



Etude et classification hiérarchique des groupements végétaux caractéristiques de la végétation des jachères du Burundi

Frédéric Bangirinama⁽¹⁾, François Havyarimana^(2,3) & Tatien Masharabu⁽²⁾

⁽¹⁾ Ecole normale supérieure (ENS), BP 6983, Bujumbura, E-mail: bangifre2003@yahoo.fr

⁽²⁾ Université du Burundi (UB), BP 2700 Bujumbura,

⁽³⁾ Laboratoire d'Ecologie du Paysage, Université Libre de Bruxelles, École Interfacultaire de Bioingénieurs, CP 169, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles

Reçu: le 4 Mars 2013

Accepté: le 6 Novembre 2013

Publié: le 16 Décembre 2013

RESUME

Mots-clés: association végétale, groupes écosociologiques, succession post culturale, paysage, phytosociologie.

A partir des relevés phytosociologiques réalisés dans la végétation des jachères réparties en trois classes d'âges (0-2 ans, 3-5 ans et plus de 5 ans) et situées dans la périphérie de quatre aires protégées du Burundi, une individualisation et une hiérarchisation des groupements végétaux ont été effectuées. L'objectif poursuivi était de montrer que les groupements actuels, observés le long du continuum de la succession post culturale, ont façonné des paysages différents de ceux qu'avaient décrits les anciens botanistes ayant exploré la végétation de mêmes localités.

ABSTRACT

Key words: plant association, ecosociological plant groups, post-cultivation succession, landscape, phytosociology.

With phytosociologic plots done in fallows'vegetation divided in three classes of ages (0-2 years, 3-5 years and more than 5 years) and located in the boundary of four protected area of Burundi, individualization and organization into an ecosociological plant groups hierarchy were performed. The aim was to show that the current groupings, noticed along the continuum of the post-cultivation, showed landscapes different from those that had described the ancient botanists having explored the vegetation of the same localities.

1. INTRODUCTION

Les plantes au niveau de l'espèce se regroupent en fonction de leur similitude et/ou complémentarité d'exigences écologiques dans des conditions de milieu déterminées, suivant la loi de l'offre écologique (celle du milieu physique) et de la demande biologique (celle des espèces végétales).

A des conditions de milieu données au niveau local ou stationnel, c'est-à-dire celles du sol (richesse en éléments nutritifs, humidité, aération,...), du climat local (humidité relative de l'air, température, éclaircissement,...) et l'action humaine (nulle, fauche, pâturage, fertilisation,...), correspondent une communauté végétale déterminée, encore appelée « groupement végétal » au sens large, « association végétale » au sens étroit de la conception phytosociologique de l'Ecole de Zurich-Montpellier ou encore « phytogécénose », notion qui

intègre la structure spatiale de la communauté, ses formes de vie dominantes, sa composition floristique et les caractéristiques de son environnement physique (Tanghe, 2011).

Les groupements végétaux terrestres façonnent et ont façonné les paysages de la terre depuis le Paléozoïque et leur influence réciproque sur l'évolution des faunes terrestres n'est plus à démontrer. Les biomes terrestres sont caractérisés par des associations végétales particulières et la co-existence des espèces dans les divers milieux repose pour une bonne part sur des adaptations dites écologiques parfois fortes.

Dans les écosystèmes qui subissent d'intenses et continues perturbations, la biodiversité peut alors être mise en danger, amenuisée, voire modifiée sur le long terme. Les jachères constituent un bon exemple de ce genre d'écosystèmes en perpétuelles modifications.



La biodiversité est en définitive le résultat des évolutions progressives enregistrées depuis des milliards d'années. C'est ainsi que la biodiversité représente un enjeu de développement durable indéniable pour les territoires remarquables.

Cette étude cherche à établir la flore des jachères du Burundi et identifier les différents groupements végétaux qui se sont constitués dans cette mosaïque de la dynamique post-culturale. Les jachères étant des milieux hautement perturbés, les résultats apporteront de la lumière sur la structure actuelle des paysages et des communautés végétales des zones limitrophes des aires protégées de Kigwena, Rusizi, Ruvubu et Bururi, afin d'élaborer des stratégies

concertées de gestion durable et de conservation de leur biodiversité.

