

Diversité et activités des termites terrioles dans le jardin botanique Stanislas Lisowski de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani, République Démocratique du Congo

Lionge Mongenzo Diaz

Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables,
Université de Kisangani, République Démocratique du Congo

Choula Fridolin

Department of Biology, Higher Teacher Training College,
The University of Bamenda, Cameroon

Mubenga Onésime

Laboratory of Ecology and management of Animal Resources Faculty of
Science, University of Kisangani, Democratic Republic of Congo

Kasaka Léon

Alebadwa Serge

Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables,
Université de Kisangani, République Démocratique du Congo

Heumou Cyril Roméo

Department of Biology, Higher Teacher Training College,
The University of Bamenda, Cameroon

Doi: 10.19044/esipreprint.8.2025.p609

Approved: 24 August 2025

Posted: 26 August 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Diaz, L.M., Fridolin, C., Onésime, M., Léon, K., Serge, A. & Heumou, C.R. (2025).
Diversité et activités des termites terrioles dans le jardin botanique Stanislas Lisowski de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani, République Démocratique du Congo.
ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2025.p609>

Résumé

Les termites sont l'une des composantes les plus importantes de la macrofaune des sols africain. Considérés comme les ingénieurs de l'écosystème, ils construisent des monticules remarquables appelées termitières dans les écosystèmes naturels. De juin à septembre 2022, les investigations ont été menées pour suivre l'évolution et l'activité écologique

des termites du jardin botanique Stanislas Lisowski de l'université de Kisangani, RD Congo. Ce jardin a été divisé en 4 quadrats. Après l'observation systématique de chaque termitière, 10 individus de la caste des soldats de chaque termitière ont été collectés et identifiés, l'identification de l'espèce d'arbre sur laquelle la termitière était attachée, et, le prélèvement d'une partie de la termitière pour les analyses physico-chimiques et granulométriques. Les résultats ont révélés 78 termitières avec 55 (70,5%) actives contre 23 (29,5%) éteintes. Un total de 2 familles (les Termitidae et les Rhinotermitidae) et 4 sous familles (Macrotermitinae, Termitinae, Rhinotermitinae et Cubitermitinae) ont été identifiées. Les Familles des Termitidae et Rhinotermitidae étaient représentées respectivement par 6 et 1 genres. La disposition des termitières était liée au type d'arbre. Ainsi, 5 genres de Termites avaient des nids adossés au pied des arbres appartenant à 8 espèces regroupées en 5 familles. Les *Macrotermes* étaient adossés sur trois espèces d'arbre (*Ficus recurvata*, *Pseudospondias microcarpa* et *Allophylus africanus*) ; les *Promicrotermes* sur deux (*Borassus aethiopicum* et *Ficus recurvata*) ; les *Rhinotermes* sur deux (*Pachyelasma tessmanii* et *Tetrorchidium didymostemon*) les *Cubitermes* sur *Arenga pinnata* et les *Malaysiicapritermes* sur *Terminalia superba*. Les sols des termitières ont présenté un pH légèrement acide à neutre, soit 6,5 pour les *Macrotermes* et *Promicrotermes* et 7,1 pour *Malaysiicapritermes*. La Texture du sol des termitières a été complètement modifiée et les proportions de sable, de limon et d'argile varient avec les genres de termites.

Mots clés : Diversité, Termites, Termitières, Physico-chimiques, Texture, Kisangani

Diversity and activities of subterranean termites in the botanical garden Stanislas Lisowski of the Faculty of Science of the University of Kisangani, Democratic Republic of Congo

Lionge Mongenzo Diaz

Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables,
Université de Kisangani, République Démocratique du Congo

Choula Fridolin

Department of Biology, Higher Teacher Training College,
The University of Bamenda, Cameroon

Mubenga Onésime

Laboratory of Ecology and management of Animal Resources Faculty of
Science, University of Kisangani, Democratic Republic of Congo

Kasaka Léon

Alebadwa Serge

Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables,
Université de Kisangani, République Démocratique du Congo

Heumou Cyril Roméo

Department of Biology, Higher Teacher Training College,
The University of Bamenda, Cameroon

Abstract

Termites are one of the most important components of African soil macrofauna. Considered ecosystem engineers, they built remarkable structures, termite mounds, in many natural ecosystems. From June to September 2022, investigations were done to assess the entomofauna evolution of ground-dwelling termites and their activity in the Botanical gardens of Stanislas Lisowski of the University of Kisangani in RD Congo. The garden was divided into 4 quadrats. After a Systematic search, 10 individuals of the soldier caste were collected from each termite mound for identification purposes. The tree species on which the termite mounds were attached were identified, and part of the ground was collected for physicochemical and granulometry analyses. Results reveal 78 termite mounds in the study area, divided into two states: the active ones accounted for 55 (70.5%) of the mounds inspected, against 23 (29.5%) for the extinct ones. A total of 2 families (the Termitidae and the Rhinotermitidae); 4 subfamilies: Macrotermitinae, Termitinae, Rhinotermitinae, and Cubitermitinae were found. The Family Termitidae was represented by 6 genera and 1 genus. The termites' mounds distribution was related to the type of tree. Of the 7 genera of identified Termites, 5 had nests attached to the

trunk of the trees. That is a total of 8 vegetable species gathered in 5 families. In the garden, *Macrotermes* were found on three species of trees: *Ficus recurvata*, *Pseudospondias microcarpa* and *Allophylus africanus*; *Promirotermes* attached to *Borassus aethiopium* and *Ficus recurvata*; *Rhinotermes* attached to *Pachyelasma tessmanii*, *Tetrorchidium didymostemon*; *Malaysiicapritermes* attached to *Terminalia superba*. Soils of termite mounds present a pH slightly acidic to neutral. That is 6.5 for *Macrotermes* and *Promirotermes*, and 7.1 for *Malaysiicapritermes*. The soil Texture, sand, silt, and clay were completely modified from one termite genus to another.

