Les hydrophytes ont des organes pérennants situés en permanence dans la vase inondée (sauf, souvent leurs fleurs) ou bien affleurent à la surface de l'eau ;

- Les épiphytes, simplement fixés à un support, sont constitués de cryptogames : mousses et lichens de l'écorce des arbres ;

- Les phanérogames épiphytes sont plus nombreux dans les régions équatoriales : *orchideae, bromeliaceae.*

La figure1 nous montre les schémas des différents types biologiques.

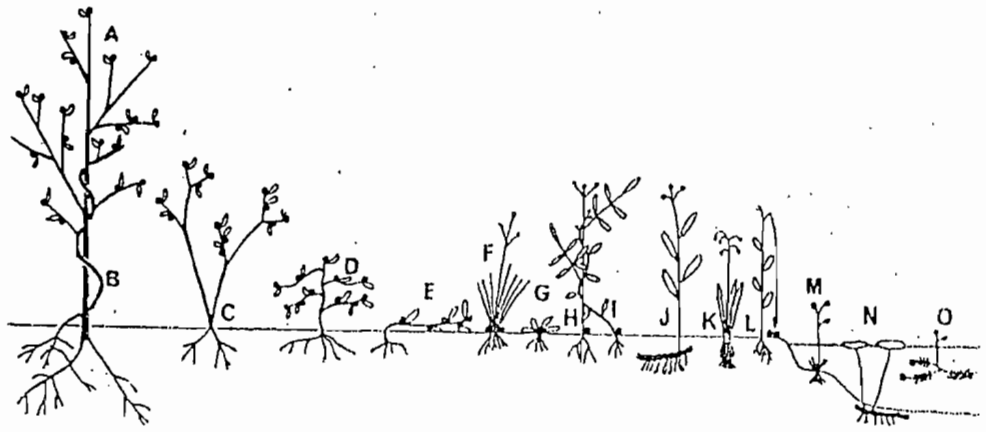


Figure1 : Représentation schématique des divers types biologiques chez les végétaux

Source : DAJOZ, 1985

A : macrophanérophyte ; B : macrophanérophyte grimpant ; C : nanophanérophyte ; D : chaméphyte frutescent ; E : chaméphyte rampant ; F : hémicryptophyte cespiteux ; G : hémicryptophyte à resette ; H : hémicryptophyte dressé ; I : hémicryptophyte grimpant ; J : géophyte rhizomateux ; K : géophyte à bulbe ; L : thérophyte ; M : hydrohémicryptophyte ; N : hélophyte (=hydrogéophyte) ; O : hydrophyte nageant.

Les organes de résistance (bourgeons, graines, rhizomes, tubercules) sont marqués de ronds noirs (VAN DEN BERGEN 1966, cité par DAJOZ 1985).

Ces catégories ne sont pas toujours suffisantes en particulier dans les régions tropicales. Les fougères arborescentes qui ont des points végétatifs souterrains sont des géophytes, mais leurs frondes subsistent d'une année à l'autre. Les types biologiques peuvent aussi changer en fonction des conditions de milieu (DAJOZ, 1985)

Toutefois, le spectre biologique c'est-à-dire le pourcentage des diverses catégories dans la flore d'une région est un reflet de l'ensemble des facteurs écologiques. Des associations végétales voisines présentent souvent des spectres biologiques différents qui expriment des différences dues aux perturbations externes (MONNIER, 1968)

CHAPITRE.2 : PRESENTANTION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1. Historique

C'est au début des années 1930 que le gouvernement colonial a proposé la création du PNR. Mais, l'administration belge locale s'est opposée du fait que ce milieu était un terrain de chasse. Ainsi, au cours des années 1970, des gibiers ont été amenés au seuil de l'extinction (I.N.E.C.N. et G.T.Z., 1985).
Vers 1978, l'idée de création du PNR est revenue et c'est par décret loi n°1/6 du 3 Mars 1980 que celui-ci a été créé. Le milieu était préalablement occupé par des gens qui ont été déplacés vers les zones limitrophes qui étaient pour le moment-là inhabitées (VANDE WEGHE et KABAYANDA, 1992)

La création du parc a demandé l'expropriation et le déplacement de la population qui y était installée. Cela a été réalisé entre 1982 et 1984.
Environs 3000 familles ont été concernées. Ces populations continuent à exercer une pression sur la faune et la flore et sont, pour la plupart des cas, responsables des feux criminels et tardifs régulièrement observés au PNR.

2.2. Cadre physique

2.2.1. Situation géographique

Le PNR est situé au Nord-Est du Burundi entre 2°54' et 3°21' au Sud de l'équateur et entre 30°6'et 30°33'à l'Est du méridien de Greenwich.
S'étendant sur une longueur de 62km du Sud-Ouest au Nord-Est, le PNR a une largeur de 12,5km à son terminus Nord-Est et se rétrécit progressivement vers Gitega.
Il comprend deux rives, l'une gauche (RG) et l'autre droite (RD) qui sont subdivisées en 4 secteurs : RGI, RGII, RDI, RDII correspondant respectivement aux provinces Muyinga, Karusi, Cankuzo et Ruyigi. Ces secteurs sont aussi subdivisés en 22 sous secteurs.
Administrativement, le PNR occupe les communes de Nyabikere, Mutumba en province Karusi, Mwakiro et Buhinyuza en province Muyinga, Butezi et Bweru en province Ruyigi et Cankuzo et Kigamba en province Cankuzo.

Sa superficie est d'environ 50800ha (GAY 1989 cité par MASHARABU, 2003) dont :
5000ha (10%) en province de Karusi
5900ha (19%) en province de Muyinga
13100ha (26%) en province de Ruyigi
23200ha (45%) en province de Cankuzo

2.2.2. Relief

Le parc est dominé par trois chaînes de montagnes quartzitiques qui sont orientés du Nord-Est au Sud-Ouest et bordent la vallée de la Ruvubu.
Le plus haut point du parc culmine entre 1700 et 1836m (VANDE WEGHE, et KABAYANDA, 1992).
Au Nord de la rive gauche de la Ruvubu, les montagnes tombent à pic sur la rivière. Au Sud, on a des montagnes qui tombent brusquement sur plusieurs mètres dans les ravins raids. Elles forment la limite du parc. A l'intérieur du parc au côté Sud (RD), on observe des chaînes montagneuses qui s'orientent parallèlement à celles qui forment la frontière du parc.

Plus au Nord, le paysage offre une vision différente du reste du PNR. Il est dominé par des collines arrondies. Sur la rive droite, on a plusieurs petites collines coniques avec des sommets plats similaires aux cônes volcaniques. Quant à la rive gauche, elle se dote des collines larges et rondes. Les montagnes rencontrées dans le parc ont souvent des sommets plats et sont séparées par de larges vallées marécageuses.

2.2.3. Hydrographie

La Ruvubu draine plus d'un quart des eaux du Burundi. Elle a sa source dans la crête Congo-Nil et traverse le parc dans toute sa longueur. Cette rivière a un écoulement lent : de son entrée dans le parc à la sortie, le niveau d'altitude passe de 1379 à 1345m pour une longueur de 62km. Les variations saisonnières du niveau de l'eau sont de l'ordre de 2 à 3m, généralement avec le maximum en Mai et le minimum en Septembre (VANDE WEGHE, et KABAYANDA 1992).

La Ruvubu forme des méandres (bras morts) qui résultent du changement de son cours. Tout le long de la rivière, on a de petites mares qui abritent une avifaune aquatique intéressante.
Au niveau du parc, la rivière reçoit des affluents. Les principaux sont la Kayongozi, Sanzu, et Ndurumu. Ces rivières coulent à travers des chaînes de montagnes et se jettent dans la Ruvubu. A côté de cela, de petites rivières se déversent dans la Ruvubu en direction du Sud-Ouest. Il s'agit de la Nyakigezi et Nyamwondo. Bien plus, il y a plusieurs petits déversoirs d'eau qu'on trouve au niveau des frontières du parc. Ces ruisseaux passent à travers des montagnes et se déversent dans la Ruvubu.
Hydrographiquement, le PNR est riche en chutes et ses vallées sont en grande partie inondées et occupées par des marécages permanents. Il possède donc d'importantes ressources en eau.

2.2.4. Climat

Il n'existe pas de différences manifestes entre les données climatiques de l'intérieur du parc et celles récoltées en périphérie (VANDE WEGHE, et KABAYANDA, 1992)

Les températures annuelles varient entre 18 et 22°c sur l'ensemble de la région. Au fond de la vallée, la température nocturne s'abaisse jusqu'entre 3et5°c.
Quant aux précipitations mensuelles, elles varient entre 0 et 240mm. Les variations annuelles peuvent être assez importantes. Pour la province de Muyinga, les données climatologiques montrent que les températures moyennes varient mensuellement entre 18,7 et 20,2°c (Tableau 2) tandis que les précipitations annuelles varient entre 1017 et 1500mm (Tableau 1). La saison sèche dure presque 4 mois et s'étend de Juin à Septembre. La saison pluvieuse dure 8 mois et s'étend d'octobre à mai. Les maxima s'observent en Décembre et des minima en Juillet. Pour ce qui est des vents, ils souffrent du Nord-est en saison pluvieuse et du Sud-est en saison sèche.

Les tableaux 1 et 2 nous présentent la variation mensuelle des températures et la répartition des précipitations mensuelles pour une période de 10 ans.

Tableau 1 : Précipitations mensuelles moyennes (en mm)

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Octo	Nov	Déc	Total
1997	183,9	175,3	120,6	198,0	69,4	27,4	0,3	0,0	18,3	142,2	248,3	293,7	1477,4
1998	222,4	160,8	184,1	257,9	74,5	2,8	0,0	0,0	8,6	167,2	84,5	126,3	1289,1
1999	244,7	134,0	235,0	124,4	32,8	0,0	0,0	41,3	41,3	27,5	159,8	137,7	1178,5
2000	151,4	180,3	141,7	49,8	3,5	0,0	0,0	0,0	41,2	84,0	340,4	248,2	1240,5
2001	191,8	176,4	200,2	176,5	81,0	0,7	14,6	1,9	119,9	175,4	176,1	187,2	1501,5
2002	262,6	52,9	162,4	286,7	13,1	0,0	0,0	0,0	18,3	71,7	268,4	288,3	1424,4
2003	111,5	103,7	208,4	164,0	156,6	0,0	0,0	7,5	35,8	150,8	149,1	177,3	1264,7
2004	134,5	185,3	169,7	129,5	0,0	16,8	0,0	1,8	105,4	65,5	183,3	175,3	1167,1
2005	167,5	95,8	148,3	77,8	104,2	0,0	0,0	42,5	7,7	83,7	145,1	144,3	1016,9
2006	147,0	170,9	109,2	155,8	225,1	0,0	0,0	14,4	56,8	60,7	274,9	337,4	1552,2

Source : (IGEBU), 2007

Tableau 2 : Températures mensuelles moyennes (en °c)

	Jan	Fév	Mars	Avri	Mai	Jui	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1997	19,1	19,0	20,1	18,8	18,7	19,0	19,1	20,8	22,9	21,8	19,0	18,6
1998	19,2	20,0	20,3	19,9	19,3	18,6	18,7	20,3	21,2	20,4	20,0	19,2
1999	18,9	20,2	18,7	18,8	19,2	18,6	18,6	19,6	20,1	19,9	18,7	18,6
2000	18,7	18,2	18,3	19,0	19,8	19,0	19,0	20,2	21,2	20,7	18,9	18,3
2001	17,5	18,5	18,3	19,0	18,5	18,1	18,2	19,5	19,2	19,2	18,6	18,5
2002	18,0	18,9	18,5	18,5	18,5	18,0	19,1	19,9	21,0	20,4	17,9	18,2
2003	18,7	19,5	18,7	18,6	18,8	18,0	18,5	19,4	20,3	20,1	18,8	18,3
2004	18,6	18,2	18,8	18,0	18,3	18,1	18,6	19,7	19,2	20,0	18,1	17,8
2005	18,0	19,6	18,6	19,1	18,0	18,3	18,4	19,4	20,2	19,4	19,2	18,6
2006	18,3	18,7	17,6	17,5	18,0	17,4	17,5	18,6	19,5	20,3	16,2	16,7

Source : (IGEBU), 2007

2.2.5. Géologie

La géologie du PNR présente des contrastes bien que elles ne sont pas très nettes. Elles sont dues soit au degré de cristallisation des minéraux, soit à la structure granulométrique de certaines roches ou de l'imprégnation en oxyde de fer.
Les principaux minéraux constituant les roches du parc sont le quartz, le feldspath et le kaolinite propres des roches alcalines (MADODO, 1979).
Les grains argileux des sols kaolinitiques pulvérulents dans les marais sont de couleur blanche tandis que ceux feldspathiques se trouvent dans les collines (sols sableux). Les schistes de couleur rouge rencontrés dans les collines occasionnent un sol foncé (NIYONGERE et SIBOMANA, 1996)

2.2.6. Pédologie

La pédologie du PNR présente un horizon organique superficiel mince d'épaisseur moyenne de 45cm. Les roches appartenant au même profil présentent une homogénéité texturale où l'argile est la plus dominante. La proportion du limon est partout la moins élevée. La proportion d'argile est dominante en profondeur que dans les couches

superficielles. Par contre, la proportion de sable varie en sens inverse (NIYONGERE, et SIBOMANA, 1996)

2.3. Cadre biotique

2.3.1. Flore du PNR

2.3.1.1. Formations végétales

Le PNR est constitué par une végétation variée répartie dans des biotopes différents : Savanes, marais et forêts galeries.

- Les savanes sont de types arbustif et arborescent et sont dominées par *Parinari, Hymenocardia* et *Pericopsis*.
- Les marais sont dominés par des *cyperaceae* : Dans les marais, *Cyperus papyrus* domine certaines localités.
- Les forêts galeries sont riveraines de la Ruvubu et dominées par *Syzygium cordatum et Alchornea cordifolia*.

Il n'existe pas encore d'inventaires exhaustifs des différentes associations végétales retrouvables dans le PNR.

La figure 2 nous montre partiellement la végétation du PNR.



