

**FACTEURS ECOCLIMATIQUES ET
SUR LES CYCLES BIOGEOCHIMIQUES EN
FORÊT DENSE SECHE ZAMBEZIENNE
(MUHULU)
DU SHABA MERIDIONAL**

*ECOCLIMATIC FACTORS AND BIOGEOCHEMICAL CYCLES IN
A ZAMBEZIAN DRY EVERGREEN FOREST (MUHULU) OF
SOUTHERN SHABA*

par **DIKUMBWA Nlandu**

CONTENTS

| | |
|---|----|
| <i>INTRODUCTION</i> | 7 |
| <i>First part. THE SITE OF LUISWISHI STATION. STATE OF THE ART ON THE ZAMBEZIAN DRY EVERGREEN FORST</i> | 9 |
| <i>CH. I.1. CLIMATE AND VEGETATION OF SOUTHERN SHABA</i> | 10 |
| <i>A. Climate</i> | 10 |
| <i>B. Mean vegetation types</i> | 11 |
| <i>CH. I.2. LUISWISHI STATION</i> | 16 |
| <i>A. Geographical situation</i> | 16 |
| <i>B. Mesoclimate and soil climate</i> | 17 |
| <i>C. Physico-chemical characteristics of the soil</i> | 24 |
| <i>CH. I.3. STATE OF THE ART ON THE ZAMBEZIAN DRY EVERGREEN FOREST</i> | 29 |
| <i>A. Origin of the dry evergreen forest</i> | 29 |
| <i>B. Previous research</i> | 30 |
| <i>Second part. METHODS AND SAMPLES</i> | 31 |
| <i>CH. II.1. SAMPLING OF ORGANIC SUPPLIES TO THE LITTER</i> | 32 |
| <i>A. Leaves</i> | 32 |
| <i>B. Wood, flowers and fruit</i> | 35 |
| <i>CH. II.2. SAMPLING OF LIVING ORGANS</i> | 36 |
| <i>CH. II.3. PHYTOMASS OF THE DRY EVERGREEN FOREST</i> | 43 |
| <i>A. Method of estimation</i> | 43 |
| <i>B. Leaf biomass</i> | 45 |
| <i>C. Wood biomass</i> | 47 |
| <i>CH. II.4. LITTER DECAY</i> | 48 |
| <i>A. Leaf litter</i> | 48 |
| <i>B. Wood litter</i> | 50 |
| <i>C. Selection of the sampling areas</i> | 51 |
| <i>CH. II.5. MEASURES AND LABORATORY ANALYSES</i> | 51 |
| <i>A. Constitution the mean sample to titrating the chemical elements</i> | 52 |
| <i>B. Chemical analysis</i> | 52 |
| <i>Third part. RESULTS AND DISCUSSION</i> | 55 |
| <i>CH. III.1. MINERAL COMPOSITION OF THE DIFFERENT ORGANS OF THE BIOCENOSIS</i> | 56 |
| <i>CH. III.2. PHYTOMASS AND MINERALOMASS OF THE DRY EVERGREEN FOREST</i> | 61 |
| <i>A. Phytomass</i> | 61 |
| <i>B. Mineralomas</i> | 63 |

