UNIVERSITE NATIONALE DU ZAIRE
CAMPUS DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT
d'Ecologie et Conservation
de la Nature

FACULTE DES SCIENCES
UNIKIS
BIBLIOTHEQUE
DES PROFESSEURS

Les Systèmes Radiculaires et Caulinaires Souterrains des Plantes Messicoles Nuisibles à Kisangani (Haut-Zaïre)

MOSANGO MBOKUYO

MEMOIRE
Présenté en vue de l'obtention du grade de Licencié en Sciences
Option : BIOLOGIE
Orientation : Phytosociologie et Taxonomie Végétale

Année Académique 1978-79

1. INTRODUCTION

1.1. Présentation du sujet

Ce travail se réalise dans le cadre de la préparation d'un mémoire de licence en sciences (Phytosociologie et Taxonomie végétale). Notre milieu d'étude est la Sous-Région urbaine de Kisangani où nous avons fait nos observations.

1.2. But du travail

Le but assigné dans ce travail est d'étudier les systèmes radiculaires et caulinaires souterrains des plantes messicoles nuisibles communément appelées "mauvaises herbes" ou "plantes adventices" qui poussent spontanément dans les cultures. Notre étude portera sur leurs caractères morphologiques et écologiques. Nous allons essayer d'estimer l'influence de ces espèces sur les plantes cultivées et de proposer certains moyens susceptibles de lutter contre elles car leur présence est un danger redoutable pour les cultures.

1.3. Intérêt du travail :

Du point de vue scientifique.

Ce travail constitue une contribution originale à la connaissance des systèmes radiculaires et caulinaires des plantes messicoles. Cette étude a non seulement porté sur les caractères morphologiques mais également sur quelques caractères écologiques par l'établissement des rapports entre biomasse aérienne et biomasse souterraine pour un certain nombre d'espèces.

Du point de vue didactique.

Dans le cadre de ce travail nous avons rassemblé un important matériel didactique pour la faculté des Sciences en général et pour l'UREF Phytosociologie et Taxonomie végétale en particulier. Notre herbier de référence aussi bien que nos observations personnelles pourront aider tous ceux qui s'intéressent aux problèmes des systèmes radiculaires et caulinaires des plantes messicoles.

Du point de vue pratique.

Cette étude présente un intérêt pratique considérable dans l'agriculture. Une bonne connaissance des systèmes souterrains des plantes messicoles et de leurs caractères écologiques permettra aux cultivateurs de résoudre certains problèmes posés par les mauvaises herbes, notamment le problème de compétition avec les plantes de cultures. Ils pourront trouver ici certains moyens de lutte susceptibles de réduire l'épanouissement de ces mauvaises herbes. D'où il en résultera une amélioration et un accroissement du rendement, indispensable pour l'économie du pays.

Les gens qui s'intéressent à la médecine traditionnelle pourront y trouver certains renseignements utiles car la plupart des espèces messicoles sont utilisées comme plantes médicinales et parmi les organes utilisés figurent les racines.

1.4. Délimitation du sujet

Etant donné le nombre élevé de plantes adventices des cultures, notre choix a porté sur quelques-unes seulement en fonction de leurs systèmes souterrains.

Ainsi les plantes suivantes ont retenu notre attention : [illegible] Ageratum conyzoides L., Bidens pilosa L., Borreria princeae K. SCHUM, pour les plantes à systèmes radiculaires pivotants ; Mariscus alternifolius VAHL. pour les plantes à systèmes radiculaires fasciculés ; Digitaria polybotiya STAPF et Paspalum conjugutum BERC. pour les plantes à systèmes caulinaires stolonifères ; et enfin Imperata cylindrica (L.) P. BEAUV. et Panicum repens L. pour le cas des plantes à systèmes caulinaires rhizomateux.

L'étude est basée sur la description des caractères morphologiques et écologiques à l'aide des schémas, sur l'interprétation des différents tableaux établis à partir des mesures prises (longueurs des racines et des tiges, biomasses) ainsi que sur l'analyse des spectres biologique et phytogéographique.

1.5. Historique :

Jusqu'à présent au Zaïre, les travaux effectués sur les plantes messicoles ont porté essentiellement sur les aspects floristiques ou phytosociologiques.

Du point de vue floristique, un inventaire des différentes plantes adventices des rizières a été réalisé à Yangambi (5). A l'issue de cet inventaire, l'auteur a dressé une liste des différentes espèces rencontrées en regroupant par famille et par ordre d'importance. Les familles des Cyperaccae et des Poaceae ont été les plus fréquemment observées. A Kisangani, une étude floristique se rapportant aux plantes adventices a été faite (2, 3), mais sur les plantes rudérales.

Du point de vue phytosociologique, plusieurs travaux ont déjà été réalisés au Zaïre (19, 22, 27). A l'issue de ces travaux, la végétation messicole a été groupée dans la classe des Rudereto-Manihoteteu pantropicalia, dans l'ordre des Bidentetalia pilosae et dans l'alliance du Bidention pilosae (19, 22). A Kisangani, dans le cadre d'un mémoire de fin de licence, une étude phytosociologique des plantes messicoles a été faite (17).

Par contre, les études se rapportant aux systèmes radiculaires ont été surtout réalisées sur les plantes cultivées (22, 30, 34). Dans ces différents travaux, les auteurs ont étudié le développement des racines dans différents milieux.

En ce qui concerne les biomasses des racines, plusieurs travaux ont déjà été réalisés (8, 9, 33). Pour les plantes adventices par exemple, un travail en rapport avec les biomasses des racines des plantes adventices des champs a été effectué en Belgique (33).

1.6. Généralités sur les systèmes radiculaires et caulinaires

a. Définitions et fonctions

La racine est un organe souterrain dont le rôle est de fixer la plante au sol et d'absorber les sels minéraux (7). Elle peut être aussi aérienne ; tel est le cas pour les racines des épiphytes. Elle remplit plusieurs fonctions : l'absorption des substances minérales en solution dans le sol, l'ancrage de la plante, l'emmagasinage des réserves nutritives, la reproduction asexuée, la synthèse des substances chimiques, l'aération de la plante dans le cas des racines pneumatophores.

La tige est un axe, généralement aérien, prologeant la racine et portant des expansions latérales appelées feuilles (7). Il existe également des tiges souterraines. Elle remplit aussi plusieurs fonctions : élabora-

tion et distribution des réserves hydriques et alimentaires (10), reproduction asexuée.

b. Différences entre tige et racine.

Les grandes différences entre tige et racine sont (7) : au point de vue de la morphologie, la présence des noeuds (points d'insertion des feuilles), des entrenoeuds, ainsi que l'absence de la coiffe protectrice ; et au point de vue de l'anatomie, la présence d'un épiderme continu, le groupement du bois et du liber en faisceaux mixtes libéro-ligneux et le développement centrifuge de leur bois primaire.

c. Les racines

Les types :

A ce sujet, plusieurs formes de classifications ont été décrites. Nous présentons ici certaines d'entre elles. Dans la classification suivante (7), les types ci-après sont décrits :

- La racine principale : née du développement de la radicule embryonnaire et faisant partie de l'axe de la plante.
- Les racines secondaires : qui se développent à partir de la précédente et qui donnent lieu aux racines tertiaires.
- Les racines latérales ou adventives, qui apparaissent au niveau des noeuds et des entrenoeuds.

Nous adopterons cette classification car nous avons pu distinguer chez nos échantillons ces divers types des racines.

La deuxième classification (10) donne les types des racines suivants :

- Une racine principale, pivotante.
- Des racines adventives, toutes plus ou moins ramifiées.
- Des radicelles, ou ramifications des racines adventives.

Cette classification concorde aussi bien avec ce que nous avons personnellement constaté chez nos espèces végétales. C'est pourquoi nous l'utilisons aussi.

La troisième classification (16) présente les types que voici :

- Une racine principale, qui est plus grosse que les autres, et qui croît perpendiculairement au sol.
- Des racines primaires, croissant suivant n'importe quelle direction dans

le sol et se terminent chacune par une coiffe.
- Des racines adventives, qui se développent après la formation du système radiculaire originale de la plante.

La dernière classification (6) distingue les type des racines suivants :
- Une racine primaire, qui peut devenir principale ;
- Des racines adventives, qui remplacent la racine primaire ;
- Des racines secondaires et tertiaires ;
- Des racines fasciculées, qui apparaissent quand il n'y a pas de racine principale.

En général ces classifications sont presque toutes identiques. Mais pour des raisons évoquées ci-haut, les deux premières nous paraissent les plus pratiques pour nos espèces.

Les systèmes radiculaires :

On appelle ainsi l'ensemble des racines principales, secondaires et tertiaires (7).

A ce propos plusieurs types de classifications ont été décrits par différents auteurs.

La première classification que nous présentons définit les systèmes suivants (7) :
- Le système radiculaire pivotant : quand la racine principale domine par ses dimensions, les racines secondaires.
- Le système radiculaire fasciculé : dans ce cas, le pivot avorte de bonne heure et est remplacé par ses premières ramifications qui rayonnent parallèlement à la surface du sol et sont disposées en faisceaux.

Par ailleurs, il existe des racines ayant des adaptations particulières :
- systèmes radiculaires tubérisés : il s'agit des racines tubercules ou bulbeuses, renflées et constituant, chez les plantes bisannuelles, des organes de réserves.
- systèmes radiculaires aériens : formés de racines capables d'acquérir de la chlorophylle et de fonctionner comme organes d'assimilation.
- des racines-crampons, qui jouent le rôle de fixation de la tige à son support.

- des racines-suçoires, qui se développent chez certaines plantes parasites en pénétrant dans le tissu de l'hôte.
- des racines-contreforts, ayant pour rôle la consolidation de la tige.
- des racines-ventouses, des racines-vrilles et des racines-tractrices ayant un rôle mécanique.
- des racines-échasses, qui émergent à la surface du sol et soutiennent un tronc principal grêle.
- des racines-respiratoires et pneumatophores, présentes chez les espèces de la mangrove (p. ex. Rhizophoraceae)

Dans la classification suivante, l'auteur (16) décrit les systèmes ci-après :

- Un système des racines fibreuses "fibreux-roots" : dont les racines se répandent généralement dans les couches supérficielles du sol (cas des Monocotylédones).
- un système des racines aériennes qui se développent à partir des organes en position aérienne. Ce sont des racines-échasses, des racines-contreforts, des racines-lianeuses ou grimpantes et des racines-pendantes produites le long des tiges.
- des systèmes radiculaires qui sont des racines modifiées. Il s'agit des racines pneumatophores, qui fixent l'oxygène atmosphérique et assurent la respiration de la plante ; des racines tubéreuses, ayant pour rôle d'emmagasiner des matières nutritives.

La dernière classification qui a retenu notre attention est la suivante (36) :

- un système radiculaire primaire, formé de la racine principale et de racines latérales.
- un système radiculaire fasciculé, qui apparaît quand la croissance de la racine primaire est équilibrée ou surpassée par celle des branches latérales.
- des racines d'emmagasinage, donc des racines tubéreuses, riches en matières nutritives.
- des racines aériennes, qui croissent à partir des tiges aériennes.

Nous avons adopté, quant à nous, le système de classification décrit en premier lieu.

d. Les tiges souterraines

Nous présentons ici quelques formes de classification des tiges souterraines proposées par différents auteurs (7, 10, 16, 6).

La première est décrite de la manière suivante : (7)

- systèmes des rhizomes : ils sont caractérisés par des feuilles rudimentaires réduites à des écailles, portant un ou des bourgeons et émettant des racines adventives. On les rencontre essentiellement chez les Monocotylédones.
- des tubercules : ce sont des fragments renflés des tiges souterraines, caractérisés à leur base par la cicatrice de la tige qui les a produits et en divers points de la surface par des "yeux" ou bourgeons à l'aisselle de très petites écailles.
- des bulbes, portant des feuilles très développées, dans lesquelles sont emmagasinées les matières de réserve nutritive.

Dans la forme de classification ci-après (10), les systèmes caulinaires décrits sont :

- des rhizomes, définis comme des axes souterrains, très rarement verticaux, souvent horizontaux.
- des stolons, ce sont des axes rampant à la surface du sol et servant à la multiplication végétative.
- des bulbes, dont des bulbes hypocotylaires, formés par l'hypocotyle, des bulbes épicotylaires, formés par l'épicotyle, des bulbes rhizomateux, ou variétés des rhizomes courts grêles et annuels, des bulbes non rhizomateux, annuels et des stolons bulbeux.

La classification suivante(16) définit les types des systèmes caulinaires que voici :

- des rhizomes, ou parties de tiges souterraines à croissance horizontale, segmentées.
- des tubercules, ou parties renflées de tige souterraine.
- des bulbes enfin, définis comme une accumulation de matière dans des feuilles transformées implantées sur une tige courte et plate.