2. METHODOLOGIE

2.1. Site d'étude

Cette étude a été effectuée dans 4 stations (Réserve Naturelle Forestière de Kigwena, Réserve Naturelle Forestière de Bururi, Parc National de la Ruvubu et Réserve Naturelle de la Rusizi) choisies en considérant les districts phytogéographiques du Burundi. La station de la Réserve Naturelle de la Rusizi a été subdivisée en deux sites ce qui nous a donné 5 sites au total (Fig. 1).

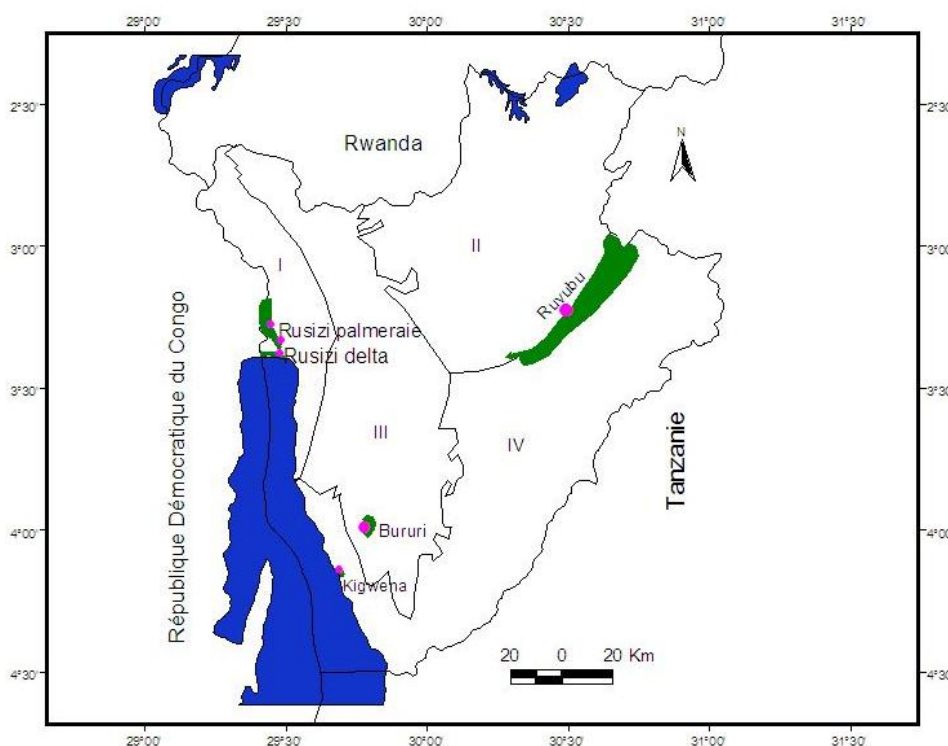


Fig. 1: Localisation des stations échantillonnées dans les districts phytogéographiques du Burundi: I: district du Graben occidental, II: district du Rwanda-Burundi, III: district afromontagnard, IV: district du Mosso et de la Malagarazi

2.2. Relevés phytosociologiques

L'approche synchronique a été retenue pour cette étude de la succession post-culturale. Les relevés phytosociologiques ont été effectués sur plusieurs types de jachères situés dans la périphérie des aires ci-haut identifiées. Ces jachères ont été réparties en trois classes d'âges (0-2 ans, 3-5 ans et plus de 5 ans). L'âge de la jachère a été déterminé sur base d'une enquête menée auprès de la population riveraine.

En deux années (2007-2008), 150 relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932). Pour chaque relevé, les informations concernant aussi bien la station que la végétation ont été notées à savoir la localisation de la station, la date et le numéro du relevé, l'altitude, les caractères du substrat, le degré de recouvrement, la

liste des espèces, leurs coefficients d'abondance-dominance et leurs formes biologiques.

L'identification des spécimens a été guidée par des différentes flores du Rwanda-Urundi (Troupin, 1978, 1983, 1985, 1988) et le concours de spécialistes en Botanique. La nomenclature adoptée pour les différents taxons inventoriés est celle de Lebrun & Stork (1991-1997).