| | |
|--|-----|
| <i>CH. III.3. ORGANIC SUPPLIES TO THE LITTER</i> | 66 |
| <i>A. Leaf fall cycle</i> | 67 |
| <i>B. Wood fall cycle</i> | 70 |
| <i>C. Fruit and flowers fall cycle</i> | 72 |
| <i>CH. III.4. SEASONAL VARIATION OF THE MINERAL COMPOSITION OF THE ORGANIC SUPPLIES TO THE LITTER</i> | 75 |
| <i>A. Leaf, wood and fruit supplies to the ground</i> | 76 |
| <i>B. General considerations</i> | 79 |
| <i>C. Comparing mineral composition of vegetation of lowlands tropical dense forest with that of extratropical forests</i> | 81 |
| <i>CH. III.5. RESTORATION OF MINERAL ELEMENTS TO THE SOIL BY ORGANIC SUPPLIES TO THE LITTER</i> | 82 |
| <i>CH. III.6. MINERAL ELEMENTS SUPPLIES THROUGH LEACHING</i> | 83 |
| <i>A. Water balance</i> | 83 |
| <i>B. Mineral composition of rain water</i> | 84 |
| <i>C. Leaching</i> | 86 |
| <i>CH. III.7. LITTER DECAY</i> | 87 |
| <i>A. Annual rate of litter decay</i> | 88 |
| <i>B. Weight losses</i> | 90 |
| <i>C. Discussion</i> | 93 |
| <i>D. Velocity of mineral elements release</i> | 97 |
| <i>Fourth part. INTERPRETATION OF RESULTS</i> | 101 |
| <i>CH. IV.1. INTERPRETATION OF RESULTS</i> | 102 |
| <i>A. Cycle of organic supplies to the litter</i> | 103 |
| <i>B. Variation of mineral composition</i> | 108 |
| <i>CH. IV.2. BIOGEOCHEMICAL CYCLES OF BIOGENIC ELEMENTS IN THE DRY EVERGREEN FOREST</i> | 113 |
| <i>A. Rain season</i> | 117 |
| <i>B. Dry season</i> | 124 |
| <i>CH. IV.3. PLACE OF THE MUHULU WITHIN THE TROPICAL DENSE FORESTS</i> | 125 |
| <i>CH. IV.4. CLIMAX STATE OF THE PATCHES OF DRY EVERGREEN FOREST</i> | 128 |
| <i>A. Root structure of the soil horizons</i> | 129 |
| <i>B. Chemical composition of the living vegetation</i> | 134 |
| <i>SYNTHESIS AND GENERAL CONCLUSION</i> | 136 |
| <i>REFERENCES</i> | 141 |
| <i>ANNEX I</i> | 155 |

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION | 7 |
| Première partie. CARACTÉRISTIQUES DU SITE ET ÉTAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA FORÊT DENSE SÈCHE ZAMBÉZIENNE | 9 |
| CHAP. I.1. CLIMAT ET VÉGÉTATION DU SHABA MÉRIDIONAL | 10 |
| A. Climat | 10 |
| B. Principales formations végétales | 11 |
| CHAP. I.2. LA STATION DE LUISWISHI | 16 |
| A. Situation géographique | 16 |
| C. Mésoclimat et pédoclimat | 17 |
| B. Caractéristiques physico-chimiques des sols | 24 |
| CHAP. I.3. ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES DE LA FORÊT DENSE SÈCHE ZAMBÉZIENNE | 29 |
| A. Origine des forêts denses sèches | 29 |
| B. Recherches antérieures | 30 |
| Deuxième partie. METHODES ET MATERIELS | 31 |
| CHAP. II.1. RÉCOLTE DES APPORTS ORGANIQUES À LA LITIÈRE | 32 |
| A. Les feuilles | 32 |
| B. Le bois, les fleurs et les fruits | 35 |
| CHAP. II.2. PRELÈVEMENT DES ORGANES VIVANTS | 36 |
| CHAP. II.3. PHYTOMASSE DE LA FORET DENSE SÈCHE DE LUISWISHI | 43 |
| A. Méthodes d'estimation | 43 |
| B. Biomasse foliaire | 45 |
| C. Biomasse ligneuse | 47 |
| CHAP. II.4. DECOMPOSITION DE LA LITIÈRE | 48 |
| A. Litière foliaire | 48 |
| B. Litière ligneuse | 50 |
| C. Choix des emplacements des échantillons | 51 |
| CHAP. II.5. MESURES ET ANALYSES DE LABORATOIRE | 51 |
| A. Constitution de l'échantillon moyen destiné au dosage des éléments chimiques | 52 |
| B. Analyses chimiques | 52 |
| Troisième partie . RÉSULTATS ET DISCUSSION | 55 |
| CHAP. III.1. COMPOSITION MINÉRALE DE DIFFÉRENTS ORGANES DE LA PHYTOCÉNOSE | 56 |
| CHAP. III.2. PHYTOMASSE ET MINÉRALOMASSE DE LA FORÊT DENSE SÈCHE | 61 |
| A. Phytomasse | 61 |
| B. Minéralomasse | 63 |