Une autre forme de classification, dans laquelle les auteurs distinguent les systèmes caulinaires suivants, est ainsi décrite : (6)

- des rhizomes, définis comme des tiges pérennes, horizontales, renfermant en général des entrenoeuds relativement courts et épaissis, et riches en nourriture sous forme d'amidon.
- des stolons : ce sont des branches prostrées d'un rejeton érigé.
- des tubercules : portions des branches de tiges souterraines, à surface marquée à un bout par la cicatrice indiquant le point d'attache du stolon et par des "yeux" ou bourgeons.
- le corme ; une tige très courte, enveloppée dans des écailles bulbeuses et droites, qui sont des feuilles modifiées.

Le système de classification que nous avons suivi est celui que nous avons décrit en second lieu (10) car il nous a semblé le plus pratique et applicable pour nos espèces végétales étudiées.

1.7. Caractéristiques du milieu :

a. Situation géographique :

La ville de Kisangani est située près de l'équateur : latitude 0°30' Nord, longitude 25°10' Est. Son relief est caractérisé par la présence des plaines et des plateaux. Les altitudes de la ville sont comprises entre 376 m et 424 m (26).

b. Données climatologiques :

Les températures sont en général constantes et élevées. Les températures moyennes annuelles varient entre 24°,4 et 24°,9 C, soit 24°, 6 C en moyenne (26). Les températures les plus élevées au cours de l'année sont enregistrées en février et en avril où les moyennes mensuelles sont comprises entre 25°,1 C et 25°,2 c. Tandis que les températures les plus basses sont enregistrées en juillet et août où les moyennes mensuelles varient entre 23°, 8 C et 23°, 9 C (26)

Humidité relative

L'humidité relative est généralement très élevée. Les valeurs moyennes sont comprises entre 83 % et 89 %. Elles sont plus basses en février, et plus élevées en juillet (26).

Vent :

D'après BERNARD (1), le régime de vent de la cuvette centrale dépend de 3 courants atmosphériques : un courant égyptien du nord entraînant un asséchement et dont l'action se fait sentir en janvier et en février ; un courant de la mousson du Sud-Ouest atlantique, vent humide, soufflant toute l'année ; un courant de l'alizé du Sud-Est de l'océan indien qui souffle dans la partie orientale.

Précipitations

Les précipitations sont relativement abondantes mais elles ne sont pas uniformément réparties au cours de l'année (1). L'analyse des cotes udométriques normales mensuelles et annuelles en mm de la station de Lula, à environ 7 km sur la route Ubundu (0°25' latitude Nord et 25°11' de longitude Est et à 450 m d'altitude (1) montrent qu'il existe une période pluvieuse (d'août à novembre) avec le maximum de précipitation en octobre (225 mm) et une période relativement pluvieuse (de (mars à mai) avec le maximum de précipitation en avril (197 mm). Il existe également deux périodes relativement sèches : d'une part la période de sécheresse(de décembre à février) avec le minimum de précipitations en janvier (67 mm).et d'autre part la période relativement sèche(de juin à juillet)avec le minimum de précipitation en juillet (121 mm).

Tableau 1: Cotes udométriques de 1911-1939 (en mm)(1)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyennes	67	108	159	197	140	124	121	146	173	225	194	100	1.754

Sous-sol et sol

Le sous-sol de Kisangani s'est formé à partir du tertiaire. Il fait partie du système de Lualaba-Lubilash du Jurassique supérieur (31). Il a été ensuite classé dans le groupe du Kwango du crétacé supérieur formé d'argilites et de grès CAHEN in (20). Ces formations appartiennent aux terrains de couvertures de la cuvette centrale (31).

Les sols prédominants de cette région, entièrement comprise entre les tropiques, sont ceux de forêts tropicales, c'est-à-dire ferrallitiques, aussi appelés latosols ou latérites (24). Ils se décomposent lentement et

possèdent une très faible couche d'humus en surface (11). Ils sont formés d'argiles et de sables.

d. Végétation

La ville de Kisangani est située dans une région des forêts denses équatoriales, qui représentant le climat de la cuvette centrale zaïroise. Ces forêts sont ombrophiles et sempervirentes, caractérisées par une densité structurale et une stratification marquée (20). Avec l'installation de la ville, cette végétation a été dégradée et est constituée essentiellement de champs, de jachères, de groupements rudéraux, de recrus forestiers et d'ilôts de la forêt secondaire.

- 11 -

FACULTE DES SCIENCES
UNIKIS
BIBLIOTHEQUE
DES PROFESSEURS

2. MATERIEL & METHODES

2.1. Matériel de travail :

Le matériel utilisé au cours de nos travaux peut être divisé en deux groupes suivants :

a. Matériel de laboratoire

- Une balance de marque Mettler dont la tare varie de 0 à 100 g, à l'aide de laquelle nous avons fait les pesées de nos échantillons.
- Une étuve isotherme avec régulateur gradué en température ; appareil prolabo n° 03410.02, pour le séchage des échantillons à 105°C.
- Une étuve de marque Heraeus electronic pour le séchage des échantillons à 105°C.
- Une loupe binoculaire, pour l'observation des parties fines des racines, notamment les poils absorbants.

b. Matériel de terrain

- Un herbier de référence, pour la conservation des espèces récoltées
- Un mètre ruban, qui nous a aidé à prendre des mesures de longueur.
- Une bêche, pour le déracinement des échantillons.

2.2. Méthodes de travail

a. Etude de la flore

La première partie de notre travail a été consacrée à un certain nombre de récoltes des espèces spontanées à travers quelques champs. Ceci a été fait dans l'intention de bien connaître la flore adventice. Les espèces récoltées et inconnues ont été déterminées au laboratoire à l'aide des flores et de la loupe binoculaire. Les Flores utilisées sont les suivantes :

- Flore du Congo, du Rwanda et du Burundi (38)
- Flore du Gabon (37, 39)
- Flore du Congo-Belge et du Rwanda-Urundi (40)

Les espèces dont les déterminations paraissaient incertaines ont été comparées aux plantes du jardin botanique de la faculté des Sciences.

b. Etude de la végétation messicole :

Cette étape de notre travail a été consacrée à l'étude d'un certain nombre de relevés phytosociologiques selon la méthode classique de l'école Zuricho-montepellieraine de BRAUN-BLANQUET telle que décrite par plusieurs auteurs (27, 15, 13, 14). Nous l'avons utilisée non pas dans l'intention de déterminer les associations végétales mais de déterminer l'optimum écologique des plantes messicoles. Les caractères ayant été pris en considération sont : la superficie, la hauteur maximale, l'abondance-dominance, la sociabilité, le degré de recouvrement et la présence. Ainsi les espèces présentes dans chaque relevé sont accompagnées de coefficients d'abondance-dominance, de sociabilité, et de recouvrement moyen.

L'abondance-dominance est une expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce, espace qui est déterminé à la fois par leur nombre et par leurs dimensions (15). Elle est évaluée selon l'échelle suivante :

+ = individus rares ou très rares, recouvrement très faible.
1 = individus assez abondants mais de recouvrement faible.
2 = individus très abondants ou recouvrement de 5 à 25 %
3 = nombre d'individus quelconques dont le recouvrement de la surface varie de 25 à 50 %
4 = nombre d'individus d'une espèce dont le recouvrement de la surface varie entre 50 et 75 %
5 = nombre d'individus d'une espèce à recouvrement supérieur à 75 %

La sociabilité indique la façon dont les individus des espèces présentes dans une surface y sont distribuées. Elle est évaluée selon l'échelle proposée par BRAUN-BLANQUET (15).

1 = individus isolés.
2 = individus en groupes.
3 = individus en troupes.
4 = individus en petites colonies.
5 = individus en peuplements.

La présence, exprimée en chiffres romains, indique le nombre de relevé où l'espèce est présente : I = 1-2 ; II = 3-4 ; III = 5-6 ; IV = 7-8 ; V = 9-10.

Le recouvrement, exprimé en pourcent de la continuité de la

couverture végétale, se calcule en remplaçant les valeurs individuelles d'abondance-dominance par le nombre ci-après (27)

Echelle de quantité	Valeurs numériques
+	0,5 %
1	3 %
2	15 %
3	37,5 %
4	62,5 %
5	87,5 %

La somme des valeurs numériques divisée par le nombre de relevés du tableau où l'espèce est présente donne le degré de recouvrement moyen(RM) qui réduit tout le tableau à un seul relevé et permet ainsi de comparer les recouvrements des espèces présentes.

Pour établir un spectre biologique floristique, nous avons fait appel au système de RAUNKIAER in (12), adopté par de nombreux auteurs (19, 27, 13, 32).

Ces différents types biologiques sont ainsi définis (12) :

- Phanérophytes : à bourgeons de renovation situés nettement au-dessus du sol, à 0,30 m du sol au moins.
- Chaméphytes : à bourgeons de renovation situés à courte distance ou près de la surface du sol, dans les premiers 30 cm au-dessus du sol.
- Cryptophytes ou géophytes : à bourgeons de renovation nettement dans le sol.
- Thérophytes : plantes annuelles, chez lesquelles la continuité est assurée par des graines assimilées à des bourgeons.
- Hémicryptophytes : à bourgeons de renovation situés au ras du sol, ou dans la surface même du sol, abrités dans la litière. Les bisannuelles sont des hémicryptophytes.

Nous avons adopté les abréviations suivantes pour l'expression des types biologiques des espèces recoltées : Ph = phanérophytes ; Ch = chaméphytes ; G = géophytes ; T = thérophytes ; Hc = hémicryptophytes.

En vue d'établir un spectre phytogéographique, plusieurs auteurs ont été consultés (22, 27, 32). Ainsi, nous avons pu distinguer les éléments géographiques suivants :

- Elément cosmopolite (Cos) = réparti sur tous les continents.
- Elément pantropical (Pan) = réparti sur toutes les régions tropicales.
- Elément paléotropical (Pal) = en Afrique tropicale, en Asie tropicale, à Madagascar et en Australie.
- Elément afro-américain (Afam) = en Afrique et en Amérique du Sud.
- Elément afrotropical (Aftrop) = en Afrique tropicale.
- Elément guinéen (G) = dans toute la région floristique guinéenne.
- Elément zaïrois (Z) = au Zaïre.

c. Choix des plantes à caractère messicole

La majorité des plantes rencontrées sont celles des biotopes ouverts, donc des plantes héliophiles. Compte tenu de l'homogénéité relative des facteurs du milieu (sol, climat) il est malaisé de baser le choix des plantes messicoles sur ces facteurs. Aussi nous avons eu recours aux données phytosociologiques pour déterminer les espèces végétales ayant leur optimum écologique dans les cultures et que nous avons considérées comme des plantes messicoles. Ces facteurs sont : la fréquence, l'abondance-dominance, la sociabilité, le recouvrement moyen, la vitalité. Les espèces retenues sont reprises au tableau 4.

d. Inventaire des systèmes souterrains.

Les différentes plantes reconnues comme messicoles ont été classées selon leurs systèmes souterrains respectifs. Ces différents systèmes souterrains sont regroupés en deux catégories: d'une part les systèmes radiculaires : (systèmes radiculaires pivotants et systèmes radiculaires fasciculés) et d'autre part les systèmes caulinaires (systèmes caulinaires rhizomateux et systèmes caulinaires stolonifères). En vue de préciser et d'illustrer le système souterrain le plus fréquent et le plus important parmi les plantes messicoles à Kisangani, nous avons tracé un histogramme représentant le spectre des différents systèmes rencontrés (Annexe 3 a)

2. Etude particulière de quelques espèces.

. Prélevement

Dans cette étude, notre but est d'estimer l'influence des mauvaises herbes sur les plantes cultivées. Dans cet ordre d'idée, c'est la partie souterraine qui est déterminante. Or la récupération totale des racines d'un individu est quasi impossible (9). Pour cela, nous avons procédé comme suit : pour chaque espèce, nous avons prélevé 5 individus par station, à leur stade optimum de croissance. Le nombre total d'échantillons pour chaque espèce s'élève à 20 et celui des stations à 4. Ceci permet d'estimer la biomasse moyenne de l'espèce considérée. Ce qui diminue l'erreur d'estimation de la biomasse totale hypogée d'un biotope.

La technique de prélevement d'un échantillon consiste à creuser à l'aide d'une bêche, une tranchée circulaire autour de la plante afin d'isoler la colonne de terre renfermant les racines. Ce bloc terre-racines est ensuite transporté dans un seau jusqu'à l'endroit de nettoyage. La séparation de la terre s'effectue par immersion de ce bloc de terre dans l'eau.