Keywords: Diversity, Termites, Termite mounds, soil Texture, Physico-chemical properties, Kisangani

Introduction

Les changements d'utilisation des terres sont à l'origine de modifications des flux de matière et d'énergie qui provoquent la disparition de nombreuses espèces et entraînent leur substitution par d'autres espèces ayant des traits différents. En général, l'ensemble de ces modifications provoque de fortes variations dans les propriétés des écosystèmes et leur fonctionnement (Sala et al., 2000 ; Mea, 2005). Les effets provoqués sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes peuvent être directs ou indirects, et les conséquences varient en fonction de l'intensité, de la régularité et de l'étendue de ces changements. Les jardins botaniques sont des laboratoires vivants qui offrent la possibilité d'étudier les relations entre les plantes et leurs environnements et surtout, ils constituent un habitat privilégié pour certaines espèces animales comme les insectes et plus précisément les insectes du sol.

Les organismes du sol sont essentiels au fonctionnement des écosystèmes naturels et gèrent la productivité des terres. Ils maintiennent les conditions du sol favorables à la croissance des plantes. Les termites sont des ingénieurs écosystémiques qui modifient la composition du sol et l'hydrologie (Jones et al., 1990). Leurs associations avec des symbiotes jouent un rôle important dans la digestion et la décomposition de la matière organique. Elles occupent donc une place importante dans le cycle des éléments. Les termites jouent un rôle important dans le transport et la décomposition de la biomasse sèche et fraîche.

La densité et la distribution spatiale des termitières épigées dépendent de la diversité et de l'activité des groupes de termites présents (Davies et al., 2003), des types de végétation (Tano et Lepage, 1993 ; Black et Okwakol, 1997), des pratiques d'aménagement des écosystèmes (Barros et al., 2002 ; Attignon et al., 2005). Dans le but de combler le manque de données sur les

insectes de la litière dans la cuvette centrale congolaise, Nous nous sommes fixé comme objectif dans ce travail d'étudier l'écologie des termites du jardin botanique Stanislas Lisowski de la Faculté des Sciences à Kisangani. Plus spécifiquement nous avons fait : i. l'inventaire des termites terrioles du jardin botanique ii. l'analyse de la structure spéciale des termitières en relation aux espèces végétales présentes et iii. l'évaluation de l'activité écologique des termites sur la structure de sol.

Matériel et méthodes

Zone d'étude

Le jardin botanique Stanislas Lisowski, crée en 1975, est situé sur le campus de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani. Cette Université est située dans la partie orientale de la cuvette centrale congolaise à cheval sur l'équateur. Ses coordonnées géographiques sont 0°30'Nord, 25°12'Est, avec une altitude moyenne de 396m (Nshimba, 2008). Kisangani possède un climat équatorial de type A_f de la classification de Koppen (Kottek et al., 2006). Les précipitations moyennes restent élevées toutes l'année (1750 mm/an), mais sa répartition n'est pas uniforme. On y observe des fléchissements des précipitations entre décembre-février et juin-août. La moyenne de précipitations du mois le plus sec avoisine 60 mm (Trochain, 1980). Les sols sont en général de type ferralitique, sablo-argileux et acides, riches en fer et alumine. Ils sont profonds et fortement lessivés par les eaux pluviales et renferment beaucoup de combinaisons à base de sable subissant une altération par lessivassions ou dissolution (Amundala, 2014). L'humidité relative annuelle varie de 79,6% à 84%. Le jardin couvre une superficie de 7 076 m² (116 m de long et 61 m de large). Il est constitué des arbres forestiers de la région de Kisangani notamment (*Terminalia Superba*, *Piptadeniastrum* ou *Pericopsis elata*) et une végétation herbacée aux alentours du jardin (Figure 1).

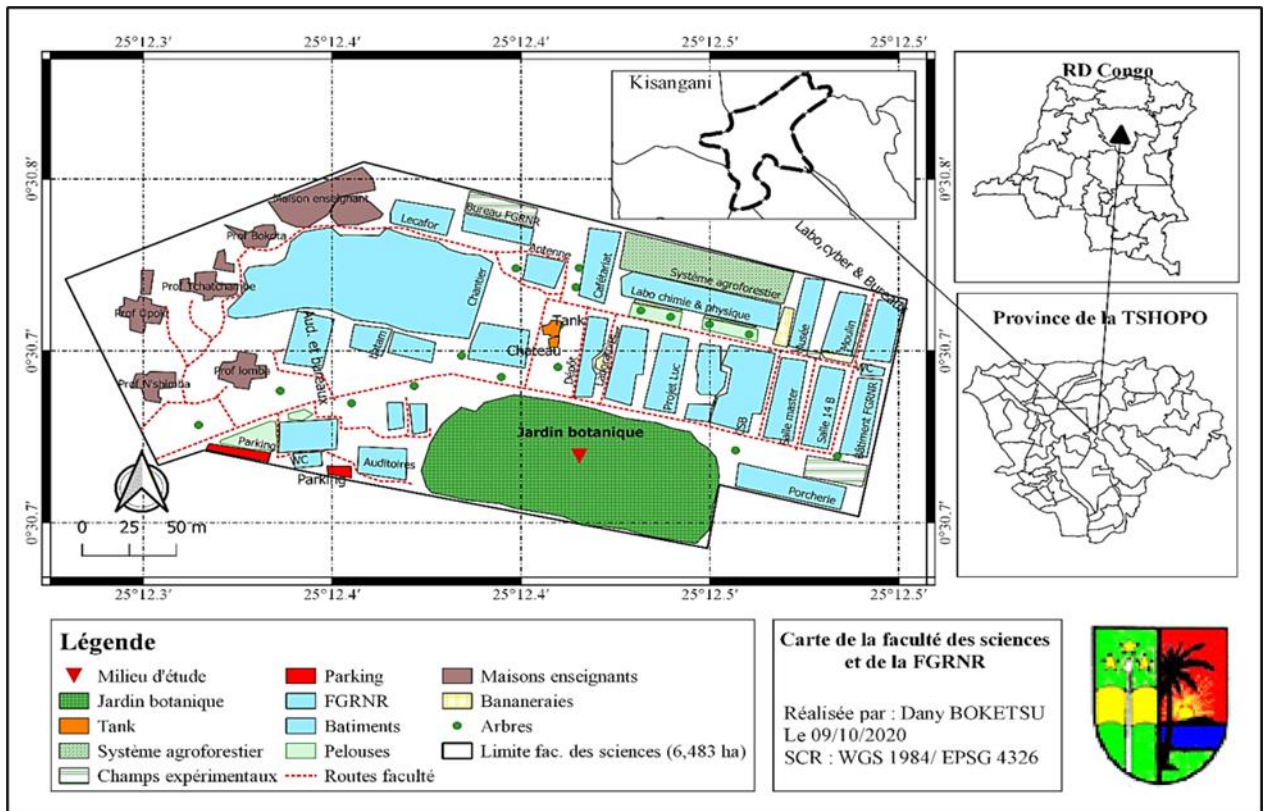


Figure 1. Jardin botanique Stanislas Lisowski situé sur le Campus de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani

Méthode d'échantillonnage des termites

Pour mener cette étude, le jardin a été divisé en 77 parcelles de (7,70 m x 6,40 m) séparées les unes des autres par des allées de 1m de largeur, regroupées en 4 quadrats. Pour échantillonner les termites, chaque quadrat a été inspecté pour la recherche de la présence ou de l'absence des termitières. En présence d'une termitière, le nid était partiellement cassé à une profondeur de 5 cm et au moins 10 individus de la caste des soldats étaient prélevés. Les ouvriers n'ont pas été prélevés par manque d'une clé d'identification spécifique à cette caste. Les spécimens ont été conservés dans des tubes à essai contenant de l'alcool à 70% sur lesquels il était inscrit le numéro du quadrat et l'espèce d'arbre située juste à côté (attachée) de la termitière pour différencier les propriétés podologiques des termitières avec ou sans arbre à côté.

Identification des Termites

Les spécimens récoltés ont été identifiés au laboratoire des invertébrés du Centre de Surveillance de la Biodiversité de l'Université de

Kisangani (CSB) jusqu'au niveau du genre. Ils ont été observés au microscope binoculaire de marque Nikon SM2 745. A cet effet, les clés d'identification de Kalleshwaraswamy et al. (2013), Sobotnik & Dahlsjo (2017) et Ndiaye (2014) ont été utilisées. Les éléments considérés pour cette identification étaient la présence ou l'absence de la fontanelle, les dimensions et la forme de la tête, la disposition des mandibules et le nombre d'article antennaires. Pour vérifier l'impact de l'anthropisation sur les termites terrioles dans le jardin botanique, le jardin botanique a été divisé en quatre secteurs, le bloc Nord – Est, Nord – Ouest, Sud – Est et Sud – Ouest (Figure 2). Le nombre des termitières a été comparé entre ces différents blocs en fonction de l'intensité de la perturbation humaine (fréquentation). En effet, les blocs Nord-Est et Sud-Est sont considérés comme étant les moins fréquentés relativement aux blocs Nord-Ouest et Sud-Ouest.

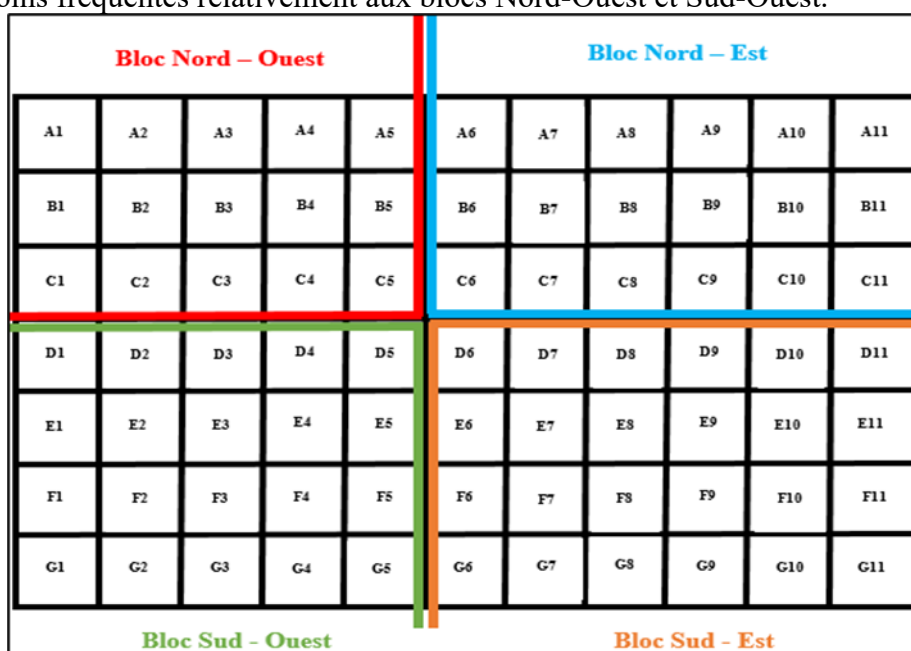


Figure 2. Subdivision en parcelles et des quadras du Jardin Botanique Stanislas Lisowski

Analyse des propriétés physico-chimiques du sol

Les échantillons des sols ont été prélevés sur les termitières permettant ainsi d'évaluer la concentration des différents éléments physico-chimiques. Le prélèvement a été fait à 5 cm de profondeur du sol sur les termitières par la méthode de diagonale (FAO, 1978 ; Girard et al., 2011). Les paramètres physico-chimiques des sols ont été étudiés par les méthodes concernées : la granulométrie par sédimentation successive, le pH par potentiométrie, le phosphore assimilable par Bray 2, ainsi que le carbone organique par Walkey et Black (Van Ranst et al., 1983).

Analyse des données

Les indices écologiques mesurés suivants ont été mesurés dans cette étude :

L'abondance relative

L'abondance relative représente le nombre d'individu par unité d'espace pour un genre par rapport au nombre total d'individus tous genres confondus. Cet indice, exprimé en pourcentage, a été calculé selon la formule de Barbaut (1997):

$$\text{Avec : } Ai = \frac{ni}{N} \times 100$$

Ai : représente l'abondance relative ;

ni : effectif du genre ;

N : effectif total de tous les genres mis ensemble.

L'indice de Shannon

L'indice de Shannon a été utilisé pour vérifier la diversité des genres de termites dans chaque bloc et celle du jardin toute entière. Cet indice est calculé par la formule ci-après :

$$H' = \sum_i^s pi \ln Pi$$

H' : indice de Shannon

i : une espèce du milieu

s : richesse spécifique (le nombre d'un genre dans notre milieu d'étude)

Pi : Fréquence relative de l'espèce

$$pi = \frac{ni}{N}$$

Les données de cette étude ont été traitées sous Microsoft Excel 2019. Le logiciel R (v. 4.0.1) a aidé pour les tests statistiques des paramètres environnementaux et spécifiques (RDA).