Figure2 : Vue partielle de la végétation du Parc National de la Ruvubu. (Photo prise en Janvier 2008)

L'herbage constituant les savanes sont des *Hyparrhenia, Loudetia, et Andropognon. Imperata cylindrica* domine les milieux forts dégradés comme le montre la figure3



Figure3 : Milieu dégradé où domine un tapis herbacé constitué essentiellement de graminées des genres Loudetia et Hyparhenia (Photo prise en Janvier 2008)

Les forêts galeries longent essentiellement la rivière Ruvubu mais peuvent également se continuer en franges boisées sur des rivières et ruisseaux affluents de la Ruvubu comme le montre la figure4



Figure4 : Galeries forestière longeant la rivière Ruvubu. (Photo prise en Janvier 2008)

2.3.1.2. Cadre phytogéographique de la végétation.

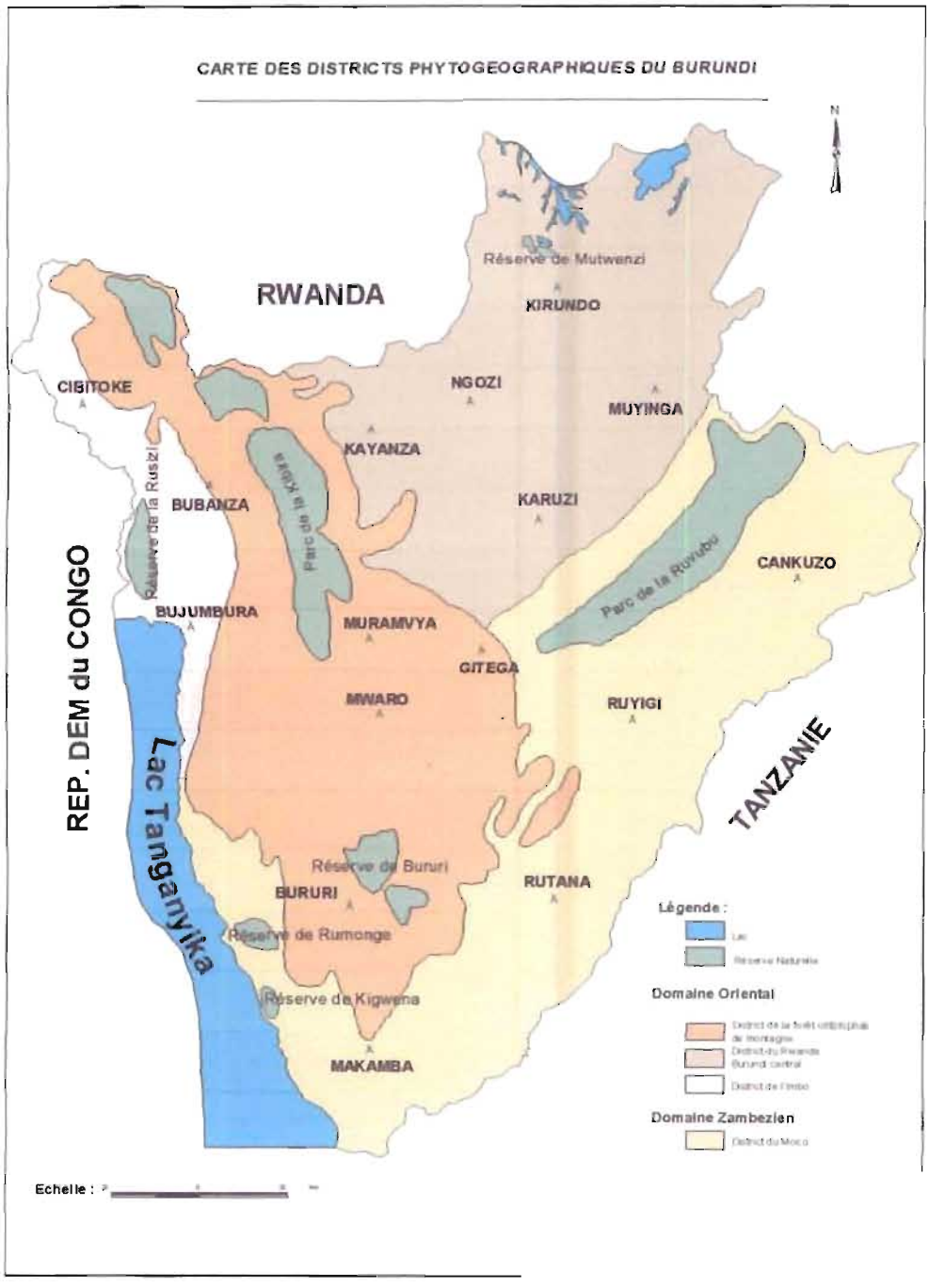
Situé au cœur de l'Afrique, le Burundi se trouve aux confins de l'Afrique Centrale. C'est le carrefour des influences phytogéographiques diverses. Il est coincé entre les domaines oriental et zambézien de la région soudano zambézienne et les hauts sommets de la crête font partie de la région afro montagnarde. Il se localise en outre en bordure de la région guinéo congolaise

Les différents auteurs ne s'accordent pas encore quant à classification phytogéographique de la végétation du PNR.
Selon NDABANEZE (1992), le domaine zambézien serait strictement limité au Kumoso et la vallée de la Ruvubu appartient au domaine oriental.

Selon VANDE WEGHE et KABAYANDA (1992), la vallée de la Ruvubu appartient dans son entièreté au domaine zambézien mais elle montre certaines influences orientales. Selon NZIGIDAHERA (1995), la présence d'un miombo (forêt claire à *Uapaca sansibarica*) à Ruvubu est déjà un signe incontestable des influences zambéziennes déjà présentes au Sud et à l'Est du Burundi et qui continuent jusqu'à Ruvubu.

Certaines espèces repérables dans les endroits anciennement habités sont notamment *Mangifera indica* qui est un arbre fruitier, *Euphorbia turicalli, Dracaenna steudtenii* etc.... Ces deux dernières étaient généralement utilisées comme clôture des propriétés et des maisons

La carte1 nous montre les différentes zones phytogéographiques du Burundi.



Carte1 : Districts phytogéographique du Burundi

Source : Pouilloux, 1979 modifiée par MINATET, 2001

2.3.2. Faune du PNR

Le PNR étant le premier grand représentant des écosystèmes du pays, il renferme une faune abondante et variée. Les données sur la faune du parc ont été plus fouillées par rapport à celles relatives à la végétation.
Le parc contient 44 espèces de mammifères appartenant à 18 familles dont les plus importantes sont les *Bovidae* et les *Viverridae* (MASHARABU, 2003)
Les animaux les plus visibles sont les buffles (*Syncerus caffer),* les cobes défassa *(Kobus ellisiprymnus defassa),* les guibs arnachés, les oréatragues, les babuins, les singes verts, les cercopithèques à diadème et de nombreux hippopotames qui habitent la rivière Ruvubu.

Plus rares sont les phacochères, les antilopes rouannes, les antilopes sitatunga, les chacals et les lycaons. Le plus grand prédateur est le léopard (*Panthera pardus)* mais il est difficilement observable
Selon MASHARABU (2003), une liste de 421 espèces d'oiseaux du parc a été dressée. L'avifaune aquatique est riche et typique des milieux aquatiques de l'Afrique orientale et australe comme l'atteste l'espèce *Ardeola rufiventer.*
L'avifaune de savane comprend les éléments typiquement zambéziens comme *Souimangas amethyste, Monticola angolensis* etc....
L'avifaune forestière comprend les éléments montagnards comme *Trichastoma pyrrhopterum.* Les vautours sont devenus rares.
Selon le même auteur, pour les reptiles, le crocodile (*Crocodilus niloticus*) est le plus observé. Les ophidiens y sont aussi nombreux et plus de 9 espèces ont été inventoriées.

Un inventaire effectué par LUC DE VOS (1991) fait état de 8 familles de poissons différénts :

- *Pollimyrus nigricans* (Ikiragi) de la famille des *Mormyridae ;*
- *Barbus* (Ijembe) , *Barbus apleurogama, Barbus clandinae* (Ikinanga) ; *Barbus acuticeps* , *Labeo victorianus* (ikiraba), ces cinq derniers appartenant à la famille des *Cyprinidae ;*
- *Schilbe intermedius* (injombo) de la famille des *schilbeidae ;*
- *Amphilius jacksonii* (inemberi), *Amphilius uranoscopus* (Imoto) les deux de la famille des *Amphiliidae ;*
- *Clarias gariepinus* (Imare), *Clarias liocéphalus* (Isomvyi), les deux de la famille des *Clariidae,*
- *Synodontis rwandae* (Impahwa) de la famille des *Mochokidae, ;*
- *Aplochromis sp* (Agafuro) *Tilapia* sp (Ingege), les deux de la famille des *Cichlidae* ;
- *Caecomastacembelus frenatus* (Umukungwe) de la famille des *Mastacembellidae.*

Les espèces les plus pêchées dans la Ruvubu sont : *Barbus neumayeri (Ijembe), Barbus apleurogama, Barbus acuticeps, Barbus clandinae (Ikinanga)*

Un inventaire fait pour les amphibiens indique la présence des espèces telles que *Ptychadena uzunguensis, Ptychadena loveridgei, Bufomaculatus, etc...*

DEUXIEME PARTIE : EXPERMENTATION

CHAPITRE 3 : MATERIEL ET METHODOLOGIE

3.1. Emplacement de la zone d'étude.

La zone d'étude est située dans la rive gauche1 tout près du pont reliant la province Cankuzo et celle de Muyinga, au Nord-Est du Burundi comme l'indique la flèche sur la carte2 :



Carte2 : Localisation de la zone d'étude.

Source : IGEBU, 1992

Le lieu d'étude est inclus dans la colline Nyabibuye située en commune Buhinyuza. Elle se trouve à proximité de la route Cankuzo-Muyinga à 10km du poste de garde de Muremera (Cankuzo) et à 5km du poste de garde de Gasave (Muyinga), aux alentours du pont de la rivière Ruvubu qui relie la province de Muyinga et la province Cankuzo.

3.2. Matériel

Le matériel utilisé lors de la récolte des données était le questionnaire d'enquête. En plus de ce questionnaire, nous avons utilisé une corde et des piquets en bois pour délimiter les surfaces d'échantillonnage, un mètre ruban pour les dimensionner, une machette pour mieux déterrer les plantes à bulbe et des fardes chemises pour confectionner les herbiers.

3.3. Méthodologie

La méthodologie utilisée est subdivisée en 2 parties :
- La méthodologie de récolte des données ;
- La méthodologie d'analyse des données

3.3.1. Méthodologie de récolte des données

Dans un premier temps, nous avons observé les milieux biotiques entre autres les formations végétales et leurs biotopes. Ces observations, avec le questionnaire d'enquête sur la pratique des feux nous ont permis de déterminer des zones d'échantillonnage selon les régimes de feux auxquels elles sont soumises.
Le choix de la zone d'étude a été guidé par 3 critères : le type de feux, la fréquence et la période de mise à feux. 3 zones ont été choisies :

- La première (zone1) est uniquement soumise à des feux de gestion servant à renouveler et à fournir des pâturages aux animaux. Ces feux sont régulièrement allumés chaque fois au début de la saison sèche.

- La seconde (zone2), est un site constamment sous les feux de braconnage. Ces feux sont réguliers, tardifs et dévastateurs car ils sont allumés en pleine saison sèche quand la végétation herbacée est entièrement sèche.

- La troisième (zone3) est un lieu préservé des feux surtout que ce site se trouve à proximité d'un gîte des touristes et par conséquent constamment surveillé

Ces trois milieux sont des terrains relativement bien drainés. La récolte des espèces devait éviter les termitières car elles présentent des biotopes particuliers suite à la colonisation éventuelle des espèces qui leur sont inféodées.

Le recensement des espèces, la détermination de leurs noms et leurs familles ainsi que le comptage du nombre de pieds de chaque espèce se faisaient sur place.
Le personnel du parc trouvé sur place nous a aidé à faire la détermination des noms vernaculaires qui pouvaient servir de base pour la détermination des noms scientifiques. Celles qui n'ont pas été déterminées sur le lieu ont été récoltées pour être déterminées à l'aide des livres de TROUPIN: « **Flore du Rwanda** ». Vol.1, 2, 3 et 4. La plupart d'espèces non déterminées à l'aide des moyens ci -haut indiqués, l'ont été à l'Université du Burundi à la Faculté des Sciences, Département de Biologie.

L'étude de l'influence des feux sur la végétation a utilisé la méthode des quadrats. Les quadrats d'échantillonnage (24 dans chaque zone) avaient comme dimensions $2x2m^2$ dans la strate herbacée, $30x30m^2$ dans la strate arbustive et $50x50m^2$ dans la strate arborée. Il est à signaler que, pour chaque strate, nous avons choisi aléatoirement 8 quadrats d'échantillonnage. Le critère de choix de la dimension des quadrats a tenu

compte de la densité des individus qui faisaient l'objet de comptage. Le dimensionnement choisi a été purement empirique. La distance entre les quadrats était de 50m.

3.3.2. Méthodologie d'analyse des données

3.3.2.1. Introduction

L'évolution de la végétation est sous l'influence des régimes des feux étant donné les multiples interactions qu'ils occasionnent entre la faune, la flore, la microflore du sol et les diverses formes d'adaptation que les espèces ont développées au cours de leur évolution (VANDE WEGHE et KABAYANDA 1992)
L'analyse de la biodiversité est un outil important qui a été choisi pour étudier la dynamique de la végétation dans un écosystème soumis à des feux de différentes origines (DAJOZ, 1985). C'est l'utilisation des indices de la biodiversité qui a été choisi pour notre analyse d'influence des feux sur la végétation.
L'analyse de la biodiversité a été appuyée par l'analyse statistique de la répartition des espèces pour avoir une vision globale concernant la différence des milieux étudiés.

3.3.2.2. Choix de l'indice de biodiversité utilisé lors de l'analyse des résultats.

La diversité d'une biocénose peut s'exprimer simplement par le nombre d'espèces présentes (DAJOZ ,1985). Mais, ce nombre n'est pas souvent connu avec exactitude. Divers indices de diversité qui ont été proposés permettent de comparer entre eux les peuplements et de voir comment ceux-ci, évoluent dans l'espace et dans le temps, ce qui nous a poussé à étudier l'abondance, la répartition, la diversité (biodiversité) et la régularité (équitabilité dans la distribution spatiale) des espèces des milieux soumis à des régimes des feux différents.

Plusieurs indices de diversité ont été proposés. Les plus anciens sont :

- L'indice de Fischer

$$\& = \frac{S}{\text{Log}\,(1+n/N)}$$

S étant le nombre d'espèces et N le nombre total d'individus et n le nombre d'individus d'une espèce donnée.

- L'indice de Simpson

$$D = \frac{\sum_{i}^{s} ni\,(ni-1)}{N\,(N-1)}$$

S étant le nombre d'espèces, ni le nombre d'individus de l'espèce i, N le nombre total d'individus.

Ces deux indices ne tiennent pas compte de l'abondance relative des espèces. On préfère un indice H fondé sur la théorie de l'information appelé indice de Shannon. Cet indice a l'avantage de tenir en considération de toutes les espèces, même celles qui sont

CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

4.1. Présentation des résultats

Notre étude a porté sur la comparaison des caractéristiques des espèces de trois zones soumises à des régimes de feux différents. Ainsi, nous avons étudié l'influence des feux de gestion et de braconnage (feux criminels) sur les différentes strates : strate herbacée, strate arbustive et strate arborée. La zone rarement brûlée (ne connaissant pas du feu pendant 15 ans), sert de témoin

4.1.1. Inventaires floristiques.

Les résultats relatifs aux espèces inventoriées dans les différentes strates sont présentés dans les tableaux 3,4 et 5.

Tableau 3 : Espèces inventoriées dans la strate herbacée

Famille	Nombre de genre	Nombre d'espèces
1. *Poaceae*	7	9
2. *Orchidaceae*	5	5
3. *Asteraceae*	5	6
4. *Fabaceae*	3	3
5. *Sapindaceae*	1	2
6. *Acanthaceae*	2	2
7. *Rubiaceae*	3	3
8. *Scrophulariaceae*	2	2
9. *Balsaminaceae*	2	2
10. *Vitaceae*	1	1
11. *Cyantheaceae*	2	2
12. *Cyperaceae*	1	1
13. *Campanulaceae*	1	1
14. *Thymelaeaceae*	1	1
15. *Cucurbitaceae*	1	1
16. *Comelinaceae*	1	1
17. *Liliaceae*	1	1
18. Indéterminée	1	1
Total	40	44

De ce tableau, nous constatons que 44 espèces ont été inventoriées. Ces espèces sont réparties en 40 genres qui sont à leur tour répartis en 18 familles.
La famille la plus représentée est celle des *poaceae* suivie des *asteraceae* et des *orchidaceae*. Les autres familles comprennent au maximum 3 espèces et au minimum une espèce, la majorité étant représentée par une espèce.

Tableau 4 : Espèces inventoriées dans la strate arbustive

Famille	Nombre de genre	Nombre d'espèces
1. *Annonaceae*	1	1
2. *Asteraceae*	1	1
3. *Capparidaceae*	1	1
4. *Chrysobalanaceae*	1	1
5. *Combretaceae*	2	3
6. *Euphorbiaceae*	2	2
7. *Fabaceae*	1	1
8. *Minosaceae*	1	2
9. *Proteaceae*	1	1
10. *Verbenaceae*	1	1
11. *Anacardiaceae*	1	1
12. *Clusiaceae*	1	1
13. *Ericaceae*	1	1
14. Indéterminée	1	1
Total	16	18

De ce tableau, nous constatons que 18 espèces ont été inventoriées. Ces espèces sont reparties en 16 genres qui sont, à leur tour, répartis en 14 familles. Les familles qui sont représentées par plus d'une espèce sont : les *combretaceae, euphorbiaceae* et les *minosaceae* qui comprennent respectivement 3 espèces, 2 espèces et 2 espèces.

Tableau 5 : Espèces inventoriées dans la strate arborée.