. Mesures

L'estimation de la longueur des racines est basée sur le principe suivant : - pour la profondeur, nous ne tenons compte que de la racine la plus profonde ; ceci permet l'estimation de l'horizon du sol le plus exploré par la plante.

- Pour la surface, nous tenons compte de la longueur des racines dont les extrémités sont les plus éloignées de la racine principale.

Enfin nous prenons également en considération la hauteur de la plante au-dessus du sol en vue de l'établissement de rapport.

. Description

La description de chaque espèce est basée sur les caractères morphologiques et autécologiques. Du point de vue morphologique, les caractères suivants ont retenu notre attention : le type du système souterrain et les types des racines présents ; tandis que du point de vue autécologique, les caractères envisagés sont les suivants : la profondeur dans le sol, la largeur, le diamètre du rhizome ou du stolon, la hauteur au-dessus du sol, les poids secs moyens (biomasses), le type biologique. Pour décrire nos espèces nous nous sommes référé aux différentes mesures prises, telles qu'elles sont résumées en annexes 4 à 11.

Afin de préciser la zone pilifère en relation avec l'absorption, nous avons fait des observations à la loupe binoculaire.

f. Etude de quelques bisects.

Pour établir les différents bisects de nos biotopes, nous avons tenu compte de la partie aérienne d'une part et de la partie souterraine d'autre part. Pour la partie aérienne, les éléments considérés sont la hauteur, l'extension latérale des plantes et leur interpénétration. Et pour la partie souterraine nous avons considéré la profondeur et l'extension des parties souterraines obtenues à l'aide d'une tranchée dans le sol. Ces différentes parties des espèces présentes sont mesurées à l'aide d'un mètre ruban et rapportées sur un dessin fait à l'échelle. Le bisect ainsi défini apporte certains renseignements sur les affinités ou les incompatibilités entre les plantes (4). Il révèle la forme des systèmes radiculaires des différentes espèces, montre leur relation mutuelle et leur distribution (21, 23, 35).

g. Carrés des biomasses

On appelle biomasse, l'abondance des organismes présents dans un écosystème au moment de l'observation ; elle peut être exprimée en nombre d'individus (densité), en poids (de préférence en poids sec) en contenu énergétique (calories), par unité de surface (8).

Elle s'oppose à la nécromasse (KESTEMONT) in (8), qui est la quantité de matière organique morte présente dans l'écosystème au moment de l'observation.

Nos expériences ont été faites à Kisangani à travers quelques champs différents. Afin d'estimer la biomasse des mauvaises herbes nous avons adopté la méthode des carrés des biomasses aussi utilisée ailleurs (33) : détermination des dimensions du champ, délimitation d'une partie aliquote, en l'occurence, un carré de 1 m de côté (33), déracinement total de toutes les plantes présentes, triages des différentes espèces au laboratoire et établissement des biomasses de chacune d'elles, pesées fraiches des parties aériennes et souterraines, séchage à l'étu e à 105°C jusqu'à poids constant et pesées à l'état sec. Les poids obtenus sont rapportés à l'unité de surface : g/m2 et Kg/ha.

Pour avoir une idée sur l'hydratation de la plante nous avons utilisé la formule classique en physiologie que voici;

$$\text{Hydratation} = \frac{\text{Poid s frais - Poids sec}}{\text{Poids frais}} \times 100$$

On obtient ainsi le coefficient d'hydratation exprimé en % pour chaque organe considéré.

3. RESULTATS

3.1. Analyse floristique

a. Nombre des plantes inventoriées

En vue de mieux connaître les plantes messicoles, nous avons fait quelques relevés phytosociologiques à l'issue desquels nous avons observé les divers groupements suivants, tableau 2 et annexe 1.

Tableau 2 : Différents groupements messicoles de Kisangani

Groupements	Nombre d'espèces
Plantes messicoles typiques (Bidention)	27
Plantes messicoles nitrophytiques (Amaranthion)	9
Plantes transgressives des milieux rudéraux (Eleusinion)	16
Plantes des jachères herbacées (Panicion)	28
Plantes des milieux humides (Phragmitetea)	2
Plantes des jachères arbustives et plantules de forêt secondaire (Musangeto-Terminalietea)	19
Plantules de forêt primaire	3
Plantes cultivées	4
Total	108

Ce tableau montre les divers groupements qui peuvent apparaître dans les cultures à partir des plantes messicoles typiques, dans le cas des cultures jeunes, jusqu'aux plantes des jachères herbacées et arbustives dans le cas des cultures abandonnées. Ces plantes se maintiennent donc grâce à l'activité de l'homme. Une fois que ce dernier cesse de cultiver il y a des groupements plus évolués qui apparaissent et font disparaître les premiers.

Nous voyons aussi que les espèces messicoles, communément appelées mauvaises herbes, sont très abondantes dans les cultures. Cependant elles ne présentent pas toutes un optimum de croissance dans les champs.

C'est pourquoi nous en avons choisi 40 comme plantes messicoles ayant un optimum de développement dans les champs ; elles sont reprises au tableau 4 et à l'annexe 1 avec un astérisque.

L'analyse floristique de ces 40 espèces retenues comme plantes messicoles est résumée statistiquement dans le tableau 3 ci-après :

Tableau 3 : Analyse statistique des espèces messicoles

EMBRANCHEMENTS SOUS-EMBRANCHEMENTS CLASSES	Ordres	Familles	Genres	Espèces	% Espèces
1. PTERIDOPHYTES	-	-	-	-	-
2. SPERMATOPHYTES					
a. GYMNOSPERMES	-	-	-	-	-
b. ANGIOSPERMES					
- DICOTYLEDONES	12	15	24	25	62,5
- MONOCOTYLEDONES	2	3	11	15	37,5
TOTAUX	14	18	35	40	100

Dans ce tableau, nous constatons qu'il n'y a aucune espèce qui appartienne à l'Embranchement des Ptéridophytes. Toutes les espèces messicoles reconnues sont des spermatophytes, du sous-Embranchement des Angiospermes. Des deux classes des Angiospermes, c'est la classe des Dicotylédones qui est la plus représentée avec 24 espèces, soit 62,5 % contre 15 espèces, ou bien 37,5 % pour les Monocotylédones.

Nous dressons au tableau 4 une liste dans laquelle nous reprenons les noms de toutes les 40 espèces messicoles à côté desquelles nous joignons leurs types biologiques (TB), leur distribution phytogéographique (PT) et leurs systèmes souterrains respectifs (Ss).

Tableau 4 : Types biologiques ; Répartition phytogéographique ; systèmes souterrains.

Espèces	TB	PT	Ss
1. Ageratum conyzoides	T sc	Pant	pivotant
2. Asystasia gangetica	Ch pr	Pant	pivotant
3. Bidens pilosa	T sc	Pant	pivotant
4. Borreria princeae	T sc	Aftrop	pivotant
5. Calopogonium mucunoides	Ch pr	Pant	pivotant
6. Centella asiatica	Ch pr	Pant	Stolonifère
7. Commelina diffusa	Ch pr	Pant	stolonifère
8. Cyathula prostrata	T sc	Pant	pivotant
9. Cynodon dactylon	Gr	Cos	rhizomateux
10. Cyperus sphacelatus	Gr	Af.Am	rhizomateux
11. Digitaria polybotrya	Hc ces	Z	stolonifère
12. Dissotis rotundifolia	T sc	Aftrop	pivotant
13. Eragrostis ciliaris	T ces	Pant	fasciculé
14. Erigeron floribundus	T sc	Pant	pivotant
15. Euphorbia hirta	T sc	Pant	pivotant
16. Fimbristylis dichotoma	T ces	Pant	fasciculé
17. Fimbristylis hispidula	T ces	Pant	fasciculé
18. Kyllinga erecta	Gr	Aftrop	rhizomateux
19. Imperata cylindrica	Gr	Pant	rhizomateux
20. Ipomoea involucrata	Ch pr	Aftrop	pivotant
21. Mariscus alternifolius	Hc ces	Pant	fasciculé
22. Mariscus flabelliformis	Hc ces	Af.Am	fasciculé
23. Mukia maderaspatana	T gr	Pal	pivotant
24. Oldenlandia corymbosa	T sc	Pant	pivotant
25. Panicum brevifolium	T ces	Pant	stolonifère

Espèces	TB	PT	Ss
26. Panicum repens	Gr	Pant	rhizomateux
27. Paspalum conjugatum	Hc	Pant	stolonifère
28. Paspalum orbiculare	T	Pal	fasciculé
29. Passiflora foetida	Ch	Aftrop	pivotant
30. Phyllanthus niruri	T	Pal	pivotant
31. Phyllanthus urinaria	T	Pant	pivotant
32. Physalis angulata	T	Pant	pivotant
33. Pueraria javanica	Ch	Pal	pivotant
34. Schizachyrium yangambiense	Hc	G	fasciculé
35. Sida acuta	Ch	Pant	pivotant
36. Solemostemon monostachyon	T	Aftrop	pivotant
37. Synedrella nodiflora	T	Pant	pivotant
38. Talinum triangulare	T	AfrAm	pivotant
39. Triplotaxis stellulifera	T	G	pivotant
40. Tristemma incompletum	T	G	pivotant

Le tableau 4 ainsi disposé nous permet de construire trois types des spectres représentés comme suit (tableaux 5, 6, 7)

Tableau 5 : Spectre biologique

TB	Nombre de plantes	%
Phanérophytes	0	0
Chaméphytes	8	20
Géophytes	5	12,5
Thérophytes	22	55
Hémicrytophytes	5	12,5
Total	40	100

Il apparaît donc une prédominance des thérophytes qui représentent 55 % du total des espèces. Elles sont suivies de chaméphytes, de géophytes et d'hémicryptophytes dont les proportions respectives sont : 20 %; 12,5 % et 12,5 %. Nous voyons donc en annexe 2a / que les plantes messicoles sont surtout constituées de thérophytes, ou plantes annuelles dont le cycle végétatif est très court, et puis de plantes vivaces (géophytes et hémicryptophytes) dont le cycle de vie est long grâce à leurs organes de rénovation souterrains.

Le tableau 6 / et 1 Annexe 2 b représente la distribution géographique des espèces messicoles.

Tableau 6 : Spectre phytogéographique

Répartition phytogéographique	Nombre d'espèces	%
Elément casmopolite	1	2,5
Elément pantropical	22	55
Elément paléotropical	4	10
Elément afroaméricain	3	7,5
Elément afrotropical	6	15
Elément guinéen	3	7,5
Elément zaïrois	1	2,5
Total	40	100

Le spectre ainsi représenté montre que les espèces messicoles ont une très large répartition géographique. La majorité d'entre elles sont pantropicales et représentées par 55 % du total des espèces ; elles sont suivies des espèces afrotropicales avec 15 %, des espèces paléotropicales avec 10 %, des espèces guinéennes et afroaméricaines avec des pourcentages respectifs de 7,5 %, enfin, il y a les espèces cosmopolites avec 2,5 %.

Tableau 7 : Spectre des différents systèmes souterrains rencontrés

Systèmes souterrains	Nombre des plantes	%
Systèmes pivotants	23	57,5
Systèmes fasciculés	7	17,5
Systèmes rhizomateux	5	12,5
Systèmes stolonifères	5	12,5
Total	40	100

Il résulte de ce tableau 7 et de l'annexe 3a que le système souterrain le plus fréquent parmi nos espèces messicoles est le système radiculaire pivotant qui est représenté par 57,5 % du total. Ensuite il y a le système radiculaire fasciculé avec 17,5 %. Enfin, les systèmes caulinaires rhizomateux et stolonifères sont respectivement représentés par 12,5 %.

3.2. Etude particulière de quelques espèces représentatives

a. Espèces à systèmes radiculaires souterrains

1. Ageratum conyzoides L. fig. 1

Stations de récolte : Annexe 17 n° 1, 2, 3, 4.

Port général de la plante

Plante herbacée, annuelle, Feuilles opposées, pétiolées, simples, ovales, à bordure crénelée. Inflorescence en cyme de capitule. Fleurs, toutes tubulées, blanches ou pourpres. Fruits : akènes, noirs, surmontés d'un pappus denté.