Résultats

Diversité de termites

Les résultats ont révélés 78 termitières avec 55 (70,5%) actives contre 23 (29,5%) éteintes. Sur l'ensemble des 55 termitières actives, les termites issus de 22 termitières ont été identifiés et les termitières non identifiées n'avaient pas assez d'individu de la caste de soldat disponible lors de leur prélèvement. Nous avons trouvé 2 familles, les Termitidae et les Rhinotermitidae, et 4 sous familles : Macrotermitinae, Termitinae, Rhinotermitinae et Cubitermitinae (Tableau 1). La Famille Termitidae était représentée par 6 genres dont *Macrotermes*, *Promicrotermes*, *Cubitermes*, le *Pericapritermes* et *Capritermes* et *Malaysiocapritermes*. La famille Rhinotermitidae avait un seul genre, celui des *Rhinotermes*.

Tableau 1. Genres de termites récoltés au jardin botanique et nombre de termitières dans les blocs

Familles	Sous familles	Genres	Nombre de termitières				
			BNE	BNO	BSE	BSO	Total
Termitidae	Macrotermitinae	<i>Macrotermes</i>	1	2	2	2	7
Termitidae	Termitinae	<i>Promicrotermes</i>	5	0	0	0	5
Rhinotermitidae	Rhinotermitinae	<i>Rhinotermes</i>	0	0	3	2	5
Termitidae	Cubitermitinae	<i>Cubitermes</i>	1	0	1	0	2
Termitidae	Termitinae	<i>Pericapritermes</i>	0	0	1	0	1
Termitidae	Termitinae	<i>Capritermes</i>	0	0	1	0	1
Termitidae	Termitinae	<i>Malaysiicapritermes</i>	0	0	0	1	1
Total			7	2	8	5	22

BNE : Bloc Nord-Est, BNO : Bloc Nord-Ouest, BSO : Bloc Sud-Ouest, BSE : Bloc Sud-Est

Richesse spécifique des termites dans les différents blocs du jardin Stanislas Lisowski

Le tableau 2 indique que la diversité des termites était plus élevée dans le bloc Sud-Ouest comme l'indique l'indice de Shannon (0,13) suivi du bloc Sud-Est (0,10). Les blocs Nord-Ouest et Nord-Est étaient les moins diversifiés avec un indice de Shannon de respectivement 0,08 et 0,06.

Tableau 2: Biodiversité comparée entre les quadrats

Quadrats	Richesse spécifique	Abondance relative (%)	Indice de Shannon
Nord-Est	3	25,00	0,06
Nord-Ouest	1	8,33	0,08
Sud-Est	4	33,33	0,10
Sud-Ouest	4	33,33	0,13
Total	12	100	0,36

Distribution des termitières dans le jardin botanique

Deux états de termitières épigées ont été trouvés, soit 55 termitières actives et 23 termitières éteintes. Dans le bloc Nord – Est, il y'avait 21 termitières actives et 5 termitières éteintes. Dans le bloc Nord-Ouest il y avait 5 termitières actives et 3 qui étaient éteintes. Le bloc Sud-Est avait 20 termitières contre 8 qui étaient éteintes et le bloc Sud-Ouest hébergeait 9 termitières actives contre 7 qui étaient éteintes. Les termitières actives ont représenté 70,5% du nombre total des termitières rencontrées contre 29,5% pour les termitières éteintes (Tableau 3).

Tableau 3. Distribution de termitières dans les différents blocs du jardin botanique S. Lisowski

Termitières	BNE	BNO	BSO	BSE	Total	Fréquence (%)
T.A	21	5	9	20	55	70,5
T.E	5	3	7	8	23	29,5
Total	26	8	16	28	78	100

BNE : Bloc Nord-Est, BNO : Bloc Nord-Ouest, BSO : Bloc Sud-Ouest, BSE : Bloc Sud-Est, T.A : Termitière Active, T.E : Termitière Éteinte

Répartition spécial des termites

Sur les 7 genres de *Termites* identifiés dans le jardin botanique, 5 avaient des nids construits ou adossés au pied des arbres. Soit un total de 20 termitières sur 22 termitières recensées étaient adossés sur 08 espèces végétales regroupées dans 05 familles. Dans le jardin, les *Macrotermes* étaient attachés a trois espèces d'arbre : *Ficus recurvata*, *Pseudospondias microcarpa* et *Allophylus africanus* ; le genre *Promirotermes* était en relation avec *Borassus aethiopium* et *Ficus recurvata* ; *Rhinotermes* était en relation avec *Pachyelasma tessmanii*, *Tetrorchidium didymostemon* et *Malaysiocapritermes* était en relation avec *Terminalia superba* (Tableau 4).

Tableau 4. Répartition des genres de termites sur les espèces végétales

FT	Genres	EV	NT	FV
Termitidae	Cubitermes	<i>ArengaPinata</i>	2	Arecaceae
Termitidae	Promirotermes	<i>Borassus aethiopium</i> , <i>Ficus recurvata</i>	5	Arecaceae Moraceae
Termitidae	Macrotermes	<i>Allophylus africanus</i> , <i>Ficus recurvata</i> , <i>Pseudospondias microcarpa</i>	7	Sapindaceae Moraceae Acacardiaceae
Rhinotermitidae	Rhinotermes	<i>Pachyelasmates smannii</i> <i>Tetrorchidium didymostemon</i>	5	Fabaceae
Termitidae	Pericapritermes	-	1	-
Termitidae	Capritermes	-	1	-
Termitidae	Malaysiocapritermes	<i>Terminaliasuperba</i>	1	Combretaceae

FT : Famille de termite, EV : Espèce végétale, FV : Famille Végétale,

NT : Nombre de termitières

Analyses physico-chimiques du sol des termitières

Les sols de toutes les termitières présentes un pH légèrement acide (Tableau 5). Toutefois, Les termitières de *Macrotermes* et *Promirotermes* étaient légèrement acides par rapport aux autres avec un pH de 6,5 et la termitière de *Malaysiocapritermes* avait un pH légèrement neutre avec 7,1.