Famille	Nombre de genres	Nombre d'espèces
1. *Annonaceae*	1	1
2. *Asteraceae*	1	1
3. *Chrysobalanaceae*	1	1
4. *Euphorbiaceae*	2	2
5. *Combretaceae*	2	3
6. *Minosaceae*	1	2
7. *Fabaceae*	3	3
8. *Verbenaceae*	1	1
9. *Cucurbitaceae*	1	1
10. *Anacardiaceae*	1	1
11. *Ericaceae*	1	1
Total	15	17

De ce tableau, nous constatons que 17 espèces ont été relevées. Ces espèces sont réparties en 15 genres qui sont à leur tour répartis en 11 familles. Seulement 4 familles ont plus d'une espèce, les plus représentées étant les *Combretaceae,* et *Fabaceae* qui comprennent chacune 3 espèces. Elles sont suivies par les *Euphorbiaceae* et *Minosaceae* qui en comprennent 2 chacune.

4.1.2 Synthèse des résultats

Nous avons étudié cette variation en séparant les strates : strate herbacée, arbustive et strate arborée. Les types biologiques ont été étudiés par zone selon le régime de feux auxquels elles sont soumises

4.1.2.1 Strate herbacée

Les résultats relatifs à l'abondance, la répartition et la diversité des différentes espèces sont présentés dans les tableaux 6, 7 et 8

Tableau 6 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone1

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	ni	C (%)	Pi (%)	Pi $\log_2$ Pi
Hyparrhenia sp	Umusakenkanya	63	87,5	10,3	-0,338
Panicum laxum	Umukenkekenke	75	87,5	12,3	-0,372
Digitaria sp	Urwiri	59	100	9,7	-0,327
Imperata cylindrica	Umusovu	36	37,5	5,9	-0, 241
Loudetia simplex	Umuyange	16	37,5	2,6	-0,137
Polystachya affinis		2	12,5	0,3	-0,025
Plectrelminthus caudatus		5	12,5	0,8	-0,056
Emilia caespitosa	Akanyoro	4	12,5	0,7	-0,050
Elephantopus plurisetum	Agahunahuna	9	25	1,5	-0,091
Vernonia lasiopus		2	25	0,3	-0,025
Vernonia undilata	Umurombo	3	12,5	0,5	-0,038
Spermacoce dibracteata		4	25	0,7	-0,050
Indigofera zenkeri	Umusorora	5	12,5	0,8	-0,056
Zornia setosa	Akanyabwigoza	7	12,5	1,1	-0,075
Allophylus rubifolius	Umuvumereza	7	25	1,1	-0,075
Sporoborus pyramidalis		6	25	1	-0,066
Hygrophila spiciformis	Buganga	2	12,5	0,3	-0,025
Acanthus pubensens	Amatovu	6	25	1	-0,066
Hedythyrsus sp		5	37,5	0,8	-0,056
Gutembergia cordifolia		207	75	34	-0,529
Sopubia densiflora	Akagansangaro	31	62,5	5,1	-0,219
Impatiens sp	Intotwe	20	62.5	3.3	-0,162
Triumpheta pilosa var nyasana	Igishurushuru	21	37.5	3.4	-0,166
Cyphostemma cyphopetalum		6	25	1	-0,066
Erlangea cordifolia	Umweza	8	37,5	1,3	-0,085
N		609			
H					3,386
E					0,366

De ce tableau, nous remarquons que dans la zone1, 25 espèces ont été inventoriées. 6 d'entre elles se présentent dans plus de 50% de relevés et 19 à moins de 50%. Comparé aux résultats présentés dans le tableau 3, 19 espèces semblent absentes. Les espèces comme *Hyparrhenia sp, Panicum axum, Gutembergia cordifolia* dominent le milieu par l'effectif d'individus. Elles se présentent chacune à plus de 10% du total d'individus relevés.

Tableau 7 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone2

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C(%)	Pi(%)	Pi $\log_2$ Pi
Hyparrhenia sp	Umusakenkanya	3	37,5	1	-0,066
Panicum laxum	Umukenkekenke	49	100	15,7	-0,419
Digitaria sp	Urwiri	48	100	15,3	-0,414
Imperata cylindrica	Umusovu	6	25	1,9	-0,109
Loudetia simplex	Umuyange	3	25	1	-0,066
	Umunyashishi	37	50	11,8	-0,364
	Agasumbamukenke	5	25	1,6	-0,095
Polystachya affinis		4	12,5	1,3	-0,081
Plectrelminthus caudatus		4	12,5	1,3	-0,081
Linum hostii		1	12,5	0,3	-0,025
Vernonia undilata	Umurombo	2	12,5	0,6	-0,044
Spermacoce dibracteata		5	12,5	1,6	-0,095
Sporoborus pyramidalis		1	12,5	0,3	-0,025
Allophyrus kewuensis	Imbayu	2	12,5	0,6	-0,044
Acanthus pubensens	Amatovu	5	12,5	1,6	-0,095
Hedythyrsus sp		1	12,5	0,3	-0,025
Rytigynia monantha	Umukondokondo	23	50	0,6	-0,275
Gutembergia cordifolia		2	12,5	1,6	-0,044
Sopubia densiflora	Akaganzongaro	1	12,5	0,3	-0,025
Lindenia whytei	Icubwa	11	37,5	7,3	-0,169
	Igikori	3	25	0,6	-0,066
Impatieus sp	Intotwe	8	25	0,3	-0,137
	Minya	7	37,5	3,5	-0,121
Cyperus sp		8	12,5	1	-0,137
Campanula edulis	Inkorobwa	3	12,5	2,6	-0,066
Triumfetta pilosa var nyasana	Igishushuru	15	37,5	2,2	-0,210
Cyphostemma cyphopetalum		7	12,5	2,6	-0,121
Gnidia krausiana		11	37,5	1	-0,169
	Ikiyuziyuzi	4	12,5	4,8	-0,081
Comelina sp	Igiteza	5	25	2,2	-0,095
	Irarire	6	12,5	3,5	-0,109
Erlanga cordiforia	Umweza	1	12,5	0,3	-0,025
Branchycorythis lastii		22	37,5	7	-0,269
N		313			
H					4,167
E					0,503

Nous constatons que dans la zone 2, 33 espèces ont été inventoriées, 2 espèces d'entre elles se présentent à plus de 50 % de relevés et 31 espèces se présentent à moins de 50% de relevés. En comparant ces résultats ceux du tableau 3, nous remarquons que 11 espèces ne se présentent dans aucun des relevés. Les espèces comme *Panicum laxum, Digitaria sp* et Umunyashishi dominent le milieu par l'effectif. Chacune se présente à plus de 10 % d'individus inventoriés dans tous les relevés.

U. B.

Tableau 8 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone3.

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C (%)	Pi (%)	Pi $\log_2$ Pi
Hyparrhenia sp	Umusakenkanya	10	62,5	1,6	-0,095
Panicum laxum	Umukenkekenke	33	100	5,2	-0,222
Digitaria sp	Urwiri	26	37,5	4,1	-0,189
Loudetia simplex	Umuyange	26	12,5	4,1	-0,189
	Umunyashishi	4	37,5	0,6	-0,044
Holothrix papillosa		4	12,5	0,6	-0,044
Plectrelminthus caudatus		1	12,5	0,2	-0,018
Emlia coespitosa	Akanyoro	6	37,5	0,9	-0,061
Elephantopus plurisetum	Agahunahuna	1	12,5	0,2	-0,018
Indigofera zenkeri	Umusorora	30	75	4,7	-0,207
Vigna macrorhincha	Agashiha	4	12,5	0,6	-0,044
Sporoborus pyramidalis		11	12,5	1,7	-0,100
Allophyrus kewuensis	Imbayu	4	25	0,6	-0,044
Hedythyrsus sp		3	25	0,5	-0,038
Rytigynia monantha	Umukondokondo	6	12,5	0,9	-0,061
Gutembergia cordifolia		164	87,5	25,9	-0,505
Sopubia densiflora	Akaganzongaro	2	12,5	0,3	-0,025
Lindenia whytei	Icubwa	6	25	0,9	-0,061
Asparigus africanus		5	25	0,8	-0,056
Cyperus sp		110	62,5	17,4	-0,439
Triumfetta pilosa var nyasana	Igishurushuru	68	62,5	10,7	-0,345
Cyanthea manniana	Igishurushuru	108	75	17,1	-0,436
Branchycorythis kastii		1	12,5	0,2	-0,018
N		633			
H					3,259
E					0,350

De ce tableau, nous remarquons que 23 espèces ont été inventoriées. 7 d'entre elles se présentent à plus de 50% de relevés et 16 espèces se présentent à moins de 50% de relevés. En comparant ces résultats à ceux du tableau 3, 21espèces sont absentes. Les espèces comme *Gutembergia cordifolia, Cyperus sp, Triumfetta pilosa var nyasana* et *Cynthea manniana* semblent dominer le milieu.

4.1.2.2. Strate arbustive

Les tableaux 9, 10 et 11 nous montrent les résultats sur l'abondance, la répartition et la diversité des espèces dans les trois zones d'étude.

Tableau 9 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone1

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C (%)	Pi (%)	Pi $\log_2$ Pi
Annona senegalensis	Umukanda	17	75	5,7	-0,236
Vernonia cordifolia	Umweza	18	62,5	6,1	-0,246
Maerua descampsii	Umusagara	14	37,5	4,7	-0,207
Combretum paniculatum	Umukoyoyo	49	100	16,5	-0,429
Combretum collinum	Umurama	9	37,5	3	-0,152
Hymenocardia acida	Umusagamba	70	100	23,6	-0,492
Pericospis angolensis	Umubanga	97	75	32,7	-0,527
Albizia gumifera	Umusebeyi	23	75	7,7	-0,285
N		297			
H					2,574
E					0,313

De ce tableau, nous constatons que 8 espèces ont été inventoriées. 6 d'entre elles se présentent à plus de 50% de relevés tandis que 2 seulement se présentent à moins de 50% des relevés. Compte tenu des résultats du tableau 4, nous remarquons que 10 espèces ne se présentent dans aucun des relevés. Les espèces comme *Combretum collinum, Hymenocardia acida* et *Pericospis angolensis* dominent le milieu.

Tableau 10 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone2

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C (%)	Pi (%)	Pi $\log_2$ Pi
Maerua descampsii	Umusagara	9	50	4,8	-0,210
Combretum collinum	Umurama	11	62,5	5,8	-0,238
Terminalia mollis		8	50	4,2	-0,192
Hymenocardia acida	Umusagamba	28	87,5	14,8	-0,408
Pericospis angolensis	Umubanga	35	50	18,5	-0,450
Albizia gumifera	Umusebeyi	1	12,5	0,5	-0,038
Albizia antuneziana	Umuyama	2	12,5	1,1	-0,072
Protea madiensis	Igihungere	92	87,5	48,7	-0,506
Erica kingaensis	Umukubarwa	3	25	1,6	-0,095
N		189			
H					2,209
E					0,292

Nous remarquons que seulement 9 espèces se rencontrent dans les relevés effectués. 6 d'entre elles se présentent à plus de 50% de relevés et les 3 qui restent se rencontrent dans moins de 50% de relevés. En comparant les résultats de ce tableau à ceux du tableau 4, nous constatons que 9 espèces ne se présentent dans aucun des relevés. Les espèces comme *Hymenocardia acida*, *Pericospis angolensis* et *Protea madiensis* dominent le milieu par l'effectif. Elles se présentent chacune à plus de 10% de l'effectif total d'individus relevés.

Tableau 11 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone3

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C (%)	Pi (%)	Pi $\log_2$ Pi
Annona senegalensis	Umukanda	6	62,5	58	-0,238
Maerua descampsii	Umusagara	1	12,5	1	-0,066
Parinari curatelliforia	Umunazi	1	12,5	1	-0,066
Combretum paniculatum	Umukoyoyo	13	50	12,6	-0,377
Combretum collinum	Umurama	4	25	3,9	-0,183
Hymenocardia acida	Umusagamba	37	87,5	35,9	-0,531
Clutia pascii		1	12,5	1	-0,066
Pericospis angolensis	Umubanga	15	62,5	14,6	-0,405
Albizia gumifera	Umusebeyi	5	50	4,9	-0,213
Vitex sp	Umunariranzovu	1	12,5	1	-0,066
Lannea schimperii	Umufute	2	12,5	1,9	-0,109
Ngorantanenia mitis	Igikindye	2	25	1,9	-0,109
Psorosperum febrifigum	Umukubarwa	15	25	14,6	-0,405
N		103			
H					2,834
E					0,424

Nous constatons que 13 espèces se présentent dans les relevés effectués. 5 d'entre elles se rencontrent dans plus de 50% de relevés et 8 dans moins de 50% de relevés. Les résultats de ce tableau, comparés à ceux du tableau 4, nous montrent que 5 espèces ne se présentent dans aucun des relevés. Certaines espèces comme *Combretum paniculatum*, *Hymenocardia acida*, *Pericospis angolensis* et *Psorosperum febrifigum* dominent le milieu. Elles se présentent chacune à plus de 10% de l'effectif d'individus relevés.

4.1.2.3. Strate arborée

Les tableaux 12, 13 et 14 nous présentent les résultats sur l'abondance, la répartition et la diversité des espèces dans les trois zones d'étude.

Tableau 12 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone1

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C (%)	Pi (%)	Pi $\log_2$ Pi
Annona senegalensis	Umukanda	19	50	9,1	-0,315
Vernonia cordifolia	Umweza	19	37,5	9,1	-0,315
Parinari curatellifolia	Umunazi	13	62,5	6,3	-0,251
Hymenocardia acida	Umusagamba	20	75	9,6	-0,325
Combretum collinum	Umurama	54	62,5	26	-0,505
Combretum paniculatum	Umukoyoyo	11	25	5,3	-0,225
Terminalia mollis	Umuhongoro	5	25	2,4	-0,129
Erythrina abyssinica	Umurinzi	3	25	1,4	-0,086
Pericospis angolensis	Umubanga	31	75	14,9	-0,409
Lannea schimperii	Umufute	12	50	5,8	-0,238
Albizia gumifera	Umusebeyi	21	75	10,1	-0,334
N		208			
H					2,807
E					0,365

Nous constatons que, dans la zone1, 11 espèces se présentent dans les relevés effectués. 7 d'entre elles apparaissent dans 50% et plus de relevés. 4 espèces apparaissent dans moins de 50% de relevés. Les résultats de ce tableau, comparés à ceux du tableau 5, nous remarquons que 8 espèces n'apparaissent dans aucun des relevés. Les espèces comme *Combretum collinum, Pericospis angolensis* et *Albizia gumifera* dominent le milieu par l'effectif. Elles se présentent chacune à plus de 10% du total d'individus relevés.

Tableau 13 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone2

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C (%)	Pi (%)	$Pilog_2 Pi$
Annona senegalensis	Umukanda	1	12,5	0,9	-0,061
Vernonia cordifolia	Umweza	1	12,5	0,9	-0,061
Parinari curatelliforia	Umunazi	8	75	7	-0,269
Hymenocardia acida	Umusagamba	58	100	50,9	-0,502
Neoboutonia macrolyx	Igihondogori	1	12,5	0,9	-0,061
Combretum collinum	Umukoyoyo	3	25	2,6	-0,137
Terminalia mollis	Umuhongoro	11	62,5	9,6	-0,325
Albizia zygia	Umuyama	2	25	1,8	-0,104
Pericospis angolensis	Umubanga	25	75	21,9	-0,408
Vitex doniana	Umuvyiru	1	12,5	0,9	-0,061
Erica kingaenis	Umukubarwa	3	25	2,6	-0,137
N		114			
H					2,198
E					0,322

Nous constatons que 11 espèces se présentent dans les relevés. 7 d'entre elles apparaissent dans 50% et plus de relevés. Les 4 qui restent n'apparaissent que dans moins de 50% de relevés. Les résultats de ce tableau, comparés à ceux du tableau 5, montrent que 7 espèces n'apparaissent dans aucun des relevés. Les espèces comme *Combretum paniculatum*, *Hymenocardia acida* et *Pericospis angolensis* se présentent chacune à plus de 10% de l'effectif total d'individus relevés. Elles dominent donc le milieu par l'effectif.