| | |
|---|-----|
| CHAP. III.3. APPORTS ORGANIQUES À LA LITIÈRE | 66 |
| A. Le cycle de la défoliation | 67 |
| B. Le cycle de la chute de bois | 70 |
| C. Cycle de la chute des fruits et des fleurs | 72 |
| CHAP. III.4. VARIATION SAISONNIÈRE DE LA COMPOSITION MINÉRALE DES APPORTS ORGANIQUES À LA LITIÈRE | 75 |
| A. Apport des feuilles, des bois et des fruits au sol | 76 |
| B. Considération d'ensemble | 79 |
| C. Composition minérale comparée des végétaux des forêts denses tropicales de basses terres et des végétaux des forêts extratropicales | 81 |
| CHAP. III.5. RESTITUTION AU SOL DES ÉLÉMENTS MINÉRAUX PAR LES APPORTS ORGANIQUES À LA LITIÈRE | 82 |
| CHAP. III.6. APORTS D'ÉLÉMENTS MINÉRAUX PAR LE PLUVIOLESSIVAGE | 83 |
| A. Bilan d'eau | 83 |
| B. Composition minérale des eaux de pluies | 84 |
| C. Le pluviolessivage | 86 |
| CHAP. III.7. DÉCOMPOSITION DE LA LITIÈRE | 87 |
| A. Taux annuels de décomposition des litières | 88 |
| B. Pertes pondérales | 90 |
| C. Discussion | 93 |
| D. Vitesse de libération des éléments minéraux | 97 |
| Quatrième partie . INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS | 101 |
| CHAP. IV.1. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS | 102 |
| A. Cycle des apports organiques à la litière | 103 |
| B. Variation de la composition minérale | 108 |
| CHAP. IV.2. CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES DES ÉLÉMENTS BIOGÈNES DANS LA FORÊT DENSE SÈCHE À <i>ENTANDROPHRAGME DELEVOYI</i> | 113 |
| A. La saison des pluies | 117 |
| B. La saison sèche | 124 |
| CHAP. IV.3. PLACE DU MUHULU À <i>ENTANDROPHRAGME DELEVOYI</i> AU SEIN DES FORÊTS DENSES TROPICALES | 125 |
| CHAP. IV.4. NATURE CLIMACIQUE DES ÎLOTS DE FORÊT DENSE SÈCHE | 128 |
| A. La structure racinaire dans les horizons édaphiques | 129 |
| B. La composition chimique des végétaux vivants | 134 |
| SYNTHÈSE ET CONCLUSION GÉNÉRALE | 136 |
| BIBLIOGRAPHIE | 141 |
| ANNEXE | 155 |

INTRODUCTION

La connaissance des îlots de forêt dense sèche disséminés dans la forêt claire soudano-zambézienne n'était jusqu'à présent qu'assez sommaire. Un nombre trop faible d'études relatives à leur fonctionnement avaient été entreprises (v. chapitre I.3), alors que, nous assistions, impuissants, à l'extinction de ce type de forêt.

La disparition rapide et presque totale, dans un avenir relativement proche, des îlots du Shaba méridional, et le fait que de nombreux botanistes les considèrent comme le climax régional, rend leur connaissance urgente et justifie une étude prioritaire de leur écologie.

L'écologie de la forêt dense sèche à *Entandrophragma delevoiyi* a donc été étudiée sous ses aspects dynamiques au travers du cycle biogéochimique afin d'en dégager les influences écoclimatiques. Une fois ce cycle biogéochimique et les teneurs en minéraux bien connus, le problème du stade évolutif de cette forêt a été envisagé à la lumière de nos connaissances en géomorphologie et en palynologie. Etant donné les similitudes de physionomie et de flore entre la forêt guinéenne et semi-guinéenne d'une part, et les îlots de forêts denses sèches d'autre part, en vue de souligner leur rapprochement ou au contraire leur éloignement, les résultats que nous avons obtenus sont comparés, chaque fois que cela est possible, à ceux établis dans les forêts de basses terres. Par contre, la référence à la forêt claire n'est faite qu'à titre purement exceptionnel.