2.3. Individualisation des groupements et groupes écosociologiques

Après enregistrement des données provenant des relevés phytosociologiques sous la forme d'un tableau comportant les espèces en ligne et les relevés en colonne et les coefficients d'abondance-dominance aux intersections, nous avons utilisé TWINSpan (*Two-Way*

Indicator SPecies ANalysis), un des logiciels les plus utilisés en phytosociologie pour la classification des relevés (Parmentier, 2003). Ce logiciel exploite la méthode de classification divisive, hiérarchique dichotomique proposée par Hill (1994). Il s'agit d'une analyse factorielle des correspondances aboutissant à la classification des relevés et des espèces selon leurs affinités. Il nous a permis d'obtenir les tableaux phytosociologiques correspondant aux différents groupements à partir de la matrice des relevés et des espèces.

Dans les tableaux phytosociologiques, nous avons utilisé les classes des fréquences des espèces (Braun-Blanquet, 1932 ; Gillet, 2000 ; Bizuru, 2005 ; Senterre, 2005) comme premier critère de classification des espèces caractéristiques des groupements.

Pour donner un statut phytosociologique aux groupements identifiés, nous nous sommes référés aux travaux de différents auteurs qui ont réalisé des travaux de grande envergure sur la phytosociologie de l'Afrique tropicale et surtout de notre région (Lebrun, 1947 ; Germain, 1952 ; Lebrun & Gilbert, 1954 ; Van der Ben, 1961 ; Deuse, 1959-1966 ; Lewalle, 1972 ; Lubini, 1982. Hoff & Brisse, 1983 ; Schmitz, 1988 ; Habiyaemye, 1997 ; Bizuru, 2005).

Nous avons recherché pour chaque groupement la classe, l'ordre et l'alliance selon Schmitz (1988).

3. RESULTATS

3.1. Statut écosociologique des groupements

La végétation des jachères étudiées appartient à 6 classes au point de vue phytosociologique. Les cinq classes comprennent trois classes herbeuses (*Ruderali-Manihotetea* Leonard cité par Taton 1949, nom.emend., *Soncho-Bidentetea pilosi* Hoff, Brisse & Gandjouan 1985 et *Phragmitetea* Tüxen & Preising 1942), une classe des savanes non steppiques de la région soudano-zambézienne, tant herbeuse qu'arborescente ou boisée (*Hyparrhenietea* Schmitz 1963), une classe des forêts sclérophylles de montagne en Afrique orientale (*Oleo-Podocarpetea* Schmitz 1988) et des forêts secondaires reconstituant les forêts denses ombrophiles et mésophiles, climaciques, guinéennes et périguinéennes (*Musango-Terminalietea* Lebrun & Gilbert 1954). Au total, 22 groupements végétaux ont été individualisés.

3.2. Groupements des jachères herbeuses

Sur base du gradient hydrique, nous avons établi la classification suivante :

1. Classe des *Phragmitetea* Tüxen & Preising 1942 regroupant la végétation herbacée semi-aquatique des eaux douces des régions chaudes et froides. Nous avons retrouvé son représentant dans la plaine de la Rusizi en bordure du lac Tanganyika.

L'Ordre de *Papyretalia* Lebrun 1947 qui est composé de groupements semi-aquatiques africains.

1° Alliance de *Mangocyperion divitis* Lebrun 1947 dont la végétation subit une submersion pendant la saison des pluies:

- Groupement à *Hygrophyla auriculata* et *Pseudoeriosema borianii*;
- Groupement à *Cassia occidentalis* et *Hygrophyla auriculata*;
- Groupement à *Lantana camara* et *Brachiaria decumbens* var. *ruziziensis*;
- Groupement à *Pluchea ovalis* et *Lantana camara*.

2° Alliance de *Papyrion* Lebrun 1947 caractérisée par une végétation roselière, dressée en eaux profondes durant une partie de l'année. Nous avons trouvé dans notre zone un seul groupement à *Phragmites mauritianus* et *Pluchea ovalis*.