Tableau 14 : Abondance, répartition et diversité des espèces dans la zone3

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Ni	C (%)	Pi (%)	$Pilog_2Pi$
Annona senegalensis	Umukanda	11	87,5	4,3	-0,195
Parinari curatellifolia	Umunazi	19	50	7,4	-0,278
Hymenocardia acida	Umusagamba	58	50	20,9	-0,472
Neoboutonia macrocalyx	Igihondogori	8	25	3,1	-0,155
Combretum collinum	Umurama	82	62,5	31,9	-0,526
Combretum paniculatum	Umukoyoyo	4	25	1,6	-0,095
Terminalia mollis	Umuhongoro	1	12,5	0 ,4	-0,032
Albizia gumifera	Umusebeyi	5	25	0,8	-0,056
Pericospis angolensis	Umubanga	43	75	16,7	-0,431
Indéterminée		7	25	0,8	-0,056
Lannea schimperii	Umufute	5	37,5	1,2	-0,077
Discorea sp	Itugu	2	12,5	0,4	-0,032
Neolantanenia nitis	Intembe	2	12,5	0,4	-0,032
Erica kingaensis	Umukubarwa	10	12,5	0,4	-0,032
N		257			
H					2,469
E					0,445

Nous constatons que 14 espèces se présentent dans la zone3. 5 d'entre elles apparaissent dans 50% et plus de relevés. 9 espèces qui restent apparaissent dans moins de 50% de relevés. Les résultats de ce tableau, comparés à ceux du tableau 5, nous montrent que 4 espèces ne se présentent dans aucun des relevées.
Les espèces comme *Hymenocardia acida, Combretum paniculatum* et *Pericopsis angolensis* dominent le milieu. Elles se présentent, chacune, à plus de 10% de l'effectif total d'individus.

4.1.2.4. Répartition des types biologiques

Les tableaux 15 et 16 nous présentent les résultats sur la répartition des différents types biologiques. Cette répartition est faite selon les espèces et selon le nombre d'individus.

Tableau 15 : Répartition des espèces selon leurs formes biologiques dans les zones d'étude

Formes biologiques	Nombre d'espèces		
	Zone1	Zone2	Zone3
Phanérophytes	12	14	18
Hémicryptophytes	11	15	9
Chamephytes	10	13	10
Geéophytes	4	5	5

Tableau 16 : Répartition des effectifs d'individus selon leurs formes biologiques dans les zones d'étude

Formes biologiques	Nombre d'individus		
	Zone1	Zone2	Zone3
Phanérophytes	505	303	443
Hémicryptophytes	271	119	183
Chaméphytes	318	120	440
Géophytes	20	33	13

Les résultats de ces tableaux nous montrent que les espèces phanérophytes sont élevées dans la zone3. Les hémicryptophytes et les chaméphytes sont élevées dans la zone2. Les espèces géophytes sont presque de même effectif dans toutes les zones.
Quant à l'effectif d'individus, les phanérophytes et les hémicryptophytes sont abondants dans la zone1. Les chaméphytes sont abondants dans la zone3. Les géophytes, présents à un petit effectif par rapport aux autres types biologiques, sont nombreux dans la zone2.

4.2. Interprétation des résultats

Dans notre travail, nous avons fait l'étude de chaque paramètre en comparant les résultats trouvés dans les différentes zones d'étude.
Nous rappelons que ces zones ont été choisies en fonction des régimes de feux auxquels elles sont soumises. Les paramètres que nous avons analysés sont l'abondance, la répartition, la biodiversité et l'équitabilité (régularité) des espèces et des formes biologiques

4.2.1. Analyse de l'abondance

Les tableaux 17,18 et 19 nous montrent les différentes classes d'abondance en comparant les valeurs y afférentes dans les différentes zones d'étude et selon les strates

Tableau 17 : Comparaison de l'abondance des espèces de la strate herbacée

Fréquence relative d'individus (en %)	Nombre d'espèces		
	Zone1	Zone2	Zone3
Moins de 10	22	30	19
Entre 10 et 25	2	3	3
Plus de 25	1	0	1
Total	25	33	23

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 17 est donnée par la figure 5

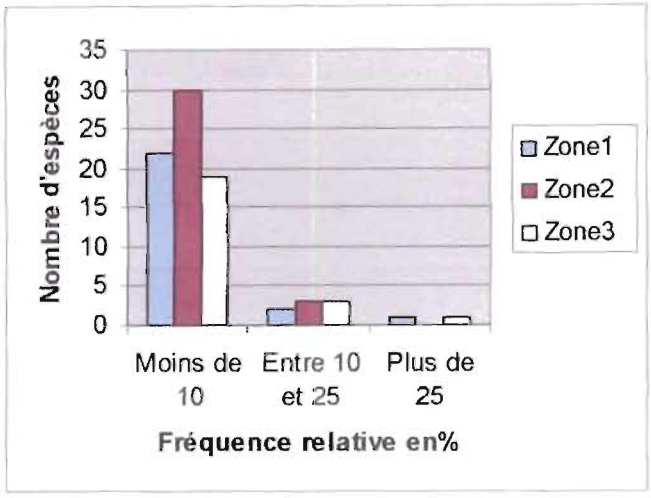


Figure5 : Abondance des espèces de la strate arborée dans les différentes zones d'échantillonnage.

Du tableau 17, nous constatons que les espèces ayant une abondance inférieure à 10% sont plus nombreuses par rapport aux espèces les plus représentées. La classe de fréquence inférieure à 10% est la classe modale pour toutes les zones. Cette classe contient 22 espèces dans la zone1, 30 espèces dans la zone2 et 19 espèces dans la zone3. Peu d'espèces ont une abondance supérieure à 25% : une espèce se trouve dans la zone1, zéro dans la zone2 et une espèce dans la zone3.

Tableau 18 : Comparaison de l'abondance des espèces de la strate arbustive

Fréquence relative (en pourcentage)	Nombre d'espèces		
	Zone1	Zone2	Zone3
Moins de 10	5	6	8
Entre 10 et 25	2	2	4
Plus de 25	1	1	1
Total	8	9	13

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 18 est donnée par la figure 6

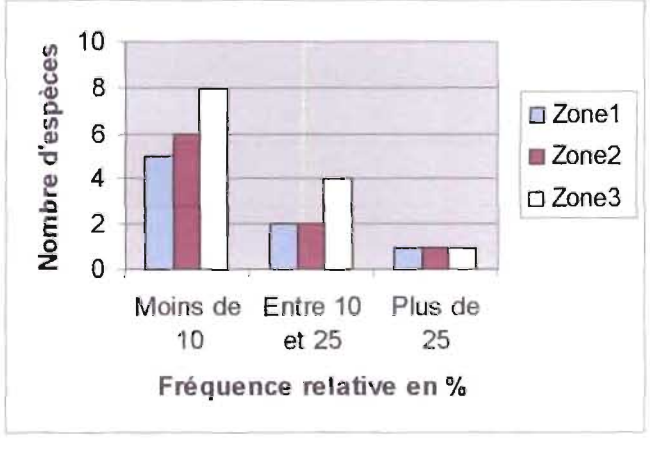


Figure 6 : Abondance des espèces de la strate arbustive dans les différentes zones d'échantillonnage

Nous constatons que 5 espèces de la zone1, 6 espèces de la zone2 et 6 espèces de la zone3, ont une fréquence relative inférieure à 10%. Par contre une espèce pour chaque zone a une fréquence relative supérieure à 25%.

Tableau 19 : Comparaison de l'abondance des espèces de la strate arborée

Fréquence relative (en pourcentage)	Nombre d'espèces		
	Zone1	Zone2	Zone3
Moins de 10	8	9	9
Entre 10 et 25	2	1	4
Plus de 25	1	1	1
Total	11	11	14

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 19 est donnée par la figure 7

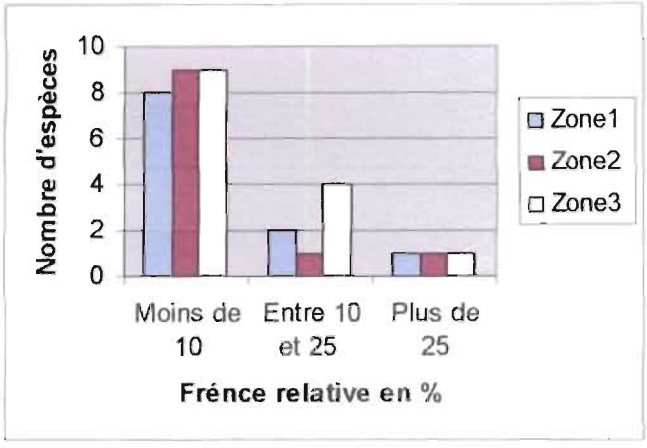


Figure 7 : Abondance des espèces de la strate arborée dans les différentes zones d échantillonnage

Nous remarquons que 8 espèces de la zone1, 9 espèces pour la zone2 et la zone3 ont une abondance inférieure à 10%.Seulement une espèce pour chaque zone à une abondance supérieure à 25%.

D'après DAJOZ (1985), des espèces caractéristiques sont moins nombreuses par rapport aux espèces préférentes ou étrangères.
Les résultats des tableaux 18,19 et 20 nous montrent des effectifs élevés d'espèces dans la classe d'abondance moins élevée. Ces effectifs varient d'une zone à l'autre et d'une strate à l'autre. Dans le tapis herbacé, les effectifs plus élevés se rencontrent dans la zone2 et les moins élevés dans la zone3.

En effet, les feux tardifs favorisent l'installation de nombreuses espèces dans la strate herbacée. Par contre, dans cette même strate, l'absence des feux a une action opposée à celle des feux tardifs (MONNIER 1968).

La zone1 présente des effectifs moins élevés d'espèces par rapport à ceux de la zone2, mais plus élevés par rapport à ceux de la zone3. Dans la classe d'abondance plus élevée, la différence entre les effectifs d'espèces dans les trois zones n'est pas énorme.

En effet, après le passage du feu, des plantes pyrophytes apparaissent. Ces plantes appartiennent à des espèces caractéristiques qui sont naturellement moins

abondantes, de même que les espèces qui résistent aux feux. D'autre part, un milieu stable renferme nécessairement des espèces caractéristiques généralement moins abondantes.
Ces deux critères sont à la base des effectifs moins élevés et influencent en même temps les différences non significatives entre les effectifs des différentes zones.

Dans la strate arbustive, dans les classes d'abondance moins et moyennement élevée, la zone3 montre des effectifs élevés par rapport à ceux des deux autres zones. Par contre, la classe d'abondance plus élevée, les trois milieux ne manifestent pas de différence significative. Dans toutes les classes, les zones soumises aux feux, ne montrent pas de grandes différences.

En effet, les rejets issus des souches ne trouvent pas des conditions favorables pour se développer. Il est à signaler qu'un parc abritant un grand nombre d'herbivores, subi de la part de ces derniers une influence notable. La plupart des ongulés broutent dans un milieu ouvert où il y a de jeunes repousses. Les rejets des végétaux les plus préférés sont détruits. Par contre, le milieu fermé sert de refuge aux animaux en cas d'agression ou de repos. Les réserves alimentaires échappent à l'action des herbivores.

Dans la strate arborée, la différence d'abondance entre les différentes zones et les différentes classes se remarque au niveau de la classe moyenne (10-25). La zone3 montre des effectifs élevés. Dans d'autres classes, la différence n'est pas significative.

En effet, étant donné que dans cette zone il y a absence du feu, les ongulés n'y trouvent pas de pâturage et par conséquent tout rejet qui se développe ne subit pas, de la part des animaux et du feu, une action destructive. Les arbustives évoluent vers le stade arboré et par conséquent les effectifs augmentent comme le montre la figure 8 :



Figure8 : Milieu ne subissant pas l'action du feu et des animaux herbivores (photo prise en Janvier 2008).

4.2.2. Analyse de la répartition

4.2.2.1. Répartition des espèces

La répartition, exprimée sous forme de pourcentage de relevés contenant l'espèce considérée, nous a permis de distinguer les espèces qui apparaissent dans plus de 50 % de relevés (espèces constantes), les espèces qui apparaissent dans 25 à 50% de relevés (espèces accessoires) et les espèces qui apparaissent dans moins de 25% de relevés (espèces accidentelles). La comparaison des résultats des différentes zones d'étude est donnée dans les tableaux 20, 21 et 22

Tableau 20 : Comparaison de la répartition des espèces de la strate herbacée

Caractéristiques des espèces	Nombre d'espèces		
	Zone1	Zone2	Zone3
Espèces constantes	6	5	7
Espèces accessoires	12	15	7
Espèces accidentelles	7	16	9
Total	25	33	23

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 20 est donnée par la figure 9

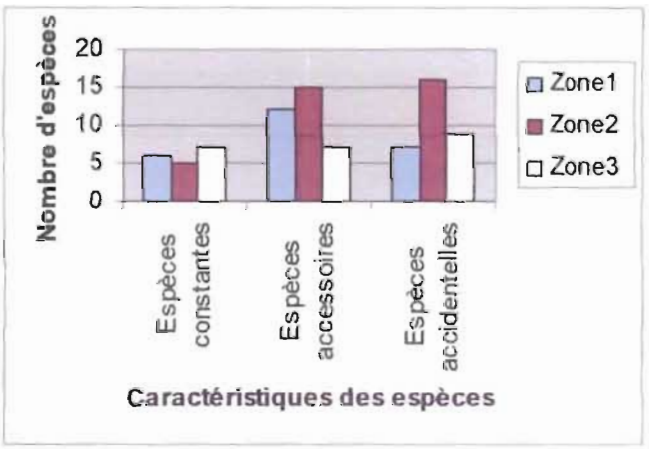


Figure9 : Répartition des espèces de la strate herbacée dans les différentes zones d'échantillonnage

Nous remarquons que les espèces constantes sont élevées dans la zone3 et moins élevées dans la zone2. La zone2 a un effectif d'espèces proche à celui de la zone 1. Les espèces accessoires et accidentelles, respectivement 15 et 16, sont nombreuses dans la zone2. La zone1 présente un effectif élevé d'espèces accessoires mais celles-ci sont moins nombreuses par rapport à celles de la zone2. Dans la zone3, les effectifs des espèces constantes, accessoires et accidentelles sont presque égaux

Tableau 21 : Comparaison de la répartition des espèces de la strate arbustive

Caractéristiques des espèces	Nombre d'espèces		
	Zone1	Zone2	Zone3
Espèces constantes	6	3	3
Espèces accessoires	2	4	5
Espèces accidentelles	0	2	5
Total	8	9	13

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 21 est donnée par la figure 10

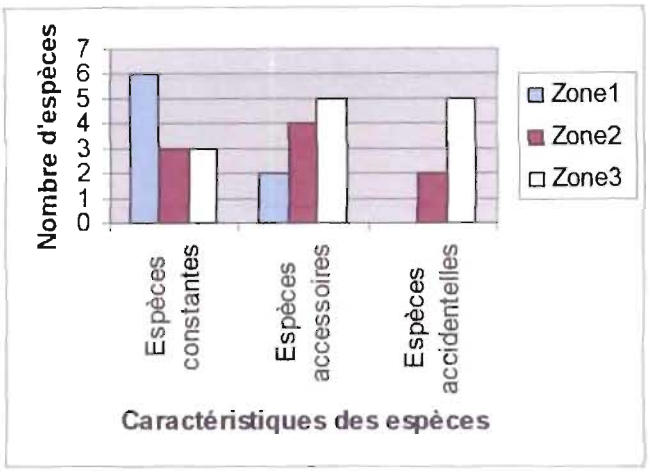


Figure10 : Répartition des espèces de la strate arbustive dans les différentes zones d'échantillonnage

La zone1 présente un effectif élevé d'espèces constantes par rapport aux autres zones (6 espèces). Les espèces accessoires sont nombreuses dans la zone3. Les espèces accidentelles, nombreuses dans la zone3, sont absentes dans la zone1.