Cette publication constitue la majeure partie d'une thèse qui a été soutenue à l'Université de Liège, en vue de l'obtention du titre de docteur en Sciences Géographiques.

Adresse de l'auteur : Département de Géographie, B.P. 1825, Lubumbashi, Zaïre.

Première partie

CARACTERISTIQUES DU SITE ET ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA FORET DENSE SECHE ZAMBEZIENNE

THE SITE OF LUISWISHI STATION. STATE OF THE ART ON THE ZAMBEZIAN DENSE EVERGREEN FOREST

ABSTRACT

First, the regional environment of the Luiswishi station is presented, i.e. the main characters of the climate and the different vegetation types of Southern Shaba. Then, ecotopic and floristic facies of the site are described. Finally, a third part recalls the previous researches on the origin of the small patches of dry evergreen forest. As far as their origin is concerned, three hypotheses are propounded: dry evergreen forests could be relictual, at a climax state or linked to specific soil conditions.

RÉSUMÉ

Un premier volet présente l'environnement régional climatique et végétal de la station de Luiswishi. Un second décrit les faciès écotopiques et floristiques du site et enfin, un troisième retrace l'historique des recherches sur la genèse des îlots de forêt dense sèche. En ce qui concerne ce dernier aspect, trois hypothèses sont généralement avancées: la forêt dense sèche est, soit d'origine édaphique, soit relictuelle soit enfin climacique.

La région zambézienne s'étend, selon WHITE (1986), de 3°S à 26°S et de l'Océan Atlantique jusqu'à proximité de l'Océan Indien. Cet ensemble de 3 770 000 km² (12 % de l'Afrique) qui constitue la plus grande phytochorie principale de l'Afrique après le Sahara, englobe la totalité du Malawi, de la Zambie et du Zimbabwe, une partie importante de l'Angola, du Mozambique et de la Tanzanie, des proportions plus réduites du Zaïre (Shaba), de la Namibie, du Botswana ainsi que de la République Sud-africaine (Transvaal).

D'après la carte A.E.T.F.A.T.¹ (1959 citée par MALAISSE & BUHENDWA, 1982), la forêt claire est la végétation dominante de cette région. Elle couvre elle-même près de 2 592 500 km³, soit 69 % de la région zambézienne. Elle occupe 59 % de l'Angola, 5% du Burundi, 46 % du Malawi, 52 % du Mozambique, 58 % du Shaba, 43 % de la Tanzanie, 66 % de la Zambie et 54 % du Zimbabwe.

¹ Association pour l'Etude Taxonomique de la Flore en Afrique Tropicale.

En se référant aux diagrammes ombrothermiques de la région (WHITE, 1986, p. 98), on constate que le climat est celui d'une zone tropicale à deux saisons marquées. La pluviosité annuelle y est comprise entre 500 et 1400 mm. Elle diminue du nord vers le sud avec toutefois des variantes régionales. La température annuelle moyenne, liée à l'altitude plus qu'à la latitude, varie entre 18 et 24°C.

Le Shaba méridional, situé approximativement entre 8 et 13° de latitude Sud et 24 et 30° de longitude Est est formé de hauts plateaux (plus de 1500 m d'altitude) couverts de sables tertiaires du type Kalahari (Manika, Bianco, Kando, Kibara et Kundelungu) et surtout d'un plateau d'altitude moyenne (1000 - 1200 m) parsemé de collines étroites et de larges dépressions. C'est sur ce dernier plateau que l'on rencontre habituellement les îlots de forêt dense sèche.

CHAPITRE I.1

CLIMAT ET VEGETATION DU SHABA MERIDIONAL

A. CLIMAT

Le climat du Shaba méridional s'intègre, bien entendu, dans le schéma général du climat de la région zambézienne. Dans les environs de Lubumbashi on distingue une saison sèche de mai à septembre, une saison des pluies de novembre à mars et deux mois de transition, avril et octobre.

Les précipitations moyennes annuelles sont de 1200 mm. La variation interannuelle peut s'avérer parfois importante. Les valeurs extrêmes observées entre 1912 et 1980 (NTOMBI, 1985) sont de 716.4 mm (1917-1918) et de 1949.4 mm (1977-1978).