Morphologie du système souterrain

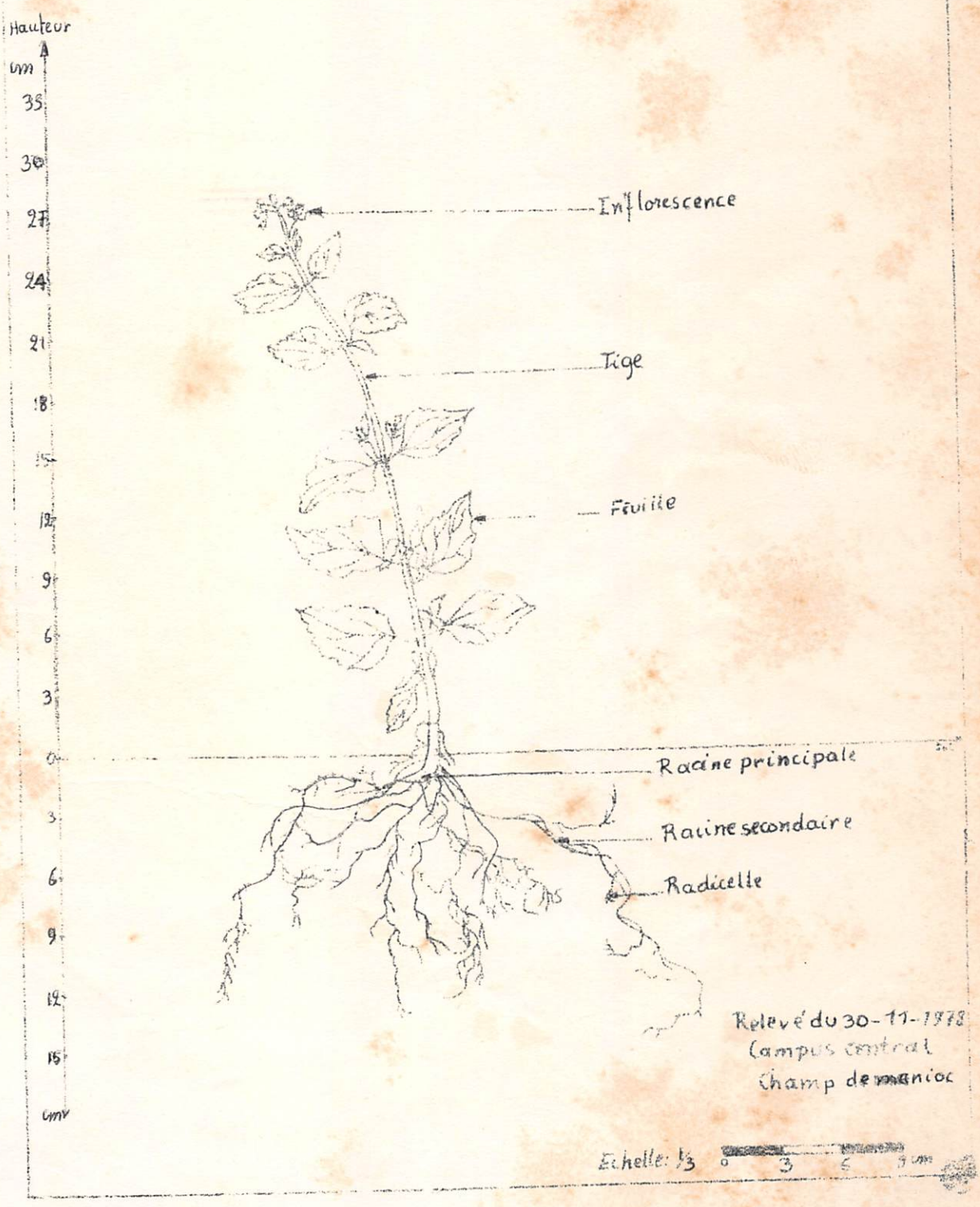
C'est un système radiculaire pivotant, caractérisé par la présence d'une racine principale pivotante, des racines secondaires (latérales) et des radicelles. La majorité des poils absorbants sont portés par les radicelles, d'après nos observations à la loupe binoculaire. Les poils absorbants sont petits et de taille variable.

Fig.1

Système radiculaire pivotant

Herbier n°1

Ageratum conyzoides



Relevé du 30-11-1978
Campus central
Champ de manioc

Echelle: 1/3 0 3 6 9 cm

Caractères auto-écologiques. Annexes 4 et 12.

La profondeur dans le sol varie entre 4 et 19 cm ; la moyenne obtenue est de 10,4 cm. La largeur des racines latérales est comprise entre 11,6 et 28,5 cm, la valeur moyenne est de 17,4 cm. Par contre, la hauteur de la plante au-dessus du sol est comprise dans l'intervalle de 31 à 76 cm; elle est en moyenne de 55,9 cm. Le rapport de la hauteur avec la profondeur en cm indique un coefficient de 5,3.

Le poids sec souterrain a une valeur comprise entre 0,2 et 1,3 g.; le poids sec moyen de l'appareil souterrain est de 0,6 g. Tandis que le poids sec moyen de l'appareil aérien est de 4,0 g. Le rapport des biomasses aérienne et souterraine est de 6,6. L'hydratation moyenne de l'appareil aérien est de 79,1 %.

L'enracinement est donc peu profond, et superficiel. La hauteur est 5 fois plus grande que la profondeur. Le poids sec aérien est supérieur au poids sec souterrain.

2. Bidens pilosa L. fig.2

Stations de récolte : Annexe 17, n° 1, 3, 5, 19.

Port général de la plante :

Plante herbacée, annuelle, dressée. Tige glabre, de section plus ou moins carrée. Feuilles opposées, pétiolées, simples ou tripartites. Inflorescence en capitule, pédonculée. Fleurs externes ligulées, blanches et fleurs internes tubulées, jaunes. Fruits, akènes noirs, surmontés de 2 ou 3 épines.

Morphologie du système souterrain

C'est un système radiculaire pivotant, formé d'une racine principale pivotante et de nombreuses racines secondaires ou latérales à partir desquelles se développent de très petites ramifications appelées radicelles. Celles-ci portent un plus grand nombre de poils absorbants.

Caractères auto-écologiques. Annexes 4 et 12.

La profondeur dans le sol varie entre 4 et 19 cm ; la moyenne obtenue est de 10,4 cm. La largeur des racines latérales est comprise entre 11,6 et 28,5 cm, la valeur moyenne est de 17,4 cm. Par contre, la hauteur de la plante au-dessus du sol est comprise dans l'intervalle de 31 à 76 cm; elle est en moyenne de 55,9 cm. Le rapport de la hauteur avec la profondeur en cm indique un coefficient de 5,3.

Le poids sec souterrain a une valeur comprise entre 0,2 et 1,3 g.; le poids sec moyen de l'appareil souterrain est de 0,6 g. Tandis que le poids sec moyen de l'appareil aérien est de 4,0 g. Le rapport des biomasses aérienne et souterraine est de 6,6. L'hydratation moyenne de l'appareil aérien est de 79,1 %.

L'enracinement est donc peu profond, et superficiel. La hauteur est 5 fois plus grande que la profondeur. Le poids sec aérien est supérieur au poids sec souterrain.

2. Bidens pilosa L. fig.2

Stations de récolte : Annexe 17, n° 1, 3, 5, 19.

Port général de la plante :

Plante herbacée, annuelle, dressée. Tige glabre, de section plus ou moins carrée. Feuilles opposées, pétiolées, simples ou tripartites. Inflorescence en capitule, pédonculée. Fleurs externes ligulées, blanches et fleurs internes tubulées, jaunes. Fruits, akènes noirs, surmontés de 2 ou 3 épines.

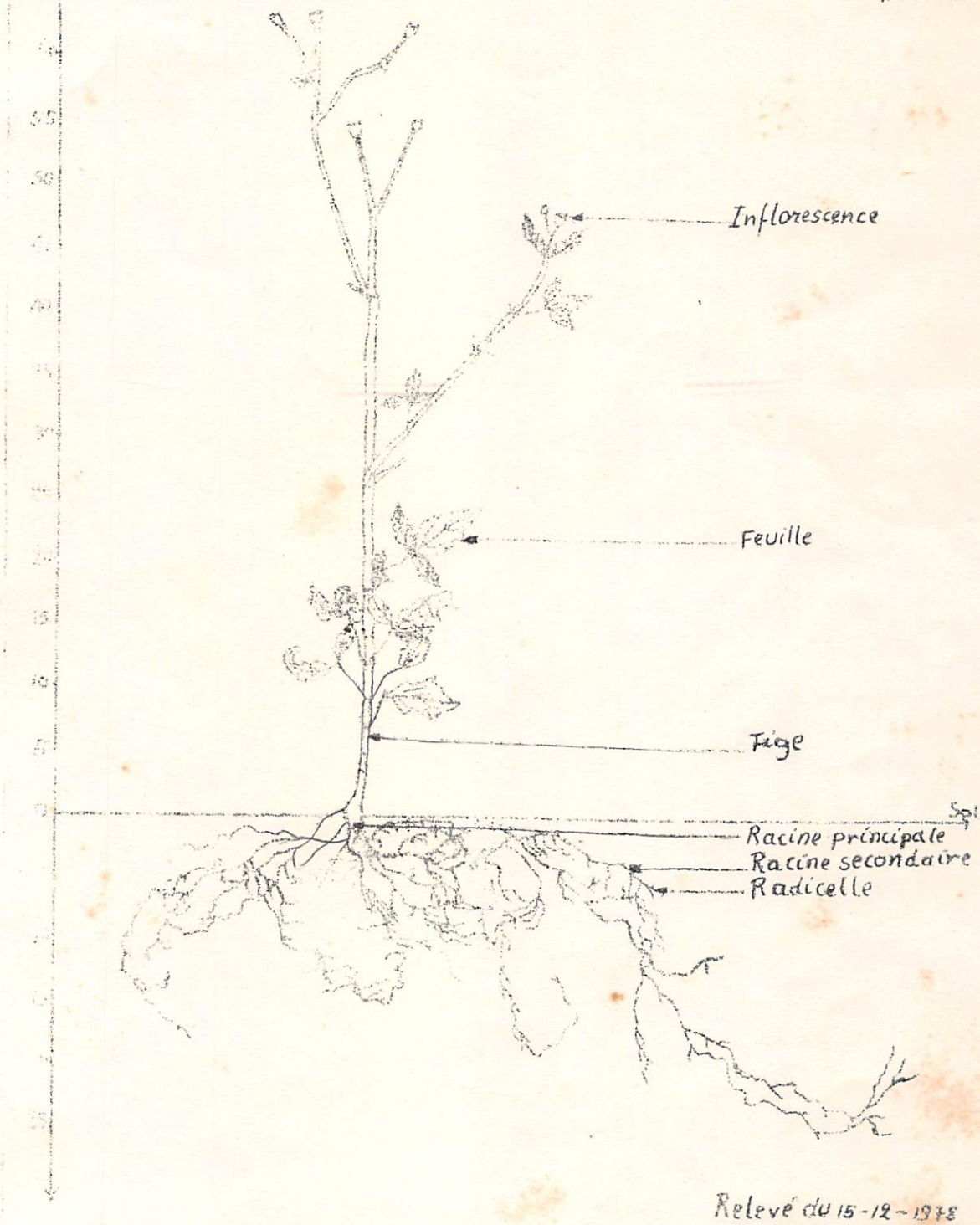
Morphologie du système souterrain

C'est un système radiculaire pivotant, formé d'une racine principale pivotante et de nombreuses racines secondaires ou latérales à partir desquelles se développent de très petites ramifications appelées radicelles. Celles-ci portent un plus grand nombre de poils absorbants.

Fig. 2

Bidens pilosa (ASTERACEAE) — Système radiculaire pivotant

Herbier n° 2



Relevé du 15-12-1978
Sous-Région de Nsangani
Zone de la Makiso
Campus central
Champ de maïs

Echelle: 1/5
0 5 10 15 cm

Caractères auto-écologiques. Annexes 5 et 12.

La profondeur de l'appareil souterrain dans le sol varie entre 1,5 cm et 15 cm ; la valeur moyenne est de 7,3 cm. La largeur des racines latérales est comprise entre 10,5 et 24 cm ; elle est en moyenne de 16,6 cm. Par ailleurs, la hauteur au-dessus du sol est comprise dans l'intervalle de 50 à 105 cm ; la hauteur moyenne est égale à 73,8 cm. Le rapport de la hauteur avec la profondeur est de 10,0 pour les valeurs moyennes.

Le poids sec de l'appareil souterrain varie de 0,1 à 1,1 g ; le poids sec moyen est égal à 0,4 g. Tandis que le poids sec moyen de l'appareil aérien est de 1,8 g. Le rapport des biomasses aérienne et souterraine est de 4,5. L'hydratation moyenne de l'appareil aérien est de 82,4 %.

L'enracinement est donc superficiel. Les racines n'exploitent que la couche superficielle du sol. L'appareil aérien est plus développé que l'appareil souterrain, comme l'indiquent les rapport des tailles et des biomasses ci-dessus.

3. Borreria princeae K. SCHUM fig.3

Stations de récolte : Annexe 17, n° 3, 4, 6, 15.