Tableau 22 : Comparaison de la répartition des espèces de la strate arborée

Caractéristiques des espèces	Nombre d'espèces		
	Zone1	Zone2	Zone3
Espèces constantes	5	4	2
Espèces accessoires	6	3	8
Espèces accidentelles	0	4	4
Total	11	11	14

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 22 est donnée par la figure 11

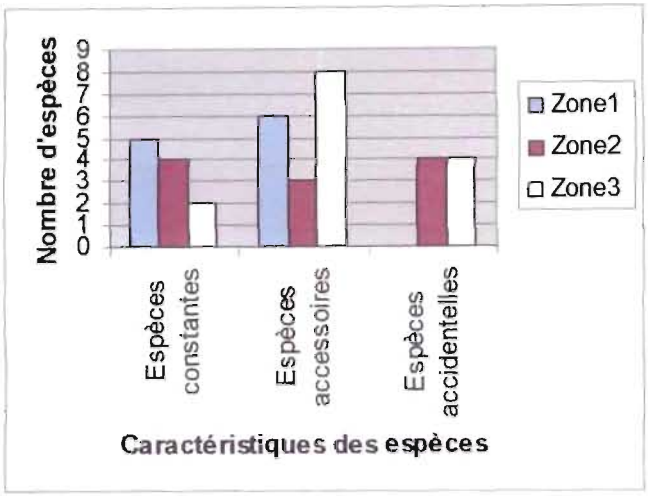


Figure11 : Répartition des espèces de la strate arborée dans les différentes zones d'échantillonnage

Les espèces constantes sont nombreuses dans la zone1et peu nombreuses dans la zone3. Les espèces accessoires sont nombreuses dans la zone3 et moins nombreuses dans la zone2. Par contre, les espèces accidentelles sont absentes dans la zone1et se présentent en nombres égaux dans les deux autres zones.

D'après TANSLEY et CHIPP (1926), l'évolution des groupements naturels vers le climax serait perturbée ou simplement retardée par le passage des feux de brousse. Une végétation n'ayant pas encore atteint le stade du climax, continue son évolution.

En effet, le feu n'est pas le seul facteur à déterminer l'évolution d'une formation végétale. Dans notre étude, il se remarque que, si le feu intervient dans la répartition des espèces constantes, son action n'est pas directement remarquable.

Dans un écosystème en équilibre, tout facteur qui survient négativement emporte à son passage, les espèces accidentelles en premier lieu. Les espèces constantes deviennent accessoires et les espèces accessoires deviennent accidentelles (PITOT, 1953).

Les résultats du tableau 22 nous montrent que les espèces constantes sont devenues peu nombreuses dans la zone2. On dirait qu'elles ont subi l'action du feu et par conséquent, sont devenues accessoires ou accidentelles. Par contre, la façon dont les espèces sont réparties dans la zone1 ne nous a pas directement permis de conclure sur les effets du feu sur la répartition des espèces végétales.
L'équilibre des proportions dans la zone3 n'explique pas l'effet du feu sur la répartition de la végétation. Cet équilibre n'est pas maintenu dans toutes les strates.

Il est évident que les effets du feu sur la végétation herbacée et ligneuses ne sont pas les mêmes, mais, les résultats dans les strates arbustives et arborées nous montrent une différence très nette dans les proportions des effectifs des espèces dans différentes zones. Pourtant, les deux strates sont majoritairement formées d'espèces ligneuses.

En général, aucun fait ne montre pas clairement les effets des différents types de feux sur la répartition de la végétation.

4.2.2.2. Analyse de l'homogénéité de répartition des formes biologiques

Dans notre étude, nous avons relevé quatre types biologiques : phanérophytes, chaméphytes, hémicryptophytes et géophytes.

4.2.2.2.1. Répartition des phanérophytes.

Les tableaux 23 et 24 nous montrent les différents paramètres statistiques de répartition des espèces et des individus dans les trois sites d'étude.

Tableau 23 : Répartition des espèces dans les trois sites d'échantillonnage

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	5	5	6
Maximum	10	10	10
Moyenne	8,13	7,25	8,38
Ecart type	1,73	1,58	1,19
Coefficient de variation (%)	21,25	21,82	14,15

Dans notre analyse des paramètres statistiques, nous constatons que la moyenne varie entre 7,25 et 8,38 avec une faible moyenne dans la zone 2 et celle élevée dans la zone 3. Le coefficient de variation se situe entre 14,15 et 21,82 avec le minimum dans la zone3 et le maximum dans la zone2.

Tableau 24 : Répartition des effectifs d'individus dans les sites d'échantillonnage

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	41	19	28
Maximum	91	60	58
Moyenne	62,88	37,63	44,13
Ecart type	20,45	11,96	11,03
Coefficient de variation (%)	32,53	31,79	24,98

La moyenne d'individus varie entre 37,63 et 62,88 avec une moyenne élevée dans la zone1. La moyenne la moins élevée se rencontre dans la zone2. Le coefficient de variation varie de 24,98 et 32,53. Le coefficient élevé est celui de la zone3.

Il ressort des tableaux 23 et 24 que la répartition des espèces et des individus du type phanérophytes est plus homogène dans la zone3. Les zones1et 2 ont une répartition presque semblable.
D'après la définition des phanérophytes selon DAJOZ (1985), la plupart des phanérophytes se trouvent dans les strates arborées et arbustives. Les deux strates trouvent un environnement favorable dans la zone 3.

4.2.2.2.2 Répartition des chaméphytes

Les tableaux 25 et 26, nous montrent les différents paramètres statistiques de répartition des espèces et des individus dans les trois sites d'échantillonnage.

Tableau 25 : Répartition des espèces dans trois sites d'échantillonnage.

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	3	1	3
Maximum	6	6	4
Moyenne	4,13	3,63	3,38
Ecart type	0,99	1,69	0,52
Coefficient de variation (%)	23,97	46,56	15,38

Du tableau 25, nous remarquons que la moyenne varie de 3,38 à 4,13 avec un minimum dans la zone3 et le maximum dans la zone1. Le coefficient de variation se situe entre 15,38 et 46,56. Le minimum se rencontre dans la zone3 et le maximum dans la zone2

Tableau 26 : Répartition des individus dans trois zones d'échantillonnage

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	16	3	12
Maximum	87	26	106
Moyenne	41,3	15	54,88
Ecart type	39,75	8,42	28,04
Coefficient de variation (%)	64,96	56,13	51,09

Du tableau 26, nous remarquons que la moyenne est située entre 15 et 54,88. Le minimum se rencontre dans la zone2 et le maximum dans la zone3. Le coefficient de variation varie entre 51,09 et 64,96 avec le minimum dans la zone3 et le maximum dans la zone1.

Il ressort des tableaux 25 et 26 que la répartition des espèces et des individus est plus homogène dans la zone3 car le coefficient de variation est plus faible. Les espèces de la zone1 sont réparties d'une façon plus homogène comparativement à celles de la zone2. Par contre, la répartition des individus est plus homogène dans la zone2.

En effet, les chaméphytes étant des végétaux situés à moins de 30 cm du ras du sol, ils sont beaucoup attaqués par le feu. Les espèces qui sont mieux réparties dans la zone1 n'ont pas des individus mieux répartis dans cette même zone. Ceux-ci sont mieux répartis dans la zone2. Cela est normal car la diversité en espèces n'implique pas nécessairement la diversité en individus. Plusieurs espèces peuvent s'installer dans un milieu donné tout en étant moins représentées en individus.

4.2.2.2.3. Répartition des hémicryptophytes

Les tableaux 27 et 28 nous montrent les différents paramètres statistiques de répartition des espèces et des individus dans les trois sites d'échantillonnage

Tableau 27 : Répartition des espèces dans les sites d'échantillonnage

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	3	4	2
Maximum	6	7	5
Moyenne	4,5	4,75	3,86
Ecart type	0,93	1,16	0,99
Coefficient de variation (%)	20,57	24,50	25,68

Les résultats du tableau 27 présentent une moyenne comprise entre 3,86 et 4,75. La moyenne élevée se rencontre dans la zone2 et la moyenne la moins élevée se rencontre dans la zone3. Le coefficient de variation est situé entre 20,57 et 25,68. Le plus élevé se trouve dans la zone3 et le moins élevé dans la zone1.

Tableau28 : Répartition des individus dans les sites d'échantillonnage

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	18	9	7
Maximum	57	37	38
Moyenne	34,13	20,75	22,25
Ecart type	16,10	10,31	9,45
Coefficient de variation (%)	47,18	49,67	42,48

Les paramètres statistiques sur les effectifs d'individus, comme les présente le tableau 29, nous montrent une moyenne comprise entre 20,75 et 34,13 avec une moyenne élevée dans la zone1 et celle moins élevée dans la zone2.
Le coefficient de variation est compris entre 42,48 et 49,67.Le coefficient de variation est plus élevée dans la zone2 et moins élevée dans la zone3.

Il ressort des tableaux 27 et 28 que les espèces sont réparties d'une façon plus homogène dans la zone1. La répartition est moins homogène dans la zone3.

En effet, les hémicryptophytes sont majoritairement situés dans la strate herbacée. La plupart sont des graminées dont l'évolution est plus favorisée par le feu. Cela justifie la raison pour laquelle la répartition des espèces est homogène dans les zones1 et 2.
D'après PITOT (1953), une homogénéité en individus, est un signe d'un milieu qui évolue vers le climax. La stabilité en individus est donc élevée dans la zone3.

5.2.2.2.4. Répartition des géophytes

Les tableaux 29 et 30 nous montrent les différents paramètres statistiques de répartition des espèces et des individus dans les trois sites d'échantillonnage.

Tableau 29: Répartition des espèces dans les sites d'échantillonnage.

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	0	0	0
Maximum	2	2	3
Moyenne	0,75	0,88	1,13
Ecart type	0,89	0,83	1,13
Coefficient de variation (%)	119 ,67	94,86	100

Du tableau 29, nous remarquons que les géophytes présentent des moyennes plus basses dans toutes les zones. Comparées entre elles, la moyenne élevée se rencontre dans la zone3 (1,13) et la moins élevée se rencontre dans la zone1 (0,75). Les coefficients de variation sont élevés (il y en a qui sont supérieurs à l'unité). Le plus élevé se remarque dans la zone1 (119,67) et le moins élevé se rencontre dans la zone2 (94,86).

Tableau 30 : Répartition des individus dans les sites d'échantillonnage.

Paramètres statistiques	Zone1	Zone2	Zone3
Minimum	0	0	0
Maximum	12	11	7
Moyenne	2,5	4,13	2,13
Ecart type	3,77	4,19	2,48
Coefficient de variation (%)	150,80	101,58	116,71

Le tableau 30 donne des moyennes qui se situent entre 2,13 et 4,13 avec une grande moyenne dans la zone1 et une faible moyenne dans la zone3. Le coefficient de variation varie entre 101,58 et 150,80. La répartition dans la zone2 est homogène par rapport aux autres zones et elle est moins homogène dans la zone1.

Des tableaux 29 et 30, nous constatons que les moyennes sont très faibles. Par contre, les coefficients de variation sont plus élevés. Ils sont, pour la majorité, supérieurs à l'unité. Les géophytes présentent une grande homogénéité de répartition dans la zone2. Ils sont répartis d'une façon moins homogène dans la zone1.

Etant donné que les géophytes sont des plantes à bulbes, leur reproduction est végétative. Elle se fait à partir d'un bulbe localisé. Elles ne sont pas donc plus répandues dans la nature comme le sont les plantes qui se reproduisent par des graines. Cela explique les coefficients de variation les plus élevés.

4.2.2.3. Analyse comparée des coefficients de variation des différentes formes biologiques des différentes zones.

Les résultats relatifs à la répartition des différentes formes biologiques ont été analysés forme par forme en comparant les différentes zones d'étude. Les résultats nous permettant de comparer la répartition des différentes formes dans une même zone sont donnés dans les tableaux 31 et 32.

Tableau31 : Coefficients de variation de la répartition des espèces des différentes formes biologiques

	Zone1	Zone2	Zone3
Phanérophyte	21,25	21,85	14,15
Chaméphyte	23,97	46,56	15,38
Hémicryptophyte	20,57	24,50	25,68
Géophyte	119,67	94,86	100

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 31 est donnée par la figure 12

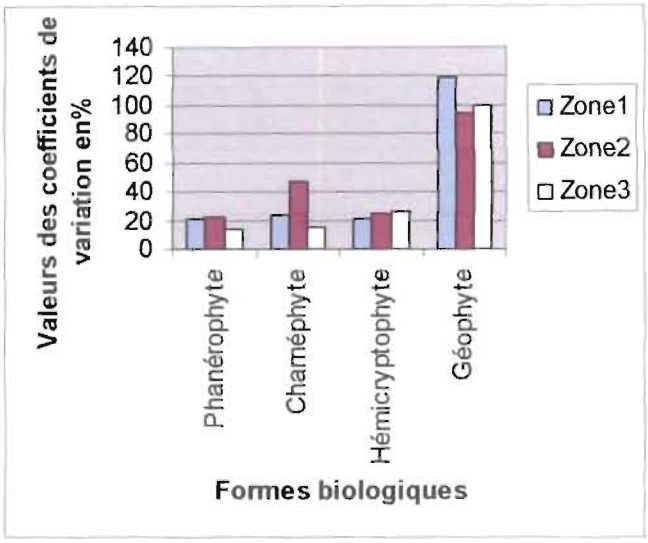


Figure 12 : Coefficients de variation des espèces des différentes formes biologiques dans les différentes zones d'échantillonnage

Tableau32 : Coefficients de variation de la répartition des individus des différentes formes biologiques

	Zone1	Zone2	Zone3
Phanérophyte	32,53	31,79	24,98
Chaméphyte	64,96	56,13	51,09
Hémicryptophyte	47,18	49,67	42,48
Géophyte	150,80	101,58	116,71

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 32 est donnée par la figure 13

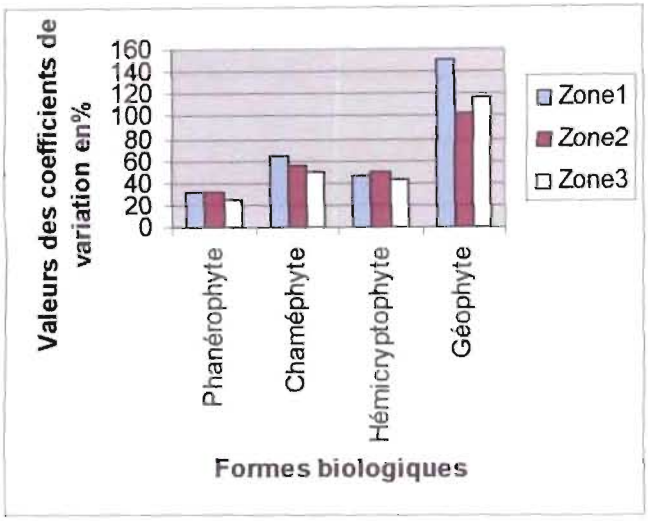


Figure13 : La comparaison des coefficients de variation des individus des différentes formes biologiques

Du tableau 32, nous constatons que, dans la zone1, les espèces phanérophytes, chaméphytes, et hémicryptophytes ont des coefficients de variation presque égaux. Ils ont une répartition plus homogène que les géophytes qui présentent un coefficient de variation plus élevé. Dans la zone2 les phanérophytes et les hémicryptophytes ont une répartition plus homogène par rapport aux chaméphytes et aux géophytes. Ces derniers ont une répartition plus hétérogène que les chaméphytes. Dans la zone3, une répartition homogène s'observe chez les phanérophytes et les hémicryptophytes. Les chaméphytes présentent une répartition moins homogène que celle des deux derniers mais plus homogène que celle des géophytes.
Pour les individus et dans toutes les zones, l'homogénéité de répartition est plus élevée chez les phanérophytes et est moins élevée chez les géophytes. Les hémicryptophytes, comparés aux chaméphytes, leur répartition est plus homogène.

Bref, ces résultats nous montrent que les phanérophytes et les chaméphytes résistent moins aux feux car ils présentent des coefficients de variation moins élevés dans la zone3. Par contre, les hémicryptophytes montrent une résistance aux feux car le coefficient de variation reste presque constant dans toutes les zones.
Quant aux géophytes, ils semblent qu'ils sont sensibles aux feux mais le coefficient élevé n'est pas influencé par les feux car il reste élevé même dans la zone3.
Toutefois, à part les géophytes, les aux autres formes biologiques sont mieux réparties dans la zone1 que dans la zone2.