2. Classe de *Ruderali-Manihotetea* Leonard cité par Taton 1949, nom.emend. : C'est la végétation anthropique et nitrophile, piétinée, des décombres et des bords des chemins. Un seul ordre est représenté dans notre florule.

L'ordre d'*Amarantho-Ecliptetalia* Schmitz 1971 renfermant les adventices des cultures. Nous mettons dans l'alliance d'*Ecliption albae* Lebrun 1947 le groupement à *Triumfetta rhomboidea* et *Brachiaria decumbens* var. *ruziziensis* rencontré dans le delta de la Rusizi sur sols hydromorphes.

3. Classe des *Soncho-Bidentetea pilosi* Hoff, Brisse et Grandjouan 1985 : Espèces pantropicales des végétations culturales, messicoles et post-culturales.

L'ordre de *Bidentetalia pilosae* Schmitz 1971 des végétations adventices des cultures sur sol de terre ferme et des jachères herbeuses.

1° Alliance de *Bidention pilosae* Lebrun cité par Mullenders 1949 dans laquelle nous classons le groupement à *Hyptis suaveolens* et *Indigofera hirsuta* rencontré à Kigwena et le groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila* décrit dans la périphérie du parc naturel de la Ruvubu.

2° Alliance de *Digitarion vestitae* Lebrun cité par Taton 1949 dans laquelle nous plaçons le groupement à *Digitaria abyssinica* et *Bothriocline longipes* que nous avons décrit en périphérie de la réserve naturelle forestière de Bururi sur la crête Congo-Nil.

3° Alliance de *Panicion maximi* Lebrun cité par Mullenders 1954 à laquelle nous rattachons le groupement à *Panicum maximum* et *Imperata cylindrica* que nous avons rencontré dans les jeunes jachères de Kigwena et le groupement à *Alternanthera pungens* et *Pennisetum pedicellatum* trouvé dans la périphérie du parc national de la Ruvubu sur des terres labourées plusieurs fois et épuisées par une culture répétée.

3.3. Groupements des savanes non steppiques

Cette végétation regroupe les savanes non steppiques de la région soudano-zambézienne. Les groupements individualisés ont été classés de la manière suivante :

Classe d' *Hyparrhietea* Schmitz 1963 :

1. Ordre des *Hyparrhenio-Acacietaalia campylacanthae* Steel 1963: Nous avons identifié le groupement à *Loudetia arundinacea* et *Hyparrhenia diplandra* de l'alliance de *Cussonio-Sarcocephalio esculenti* Duvigneaud 1949. C'est un groupement de la partie méridionale de la plaine de l'Imbo (Kigwena) à 500 m du lac Tanganyika sur un sol léger et sableux.

2. Ordre d'*Hyparrhietalia diplandrae* Lebrun 1947 renfermant les savanes guinéennes et péri guinéennes riches en espèces mésophiles semi-aquatiques et en recrus forestiers. Le groupement identifié est également localisé dans la partie méridionale de la plaine de l'Imbo (Kigwena) et constitue un des indicateurs de la corne la plus orientale de l'influence de la région guinéenne. Il s'agit du groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Melinis minutiflora* de l'alliance de *Setario-Hyparrhenion diplandrae* Schmitz 1988.

3. Ordre d' *Hyparrhenio-Combretetalia* Schmitz 1988, alliance des *Andropogonion schirensis* Mullenders (1949) 1954. Ce sont des savanes plus ou moins boisées, sur sols secs et pauvres. L'érosion a créé un horizon caillouteux. Nous retrouvons ce genre de savanes au Burundi dans notre site du Parc National de la Ruvubu.

1° Groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex*

2° Groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*.

3.4. Groupements des jachères et forêts secondaires

C'est la classe des *Musango-Terminalietea* Lebrun & Gilbert 1954 renfermant les formations forestières secondaires reconstituant les forêts denses ombrophiles, guinéennes et périguinéennes.

1. Ordre de *Musangetalia* Lebrun & Gilbert 1954, alliance de *Calancobo-Tremion* Lebrun & Gilbert 1954: il s'agit des jachères préforestières, des fourrés post-culturels sur sols hydromorphes.