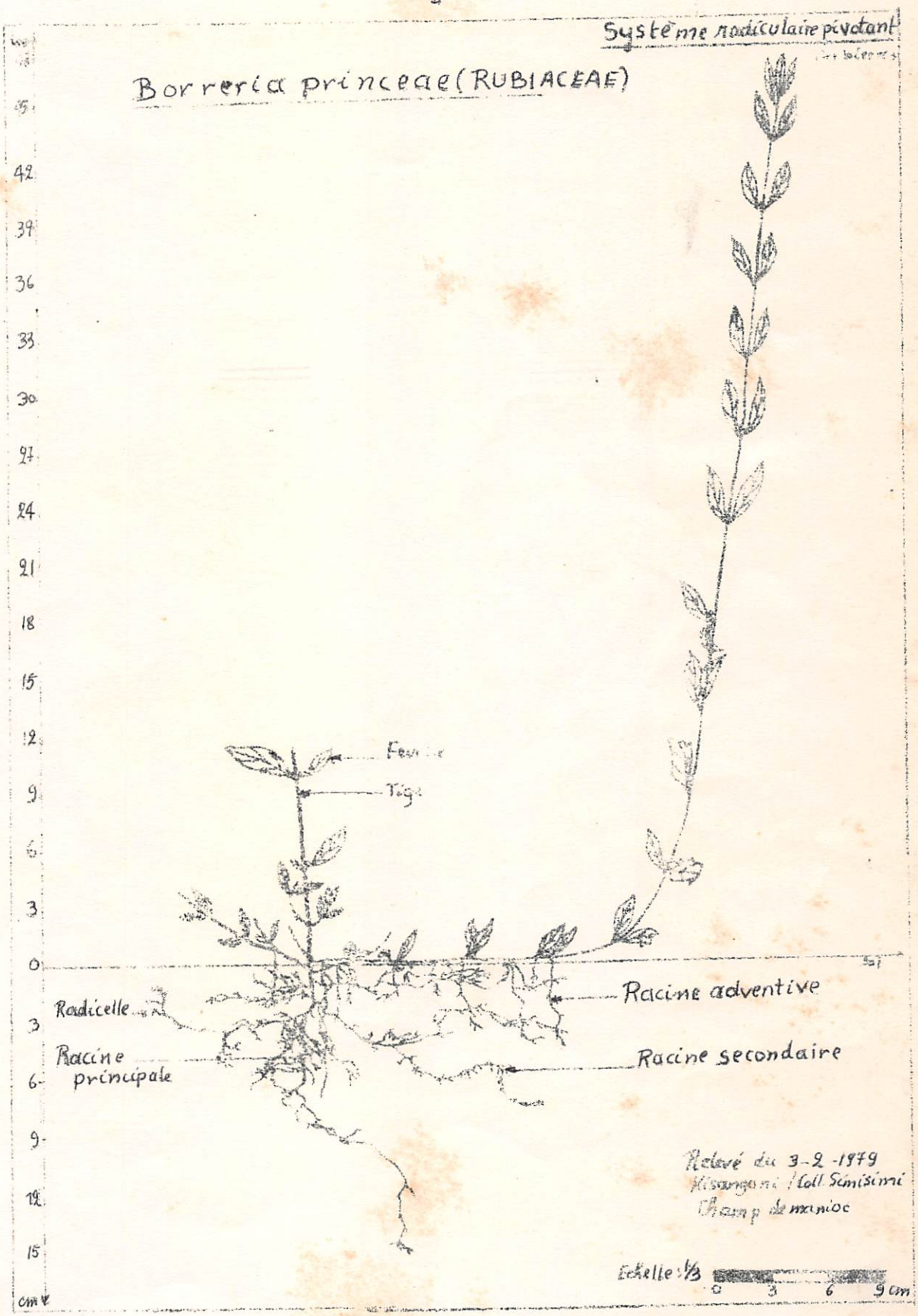
Port général

Plante herbacée, dressée, parfois décombante, puis ascendante. Tige de section carrée, légèrement ailée. Feuilles opposées, entières, simples, à stipules interpétiolaires.

Morphologie du système souterrain

Il s'agit d'un système radiculaire pivotant formé d'une racine principale pivotante, verticale, de nombreuses racines secondaires à croissance plus ou moins latérale et de radicelles, fines et de taille variable. C'est dans ces dernières qu'est localisée la plus grande quantité de poils absorbants. Ils sont rares et épars sur la racine principale, sauf vers l'extrémité. Lorsque la tige est décombante, elle émet de nombreuses racines adventives aux noeuds et entrenoeuds.

Fig. 3


Système radiculaire pivotant
Borreria princeae (RUBIACEAE)
Feuille
Tige
Racine adventive
Racine secondaire
Radicelle
Racine principale
Relevé du 3-2-1979
Kisangani / Coll Semisimi
Champ de manioc
Echelle : 1/3
0 3 6 9 cm

Caractères auto-écologiques. Annexes 6 et 12

La profondeur de l'enracinement varie de 4 à 23 cm ; elle est en moyenne de 11,7 cm. La largeur est comprise entre 5,3 et 48 cm ; la largeur moyenne est égale à 15,9 cm. La hauteur au-dessus du sol est comprise entre 32 et 121 cm ; elle est en moyenne de 63,1 cm. Ainsi le rapport de la hauteur moyenne avec la profondeur moyenne est de 5,3.

Le poids sec souterrain varie dans l'intervalle de 0,1 à 1,8 g ; le poids sec moyen est égal à 0,5 g. Tandis que l'appareil aérien a un poids sec moyen de 5,9 g. La relation biomasse moyenne aérienne sur biomasse moyenne souterraine donne un coefficient de 11,8. L'hydratation moyenne est de 82,2 % pour la partie aérienne.

L'enracinement est donc superficielle. La racine principale peut subir des courbements dus à un obstacle, par exemple un caillou, lors de sa croissance. Tel est le cas dans la fig.3.

4. Mariscus alternifolius Vahl fig.4

Stations de récolte : Annexe 17 n° 1, 3, 4, 12.

Port général de la plante

Herbe glabre, bisannuelle. Tige, gonflée à la base et entourée de gaines foliaires, plus ou moins pourpres. Feuilles portées à la base des tiges, minces et rubanées. Inflorescences ombellifères, terminées en épis cylindriques dont les épillets sont inserrés au rachis.

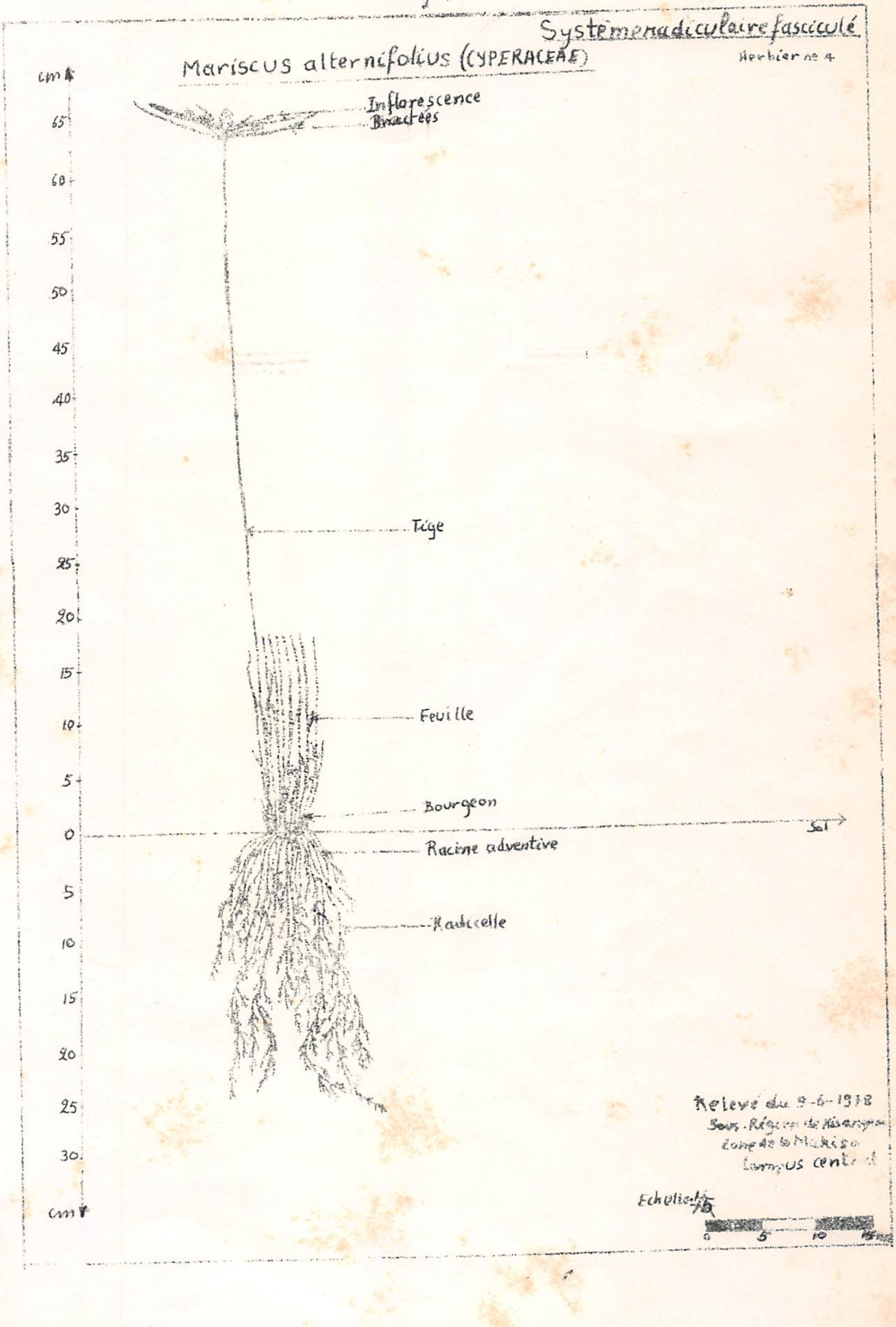
Morphologie du système souterrain

Il s'agit d'un système fasciculé composé de nombreuses racines adventives développées à partir de la base des tiges aériennes. Elles sont ramifiées en plusieurs radicelles. Les poils absorbants sont plus abondants sur les radicelles.

Caractères auto-écologiques. Annexes 7 et 12.

La profondeur de l'appareil souterrain est comprise entre 7 et 28 cm, la moyenne a été évaluée à 14,9 cm. Par ailleurs la largeur varie de 3

Fig. 4


Système radiculaire fasciculé
Mariscus alternifolius (CYPERACEAE)
Herbier no 4
cm
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
cm
Inflorescence
Bractées
Tige
Feuille
Bourgeon
Sol
Racine adventive
Radicelle
Relevé du 9-6-1978
Echelle
0
5
10
15

12 cm ; la largeur moyenne obtenue est de 6,1 cm. Par contre, la hauteur au-dessus du sol est comprise dans l'intervalle de 17 à 90 cm ; la valeur moyenne est de 49,7 cm. Ainsi donc le rapport hauteur moyenne sur profondeur moyenne indique un coefficient de 3,3.

Le poids sec de l'appareil souterrain varie de 0,1 à 9,0 g ; la moyenne obtenue est de 1,8 g. Par contre le poids sec moyen aérien est égal à 3,7 g. Le rapport des biomasses aérienne et souterraine est de 2,0, l'hydratation moyenne aérienne est de 75,6 %.

b. Espèces à systèmes caulinaires

5. Panicum repens L. fig.5

Stations de récolte : Annexe 17 n° 6,8, 9, 11.

Plante herbacée, vivace, rampante, rhizomateuse. Chaumes dressés, enracinés dans le sol au niveau des noeuds. Feuilles distiques, attenuées en pointe au sommet. Ligule membraneuse et poilue. Inflorescence en panicule.

Morphologie du système souterrain

C'est un système rhizomateux, formé d'un rhizome, disposé horizontalement dans le sol, à partir duquel se développent des racines adventives naissant au niveau des noeuds. Le rhizome est gonflé à la base de chaque tige aérienne. A ce niveau les feuilles écailleuses sont absentes. Elles sont présentes là où le diamètre du rhizome est de dimension moyenne. Les racines adventives sont ramifiées en radicelles. Ces dernières portent le plus grand nombre de poils absorbants, d'après les observations faites à la loupe binoculaire. Les poils absorbants sont également répartis sur d'autres racines mais de façon irrégulière.

Caractères auto-écologiques. Annexes 8 et 12.