Les températures sont les plus basses de mai à août, les plus élevées de septembre à octobre. Elles laissent ainsi apparaître distinctement deux périodes différentes au sein de la saison sèche en fonction de la température. La température moyenne annuelle est de 20,3°C.

Le rayonnement global moyen annuel pour la période 1967 - 1970 a été de $16.83 \cdot 10^{-9}$ kcal.ha⁻¹ (FRESON, 1973). Cette valeur est comparable à celles observées en forêt de basse terre dans le Sud-Est asiatique (14 à $16 \cdot 10^{-9}$ kcal.ha⁻¹). Elle est toutefois supérieure à celles des bassins de l'Amazonie et du Zaïre (10 à $13 \cdot 10^{-9}$ kcal.ha⁻¹, UNESCO, 1979).

Dans la basse troposphère, les vents dominants sont ceux du sud-est (alizés des Mascareignes) en saison sèche, éventuellement du nord-est (mousson indienne). L'alizé détourné de Sainte-Hélène donne en saison des pluies un flux du d'ouest - nord-ouest (mousson par assimilation : NTOMBI & ERPICUM, 1990) . Ces vents se chargent quelquefois des émanations sulfureuses et des particules de poussières provenant des usines de la Générale des Carrières et des Mines (G.C.M.). Ces particules se répandent dans les environs de Lubumbashi où elles se comportent souvent comme un véritable herbicide. La physionomie générale de la végétation autour de la ville, surtout dans la proximité immédiate des usines, porte donc la marque profonde de cette pollution.

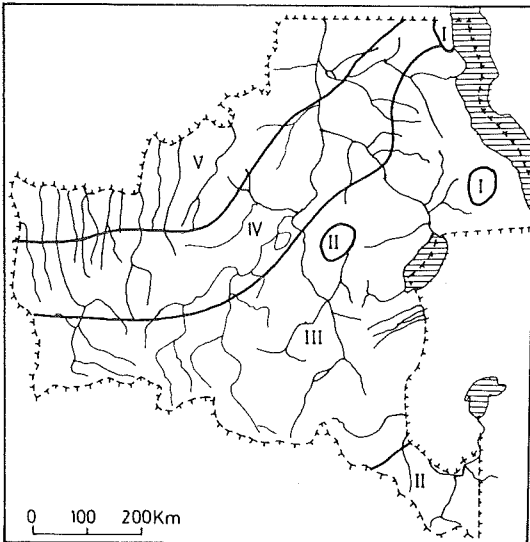


Fig. 1 :Principales unités phytosociologiques du Shaba selon SCHMITZ (1962).

I. Régions d'altitude : éléments montagnards et submontagnards; II. Muhulu de climat plus aride que la moyenne; III. Muhulu (Diospyro-Entandrophragmion delevoiy); IV. Région de transition entre les formations ouvertes d'aspect zambézien et la flore guinéenne; V. Région guinéenne du Bas-Shaba (forêt dense guinéenne ou périguinéenne).

Main phytosociological units of the Shaba (according to SCHMITZ, 1962)

I. Altitude areas : montane and submontane vegetation; II. Muhulu of more arid climate than usual; III. Muhulu (Diospyros-Entandrophragmion delevoiy); IV. Transition area between open formations of Zambezi aspect and Guinean flora; V. Guinean area of Lower Shaba (Guinean and periguinean evergreen forest).

B. PRINCIPALES FORMATIONS VEGETALES

Les principales formations végétales du Shaba ont été décrites par plusieurs auteurs, soit en tant que partie d'une entité régionale beaucoup plus large : Zaïre,

Afrique (LEBRUN & GILBERT, 1954; DEVRED, 1958; WHITE, 1986), soit en les considérant dans les limites administratives du Shaba même (SCHMITZ, 1950, 1962, 1977; LHOAS, 1957; DUVIGNEAUD, 1958). A l'intérieur de ces limites, la végétation peut se ramener à trois types principaux, à savoir la forêt, la savane et la steppe. La forêt se présente sous quatre faciès principaux :