1° Dans la partie septentrionale de la plaine de l'Imbo (secteur palmeraie de la réserve de la Rusizi), nous avons identifié le groupement à *Solanum incanum* et *Opuntia vulgaris* et le groupement à *Holsundia opposita* et *Grewia favesces*.

2° Dans la partie méridionale de la plaine de l'Imbo (Kigwena), nous avons trouvé dans cette alliance, le

groupement à *Margaritaria discoidea* et *Anisophyllea boehmii*.

2. Ordre de *Polyscietalia fulvae* Lebrun & Gilbert 1954, alliance de *Lobelio gibberoae* Lebrun & Gilbert 1954 : ce sont de recrus et forêts secondaires dans l'aire des forêts denses de montagne. Nous avons identifié le groupement à *Lobelia gibberoa* et *Pteridium aquilinum* sur la crête Congo-Nil dans la périphérie de la Réserve Naturelle Forestière de Bururi.

3.5. Groupements des forêts sclérophylles de montagne

C'est la classe d'*Oleo-Podocarpetea* Schmitz 1988, ordre d'*Oleo-Jasminetalia* Lebrun & Gilbert 1954 qui a eu des représentants dans les végétations étudiées. Nous retrouvons :

1. L'alliance de *Kotschy-Polygalion* Schmitz 1988 dans laquelle nous avons identifié le groupement à *Pteridium aquilinum* et *Kotschy africana* dans la périphérie de la réserve naturelle forestière de Bururi sur la crête Congo-Nil.

2) L'alliance d'*Augaurio-Myricion* Lebrun & Gilbert 1954 dans laquelle nous rattachons le groupement à *Virectaria major* et *Pteridium aquilinum* que nous avons décrit sur des sols lessivés en périphérie de la Réserve Naturelle Forestière de Bururi.

3) L'alliance de *Grewio-Carission edulis* Lebrun & Gilbert 1954 à laquelle nous rattachons notre groupement à *Grewia flavescens* et *Grewia similis*, bien que localisé dans la plaine de la Rusizi. Le climat est aride avec une pluviosité faible et irrégulière entrecoupée par de périodes sèches.

4. DISCUSSION

Les auteurs tels que Germain (1952), Lewalle (1972), Reekmans (1980), ayant exploré la plaine de la Rusizi (District du Graben occidental) avaient déjà décrit des groupements semblables aux nôtres comme l'association à *Phragmites mauritanus* (Lebrun, 1947) sur les rives de la Rusizi, l'association à *Hygrophila auriculata* dans les dépressions de faible profondeur et l'association à *Balanites aegyptiaca*. Des fourrés à *Lantana camara*, des groupements dominés par des arbrisseaux (*Pluchea ovalis*, *Vernonia amygdalina* et *Flueggia virosa*) ont été également signalés dans le secteur delta de la Rusizi (Ntakimazi *et al.*, 2000). Seulement, faudrait remarquer une avancée significative de *Lantana camara* qui tend à éclipser ces anciens groupements de la région.

Dans la partie méridionale de l'Imbo (District du Mosso-Malagalazi) subsistent encore des espèces des forêts tropicales de dégradation (*Anisophyllea boehmii*, *Parinari curatellifolia* et *Keetia gueinzii*) comme Lewalle (1972) les avait mentionnées dans ses relevés.

Des espèces des savanes secondaires (*Vitex doniana*, *Harungana madagascariensis* et *Margaritaria discoidea*) ont été également inventoriées dans cette étude. Les groupements à *Hyparrhenia diplandra* et *Melinis minutiflora* et celui à *Loudetia arundinacea* et *Hyparrhenia diplandra* individualisés dans les jachères de Kigwena seraient similaires à ceux décrits par Deuse (1960) et Compère (1970) cités par Schmitz (1988).

Dans le district du Rwanda-Burundi, à environ 1500 m d'altitude, le groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* individualisé dans les jachères du site Bibara de la périphérie du Parc National de la Ruvubu serait similaire à celui que Van Der Ben (1961) avait décrit dans le bassin de Karuzi. Le groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia* trouvé dans cette zone avait également été signalé par Liben (1956).