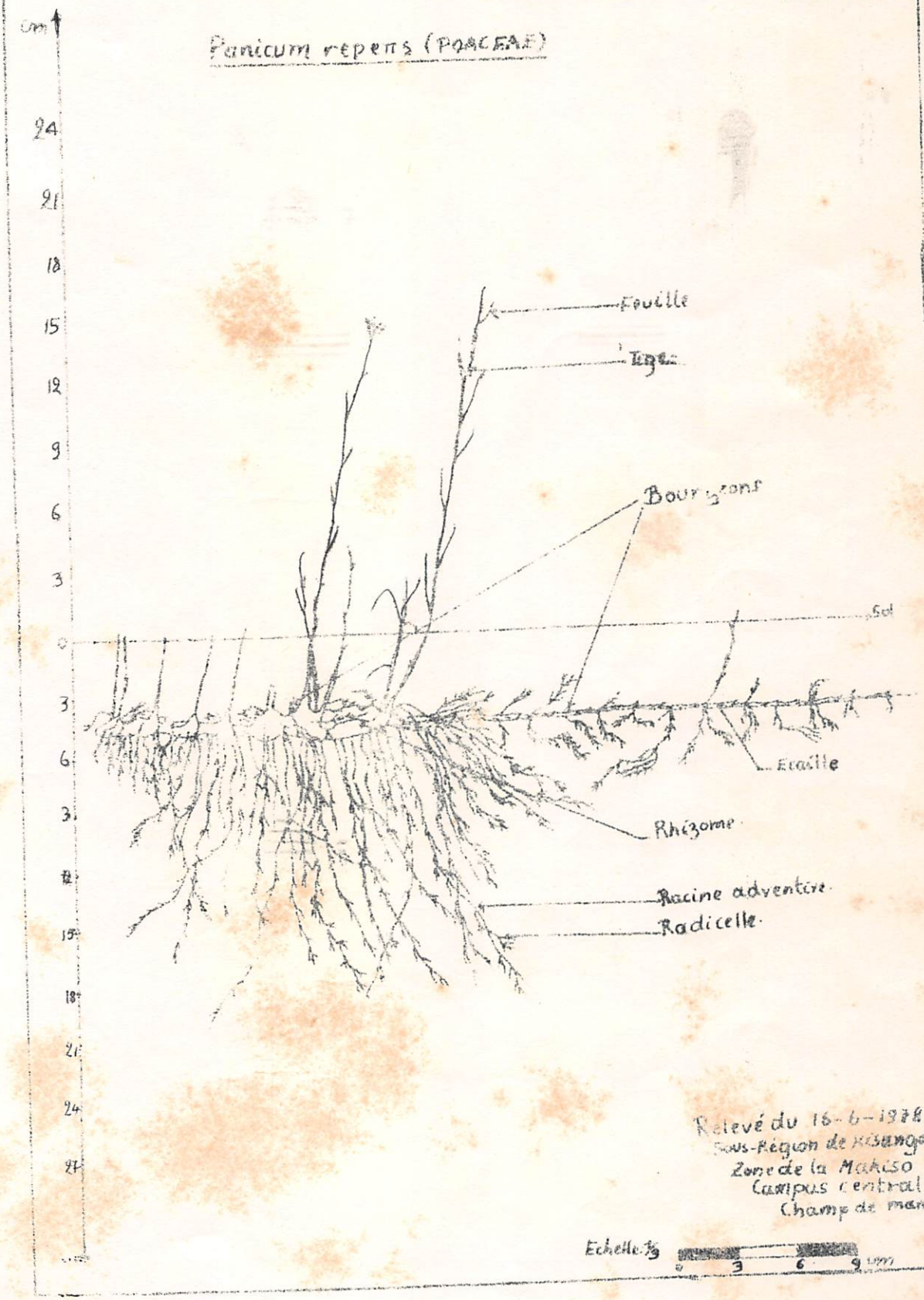
Le rhizome est disposé horizontalement dans le sol à une profondeur comprise entre 3,5 et 13 cm ; la profondeur moyenne du rhizome est de 7,6 cm. Son diamètre est compris entre 2,5 et 14 mm ; le diamètre moyen a été évalué à 6,6 mm. Les racines adventives ont des longueurs variant entre

Fig.5

Système caulinaire rhizomateux

Herbier n°5

Panicum repens (POACEAE)



Relevé du 16-6-1978
Sous-Région de Kisangani
Zone de la Makiso
Campus central
Champ de manioc

Echelle: 1/3

0 3 6 9 cm

3 et 14,7 cm ; leur longueur moyenne est de 10 cm. Par ailleurs, la hauteur de la plante au-dessus de la surface du sol est comprise entre 38,4 et 104,6 cm ; elle est en moyenne de 70,4 cm. La relation de la hauteur sur la profondeur moyenne totale est de 3,9.

Le poids sec de l'appareil souterrain varie entre 0,1 et 11,8 g ; le poids sec moyen souterrain est de 3,0 g. Par contre le poids sec moyen de l'appareil aérien est égal à 2,8 g. Le rapport poids sec moyen aérien sur poids sec moyen souterrain est égal à 0,9. L'hydratation moyenne aérienne est de 73,3 %.

Il apparaît donc que la taille de la plante au-dessus du sol est 3,9 fois plus développée que la profondeur. Par contre, l'appareil souterrain a une biomasse plus grande que l'appareil aérien.

La plante se propage végétativement par le rhizome qui produit des bourgeons latéraux et terminaux. Les bourgeons émettent des chaumes aériens qui constituent de nouveaux individus.

6. Imperata cylindrica (L) BEAUV. fig.6

Stations de récolte : Annexe 17 n° 7, 12, 16, 17.

Port général de la plante

Herbe pérenne, vivace, à rhizome traçant et robuste, émettant des chaumes florifères aériens. Feuilles dressées, à limbe linéaire, attenué et à nervure centrale bien marquée. Ligule membraneuse, blanche et poilue. Inflorescence spiciforme, dense.

Morphologie du système souterrain

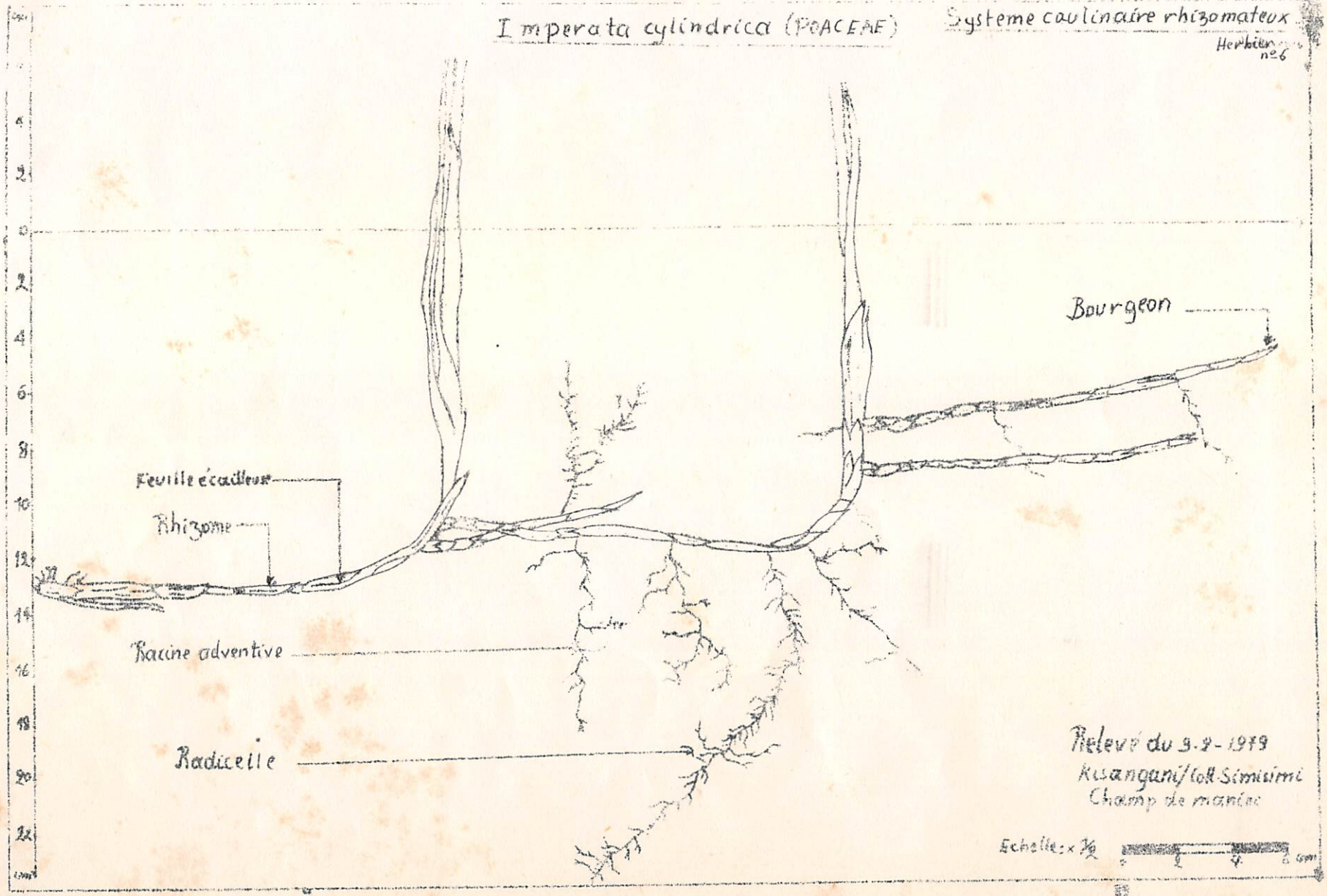
C'est un système rhizomateux. Il est formé d'un rhizome traçant et radicant, émettant des racines adventives au niveau des noeuds. Il est couvert sur toute sa longueur de feuilles transformées en écailles. Les racines adventives sont ramifiées en radicelles. Celles-ci portent une grande quantité de poils absorbants. Ceux-ci sont également répartis sur les autres racines mais de façon irrégulière.

Fig 2

Imperata cylindrica (POACEAE)

Systeme caulinaire rhizomateux

Herbier n°6



Caractères auto-écologique. Annexes 9 et 12.

Le rhizome est situé horizontalement dans le sol à une profondeur variable, comprise entre 4 et 10,5 cm ; la profondeur moyenne du rhizome est de 6,1 cm. Les longueurs des racines adventives sont variables comprises dans l'intervalle de 3,5 à 19,5 cm ; leur longueur moyenne obtenue est égale à 11,1 cm. D'où la profondeur moyenne totale du système souterrain est de 17,2 cm. Le diamètre du rhizome est compris entre 3 et 7 mm ; il est en moyenne de 4,3 mm. La hauteur de la plante au-dessus du sol est comprise dans l'intervalle de 77,6 à 122,2 cm ; la hauteur moyenne a été évalué à 105,2 cm. La relation entre la hauteur et la profondeur indique un coefficient de 6.

Le poids sec de la partie hypogée est variable, dans l'intervalle de 1,3 à 7,6 g ; le poids sec moyen obtenu s'élève à 4,0 g. Par contre, le poids sec de la partie épigée est comprise entre 2,3 et 21,9 g ; le poids sec moyen aérien est égal à 7,6 g. Ainsi, le rapport poids sec moyen aérien sur poids sec moyen souterrain est de 1,9. L'hydratation moyenne aérienne est de 63,6 %. (moyenne de 12 individus).

La multiplication végétative est assurée par le rhizome. Celui-ci émet des bourgeons latéraux et terminaux qui donne de nouvelles tiges.

7. Paspalum conjugatum BERG. fig.7

Stations de récolte : Annexe 17 n° 2, 4, 7, 12.

Port général

Plante herbacée, pérenne, stolonifère, portant des chaumes génouillés puis dressés. Feuilles engainantes, distiques. Ligule membraneuse à bordure laciniée. Inflorescence formée d'une paire de racèmes, courtement pédicellés.