1. LES FORÊTS DENSES HUMIDES SEMI-DÉCIDUES

Sous cette appellation se regroupent les forêts semi-décidues subéquatoriales et guinéennes, les forêts semi-décidues subéquatoriales et péri-guinéennes et les forêts semi-décidues submontagnardes de transition. Les premières se trouvent localisées dans l'extrême nord du Shaba (Kongolo) où la saison sèche n'excède pas trois mois. Les secondes, plus fréquentes que les premières, constituent le climax de la zone périguinéennes du Shaba (SCHMITZ, 1977). Enfin, les forêts de la dernière catégorie se situent entre 1150 et 1800 m d'altitude (DEVRED, 1958), soit sur les contreforts de la dorsale occidentale de la zone des grabens, soit dans les gorges abritées des contreforts des hauts plateaux (Kundelungu, Bianco, Manika, Marungu) ou encore dans les vallées descendant de la région montagneuse au nord de Kalemie. Par leur physionomie, il n'est pas possible de les dissocier des forêts ripicoles et les forêts de fond de vallée (SCHMITZ, 1977).

2. LA FORÊT CLAIRE (MIOMBO, orthographié aussi MYOMBO)

Il s'agit d'une formation végétale mixte où la strate arborée est ouverte, les cimes étalées en parasol étant jointives ou presque. La strate graminéenne est peu dense (AUBREVILLE, 1957). Elle couvre plus de 84 % de la superficie du Shaba méridional (SYS & SCHMITZ, 1959; MALAISSE *et al.*, 1975).

En y regardant d'un peu plus près, deux types de forêt claire, plus ou moins largement représentés, peuvent être distingués (SCHMITZ, 1971; MALAISSE, 1982).

a). Les forêts claires de type miombo à dominance de *Brachystegia*, *Julbernardia* et *Isoberlinia*.

On en observe plusieurs variantes écologiques (DUVIGNEAUD, 1958). Les plus uniformément répandues sont celles à prédominance de *Brachystegia spiciformis*, *B. floribunda*, *B. boehmii*, *B. wangermeeana* et *B. taxifolia*. A ces *Brachystegia* se mêlent d'autres essences parfois localement plus abondantes.

b). Les forêts claires à dominance de *Marquesia macroura*.

Un certain nombre d'auteurs, entre autres DELEVOY (1950), et DUVIGNEAUD (1952), ont considéré la forêt claire comme le climax régional. Actuellement, on s'accorde à reconnaître cette forêt comme étant plutôt un pyroclimax (DESENFANS, 1950, LHOAS, 1957). Son maintien repose sur le passage régulier de feu de brousse. En l'absence de celui-ci, elle évolue vers la forêt dense sèche.

Au Shaba méridional, son exploitation actuellement incontrôlée, à des fins diverses (énergétiques, industrielles et dans une moindre mesure agricoles), en réduit l'extension de plus en plus. Ainsi, MALAISSE *et al.* (1980) a estimé à quelque 185 km² la superficie annuellement déboisée. Dans le voisinage de Lubumbashi, il n'en subsiste plus que 14 hectares.

A l'aide des images satellitaires de Landsat, SOYER et WILMET (1986) ont établi qu'entre 1973 et 1985, la partie déboisée autour de la ville de Lubumbashi est passée de 230 à 1630 km²; augmentant donc de 600 % en l'espace d'une décennie! La forêt claire à *Brachystegia* spp. et à *Julbernardia paniculata* qui, autrefois, couvrait plus de 90 % de la région de Lubumbashi (MALAISSE *et al.* 1975), ne se retrouve plus, dans son état primaire, que sous forme d'îlots relictuels.

On estime généralement, sur base du rythme actuel de l'exploitation, qu'aux environs de l'an 2050 (BINZANGI, comm. pers.), la forêt claire et partant tout autre type de forêt, aura disparu du Shaba méridional; ou tout au plus sera-t-elle tout simplement réduite à l'état de petits îlots, comme c'est aujourd'hui le cas de la forêt dense sèche. Les projections de GREENPEACE pour l'ensemble des forêts tropicales (1989-1990) sont encore plus pessimistes. En effet, cette organisation situe vers l'an 2013 l'extinction totale des forêts tropicales.