En ce qui concerne les composantes physiques du sol. La termitière de *Capritermes* avait le taux le plus élevé de sable (49%), suivi de *Macrotermes* (46%), *Pericapritermes* (35%) et *Malaysiocapritermes* (34%).

Le taux de limon le plus élevé a été trouvé dans les termitières de Promirotermes (14,2%), suivi de Cubitermes (14,0%), Malaysiicapritermes (5,0%) et Pericapritermes (2%). Pour l'argile, le taux le plus élevé a été trouvé dans les termitières de Pericapritermes (63%), suivi de Malaysiicapritermes (61%) et ceux ayant un taux d'argile faible était celui de Promirotermes (44,8%) et celui de Macrotermes (46%).

La moyenne de carbone organique dans le sol de termitière les plus élevée se trouvait chez le Promirotermes (3,8ppm) et le Rhinotermes (3,4ppm). Néanmoins ceux ayant un taux faible se trouvait chez le Malaysiicapritermes (1,1ppm) et le Pericapritermes (1,6ppm).

Pour le phosphore assimilable, le taux le plus élevé se trouvait chez le Malaysiicapritermes (16,9ppm) et le Rhinotermes (16,2ppm).

Tableau 5. Quelques caractéristiques physico-chimiques du sol des termitières en fonction du genre de termite

Genres de termites	pH	Sable (%)	Limon (%)	Argile (%)	Carbone (ppm)	Phosphore (ppm)
Macrotermes	6,5	46,0	8,0	46,0	3,1	16,3
Promirotermes	6,5	41,0	14,2	44,8	3,8	16,3
Rhinotermes	6,7	41,2	10,2	48,6	3,4	16,2
Cubitermes	6,8	38,5	14,0	47,5	1,9	15,8
Capritermes	6,7	49,0	4,0	47,0	3,1	15,9
Pericapritermes	6,4	35,0	2,0	63,0	1,6	15,9
Malaysiicapritermes	7,1	34,0	5,0	61,0	1,1	16,9

Caractéristiques physico-chimiques en moyennes des sols de termitière selon les blocs

Comme expliqué dans le tableau 6, la moyenne la plus élevée un pH a été trouvé dans le bloc Sud-Est (6,9) suivi du bloc Nord-Est (6,7), le bloc Sud-Est (6,6) et à la fin le bloc Nord-Ouest (6,5).

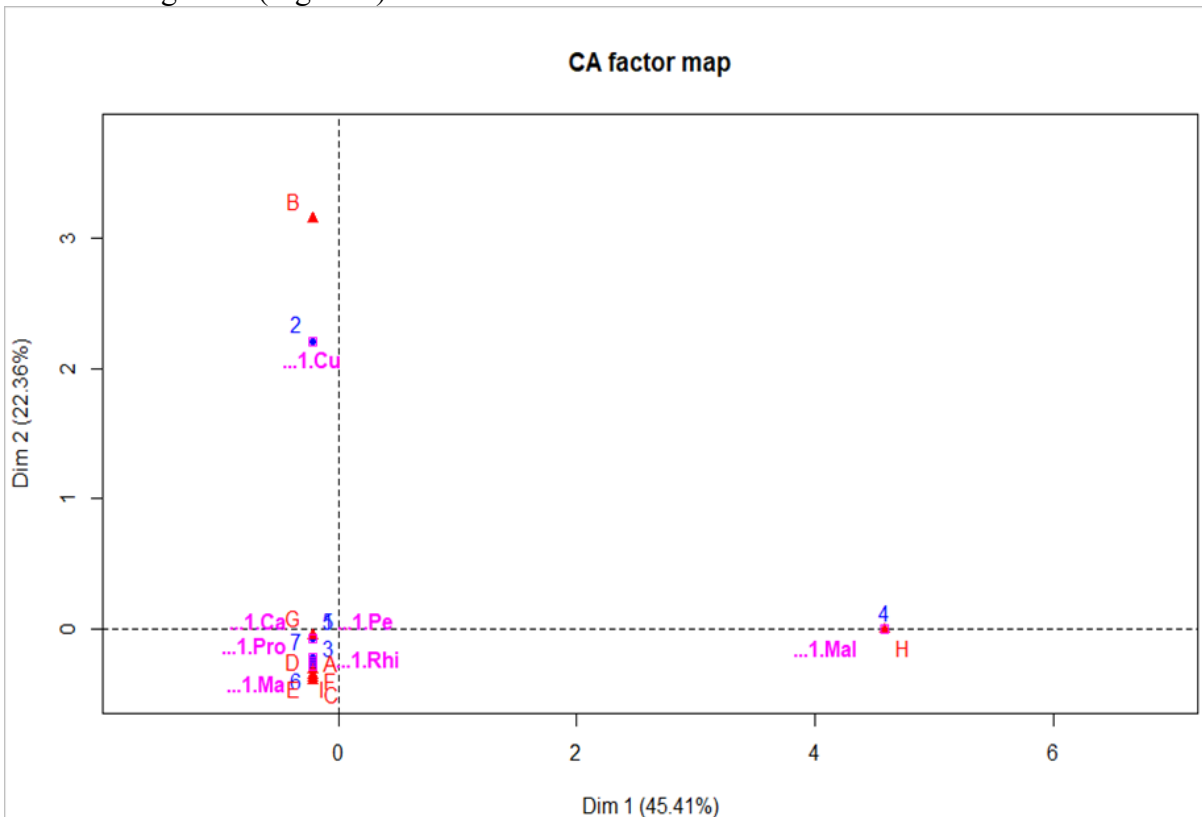
Pour le sable, la moyenne la plus élevée a été celle du bloc Nord-Ouest (52,0%) suivi du bloc Sud-Ouest (42,5%) pour clore avec les blocs Nord-Est et Sud-Est (respectivement 41,1% et 40,1%). En ce qui concerne le limon, la moyenne la plus élevée se trouvait dans le bloc Nord-Est (12,4%) suivi du bloc Sud-Ouest (10,2%) et clôturé par les blocs Sud-Est et Nord-Ouest (respectivement 7,7% et 7,5%). Du côté d'argile, le bloc Sud-Ouest (52,1%) présentait le plus grand pourcentage, suivi du bloc Sud-Ouest (47,3%) pour clore avec le bloc Nord-Est et Nord-Ouest (41,1% et 40,1%). La plus grande moyenne de carbone organique (CO) en particule par million dans le sol de termitière les plus élevée se trouvait dans le bloc Nord-Est (3,4), suivi du bloc Sud-Est (3,2) ; le bloc Sud-Ouest et le bloc Nord-Est avaient une moyenne faible (2,7 et 2,5). Pour le phosphore (P) assimilable, le taux le plus élevé dans le bloc Nord-Ouest (16,7) suivi avec le bloc Sud-Est (16,3), le bloc Sud-Ouest et Nord-Est (16,1 chacun).