4.2.3 Analyse de la biodiversité et de la régularité de distribution

Les différentes valeurs d'indice d'équitabilité des différentes zones d'étude sont données dans les tableaux 33,34 et 35.

Tableau 33 : Comparaison des valeurs des indices de biodiversité et d'équitabilité de la strate herbacée

Milieux d'échantillonnage	H	E
Zone 1	3,386	0,366
Zone 2	4,167	0,503
Zone 3	3,259	0,350

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 33 est donnée par la figure 14

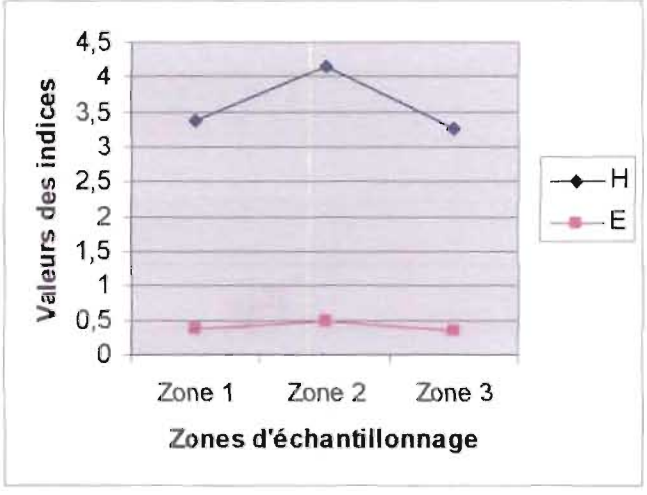


Figure14 : Variation des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les strates herbacées sous régimes différents des feux

Du tableau 33, nous remarquons que les indices de diversité et d'équitabilité sont plus élevés dans la zone2 et moins élevés dans la zone3.

Tableau34 : Comparaison des valeurs des indices de biodiversité et d'équitabilité de la strate arbustive

Milieux d'échantillonnage	H	E
Zone 1	2,574	0,313
Zone 2	2,209	0,292
Zone 3	2,834	0,424

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 34 est donnée par la figure 15

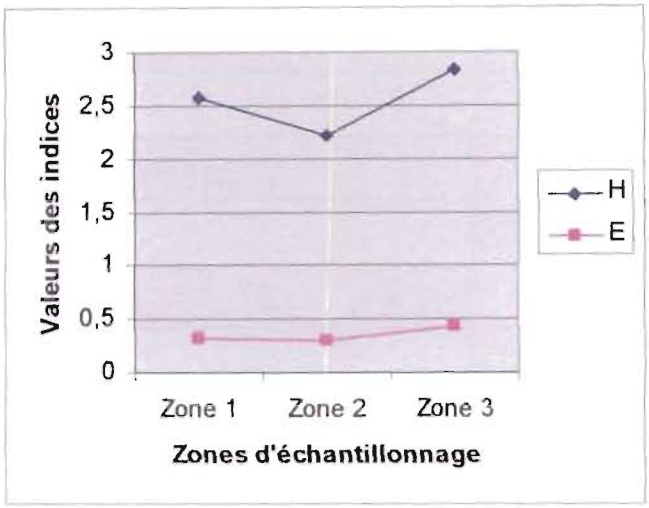


Figure15 : variation des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les strates arbustives sous régimes différents des feux.

Nous constatons que la zone3 présente des indices de biodiversité et d'équitabilité plus élevés. Les indices les moins élevés se remarquent dans la zone2.

Tableau 35 : Comparaison des valeurs des indices de biodiversité et d'équitabilité de la strate arborée

Milieux d'échantillonnage	H	E
Zone1	2,807	0,365
Zone2	2,198	0,322
Zone 3	2,469	0,445

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 35 est donnée par la figure 16.

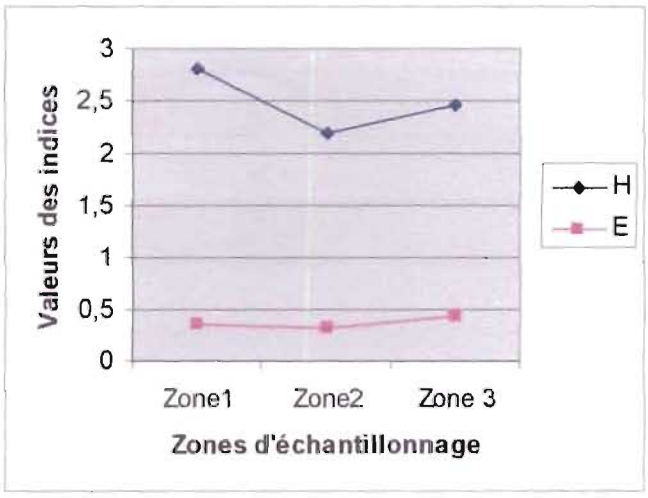


Figure16 : Variation des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les strates arborées sous régimes différents des feux

Du tableau 35, nous remarquons que l'indice de diversité est plus élevé dans la zone1 tandis que l'indice d'équitabilité est plus élevé dans la zone3. Les deux indices sont moins élevés dans la zone2.

Selon DAJOZ (1985), un indice de biodiversité élevé correspond à des conditions du milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces. Une équitabilité élevée correspond à une stabilité plus grande, une équitabilité élevée est l'indice d'un peuplement équilibré.
Il ressort de cette affirmation que le tapis herbacé (tableau 33) est plus riche en espèces et stable dans la zone2. Il contient moins d'espèces dans la zone3 et y est moins stable.
La strate arbustive (tableau 34) est stable et riche en espèces dans la zone3.La situation s'inverse dans la zone2.
Quant à la strate arborée (tableau 35), la zone1 est riche en espèces tandis que la stabilité est grande dans la zone3. Elle présente une faible richesse en espèces et une stabilité moins élevées dans la zone2.

D'après MONNIER (1968), le paysage de la savane parc avec ses arbres résistants au feu n'a qu'une apparence d'équilibre. La coexistence des arbres et de la prairie est contre nature. S'il n'y avait plus d'incendie, un peuplement plus serré d'arbres se reconstituerait.

En effet, les espèces de la strate herbacée, généralement annuelle, ont besoins de se régénérer. Le feu intervient comme un moyen d'éliminer les débris du cycle précédent et par conséquent favorise la régénération en enrichissant le sol par les cendres. Les feux précoces interviennent quand la végétation contient moins de matière sèche. Dans leur action de nettoyage du sol, les feux précoces ne sont pas efficaces comme ceux qui surviennent tardivement quand la végétation est suffisamment sèche.
Etant donné que les pyrophytes sont majoritairement de la strate herbacée, le passage du feu favorise l'élargissement en espèces de cette dernière.
Il semble,en outre, qu'un feu courant régulièrement dans la savane,entraîne chez les arbres préexistants, un élargissement de leurs souches et un développement d'excroissances souterraines d'où naîtront un nombre de plus en plus important de rejets comme le montre la figure 17.



Figure17 : Elargissement des souches chez les arbustes préexistantes. (Photo prise en Janvier 2008)

Quand le feu survient, ces rejets sont détruits en même temps que le tapis herbacé. Cela explique alors la raison d'équilibre plus élevé des strates arbustive et arborée dans le milieu rarement brûlé. Les rejets sont chaque fois détruits par le feu et n'ont pas du temps suffisant pour devenir des arbustes et tardivement des arbres.
Néanmoins, dans les strates arbustive et arborée, le milieu sous les feux précoces est plus équilibré par rapport au milieu sous les feux tardifs. Ces derniers, avec leur rigueur, détruisent tous les rejets plus que le font les feux précoces qui interviennent, par ailleurs, pour lever la dormance des semences de certaines essences forestières. Cela explique la diversité élevée de la strate arborée dans la zone1.
Seuls les sujets de plus de deux mètres de hauteur peuvent résister aux effets des feux tardifs.

4.2.3.1. Analyse comparée des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les différentes strates

Les tableaux 36 et 37 nous montrent une analyse comparée des indices de biodiversité et d'équitabilité dans les différentes strates.

Tableau36 : Comparaison des indices de biodiversité par strate et par zone

	Strate herbacée	Strate arbustive	Strate arborée
Zone1	3,386	2,574	2,807
Zone2	4,167	2,209	2,198
Zone3	3,259	2,834	2,469

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 36 est donnée par la figure 18.

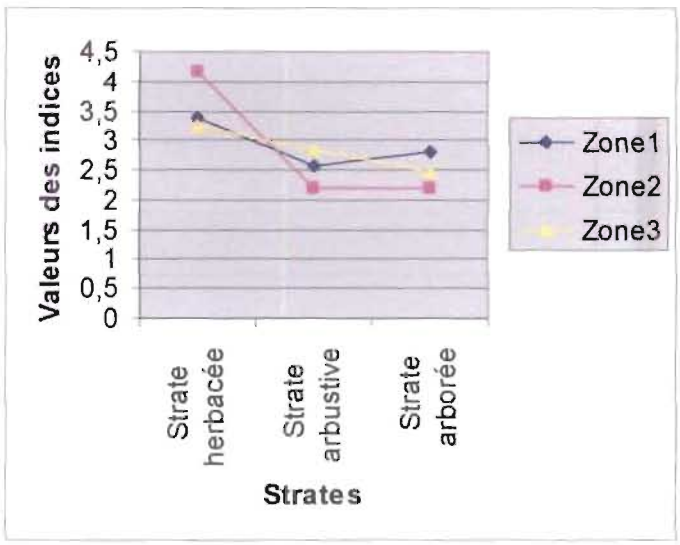


Figure18 : Indices de biodiversité dans les différentes strates et par zone.

Du tableau 36, nous remarquons que les indices de diversité sont plus élevés, pour toutes les zones, dans la strate herbacée. La strate arbustive, comparée à celle arborée, présente un indice élevé dans la zone3 et des indices moins élevés dans les zones1 et 2.

4.2.3.2. Analyse comparée des indices d'équitabilité dans les différentes strates

Tableau37 : Comparaison des indices d'équitabilité par strate et par zone.

	Strate herbacée	Strate arbustive	Strate arborée
Zone1	0,366	0,313	0,365
Zone2	0,503	0,292	0,322
Zone3	0,350	0,424	0,445

L'allure générale des courbes relatives aux valeurs du tableau 37 est donnée par la figure 19.

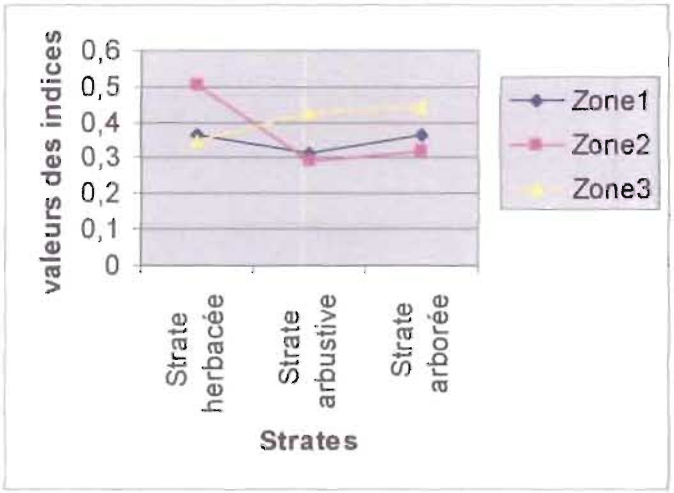


Figure19 : Indices d'équitabilité dans les différentes strates et par zone.

Du tableau 37, nous remarquons que l'indice d'équitabilité le plus élevé de la strate herbacée se rencontre dans la zone2 et pour les strates arbustive et arborée, les indices les plus élevés se rencontrent dans la zone3.
Pour la strate herbacée, l'indice le moins élevé se situe dans la zone3. Les deux autres strates présentent des indices moins élevés dans la zone2.

En effet, selon MONNIER (1968), l'absence des feux favorise l'installation des ligneux (strate arbustive et arborée) comme le montre aussi la figure 20 :



Figure20 : Milieu rarement brûlé (Photo prise en Janvier 2008)

Cela explique alors la raison pour laquelle les strates arbustive et arborée sont plus stables dans la zone3 et moins stables dans la zone2. la situation s'inverse pour la strate herbacée.

En général, les différentes valeurs des indices de biodiversité et d'équitabilité nous montrent que les feux favorisent le développement de la strate herbacée. Par contre, ils défavorisent le développement des strates arbustive et arborée. La zone sous les feux précoces présente des caractéristiques intermédiaires entre celles de la zone rarement brûlée et celle sous les feux précoces.

TROISIEME PARTIE : CONCLUSION GÉNÉRALE ET RECOMMANDATIONS

CHAPITRE 5 : CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

5.1. Conclusion générale

Le PNR est un milieu constamment exposé aux feux souvent de plusieurs natures :

- Feux criminels
- Feux de gestion
- Feux accidentels

Tous ces feux ont un impact sur la végétation et par conséquent sur la conservation.

L'objectif de notre étude était d'examiner ou d'identifier les effets de ces différents types de feux sur la résistance de la végétation en tenant compte des espèces et des formes biologiques car ces dernières constituent un mode d'adaptation aux différentes perturbations du milieu.

Les paramètres ci-après ont été analysés :

- L'abondance
- La répartition (des espèces et des formes biologiques)
- La biodiversité
- L'équitabilité

L'analyse de l'abondance a montré que la majorité des espèces a une faible abondance. Cela montre que le milieu a tendance à s'homogénéiser. La strate herbacée présente une homogénéité élevée dans la zone sous les feux tardifs (criminels) et les strates arbustive et arborée sont plus homogènes dans la zone rarement brûlée.

L'analyse de la répartition n'a montré aucune influence des feux sur les espèces. Par contre les formes biologiques montrent une différence nette sur la sensibilité aux feux. Les phanérophytes et les chaméphytes présentent des signes prouvant qu'ils sont sensibles aux feux car leurs coefficients de variation sont moins élevés dans la zone rarement brûlée. Les hémicryptophytes ne sont pas beaucoup sensibles aux feux. Le coefficient de variation est presque constant dans toutes les zones (sous régimes de feux différents). Les géophytes, quant à eux, présentent des coefficients de variation plus élevés dans tous les milieux ce qui montre que l'hétérogénéité dans leur répartition n'est pas le résultat des feux. Elle est, en grande partie, due à leur mode de reproduction.

L'analyse de la biodiversité et de l'équitabilité montre que les courbes de leurs indices, même si elles ne sont pas parallèles, ont une même tendance de variation. Cela montre que dans le PNR il n'y a pas une tendance de colonisation induite par la fréquence des feux.

Toutefois, nous avons remarqué que dans l'endroit que nous avons étudié, les feux tardifs réguliers favorisent la biodiversité et par conséquent l'apparition de nouveaux éléments en atténuant également la compétition dans la strate herbacée. Par contre, les strates arbustive et arborée ont tendance à disparaître.

Généralement, le milieu sous les feux précoces a tendance à subir une évolution positive du point de vue de la couverture par les arbres et les arbustes. Cela n'est constaté que le long des parcours habituels des gardiens du parc qui allument ces feux.

Le feu est un facteur très important qui, selon les observations, détermine l'évolution de la flore et par conséquent la répartition spatiale et quantitative de la faune herbivore qui utilise différemment la flore disponible pour se nourrir. C'est un outil de gestion qu'il faudrait utiliser avec plus de précautions.

Notons en passant que le PNR a une diversité floristique assez élevée si on compare les proportions entre les familles, les genres et les espèces. Nous avons également remarqué que la strate herbacée est plus riche en familles que les autres strates.

5.2. Recommandations.

Cette étude a fait ressortir les effets du feu sur la végétation. Ces effets ont des conséquences sur la conservation du parc et par conséquent sur sa structure écologique du parc ainsi que sur la dynamique de la flore et de la faune. Face à des perturbations dues aux feux, il nous a été nécessaire de recommander ce qui suit :

- Que les services de gestion du parc fournissent des efforts pour supprimer complètement les feux non contrôlés en vue de recourir aux feux contrôlés et ne les utiliser qu'en fonction des objectifs spécifiques de conservation de la nature.