A 1900 m d'altitude, dans le district afro-montagnard, subsistent dans les jachères de la périphérie de la Réserve Naturelle Forestière de Bururi, des reliques du groupement à *Lobelia gibberoa* et *Pteridium aquilinum* déjà décrit par Lewalle (1972). Nos résultats mettent également en évidence l'existence du groupement à *Pteridium aquilinum* et *Kotschyia africana* qui serait similaire à celui décrit par Malaisse (1968).

De manière générale, on trouve dans les jeunes jachères du Burundi les groupements culturaux et post-culturaux. Les résultats similaires ont été obtenus par d'autres auteurs Lubini(1982), Nyakabwa (1982) et Bangirinama *et al.* (2008). Ces groupements sont entre autres le groupement à *Conyza bonariensis*, le groupement à *Indigofera hirsuta*, le groupement à *Panicum maximum*, le groupement à *Digitaria abyssinica* et le groupement à *Imperata cylindrica*. Ce sont des adventices des cultures dans la majorité des cas annuelles ou bisannuelles.

REFERENCES

Bangirinama F., Bigendako M.J. & Lejoly J., 2008. Ecologie du paysage et diversité végétale de la zone environnant la forêt de Mpotsa (Burundi). *Revue de l'Université du Burundi-Série Sciences Exactes* **23**: 71-89

Bizuru E., 2005. Etude de la flore et de la végétation des marais du Burundi. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 299p.

Braun-Blanquet J., 1932. *Plant sociology. The study of plant communities*. Ed. Mac Gray Hill, New York, London, 439 p.

Deuse P., 1959. Marais et tourbières au Rwanda et au Burundi. *IRSAC*, 11 p.

Deuse P., 1966. Contribution à l'étude des tourbières du Rwanda et du Burundi. Travaux de Synthèse ou d'Information. Université du Bujumbura. Faculté des Sciences, **12** : 53-115 p.

Duvigneaud P., 1949. Les savanes du Bas-Congo. Essai de Phytosociologie topographique. *Lejeunia* **10** :1-192.

Germain R., 1952. Les associations végétales de la plaine de la Rusizi (Congo belge) en relation avec le milieu. *Publ. INEAC, Sér. Sc.* **52**: 321 p.

Gillet F., 2000. La phytosociologie sinusale intégrée. Guide méthodologique. Université de Neuchâtel. Institut de Botanique. Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie. 4^{ème} édition revue et corrigée, 68 p.

Habiyaremye F.X., 1997. Etude phytosociologique de la dorsale orientale du lac Kivu. Musée Royale de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique; *Annales Sciences Economiques*, **24**, 276 p.

Hill M.O., 1994. *DECORA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs*. In *FORTSPAN 77. TABLEFIT programs* (ed.), Huntington, England. 58 p.

Hoff M. & Brisse M., 1983. Proposition d'un schéma synthétique de la végétation secondaire tropicale. Colloques phytosociologiques XII. Végétation nitrophile. *Bailleuil*, 249-267.

Hoff M., Brisse H. & Grandjouan, 1985. La végétation rudérale et anthropique de la nouvelle Calédonie et des îles Loyauté (Pacifique Sud). *Colloques phytosociologiques* **12**: 179-248.

Lebrun J.P., 1947. La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Edouard. *Inst. Parcs Nat. Congo belge, Exp. Parcs Nat. Albert. Mission Lebrun (1937-1938)* **1**: 800p.

Lebrun J.P. & Stork A.L., 1991-1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. *Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève*, 4 volumes.

Lebrun J.P. & Gilbert G., 1954. Une classification écologique des forêts du Congo. *Publ. I.N.E.A.C.*; sér. Sc. 63, 89 p.

Lewalle J., 1972.- Les étages de végétation du Burundi occidental. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 42 (1/2): 1-247.

Liben L., 1956. Partim carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi, 7, Bugesera-Mayaga. *Publication I.N.E.A.C.* **52**: 321 p.