3. LA FORÊT DENSE SÈCHE

Les îlots de forêts sempervirentes disséminés dans la forêt claire de la région soudano-zambézienne ont été décrits, entre autres, par ADAM (1956), KEAY (1959), SCHNELL (1971), TROCHAIN (1980) dans la partie soudanienne, par CHAPMAN et WHITE (1970), DELEVOY (1928-1929, 1948), AUBREVILLE (1949, 1957), DUVIGNEAUD (1949, 1958), DESENFANS (1952), LEBRUN et GILBERT(1954), LHOAS (1957), DEVRED (1958), BOURGUIGNON *et al.* (1960), FANSHAWE (1960, 1969), SCHMITZ (1962, 1963, 1971, 1977), STREEL (1963), MALAISSE *et al.* (1970), dans la partie zambézienne.

De façon générale, la forêt dense sèche a été définie par la conférence de phytogéographie de Yangambi (1956) comme étant "un peuplement fermé, pluristrate, de stature moins élevée que la forêt dense équatoriale; la plupart des arbres des étages

supérieurs perdent leurs feuilles; le sous-bois est soit sempervirent, soit décidu et le tapis graminéen généralement discontinu" (C.S.T.A./C.C.T.A., 1956).

MALAISSÉ et COLONVAL-ELENKOV (1981) précisent que le terme "dense" dans la dénomination est utilisé pour dissocier ces îlots de la forêt claire, tandis que celui de "sèche" l'est pour les distinguer des formations sempervirentes édaphiques qui sont des forêts hygrophiles limitées aux bords de cours d'eau.

Au sens de LUGO et MURPHY (LUGO & MURPHY, 1986; MURPHY & LUGO, 1986), l'expression forêt sèche englobe aussi bien les forêts de terre ferme que les forêts hygrophiles de la zone à saison sèche prononcée.

Des dénominations telles que dry evergreen forest (FANSHAWE, 1969) en Zambie, forêt homothermique (STREEL, 1963) au Zaïre, ont été proposées. En outre, diverses appellations en langues vernaculaires sont également de plus en plus usitées dans les pays et contrées proches du Shaba. Ainsi, parle-t-on de muteshi (pluriel mateshi : WHITE, 1962), de muhulu, orthographié parfois muulu (DELEVOY, 1933) et de mavunda (Bandundu, Angola, WHITE, 1986).

Au point de vue physiologique (DEVRED, 1958, SCHMITZ 1962), le muhulu appartient au type de forêt dense sèche semi-décidue. On peut toutefois signaler l'existence en Zambie, d'un type de muhulu sempervirent : Parinari dry evergreen forest. C'est en fait le muhulu à *Parinari excelsa* (FANSHAWE, 1969).

Dans le domaine shabo-zambien de la région zambézienne, les trois groupements végétaux rappelés par MALAISSÉ et COLONVAL-ELENKOV (1981) peuvent être définis au sein des forêts denses sèches non montagnardes (FANSHAWE, 1969).

a) Les forêts denses sèches à *Cryptosepalum exfoliatum* subsp. *pseudotaxis* établies sur les sables de Kalahari. Elles sont reconnues dans le Sud-ouest du Shaba, en Zambie et dans l'Angola.

b) Les forêts denses sèches à *Marquesia acuminata* établies sur des sols profonds, perméables, à horizon humique épais et à capacité de bases échangeables élevées.

c) Les forêts denses sèches à *Entandrophragma delevoiyi* établies sur des sols ferrallitiques profonds et argileux des plateaux. C'est ce dernier groupement qui fait l'objet de la présente préoccupation.

En se basant principalement sur la nature des peuplements de forêt dense, SCHMITZ (1962) avait dressé la carte des grandes unités phytogéographiques du Shaba (fig.1). Le territoire où furent reconnus les îlots de forêt dense sèche à *Entandrophragma delevoiyi* (244 364 km²) représentait un peu plus de 48% de tout le Shaba (491 000 km²).

La florule propre aux muhulu n'est guère variée. Les différences qui peuvent apparaître d'un îlot à l'autre résulte de l'isolement des massifs forestiers lequel n'a pas, ou n'a plus, permis les échanges (SCHMITZ, 1962).