- Que les chercheurs fassent des recherches pour établir une banque de données en vue d'effectuer des plans de gestion du parc en fonction des objectifs de conservation poursuivis (tourisme, maintenance du microclimat, contrôle et préservation de la faune, etc....).

- Que des recherches, à ce sujet, soient poursuivies pour compléter ce travail qui nécessite d'être appuyé.

BIBLIOGRAPHIE

1. **DAJOZ, R.**1985.Précis d'écologie. Dunod Université Bordas, Paris, ISBN 2-04-016439 505p.

2. **F.A.O.** 1990. Fiche technique d'élevage tropical : ressources alimentaires. Bujumbura Burundi. Fiche n°3 pp 12-18.

3. **GLOVER, P.E.** 1968. The role of fire and other influences on the savannah habitat, with suggestion for research. E. AFR. Wildle: I.G.6: pp 131-137.

4. **I.N.E.C.N.** et **G.T.Z.** 1985. Cours pour les guides touristiques des aires protégées du Burundi. Projet appui à la protection des ressources naturelles. Gitega. P7.

5. **LIBEN, L.** 1993. Les bosquets xérophiles du Bugesera (Rwanda). Extrait du bulletin de la société royale de botanique de Belgique. Tome3 p111.

6. **LUC DE VOS.** 1991. Les poissons du parc national de la Ruvubu. Tervuren 25p.

7. **MADODO, G.** 1979. Contribution à connaissance du patrimoine naturel du Burundi : Etude de la faune herpétologique dans un parc national : Les vallées de la Kayongozi et de la Ruvubu. Famille Boidae-Colubridae. Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de licencié en sciences biologiques. Université du Burundi ; Bujumbura. pp 67-74.

8. **MASHARABU, T.** 2003. La biodiversité du parc national de la Ruvubu (Burundi). Flore et végétation des savanes et galeries forestières de l'aire protégée. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme d'études approfondies en sciences devie-orientation Biologie végétale. Université du Burundi ; Bujumbura. 43p.

9. **MONNIER, Y.** 1968. Etudes éburnéennes : Les effets des feux de brousses sur une savane pré forestière de Côte-d'Ivoire. Direction de la recherche scientifique ;Ministère de l'éducation nationale de la République de Côte-d'Ivoire-Abidjan.255p.

10. **NDABANEZE, P.** 1983. Flore graminéenne du Burundi. Taxonomie et écogéographie. Thèse de doctorat ; Université de Liège. 293p.

11. **NDABANEZE, P.** 1992. Catalogue des graminées du Burundi. Les éditions de Lejeunia, nouvelle série n°132. 127p.

12. **NIYONGERE, V. et SIBOMANA, A.** 1996. Contribution à l'étude des forets claires Types Miombo du paysage protégé de Gisagara. Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade d'ingénieur industriel. Université du Burundi ; Institut Supérieur d'Agriculture. pp 39-56.

13. **NZEYIMANA, P.** 1994. Contribution à la lutte contre les feux de brousses, cas de la Commine Vyanda. Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade d'ingénieur industriel. Université du Burundi ; Institut Supérieur d'Agriculture. 92p.

14. **NZIGIDAHERA, B.** 1994. Etude de la répartition et de l'exploitation des écosystèmes Naturels de Cankuzo-Est. Rapport : Projet n°9222019-01100 A.P.R.N. /G.T.Z. / I.N.E.C.N., Gitega. pp 63p.

15. **NZIGIDAHERA, B**. 1995. Produits sauvages comestibles des forets claires du Burundi (sous presse). Projet n°9222019-01100 A.P.R.N. / G.T.Z. / I.N.E.C.N.,Gitega.59p.

16. **ODUM, E. P**. 1961. Fundamentals of ecology. Londres, W. Saunders. pp 59-82.

17. **PITOT, A**. 1953. Feux sauvages, végétation et sols en A.O.F. Bulletin/ F.A.N., t 15 n°3. Bruxelles. pp 1370-1383.

18. **TANSLEY, A. G.** et **CHIPP, T. F**. 1926. Aims and methods in the study of végétation. Londres. 1145p.

19. **TROUPIN, G**. 1978. Flore du Rwanda. Spermatophytes- Mus. Rov. Afr. Centr. Tervuren, Belgique, Ann. Série in 8° Sci.-Eco n°9, Vol.1. 413p.

20. **TROUPIN, G**. 1983. Flore du Rwanda. Spermatophytes-Inst. Nat. de Rech. Sci.,Butare (Rwanda) Publ. 22, Vol 2, 603p.

21. **TROUPIN, G**. 1985. Flore du Rwanda. Spermatophytes-A.C.C.T. (Paris) et Ann.Mus. Roy. Afr. Centr. Série in 8°, Sci-Eco. n°15 Vol 3. Butare (Rwanda) 729p.

22. **TROUPIN, G.** 1988. Flore du Rwanda. Spermatophytes-A.C.C.T. (Paris) et Ann.Mus. Roy. Afr. Cent. Tervuren, Belgique, série in 8°, Sci.-Eco. n°16 Vol 4. 651p.

23. **VANDE WEGHE, J. P. et KABAYANDA, A**. 1992. Parc national de la Ruvubu et sa Région limitrophe : I. étude d'identification n° ET/ 44/ 2/ 92-SEP/ C.C.E./ I.N.E.C.N. Gitega. 364p.

24. **WEST, O**. 1965. Fire in vegetation and it's used in pasture management withspecial reference to tropical Africa: African wildlife foundation. Londres. 467p.

ANNEXES

Annexe1 : Tableaux récapitulatifs des données recueillies

ZONE1

Strate herbacée

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Poaceae	*Hyparrhenia spp.*	Umusakenkanya	Hémicryptophyte	8	15	14	12	9	3	0	2
2, Poaceae	*Panicum maximum*	Umukenkekenke	Hémicryptophyte	31	14	9	7	4	3	0	7
3, Poaceae	*Digitaria spp.*	Urwiri	Chaméphyte	5	7	12	9	7	8	7	4
4, Poaceae	*Imperata cylindrica*	Umusovu	Hémicryptophyte	0	21	0	6	0	0	9	0
5, Poaceae	*Loudetia simpex*	Umuyange	Hémicryptophyte	0	0	0	0	4	7	0	5
6, Poaceae		Umunyashishi	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
7, Poaceae		Agasumbamukenke	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
8, Poaceae		Igikori	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
9, Orchidaceae	*Holothrix papilosa*		Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
10, Orchidaceae	*Polystachya affinis*		Géophyte	0	0	0	0	2	0	0	0
11, Orchidaceae	*Plectrelminthus candatus*		Géophyte	0	0	0	0	0	5	0	0
12, Orchidaceae	*Branchycorythis lastii*		Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
13, Orchidaceae	*Linum hostii*		Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
14, Asteraceae	*Emilia caespitosa*	Kanyoro	Géophyte	0	0	0	4	0	0	0	0
15, Asteraceae	*Elephantopus plurisetum*	Agahunahuna	Géophyte	0	0	0	0	0	7	2	0
16, Asteraceae	*Vernonia lasiopus*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	1	0	1
17, Asteraceae	*Vernonia undilata*		Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	3	0	0
18, Asteraceae	*Spermacoce dibracteata*		Chaméphyte	0	0	1	0	3	0	0	0
19, Asteraceae	*Erlangea cordiforia*		Hémicryptophyte	4	0	1	0	3	0	0	0
20, Fabaceae	*Indigofera zenkeri*	Umusorora	Hémicryptophyte	0	5	0	0	0	0	0	0
21, Fabaceae	*Zornia setosa*	Akanyabwiyozi	Hémicryptophyte	0	0	0	7	0	0	0	0
22, Fabaceae	*Vigna macrorhincha*	Agashiha	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
23, Sapindaceae	*Allophylus rubifolius*	Umuvumereza	Chaméphyte	3	0	0	4	0	0	0	0
24, Sapindaceae	*Sporaborus pyramidalis*		Chaméphyte	0	0	3	3	0	0	0	0

II

Strate herbacée (suite)

Famille	Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Forme biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
25, Sapindaceae	Allophylus kiwuensis	Imbayu	Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
26, Acanthaceae	Hygrophilia spiciformis	Buganga	Chaméphyte	0	0	0	0	0	2	0	0
27. Acanthaceae	*Acanthus pubensis*	Amatovu	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	4	2
28. Rubiaceae	*Hedythyrsus spp,*		Chaméphyte	1	2	2	0	0	0	0	0
29, Rubiaceae	*Rytigynia monantha*	Umukondokondo	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
30. Rubiaceae	*Guembergia cordiforia*		Chaméphyte	52	76	18	0	7	12	42	0
31. Scrophulariaceae	*Sopubia densiflora*	Akaganzangaro	Hémicryptophyte	2	0	4	11	5	0	9	0
32, Scrophulariaceae	*Lindenia whytei*	Icubwa	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
33, Balsaminaceae	*Impatiens spp*	Intontwe	Chaméphyte	2	2	2	5	0	0	0	9
34. Balsaminaceae		Minya	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
35. Vitaceae	*Asparigus africanus*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
36. Vitaceae	*Cyphostemma cyphopetalum*		Hémicryptophyte	0	2	0	0	0	4	0	0
37. Cyperaceae	*Cyperus spp.*	Intaretare	Chamephytes	0	0	0	0	0	0	0	0
38. Campanulaceae	*Campanula edulis*	Inkorobwa	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
39. Cyantheaceae	*Triumfetta pilosa Var-nyasana*	Igishurushuru	Hémicriptophyte	0	0	0	13	0	0	4	4
40, Thymelaeaceae	*Gnidia kraussiana*		Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
41, Cucurbitaceae		Ikiyuziyuzi	Chamephytes	0	0	0	0	0	0	0	0
42. Cyantheaceae	*Cyanthea manniana*	Igishurushuru	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
43, Comelinaceae	*Comelina spp.*	Igiteza	Chamephytes	0	0	0	0	0	0	0	0
44. Indéterminée		Irarire	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0

Strate arbustive

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Annonaceae	*Annona senegalensis*	Umukanda	Phanérophyte	2	1	0	1	1	0	0	1
2, Asteraceae	*Vernonia cordifolia*	Umweza	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
3, Capparidaceae	*Maerua descampsii*	Umusagara	Phanérophyte	0	0	0	0	1	0	0	0
4, Chrysobalanaceae	*Parinari Curatellifolia*	Umunazi	Phanérophyte	0	0	0	0	0	1	0	0
5, Combretaceae	*Combretum paniculatum*	Umukoyoyo	Phanérophyte	0	3	0	0	5	2	3	0
6, Combretaceae	*Combretum Collinum*	Umurama	Phanérophyte	0	0	2	0	0	0	0	2
7, Combretaceae	*Terminalia mollis*	Umuhongoro	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
8, Euphorbiaceae	*Hymenocardia acida*	Umusagamba	Phanérophyte	4	8	2	3	10	7	3	0
9, Euphorbiaceae	*Clutia paxii*		Phanérophyte	0	0	0	1	0	0	0	0
10, Fabaceae	*Pericopsis angolensis*	Umubanga	Phanérophyte	0	0	0	5	2	5	1	2
11, Mimosaceae	*Albizia gumifera*	Umusebeyi	Phanérophyte	0	0	0	0	1	2	0	1
12, Mimosaceae	*Albizia antuneziana*	Umuyama	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
13, Proteaceae	*Protea mandiensis*	Igihungere	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
14, Verbenaceae	*Vitex spp.*	Umunaniranzovu	Phanérophyte	1	0	0	0	0	0	0	0
15, Anacardiaceae	*Lannea schimperii*	Umufute	Phanérophyte	0	0	0	2	0	0	0	0
16, Verbenaceae	*Ngorantanenia mitis*	Igikindye	Phanérophyte	0	1	0	0	0	0	1	0
17, Clusiaceae	*Psorosperum febrifigum*	Umukubarwa	Phanérophyte	0	0	0	10	0	5	0	0
18, Ericaceae	*Erica kigaensis*	Umukubarwa	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0

Strate arborée

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1. Annonaceae	*Annonaceae senegalensis*	Umukanda	Phanérophyte	0	1	4	0	12	0	2	0
2. Asteraceae	*Vernonia cordiforia*	Umweza	Phanérophyte	0	0	4	0	15	0	5	0
3. Chrysobalanaceae	*Parinari Curatellifolia*	Umunazi	Phanérophyte	4	01	4	5	1	2	0	2
4. Euphorbiaceae	*Hymenocardia acida*	Umusagamba	Phanérophyte	3	05	2	4	8	4	2	1
5. Euphorbiaceae	*Neoboutonia macrocalyx*	Igihondogori	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Combretaceae	*Combretum Collinum*	Umukoyoyo	Phanérophyte	5	0	17	12	0	13	7	20
7. Combretaceae	*Combretum paniculatum*	Umurama	Phanérophyte	3	1	0	0	0	4	0	3
8. Combretaceae	*Terminalia mollis*	Umuhongoro	Phanérophyte	0	0	0	0	0	3	0	2
9. Mimosaceae	*Albizia gumifera*	Umusebeyi	Phanérophyte	1	1	9	0	2	6	2	0
10. Mimosaceae	*Albizia zygia*	Umuyama	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Fabaceae	*Erythrina abyssinica*	Umurinzi	Phanérophyte	0	0	0	1	0	2	0	0
12. Fabaceae	*Pericopsis angolensis*	Umubanga	Phanérophyte	5	8	5	2	12	12	4	3
13. Verbenaceae	*Vitex spp,*	Umunaniranzovu	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
14. Cucurbitaceae	Espèce indéterminée (G)		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
15. Anacardiaceae	*Lannea schimperii*	Umufute	Phanérophyte	0	1	0	3	0	7	0	1
16. Dioscoreaceae	*Discorea alata (G)*	Itugu	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
17. Fabaceae	*Neolautanenia nitis(G)*	Intembe	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Ericaceae	*Erica kigaensis*	Umukubarwa	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0

(G) : Grimpant

ZONE 2

Strate herbacée

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Poaceae	*Hyparrhenia spp,*	Umusakenkanya	Hémicryptophyte	0	3	0	3	1	0	1	2
2, Poaceae	*Panicum maximum*	Umukenkekenke	Hémicryptophyte	7	3	2	4	2	9	5	1.
3, Poaceae	*Digitaria spp,*	Urwiri	Chaméphyte	16	0	0	0	9	0	0	1
4, Poaceae	*Imperata cylindrica*	Umusovu	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
5, Poaceae	*Loudetia simpex*	Umuyange	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	26
6. Poaceae		Umunyashishi	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	1	2	1
7. Poaceae		Agasumbamukenke	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
8, Orchidaceae	*Holothrix papilosa*		Géophyte	0	0	0	0	0	4	0	0
9, Orchidaceae	*Polystachya affinis*		Géophyte	0	0	1	0	0	0	0	0
10.Orchidaceae	*Plectrelminthus candatus*		Géophyte	0	0	0	0	0	1	0	0
11. Orchidaceae	*Branchycorythis lastii*		Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
12. Orchidaceae	*Linum hostii*		Géophyte	0	0	0	2	2	2	0	0
13. Asteraceae	*Emilia caespitosa*	Kanyoro	Géophyte	0	0	0	1	0	0	0	0
14. Asteraceae	*Elephantopus plurisetum*	Agahunahuna	Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
15. Asteraceae	*Vernonia lasiopus*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
16. Asteraceae	*Vernonia undulata*	Umurombo	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
17. Asteraceae	*Spermacoce dibracteata*		Chaméphyte	0	6	0	1	3	6	12	2
18. Fabaceae	*Indigofera zenkeri*	Umusorora	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
19. Fabaceae	*Zornia setosa*	Akanyabwiyozi	Hémicryptophyte	0	0	4	0	0	0	0	0
20, Fabaceae	*Vigna macrorhincha*	Agashiha	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
21, Sapindaceae	*Allophylus rubifolius*	Umuvumereza	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
22, Sapindaceae	*Sporaborus pyramidalis*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	11
23, Sapindaceae	*Allophylus kiwuensis*	Imbayu	Géophyte	0	1	3	0	0	0	0	0
24,. Acanthaceae	*Hygrophilia spiciformis*	Buganga	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0