Morphologie du système souterrain

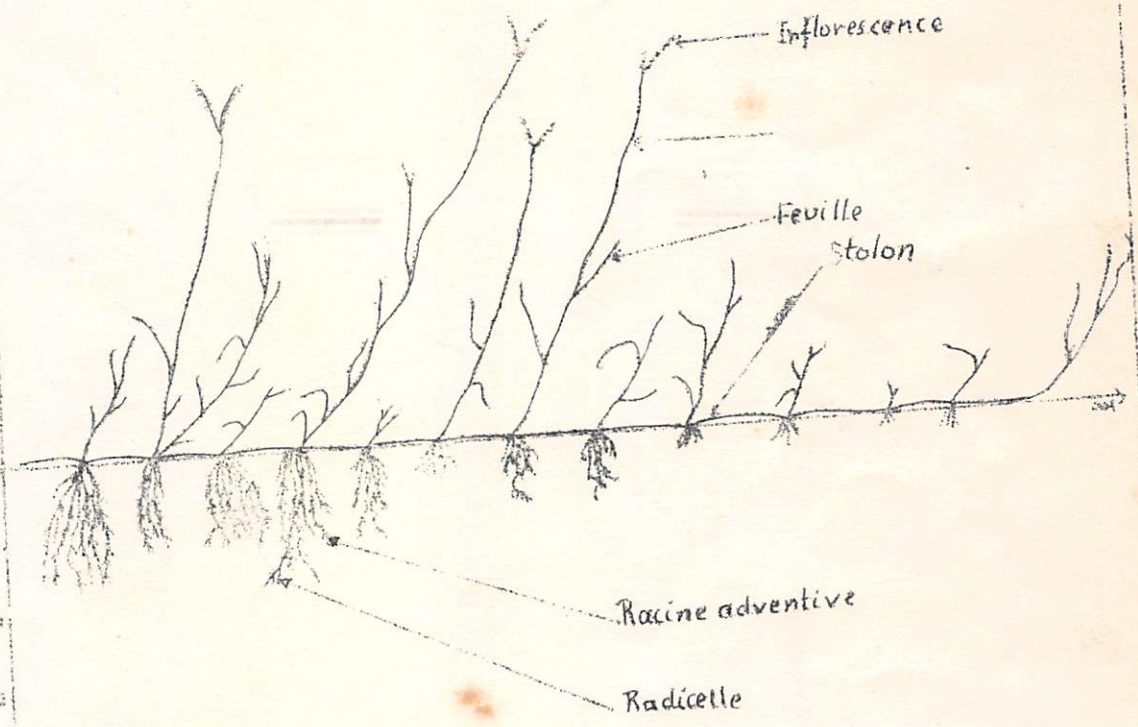
Il s'agit d'un système stolonifère. Il est formé d'un stolon rampant à la surface du sol, produisant des racines adventives au niveau de chaque noeud. A ce niveau, apparaissent de nouvelles tiges aériennes.

Fig 7

Système caulinaire stolonifère

Herbier n° F

Paspalum conjugatum (POACEAE)



Relevé du 16-6-1948
Sous Région de Kisangani
Zone de la Makuso
Campus central
Champ de manioc

échelle: 1/10 0 10 20 30cm

Celles-ci constituent de nouveaux individus. Les poils absorbants sont distribués sur toutes les racines mais la plus grande partie est localisée sur les radicelles.

Caractères auto-écologiques. Annexes 10 et 12.

Les racines adventives ont des profondeurs comprises entre 9,9 et 20,6 cm. La profondeur moyenne a été évaluée à 16 cm. Le stolon a un diamètre compris entre 1,5 et 3,5 mm. Ce diamètre est en moyenne de 2,5 mm. La hauteur de la plante au-dessus du sol varie entre 37,9 et 76 cm ; elle est en moyenne de 60,5 cm. Le rapport de la hauteur avec la profondeur est donc de 3,7.

Le poids sec de la partie hypogée varie entre 0,1 à I,5 g ; le poids sec moyen souterrain est de 1,9 g. Par contre, le poids sec moyen de la partie épigée est égal à 9,1 g. Le rapport de la biomasse moyenne aérienne avec la biomasse souterraine moyenne est de l'ordre de 4,7. L'hydratation moyenne de l'appareil aérien est de 77,3 %.

Le stolon assure une multiplication végétative de la plante en émettant chaque fois un nouvel individu au niveau de chaque noeud. C'est ainsi que cette espèce est capable d'envahir des surfaces assez grandes.

8. Digitaria polybotrya STAPF fig.8

Stations de récolte : Annexe 17 n° 3, 4, 6, 7.

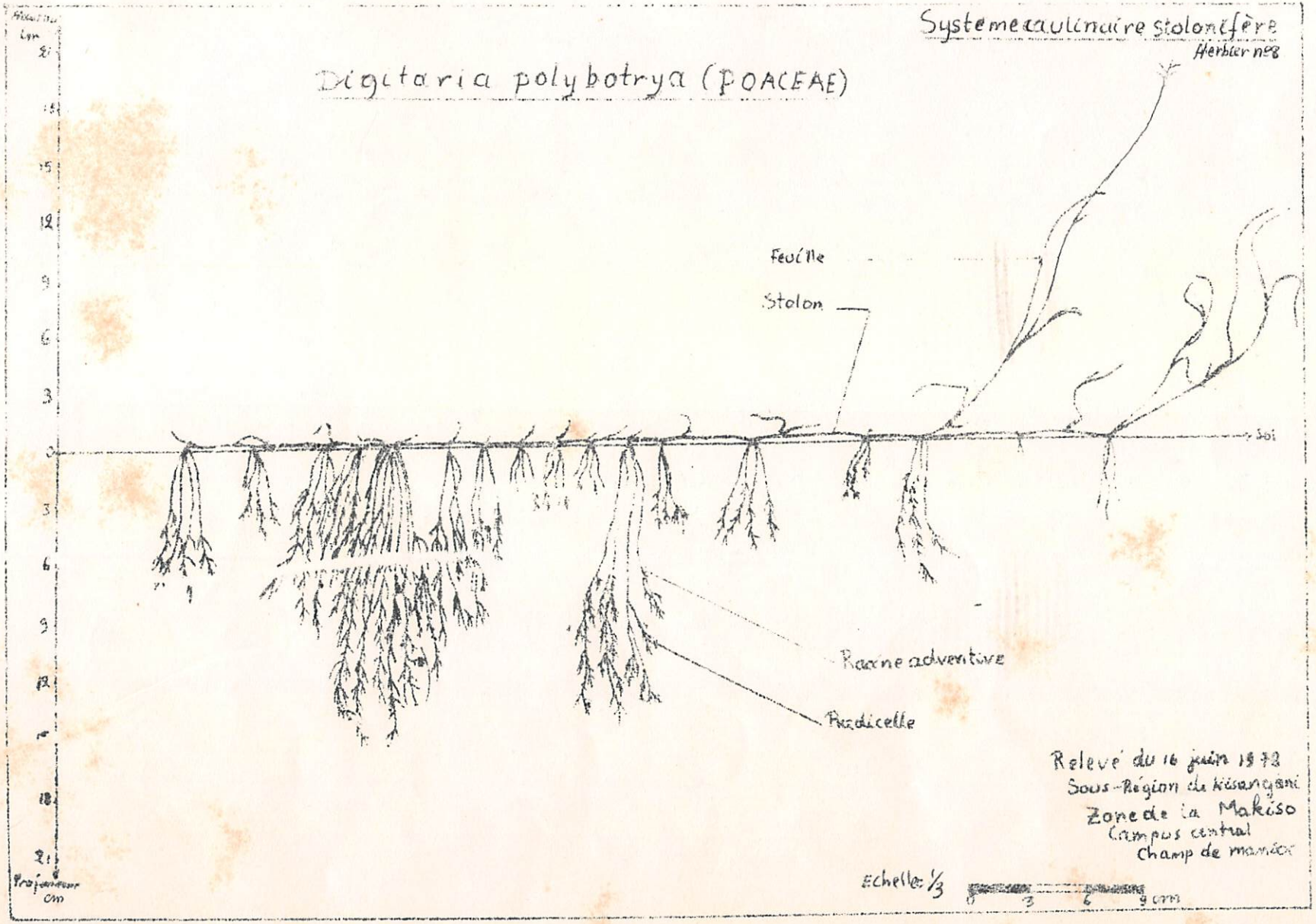
Port général :

Plante herbacée, pérenne, stolonifère, portant des chaumes dressés, à noeuds souvent densément ciliés. Feuilles à limbe linéaire, rubané et atténué vers le sommet. Ligule membraneuse, poilue aux 2 côtés. Inflorescence racémeuse. Poils blanchâtres à la base du rachis.

Morphologie du système souterrain

Il s'agit d'un système stolonifère, constitué d'un stolon rampant à la surface du sol et émettant des racines adventives au niveau de chaque noeud. A ce point peuvent se développer de nouveaux chaumes formant ainsi de nouveaux individus. Les racines adventives sont ramifiées en radicelles.

Fig 8


Systeme caulinaire stolonifère
Herbier n°8
Digitaria polybotrya (POACEAE)
Feuille
Stolon
Sol
Racine adventive
Radicelle
Relevé du 16 juin 1973
Sous-Région du Kisangani
Zone de la Makiso
Campus central
Champ de manioc
Echelle 1/3
0 3 6 9 cm
Profondeur cm

Celles-ci apparaissent à quelques millimètres ou centimètres du stolon lorsque les racines adventives émergent à la surface du sol. Les poils absorbants sont répartis sur toutes les racines mais en grande quantité sur les radicelles.

Caractères auto-écologiques. Annexes 11 et 12.

Les racines adventives ont des profondeurs comprises entre 10 et 25 cm. La profondeur moyenne a été évaluée à 17,9 cm. Le diamètre du stolon est aussi variable. Il est compris entre 1 et 3 mm ; sa dimension moyenne est de 2 mm. La hauteur de la plante au-dessus de la surface du sol est comprise entre 47 et 143 cm, et la moyenne obtenue à partir de 20 individus différents est de l'ordre de 94,3 cm. Le rapport de la hauteur sur la profondeur est égal à 5,2.

Le poids sec total des parties souterraines varie dans l'intervalle de 0,1 à 2,9 g ; le poids sec moyen pour les 20 individus différents est de 0,8 g. Tandis que le poids sec moyen des parties aériennes est égal à 7,4 g. Ainsi la relation entre la biomasse moyenne aérienne et la biomasse moyenne souterraine est de 9,2. L'hydratation moyenne de la partie aérienne est de 77,4 % (moyenne de 19 individus)

3.3. Comportement des espèces messicoles vis-à-vis des cultures

a. Bisects

Bisect 1 fig.9

Légende : (A) Borreria princeae.
(B) Manihot esculenta
(C) Digitaria polybotrya
(D) Calopogonium mucunoïdes
(E) Triplotaxis stellulifera
(F) Cephalostigma perotteti
(G) Fimbristylis dichotoma
(H) Phyllanthus niruri
(I) Paspalum orbiculare

Fig. 9.

Groupement à Borreria princeae
Relevé du 16-12-1978
Kisangani/zone de la Makiso.
Champ de manioc en face de la
division régionale des travaux
publics.

Echelle: 1/10
0 10 20 30 cm

Station : Annexe 17 n° 6 - Champ de manioc non sarclé.

Végétation : Groupement végétal herbacé à Borreria princeae

Bisect 2 fig.10

Légende : (A) Borreria princeae
(B) Paspalum orbiculare
(C) Fimbristylis hispidula
(D) Mariscus alternifolius
(E) Digitaria polybotrya
(F) Bidens pilosa
(G) Manihot esculenta
(H) Phyllanthus niruri
(I) Cyperus sphacelathus
(J) Panicum brevifolium

Station : Annexe 17 n° 5. Champ de manioc non sarclé.

Végétation : Groupement végétal herbacé à Bidens pilosa

Bisect 3 fig.11

Légende : (A) Mariscus alternifolius
(B) Kyllinga erecta
(C) Manihot esculenta
(D) Phyllanthus niruri
(E) Erigeron floribundus
(F) Ageratum conyzoides
(G) Digitaria polybotrya
(H) Fimbristylis hispidula

Station : Annexe 17 n° 4. Champ de manioc mal entretenu.

Végétation : Groupement végétal herbacé à Mariscus alternifolius.

Bisect 4 fig.12

Légende : (A) Borreria princeae
(B) Imperata cylindrica
(C) Paspalum orbiculare

Fig 10

Groupement à Bidens pilosa

Relevé du 23-12-1978

Sous-Région de Kisangani

Zone de la Maluso

Terrain situé sur le chemin reliant Mangobo à l'hôpital général

Champ de manioc

Echelle : ½

0 10 20 cm

Fig 11

Groupement à Hanisus alternifolius
Relevé du 11 - 7 - 1979
Kisangani / Zone de la Makiso
Champ de manioc
derrière l'aéroport militaire

Echelle: 1/10

0 10 20 30cm

Fig 12

Groupement à Imperata cylindrica
Relevé du 9-2-1979
Kisangani / Route de la Makiso
Coll. Sumisimi
Champ de manioc

Echelle : 1/10

0 10 20 cm

(D) Manihot esculenta
(E) Mariscus flabelliformis
(F) Digitaria polybotrya
(G) Cyperus sphacelatus
(H) Pueraria javanica
(I) Sida acuta

Station : Annexe 17 n° 7. Champ de manioc.

Végétation : Groupement végétal herbacé à Imperata cylindrica.