Tableau 6. Quelques caractéristiques physico-chimiques des sols suivant le bloc

Blocs	pH	Sable (%)	Limon (%)	Argile (%)	CO (ppm)	P (ppm)
BSO	6,6	42,5	10,2	47,3	2,5	16,1
BSE	6,9	40,1	7,7	52,1	3,2	16,3
BNE	6,7	41,1	12,4	46,4	3,4	16,1
BNO	6,5	52,0	7,5	40,5	2,7	16,7

Associations entre les genres de Termites et les espèces végétales

Les genres Cubitermes (Cu) et Malaysiicapritermes (Mal) sont respectivement associés aux espèces *Arenga pinnata* (B) et *Terminalia superba* (H). Les autres genres de termites étudiés ont présenté d'associations avec plus ou moins deux espèces végétales. Il s'agit de : Macrotermes (Ma) avec les espèces *Allophylus africana* (A), *Ficus recurvata* (D) et *Pseudospondias microcarpa* (F) ; Promirotermes (Pro) avec les espèces *Borassus aethiopum* (C) et *Ficus recurvata* (D) ainsi que Rhinotermes (Rhi) avec les espèces *Pachyelasma tessmanii* (E) et *Tetrorchidium didymostemon* (I). Les genres Capritermes (Ca) et Pericapritermes (Pe) n'ont pas présenté d'association avec les espèces végétales (Figure 3).

**Figure 3.** Association entre les genres de termites et les espèces végétales

Allophylus africana (A), *Arenga pinnata* (B), *Borassus aethiopum* (C), *Ficus recurvata* (D), *Pachyelasma tessmanii* (E), *Pseudospondia microcarpa* (F), *Terminalia superba* (G), *Tetrorchidium didymostemon* (H). Ca, Cu, Ma, Mal, Pe, Pro et Rhi respectivement les genres Capritermes, Cubitermes, Macrotermes, Malaysiocapritermes, Pericapritermes, Promirotermes et Rhinotermes.

Les images ci-dessous illustrent la manière dont les termitières étaient attachées aux arbres. Elles montrent clairement l'interaction entre la structure des termitières et les arbres (Figure 4).



Figure 4. Association termitières arbres dans le jardin botanique Stanislas Lisowski, Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani RD Congo

Effet des propriétés du sol sur la fréquence des termites dans le jardin Stanislas

Les deux premiers axes de l'analyse de redondance (RDA) expriment 93,87% de la variabilité totale (RDA1=77.5% et RDA2=16.37%). Trois variables édaphiques ont discriminé la fréquence de Termites, à savoir le sable, le limon et le pH (Figure 3). De ces trois variables, les propriétés texturales (sable et limon) sont les plus discriminantes (Figure 5).

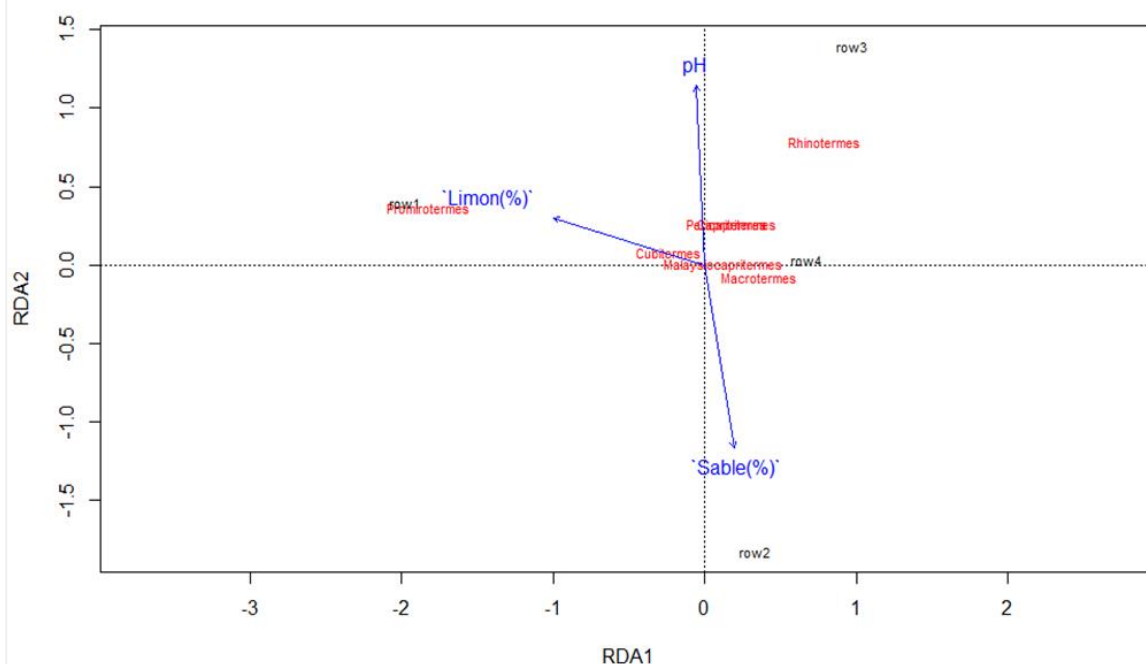


Figure 5. Variables édaphiques discriminant la fréquence des genres de termites dans le jardin botanique Stanislas Lisowski Les blocs Nord-Est (Row 1), Nord-Ouest (Row 2), Sud-Est (Row 3) et Sud-Ouest (Row 4)

Discussion

Sur l'ensemble 07 genres recensées, 4 genres (Promirotermes, Rhinotermes, Capritermes et Malaysiocapritermes) sont pour la première fois identifiées dans la région de Kisangani (Danabiko, 2013 et Soki, 1994). Le jardin présente une richesse spécifique de 12, et l'indice de Shannon était de 0,36. Les études se rapportant sur la densité des termitières épigées font état d'informations similaires. Nye (1955) remarque une diminution spectaculaire des densités après défrichement d'une forêt près d'Ibadan au sud du Nigéria. Dans la même région, Lal (1987) affirme pourtant que les densités peuvent

augmenter après la mise en jachère. Tano et Lepage (1990) et Tano (1993) parviennent aux mêmes conclusions en Côte d'Ivoire.