Strate herbcée (suite)

Famille	Nom de l'espèce	Nom venaculaire	Forme biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
25. *Acanthaceae*	*Acanthus pubensis*	Amatovu	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
26. *Rubiaceae*	*Hedythyrsus spp,*		Chaméphyte	2	1	0	0	0	0	0	0
27. *Rubiaceae*	*Rytigynia monanhta*	Umukondokondo	Chaméphyte	0	6	0	0	0	0	0	0
28. *Rubiaceae*	*Gutembergia cordiforia*		Chaméphyte	12	0	9	21	23	24	13	62
29. *Scrophulariaceae*	*Sopubia densiflora*	Akaganzangaro	Hémicryptophyte	0	0	2	0	0	0	0	0
30. *Scrophulariaceae*	*Lindenia whytei*	Icubwa	Hémicryptophyte	0	0	1	5	0	0	0	0
31. *Poacea*		Igikori	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
32 *Balsaminaceae*	*Impatiens spp*	Intontwe	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
33. *Balsaminaceae*		Minya	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
34. *Vitaceae*	*Asparigus africanus*		Chaméphyte	0	0	2	0	0	0	3	0
35. *Cypéraceae*	*Cyperus spp,*		Chaméphyte	0	0	28	34	7	9	32	0
36. *Campanulaceae*	*Campanula edulis*	Inkorobwa	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
37. *Cyantheaceae*	*Triumfetta pilosa Var nyasana*	Igishurushuru	Hémicryptophyte	31	6	14	9	0	0	8	0
38. *Cyantheaceae*	*Cyanthea manniana*	Igishurushuru	Chaméphyte	0	5	14	51	16	12	10	0
39. *Vitaceae*	*Cyphostemma cyphopetalum*		Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
40. *Thymelaeaceae*	*Gnidia kraussiana*		Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
41. *Cucurbitaceae*		Ikiyuziyuzi	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
42. *Comelinaceae*	*Comelina spp,*	Igiteza	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
43. Indeterminée.		Irarire	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
44. *Asteraceae*	*Erlangea cordiforia*	Umweza	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0

Strate arbustive

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Annonaceae	*Annonaceae senegalensis*	Umukanda	Phanérophyte	0	3	2	6	0	1	3	2
2, Asteraceae	*Vernonia cordiforia*	Umweza	Phanérophyte	0	5	8	0	2	2	0	1
3, Capparidaceae	*Maerua descampsii*	Umusagara	Phanérophyte	3	0	0	7	0	0	4	0
4, Chrysobalanaceae	*Parinari Curatellifolia*	Umunazi	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
5, Combretaceae	*Combretum paniculatum*	Umukoyoyo	Phanérophyte	8	8	9	5	2	8	4	5
6, Combretaceae	*Combretum Collinum*	Umurama	Phanérophyte	0	0	0	0	3	5	0	1
7, Combretaceae	*Terminalia mollis*	Umuhongoro	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
8, Euphorbiaceae	*Hymenocardia acida*	Umusagamba	Phanérophyte	20	6	3	2	9	20	3	7
9, Euphorbiaceae	*Clutia paxii*		Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
10, Fabaceae	*Pericopsis angolensis*	Umubanga	Phanérophyte	27	7	10	0	13	34	6	0
11, Mimosaceae	*Albizia gumifera*	Umusebeyi	Phanérophyte	12	2	2	0	4	2	1	0
12, Mimosaceae	*Albizia antuneziana*	Umuyama	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
13, Proteaceae	*Protea mandiensis*	Igihungere	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
14, Verbenaceae	*Vitex spp.*	Umunaniranzovu	Phanérophyte	1	0	0	0	0	0	0	0
15, Anacardiaceae	*Lannea schimperii*	Umufute	Phanérophyte	0	0	0	2	0	0	0	0
16, Indéterminée	*Ngorantanenia mitis*	Igikindye	Phanérophyte	0	1	0	0	0	0	1	0
17, Clusiaceae	*Psorosperum febrifigum*	Umukubarwa	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
18, Ericaceae	*Erica kiguensis*	Umukubarwa	Phanérophyte	2	1	0	0	0	0	0	0

Strate arborée

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Annonaceae	*Annonaceae senegalensis*	Umukanda	Phanérophyte	4	2	0	1	1	0	3	0
2, Asteraceae	*Vernonia cordiforia*	Umweza	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
3, Chrysobalanaceae	*Parinari Curatellifolia*	Umunazi	Phanérophyte	4	2	0	2	11	0	0	7
4, Euphorbiaceae	*Hymenocardia acida*	Umusagamba	Phanérophyte	16	23	0	10	0	13	9	0
5, Euphorbiaceae	*Neoboutonia macrocalyx*	Igihondogori	Phanérophyte	0	0	5	0	2	0	0	0
6, Combretaceae	*Combretum Collinum*	Umukoyoyo	Phanérophyte	25	12	0	11	28	0	6	0
7, Combretaceae	*Combretum paniculatum*	Umurama	Phanérophyte	0	0	0	0	0	9	0	1
8, Combretaceae	*Terminalia mollis*	Umuhongoro	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	1
9, Mimosaceae	*Albizia gumifera*	Umusebeyi	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
10, Mimosaceae	*Albizia zygia*	Umuyama	Phanérophyte	0	0	0	0	0	12	0	0
11, Fabaceae	*Erythrina abyssinica*	Umurinzi	Phanérophyte	4	6	3	6	9	0	15	0
12, Fabaceae	*Pericopsis angolensis*	Umubanga	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
13, Verbenaceae	*Vitex doniana,*	Umuvyiru	Phanérophyte	5	0	2	0	0	8	0	0
14,Cucurbitaceae	Espèce indéterminée (G)		Chaméphyte	1	0	1	0	0	0	0	3
15,Anacardiaceae	*Lannea schimperii*	Umufute	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	2	0
16,Dioscoreaceae	*Discorea spp, (G)*	Itugu	Phanérophyte	0	0	0	0	2	0	0	0
17,Fabaceae	*Neolautanenia nitis(G)*	Intembe	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
18,Ericaceae	*Erica kigaensis*	Umukubarwa	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0

(G): Grimpant

Zone3

Strate herbacée

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Poaceae	*Hyparrhenia spp,*	Umusakenkanya	Hémicryptophyte	0	1	0	1	0	0	1	0
2, Poaceae	*Panicum maximum*	Umukenkekenke	Hémicryptophyte	9	6	103	5	1	5	4	6
3, Poaceae	*Digitaria spp,*	Urwiri	Chaméphyte	9	13	4	5	1	8	6	2
4, Poaceae	*Imperata cylindrica*	Umusovu	Hémicryptophyte	0	2	4	0	0	0	0	0
5, Poaceae	*Loudetia simpex*	Umuyange	Hémicryptophyte	0	2	0	0	0	0	1	0
6, Poaceae		Umunyashishi	Hémicryptophyte	26	1	8	0	0	0	0	2
7, Poaceae		Agasumbamukenke	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	5	3	2
8, Poaceae		Igikori	Chaméphyte	0	1	0	0	0	0	2	0
9, Orchidaceae	*Holothrix papillosa*		Géophyte	0	0	0	1 0	0	0	0	0
10,Orchidaceae	*Polystachya affinis*		Géophyte	0	0	0	0	7	0	0	4
11, Orchidaceae	*Plectrelminthus caudatus*		Géophyte	0	0	0	0	0	0	4	0
12, Orchidaceae	*Branchycorytis lastii*		Géophyte	3	9	10	0	0	0	0	0
13, Orchidaceae	*Linum hostii*		Géophyte	0	0	1	0	0	0	0	0
14, Asteraceae	*Emilia caespitosa*	Kanyoro	Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
15, Asteraceae	*Elephantopus plurisetum*	Agahunahuna	Géophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
16, Asteraceae	*Vernonia lasiopus*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	9	0	0
17, Asteraceae	*Vernonia undilata*		Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	2	0
18, Fabaceae	*Indigofera zenkeri*	Umusorora	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
19, Fabaceae	*Zornia setosa*	Akanyabwiyozi	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
20, Fabaceae	*Vigna macrorhincha*	Agashiha	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
21, Asteraceae	*Spermacoce dibracteata*		Chamephytes	0	0	0	4	5	0	0	0
22, Sapindaceae	*Allophylus rubifolius*	Umuvumereza	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
23, Sapindaceae	*Sporaborus pyramidalis*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	1	0
24, Sapindaceae	*Allophylus kiwuensis*	Imbayu	Géophyte	2	0	0	0	0	0	0	0

Strate herbcée (suite)

Famille	Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	Forme biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
25. Acanthaceae	*Hygrophila spiciformis*	Buganga	Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
26. Acanthaceae	*Acanthus pubensis*	Amatovu	Chaméphyte	0	1	0	0	4	0	0	1
27. Rubiaceae	*Hedythyrus spp,*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
28. Rubiaceae	*Rytigynia monantha*	Umukondokondo	Chaméphyte	10	6	4	0	0	0	3	0
29. Rubiaceae	*Gutembergia cordifolia*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	2	0	0
30. Scrophulariaceae	*Sopubia densiflora*	Akaganzangaro	Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	0	1
31. Scrophulariaceae	*Lindernia whytei*	Icubwa	Hémicryptophyte	0	0	0	4	3	4	0	0
32. Balsaminaceae	*Impatiens spp*	Intontwe	Chaméphyte	7	1	0	0	0	0	0	0
33. Balsaminaceae		Minya	Chaméphyte	0	2	2	0	0	3	0	0
34. Vitaceae	*Cyphostemma cyphopetalum*		Hémicryptophyte	0	0	0	0	0	0	7	0
35. Vitaceae	*Asparigus africanus*		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
36. Cyantheaceae	*Triumfetta pilosa Var-nyasana*	Igishurushuru		2	0	0	0	0	2	0	11
37. Cyantheaceae	*Cyanthea manniana*	Igishurushuru		0	0	0	0	0	0	0	0
38. Cyperaceae	*Cyperus spp,*	Intaretare	Chaméphyte	0	0	8	0	0	0	0	0
39. Campanulaceae	*Campanula edulis*	Inkorobwa	Hémicryptophyte	0	0	3	0	0	0	0	0
40. Thymelaeaceae	*Gnidia kraussiana*		Hémicryptophyte	0	0	0	4	5	0	2	0
41. Cucurbitaceae		Ikiyuziyuzi	Chaméphyte	0	0	0	0	0	4	0	0
42. Comelinaceae	*Comelina spp,*	Igiteza	Chaméphyte	0	0	0	0	0	2	3	0
43. Indéterminée-		Irarire	Hémicryptophyte	0	6	0	0	0	0	0	0
44. Asteraceae	*Erlangea cordiforia*	Umweza	Hémicryptophyte	0	0	0	0	1	0	0	0

XI

Strate arbustive

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Annonaceae	*Annonaceae senegalensis*	Umukanda	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
2, Asteraceae	*Vernonia cordiforia*	Umweza	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
3, Capparidaceae	*Maerua descampsii*	Umusagara	Phanérophyte	0	1	0	0	1	2	5	0
4, Chrysobalanaceae	*Parinari Curatellifolia*	Umunazi	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
5, Combretaceae	*Combretum paniculatum*	Umukoyoyo	Phanérophyte	1	5	0	0	2	2	0	1
6, Combretaceae	*Combretum Collinum*	Umurama	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
7, Combretaceae	*Terminalia mollis*	Umuhongoro	Phanérophyte	1	0	3	2	0	0	0	2
8, Euphorbiaceae	*Hymenocardia acida*	Umusagamba	Phanérophyte	0	2	5	4	3	4	6	4
9, Euphorbiaceae	*Clutia paxii*		Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
10, Fabaceae	*Pericopsis angolensis*	Umubanga	Phanérophyte	0	0	0	0	5	16	8	6
11, Mimosaceae	*Albizia gumifera*	Umusebeyi	Phanérophyte	0	0	1	0	0	0	0	0
12, Mimosaceae	*Albizia antuneziana*	Umuyama	Phanérophyte	0	0	0	0	2	0	0	0
13, Proteaceae	*Protea mandiensis*	Igihungere	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
14, Verbenaceae	*Vitex spp,*	Umunaniranzovu	Phanérophyte	1	0	0	0	0	0	0	0
15, Anacardiceae	*Lannea schimperii*	Umufute	Phanérophyte	0	0	0	2	0	0	0	0
16, Indéterminée	*Ngorantanenia mitis*	Igikindye	Phanérophyte	0	1	0	0	0	0	1	0
17, Clusiaceae	*Psorosperum febrifigum*	Umukubarwa	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
18, Ericaceae	*Erica kigaensis*	Umukubarwa	Phanérophyte	2	1	0	0	0	0	0	0

Strate arborée

Famille	Nom de l'espèce	Nom Vernaculaire	Forme Biologique	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
1, Annonaceae	*Annonaceae senegalensis*	Umukanda	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	1	0
2, Asteraceae	*Vernonia cordiforia*	Umweza	Phanérophyte	1	0	0	0	0	0	0	0
3, Chrysobalanaceae	*Parinari Curatellifolia*	Umunazi	Phanérophyte	1	1	1	3	1	1	0	0
4, Euphorbiaceae	*Hymenocardia acida*	Umusagamba	Phanérophyte	7	11	5	3	7	15	5	5
5, Euphorbiaceae	*Neoboutonia macrocalyx*	Igihondogori	Phanérophyte	0	1	0	0	0	0	0	0
6, Combretaceae	*Combretum Collinum*	Umukoyoyo	Phanérophyte	1	0	0	0	0	0	2	0
7, Combretaceae	*Combretum paniculatum*	Umurama	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
8, Combretaceae	*Terminalia mollis*	Umuhongoro	Phanérophyte	4	0	2	0	1	1	0	3
9, Mimosaceae	*Albizia gumifera*	Umusebeyi	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
10, Mimosaceae	*Albizia zygia*	Umuyama	Phanérophyte	0	1	1	0	0	0	0	0
11, Fabaceae	*Erythrina abyssinica*	Umurinzi	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
12, Fabaceae	*Pericopsis angolensis*	Umubanga	Phanérophyte	0	2	0	3	5	1	10	4
13, Verbenaceae	*Vitex doniana,*	Umuvyiru	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	1	0
14,Cucurbitaceae	Espèce indéterminée (G)		Chaméphyte	0	0	0	0	0	0	0	0
15,Anacadiaceae	*Lannea schimperii*	Umufute	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
16,Dioscoreaceae	*Discorea spp, (G)*	Itugu	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
17, Fabaceae	*Neolautanenia nitis(G)*	Intembe	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	0	0
18,Ericaceae	*Erica kigaensis*	Umukubarwa	Phanérophyte	0	0	0	0	0	0	2	1

(G): Grimpant

Annexe2 : Questionnaire guide sur la pratique des feux au PNR

1. quels sont les types de feux que vous enregistrez généralement au PNR autres que les feux de gestion ?
2. quel est l'ordre d'importance les uns par rapport aux autres ?
3. Pourriez-vous expliquer la raison de ce classement ?
4. Les conséquences de ces feux sont-elles perceptibles ? OUI NON
5. Si OUI, quels sont les types de conséquences et quelles en sont les ampleurs ?
6. quelles sont les mesures prises pour minimiser les dégâts ?
7. Ces feux sont-ils régulièrement enregistrés ainsi que les étendues sujettes à ces derniers ? OUI NON
8. Si OUI, pourquoi ? Si NON, pourquoi ?
9. quelles sont les impacts de ces feux sur le système de gardiennage en général et le braconnage en particulier ?
10. Quels sont les objectifs visés des feux de gestion ?
11. Existe-il un plan de gestion des feux de gestion ? OUI NON
12. Si OUI, ce plan est-il connu par les différents partenaires dans la gestion du PNR ?
13. En connaissez-vous les impacts sur la flore et la faune ? OUI NON
14. Si OUI, quelles sont les stratégies envisagées ou envisageables pour minimiser les impacts négatifs ou améliorer les impacts positifs s'il y en a ?
15. Etes-vous satisfaits du système actuel de gestion des feux au PNR ? OUI NON
16. Si OUI, pourquoi ?
17. Si NON, quelles sont les améliorations à apporter ?