4. LA FORÊT-GALERIE (OU GALERIE FORESTIÈRE)

La forêt-galerie est une forêt dense édaphique occupant les bords des cours d'eau. DUVIGNEAUD (1958) la considère comme la voie de pénétration vers le sud de la flore guinéo-congolaise. Selon qu'elle est inondée en permanence ou périodiquement, selon qu'elle occupe les berges ou en est écartée, SCHMITZ (1977) distingue la forêt marécageuse de la forêt ripicole.

Outre les forêts, des formations végétales herbacées sont également présentes :

5. LA SAVANE

La savane est une formation végétale herbacée fermée, de plus de 80 cm de hauteur, avec une strate ligneuse de moins de 7 m de hauteur ou une strate arborescente claire couvrant moins de 60 % de l'étendue considérée (SCHMITZ, 1977). Elle occupe des espaces de plus en plus importants au détriment d'une forêt claire de plus en plus menacée par les charbonniers et les industriels.

Selon la densité des arbres, leur hauteur, leur mode de répartition et l'essence dominante, SCHMITZ (1977) distingue plusieurs types de savane. Les plus couramment rencontrées sont les savanes boisées, arborées et arbustives et les savanes herbeuses.

6. LA STEPPE (PSEUDO-STEPPE)

La steppe se dissocie de la savane d'une part, par une végétation herbacée ouverte et plus basse, associée à des sols arides et pauvres (SCHMITZ, 1977), et d'autre part, par la présence de nombreuses dicotylédonées à souches ligneuses (geofrutex). Quelques auteurs dont DUVIGNEAUD (1958), y rattachent les steppes (ou savanes steppiques) des hauts plateaux du Shaba et des terrains métallifères (kopjes).

LA STATION DE LUISWISHI

A. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La station (11°29'05"S, 27°36'10"E) tire son nom de la rivière Luiswishi dont elle occupe la rive droite. Elle est située à 28 km au nord-est de la ville de Lubumbashi (fig.2). Elle repose sur un plateau schisteux du Kundelungu inférieur qui culmine à une altitude de 1208 m. La pente du terrain est faible, inférieure à 3°.

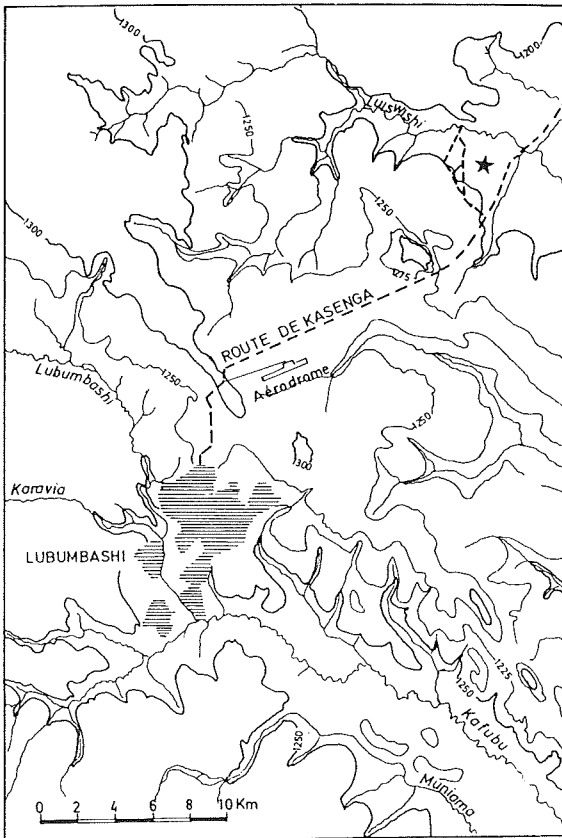




Fig. 2 : Situation géographique de la station de Luiswishi

- Geographical situation of Luiswishi station

-  VILLE DE LUBUMBASHI
-  STATION DE LUISWISHI

Trois formations végétales s'y trouvent juxtaposées, la forêt dense sèche, la forêt claire et la savane, qui forment la série régressive de Luiswishi (FRESON *et al.*, 1974).