Un vaste inventaire des nids de *Macrotermes* en Tanzanie montre que la distribution des termitières semble peu dépendante de l'utilisation agricole des sols (Jones, 1990). Enfin, les paramètres climatiques seraient de bons indicateurs de la répartition de certaines espèces. Pomeroy (1977) montre, en Ouganda, que les densités des nids de *Macrotermes bellicosus* et *Macrotermes Subhyalinus* sont corrélés à la pluviométrie et à la température annuelle.

Des études faites auparavant dans la Réserve Forestière de Yoko rive gauche de Kisangani, Danabiko (2013) a identifié 24 espèces appartenant à 4 sous-familles et une famille. Dans la Réserve Forestière de Masako, Soki (1994) a récolté 75 espèces de Termites appartenant à deux familles (Rhinotermitidae et Termitidae) dont 43 espèces ont été signalées pour la première fois. La richesse spécifique était de 47 et l'indice de Shannon était de 3,36. La grande différence en termes du nombre de genres récoltés serait due à l'étendue prospectée, 400 ha dans le cas de Soki (1994) contre 0,70 ha dans notre cas. Quant à l'étude de Danabiko (2013), la différence serait due à la diversité des substrats prospectés (monticules de sol, troncs d'arbres et litières) contrairement à la présente étude qui était focalisée seulement sur les termitières épigées.

Les résultats sur la structure spatiale indiquent que trois genres de termite (*Macrotermes*, *Promicrotermes* et *Rhinotermes*) avaient présenté une association multiple avec plus d'une espèce végétale. Par contre, deux genres de termite (*Cubitermes* et *Malaysiocapritermes*) étaient associés à une seule espèce végétale et deux genres (*Pericapritermes* et *Capritermes*) n'ont pas montré d'association. Une telle association entre les espèces ligneuses et les termites à nids épigés a été observée dans la sous-famille des *Macrotermitinae* en Afrique et en Asie (Wood, 1996). Holt & Lepage (2000) et Fleming & Loveridge (2003) ont montré que les termitières supportent une végétation ligneuse et herbacée assez distinctes du paysage environnant (Spain & McIvor, 1988). De ce fait, Logan (1990) s'interroge si les termitières jouent un rôle positif ou négatif sur la végétation. Par ailleurs, l'association entre les termitières et les espèces ligneuses a suscité des discussions sur le rapport entre le termite constructeur et les espèces végétales : qui précède l'autre ? Ouédraogo (1997), dans un écosystème subsahélien, a trouvé une densité des espèces du genre *Boscia* 10 fois plus élevée sur les termitières de *Macrotermes*, 3,5 fois plus élevée pour *Pterocarpus lucens* et l'espèce *Acacia ataxacantha* a été trouvée sur les termitières seulement. Quoi que première de complexes interactions naissent entre les termitières de *Macrotermes* et la végétation ligneuse.

L'analyse du pH du sol dans le jardin botanique a révélé une acidité proche de la neutralité (dans l'entière du jardin). Bachelier (1977) sur sa mise au point sur l'action des termites dans le sol, estime que le pH des termitières à celui du sol contigu ont indiqué le pH des sols des termitières, est souvent proche de la neutralité. Le pourcentage d'argiles et de limons dans les termitières s'explique par la préférence de ces matériaux par les termites. La préférence de l'argile découle non seulement de la facilité de transport des grains par les ouvriers mais aussi par le rôle que l'argile joue dans la stabilité des termitières selon Jouquet et al. (2004).

La teneur élevée en carbone s'explique par l'accumulation de matière organique fécale issue de la digestion et l'incorporation de salive par les termites pendant les activités de construction (Lee & Wood, 1971). Le phosphore avait une tendance d'élévation qui dépendait du taux de l'argile dans la termitière. Moins est la teneur en argile est élevée, plus élevée est la teneur du phosphore (ppm) dans la termitière.

Les résultats sur l'effet des propriétés du sol sur la fréquence des termitières ont montré que trois variables édaphiques ont discriminé la fréquence de termites, à savoir le sable, le limon et le pH. De ces trois variables, les propriétés texturales (sable et limon) sont les plus discriminantes. Il n'y a pratiquement pas de travaux qui comparent les effets des propriétés du sol sur la fréquence des termites. Par conséquent, les présents résultats constituent une nouvelle vue sur cet aspect.

Conclusion

Au total 22 spécimens des termites ont été identifiés appartenant à 7 genres (Macrotermes, Promirotomes, Rhinotomes, Cubitermes, Capritermes, Pericapritermes et Malaysiocapritermes) pour 4 sous – familles (Macrotermitinae, Termitinae, Rhinotermitinae, Cubitermitinae) et 2 familles (Termitidae et Rhinotermitidae). 4 genres (Promirotomes, Rhinotomes, Capritermes et Malaysiocapritermes) sont pour la première fois retrouvés à Kisangani.

Sur 07 genres de termites identifiés, 05 ont leur termitières adossées sur les troncs d'arbres. Les termites modifient la structuration des sols et notamment les variables édaphiques à savoir le sable, le limon et le pH. De ces trois variables, les propriétés texturales (sable et limon) sont les plus modifiées. Cette activité des termites dans la restructuration des sols pourraient être exploitée dans le domaine de l'agriculture.

Nous suggérons pour les prochains travaux de fournir des efforts élevés en avançant sur les différents types des termitières non prise en compte par ce travail et d'élargir les champs d'actions dans l'étude des propriétés physico-chimiques des termitières.