Lubini A., 1982. Végétation messicole et postculturale des sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaïre). Thèse de doctorat. Univ. Kisangani, Fac. Sc., 2 vol.: 489 p.

Malaisse F., 1968. Etude écologique de la rivière Luanza et de son bassin. Dissert. Doc.Univ. Off. Congo. Lubumbashi, 3 t.: 473 p.

Mullenders W., 1949. Communication préliminaire sur un essai de cartographie pédologique et phytosociologique dans le Haut-lomami. In Focan, A. & W. Mullenders, *Bull. Agr. Congo Belge*, Bruxelles, **XL**, 1 : 512-532.

- Mullenders, W., 1954. La végétation de Kaniama (entre Lubishi-Lubilash, Congo belge). Publications de l'I.N.E.A.C., *série scientifique* 61, 499 p. + 27 photos.
- Ntakimazi G., Nzigidahera B., Nicayenzi F. & West K., 2000. L'état de la diversité biologique dans les milieux aquatiques et terrestres du delta de la Rusizi; Rapport UNDP, 5 p.
- Nyakabwa M., 1982. Phytocénoses de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse de Doct. Unikis, Fac.Sc., Vol. 1,2 & 3., 998 p.
- Parmentier I., 2003. Etude de la végétation des inselbergs de la forêt dense d'Afrique centrale atlantique. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie, 93 p
- Reekmans M., 1980. La végétation de la plaine de la basse Rusizi (Burundi). *Bull. Jard. Bot. Belg.* 50 : 401-444.
- Schmitz A., 1963.- Aperçu sur les groupements végétaux du Katanga. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 96: 233-406.
- Schmitz A., 1971. La végétation de la plaine de Lubumbashi (Haut-Katanga). *I.N.E.A.C.*, série scientifique n° 113, 388 p et 28 photos.
- Schmitz A., 1988. Révision des groupements végétaux décrits du Zaïre, du Rwanda et du Burundi. *Mus. Roy. Afr. Centr., Tervuren, Belgique, Ann. Sc. Econ.* 17, 1-315.
- Senterre B., 2005. Recherches méthodologiques pour la typologie de la végétation et la Phytogéographie des forêts denses d'Afrique Tropicale. Thèse de doct. ULB. Labo.Bot. Syst. & Phyt. 343 p.
- Streel, M., 1963. La végétation trophophile des plaines alluviales de la Lufira moyenne (Katanga méridional): relation du complexe végétation-sol avec la géomorphologie. F.U.L.R.E.A.C. Liège : 253 p., 17 fig., 22 tabl., 19 ph., 7 cartes.
- Tanghe M., 2011. Groupements végétaux ou associations végétales relativement bien défini(e) s, caractéristiques de la réserve naturelle provinciale de Gentissart (Mellery), Gentissart, 8 p.
- Taton A., 1949. Les principales associations herbeuses de la région de Nioka et leur valeur agrostologique. Conférence africaine des sols. Goma. *Bull.Agr.Congo.Bel.*40: 1884-1901.
- Troupin G., 1978.- Flore du Rwanda: Spermatophytes 1. *Mus. Roy. Afr. Centr., Tervuren* (Bruxelles), 413 p.
- Troupin G., 1983. Flore du Rwanda: Spermatophytes 2. *A.C.C.T. et Mus. Roy. Afr. Centr. Tervuren* (Bruxelles), 603 p.
- Troupin G., 1985. Flore du Rwanda: Spermatophytes 3. *A.C.C.T. et I.N.R.S.* Butare, 729 p.
- Troupin G., 1988. Flore du Rwanda: Spermatophytes 4. *A.C.C.T. et Mus. Roy. Afr. Centr.Tervuren* (Bruxelles), 651 p.
- Tüxen R. & Preising E., 1942. Grunbegriffe und Methoden zum studium der Wasser und Sumflanzen-gesellschaften. *Deutsche Wasserwirtschaft* 37: 10-17, 57-69.
- Van Der Ben D., 1961. Phytosociologie. Archives de la mission de la Karuzi (Urundi). *Service des publ. ass. tech. Min. Aff. Etrangères et Com. Ext.*, Bruxelles, Vol 1: 109-133.