Remerciements

Nous remercions la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, Université de Kisangani et à travers elle le laboratoire de pédologie dont la contribution pour le présent travail a été significative.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Amundala D. (2014). Ecologie de population des Rongeurs (Rondentia mamalia) dans une perspective de gestion des espèces nuisibles aux cultures dans la région de Kisangani (R.D.Congo)Thèse, Université de Kisangani, 266p.
2. Attignon S.E., Lachat T., Sinsin B., Nagel P. and Peveling R. (2005). Termite assemblages in a West-African semi-deciduous forest and teak plantations. Agric. Ecosyst. Environ. 110 : 318-326.
3. Bachelier G.(1977) . Mise au point sur l'action des termites dans les sols, Sciences du sol Bullertin de l A.F.E.S.70-74.
4. Barbault R. (1997). Écologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère 4th éd. Masson, Paris, 286p.
5. Barros E., Pashanasi B., Constantino R. and Lavelle P.(2002). Effects of land-use system on the soil macrofauna in western Brazilian Amazonia. Biol. Fertil. Soils 35 :338-347.
6. Black H.I.J. and Okwakol M.J.N. (1997). Agricultural intensification, soil biodiversity and agro ecosystem function in the tropics : the role of termites. Appl. SoilEcol. 6 :37-53.
7. Danabiko M. (2013). Contribution à l'étude de la biodiversité des termites de la réserve forestière de la Yoko (Kisangani, RD Congo). TFC, Université de Kisangani, 45 p.
8. Davies R.G., Eggleton P., Jones D.T., Gathorne-Hardy F.J. and Hernandez L.M. (2003). Evolution of termite fonctionnal diversity : analysis and synthesis of local ecological and regional influences on local species richness. J.Biogeogr. 30 :847-877.
9. FAO, (1978). Cadre pour l'évaluation des sols. Bulletin Pédologique de la FAO n°32. 64p.

10. Fleming P.A., and Loveridge P.J. (2003). Miombo woodland termite mounds: resource islands for small vertebrates ?, *J. Zool.*, London, 259, 161-168.
11. Girard M.C., Schvartz C., Jabiol B. (2011) *Etudes des sols. Description, cartographie, utilisation*, Dunod, Paris, 27p
12. Holt J.A., and Lepage M. (2000). Termites and soil properties In : *Termites ; Evolution, Sociability, Symbioses, Ecology* (Abe T., Bignel D.E. and Higashi M., Eds), Kluwer Academic Publi., Dordrecht, pp. 389-407.
13. Jones J.A. (1990), Termites, soil fertility and carbon cycling in dry tropical Africa : a hypothesis. *Journal of Tropical Ecology* 6 : 291-305. Cross Ref Google Scholar
14. Kalleshwaraswamy, C.M., Nagaraju, D.K., Viraktamath, C.A. (2013). Illustrated identification key to common termite (Isoptera) genera of south India, *Biosystematica* 7(1), 11-21.
15. Kottek W., Grieser J., Beck C., Rudolf B., Ruben F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification Updated, *Meteorologische Zeitschrift*, 15, 259-263
16. Lal R. (1987). *Termite. Tropical Ecology and physical edaphology*, New York, pp. 337-422.
17. Lee & T.G.Wood (1971), *Termites and soils*, Academic Press, London, 251 p.
18. Logan J.W.M., and El Bakri A. (1990), Termite damage to date palms (*Phoenix dactylifera* L.) in northern Sudan with particular reference to the Dongola District. *Trop. Sci.*, 30 : 95-108.
19. MAE (2005), *Ecosystems and Human Wellbeing : Synthesis*. C. Island Press. Washington (DC)
20. Ndiaye A.B. (2014). *Contribution à la connaissance des termites (Isoptera) du Sénégal : Systématique et Ecologie*, Thèse, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 257.
21. Nshimba, H. (2008). *Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani, R.D.Congo*, Thèse, Université Libre de Bruxelles, 272 p.
22. Nye, P.H. (1955), Some soil-forming processes in the humid tropics. IV. The action of the soil fauna. *Journal of Soil Science*, 6 : 73-83.
23. Ngongo M, Van Ranst E, Beart G, Kasongo E, Verdoodt A, Mujinya B (2009). *Guide des sols en République Démocratique du Congo, tome I: étude et gestion*. Lubumbashi, RD Congo: Ecole Technique Salama Don Bosco, 260p.
24. Ouédraogo P. (1997). *Rôle des termites dans la structure et la dynamique d'une brousse tigrée soudano sahelienne*. Thèse, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 282 pp.

25. Pomeroy D.E. (1977). The distribution and abundance of large termite mounds in Uganda. *J.Appli. Ecol.* 14 : 465-476.
26. Sala O.E., Chapi III F.S, Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber-Sanwald E., Huenneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H.A., Oesterheld M., Leroy, Poff N., Sykes M.T., Walker B.H., Walker M. & Wall D.H. (2000), Global biodiversity scenarios for the year 2100, *Science*, n°287, p.1770-1774.
27. Sobotnik J., and Dahlsjö C.A.L. (2017). Isoptera, In Reference module life sciences. Elsevier ; ISBN : 978-0-12-809633-8 10.1016/B978-0-12-809633-8.02256-1. CrossRef Google Scholar
28. Soki, K. (1994). Biologie et écologie des termites (Isoptère) des forêts ombrophiles du Nord-est du Zaïre (Kisangani). Thèse en Sciences, ULB, 316p.
29. Spain, A.V & McIvor, J.g. (1988), The nature of herbaceous vegetation associated with termitaria in north-easter Australia, *Journal of Ecology*, 76 : 181-191.
30. Tano Y. (1993). Les termitières épigées d'un bassin versant en savane soudanienne : Répartition et dynamique des nids, rôle sur les sols et le végétation. Université Nationale de Côte d'Ivoire, Adidjan, 239 p.
31. Tano Y. and Lepage M. (1993). Les termitières: dynamique des nids épigés et interactions avec les composantes du milieu. In : Structure et fonctionnement d'un petit bassin versant de savane humide (ORS-TOM, Etudes et Thèses, Eds). pp 105-116 .
32. Trochain, J.L. (1980). Ecologie végétale de la zone intertropicale non désertique, Université Paul Sabatier Toulouse.
33. Van Ranst, E. (1983). Evaluation des terres dans les régions tropicales au Cameroun en particulier. Thèse, Centre Universitaire de Dschang, ENSA, Yaoundé. 107 p.
34. Wood T.G. (1996), The agriculture importance of termites in the tropics. *Agr. Zool. Rev.*7: 117-155.