Description

L'examen de ces différents bisects montre que les plantes messicoles sont très envahissantes dans les terrains de culture. Elles tendent à occuper toute la surface cultivée. Il y a donc une compétition de l'espace entre plantes cultivées et plantes messicoles. Leur recouvrement de la surface du sol est presque total. La légende indique les différentes espèces messicoles présentes le long du bisect.

Par ailleurs, dans l'ensemble des bisects, les enracinements des plantes adventices sont presque tous localisés au même niveau que ceux des plantes cultivées. Ils absorbent tous les matières nutritives au même niveau. Ainsi, il apparaît une concurrence dans l'absorption des matières nutritives. Dans ces conditions, les plantes cultivées ne peuvent pas profiter au maximum de la surface qui est à leur disposition.

b. Carrés des biomasses.

Carrés C1 : Annexes 13 et 16.

Station : Annexe 17 n° 6.

Végétation : Groupement herbacé à Borreria princeae

La biomasse totale des parties souterraines des espèces présentes, exprimée en grammes de poids sec par m2, est de 61,3 g/m2. Elle ainsi répartie : 49,3 g/m2 pour les plantes messicoles et 12,0 g/m2 pour les plantes cultivées.

La biomasse totale des parties aériennes est de 465,6 g/m2, de poids sec, dont 406,4 g/m2 pour les plantes messicoles et 59,2 g/m2 pour les plantes cultivées.

Le rapport des biomasses totales aériennes et souterraines est de 7,5. Dans le cas des plantes messicoles, le rapport biomasse aérienne sur biomasse souterraine est égal à 8,2.
Tandis que dans le cas des plantes cultivées, la relation des biomasses aérienne et souterraine est évaluée à 4,9.

L'hydratation moyenne totale des parties aériennes est égale à 74,9 %. L'hydratation moyenne aérienne des plantes messicoles représente 76,1 %, alors que celle des plantes cultivées est de 61,1 %.

Les résultats ci-dessus montrent que les mauvaises herbes ont des valeurs des biomasses, tant aériennes que souterraines, plus élevées que celles des plantes de culture.

Ce carré des biomasses a été effectué dans un champ de manioc complétement envahi par les mauvaises herbes. Nous avons pu constater que les racines de Manihot esculenta n'étaient pas tubérisées.

Carré C2 : Annexes 14 et 16.

Station : Annexe 17 n° 5.

Végétation : Groupement végétal herbacé à Bidens pilosa

Dans ce carré nous avons trois catégories des plantes : plantes cultivées, plantes messicoles et plantes diverses. Mais nous ne prenons en considération que les biomasses de deux premières catégories pour la comparaison.

La biomasse totale souterraine de l'ensemble des plantes cultivées et messicoles est égale à 115 g/m2 en poids sec. Les mauvaises herbes ont une biomasse souterraine de 102,3 g/m2, tandis que les plantes cultivées ont une biomasse souterraine de 12,7 g/m2.

La biomasse totale des parties aériennes est de 448,2 g/m2 dont [illegible]

356,6 g/m2 pour les plantes messicoles et 91,6 g/m2 pour les espèces cultivées.

L'hydratation aérienne totale est de 67,9 %. Elle est de 68,5 % pour les mauvaises herbes et de 68,9 % pour les plantes cultivées.

Le rapport des biomasses totales aériennes et souterraines est de l'ordre de 3,9 pour l'ensemble des espèces cultivées et messicoles. Il est de 3,5 pour les plantes messicoles et de 7,2 pour les plantes cultivées.

Nous avons remarqué dans ce carré que les racines des plantes cultivées (Manihot esculenta) n'étaient pas tubérisées. C'est la raison pour laquelle le rapport des biomasses donne une valeur aussi élevée. En outre nous constatons que les biomasses des plantes messicoles sont plus élevées que celles des plantes cultivées.

Carré C3 : Annexes 15 et 16.

Station de récolte : Annexe 17 n° 15.

Végétation : Groupement végétal herbacé à Digitaria polybotrya

La biomasse totale des appareils souterrains des espèces présentes, exprimée en poids sec, est égale à 77,5 g/m2 dont 72,5 g/m2 pour les mauvaises herbes, et 5,0 g/m2 pour l'espèce cultivée, Zea mays.

Par ailleurs, la biomasse totale des appareils aériens est équivalente à 356,8 g/m2 en poids sec dont 343,3 g/m2 pour les plantes messicoles et 13,5 g/m2 pour l'espèce cultivée.

L'hydratation totale aérienne est de 68,9 %. Elle est de 68,8 % pour les plantes adventices et de 70,9 % pour la plante cultivée.

Le rapport des biomasses totales aériennes et souterraines est égale à 4,5. Le rapport biomasse aérienne sur biomasse souterraine est de 4,7 pour les mauvaises herbes et de 2,7 pour la plante cultivée.

Il apparaît, comme dans les cas précédents, que les mauvaises herbes ont des valeurs des biomasses tant aériennes que souterraines plus

élevées que celles de l'espèce cultivée.

Signalons que le champ dont il est question ici était complétement envahi par les mauvaises herbes et que le maïs était dans un état précaire. C'est la raison pour laquelle le rapport des biomasses est très petit.

4. DISCUSSION

Toute personne qui pratique l'agriculture redoute la présence des plantes messicoles, envahissantes des cultures. C'est pour cela que plusieurs qualificatifs leur sont attribués : "plantes adventices" (5), "plantes spontanées" (14, 25) ou "mauvaises herbes" (25).
La question qui se pose alors est de savoir leur origine, leur distribution, leur mode de vie et les moyens nécessaires de lutte pour les combrattre.

Les résultats obtenus à l'issue du présent travail peuvent apporter quelques éléments de réponse à cette question. Il nous a paru utile de situer d'abord ces espèces végétales dans un contexte phytosociologique, de connaître leurs types biologiques, leur distribution et surtout leurs enracinements respectifs.

4.1. Caractéristiques floristiques des plantes messicoles.

Les plantes messicoles appartiennent toutes à la classe phytosociologique des Rudereto-Manihotetea pantropicalia qui regroupe toutes les plantes nitrophiles, rudérales, messicoles, culturales et postculturales (22). Elles se rapportent principalement à l'alliance du Bidention pilosae mais également à l'Amaranthion, Eleusinion et Panicion.

Au point de vue de leur origine, plusieurs chercheurs sont de l'avis que les plantes messicoles proviennent soit de l'Asie, par exemple Commelina diffusa (27), soit de l'Amérique, comme Bidens pilosa, Ageratum conyzoïdes (DE WILDEMAN)(27)

Au point de vue de leur répartition dans le monde, ce sont des espèces à très large distribution géographique, Tableau 6. Le spectre phytogéographique de nos espèces indique une très large distribution extra-africaine, Les espèces très largement distribuées représentent environ 75 %, c'est-à-dire : 2,5 % d'espèces cosmopolites, 55 % d'espèces pantropicales, 10 % d'espèces paléotropicales, 7,5 % d'espèces afroaméricaines, Tableau 6. Des résultats analogues ont été obtenus à Kaniama (27) où les espèces à très large répartition géographique représentaient 75 % du total des espèces

recensées. Dans les 2 cas, ce sont les espèces pantropicales qui prédominent ; mais dans le second cas, les espèces pantropicales représentaient seulement 39,6 %. L'on peut alors se demander pourquoi cette prédominance des espèces largement distribuées ici. La réponse est bien simple : elles sont introduites grâce à une forte activité anthropique.

Le spectre biologique au tableau 5 et en annexe 29, indique une très nette prépondérance des thérophytes, qui représentent 55 % du nombre total des espèces. D'autres types biologiques sont : chaméphytes avec une proportion de 20 %, géophytes 12,5 % et hémicryptophytes 12,5 %. Les travaux réalisés à Kaniama ont aussi indiqué une proportion de 70,8 % pour les thérophytes (27). Ainsi donc, les plantes messicoles sont soit des thérophytes, soit des hémicryptophytes, soit des géophytes ou des chaméphytes. Parmi les espèces étudiées il y a 3 thérophytes (Ageratum conyzoïdes, Bidens pilosa, Borreria princeae), 3 hémicryptophytes (Mariscus alternifolias, Paspalum conjugatum et Digitaria polybotrya) et 2 géophytes (Imperata cylindrica et Panicum repens)

L'analyse des systèmes souterrains de nos espèces messicoles fait dégager 4 types des systèmes souterrains : système radiculaire pivotant (Ageratum conyzoïdes, Bidens pilosa, Borreria princeae) ; système radiculaire fasciculé (Mariscus alternifolius) ; système stolonifère (Digitaria polybotrya et Paspalum conjugatum) ; système rhizomateux (Imperata cylindrica et Panicum repens). L'analyse de ces différents systèmes souterrains donne les proportions suivantes pour chacun d'entre eux : système pivotant 57,5 %, système fasciculé 17,5 %, système rhizomateux 12,5 % et système stolonifère 12,5 %. Ces résultats sont résumés au tableau 7 et l'annexe 3 a. De tous les 4 systèmes souterrains rencontrés chez les espèces messicoles, c'est le système radiculaire pivotant qui est le plus fréquent.

4.2. Comparaison des espèces étudiées.

a. Au point de vue des profondeurs

D'après les mesures prises, les profondeurs moyennes des appareils souterrains des espèces étudiées ne sont pas très marquées. (Annexes 4 - 1 et 3b). Elles varient entre 7,3 et 17,9 cm. En considérant l'annexe 3 b,

nous observons que les plantes annuelles (thérophytes) sont les moins profondément enracinées : Ageratum conyzoïdes, Bidens pilosa, Borreria princeae, dont les profondeurs moyennes respectives sont 10,4 cm, 7,3 cm et 11,7 cm. Par ailleurs leurs racines latérales sont plus longues que les racines principales, verticales (Annexes 4, 5, 6 et 12) : 17,4 cm pour Ageratum conyzoïdes, 16,6 cm pour Bidens pilosa, 15,9 cm pour Borreria princeae. Dans ces trois cas l'enracinement est superficiel.
Quant aux autres espèces, les enracinements moyens respectifs descendent un peu plus bas : 14,9 cm pour Mariscus alternifolius, 17,6 cm pour Panicum repens, 17,2 cm pour Imperata cylindrica, 16,0 cm pour Paspalum conjugatum et 17,9 cm pour Digitaria polybotrya (Annexe 12).

b. Au point de vue des biomasses

Les espèces annuelles, à systèmes radiculaires souterrains ont des biomasses souterraines très réduites par rapport aux biomasses aériennes. Les rapports biomasses moyennes aériennes sur biomasses moyennes souterraines sont les suivants : 6,6 pour Ageratum conyzoïdes ; 4,5 pour Bidens pilosa ; 11,8 pour Borreria princeae. Il apparaît, chez ces espèces que la plus grande partie de réserves nutritives est accumulée dans la partie aériennes. C'est ainsi que les hydratations aériennes présentent des valeurs élevées : 79,1 % pour Ageratum conyzoïdes ; 82,4 % pour Bidens pilosa ; 82,2 % pour Borreria princeae. (en valeurs moyennes).
Les espèces à systèmes caulinaires stolonifères, Paspalum conjugatum et Digitaria polybotrya ont des rapports des biomasses aériennes et souterraines respectifs de 4,7 et de 9,2. Par ailleurs les hydratations moyennes aériennes sont 77,3 % pour Paspalum conjugatum et 77,4 % pour Digitaria polybotrya.
L'espèce à système radiculaire fasciculé Mariscus alternifolius a un rapport des biomasses aérienne et souterraine égal à 2 ; son hydratation aérienne est de 75,6 %. en moyenne.
Quant aux espèces à systèmes caulinaires rhizomateux, Panicum repens et Imperata cylindrica, les rapports des biomasses respectives aériennes et souterraines sont respectivement de 0,9 et de 1,9. Leurs hydratations moyennes aériennes sont de 73,3 % pour la première et de 63,6 % pour la seconde espèce.

De toutes ces catégories d'espèces végétales, nous constatons que

c'est la dernière, constituée de plantes à rhizomes, qui possède des rapports des biomasses plus petits. Ceci est dû au fait que les rhizomes sont des organes d'accumulation des réserves nutritives.

4.3. Comportement des espèces messicoles vis-à-vis des cultures

a. Bisects

Les différents bisects dessinés (fig. 9 à 12) montrent que les plantes messicoles sont très envahissantes et tendent à occuper toute la surface de culture. Leurs enracinements sont localisés à peu près au même niveau que ceux des plantes cultivées, et parfois plus bas. Il y a donc une sorte de compétition de l'espace et partant de la nourriture. Cette compétition est illustrée par un dicton paysan "une mauvaise herbe tue trois plantes et prend la place de la quatrième" (5). Les mauvaises herbes utilisent souvent pour leur compte une part importante des fertilisants destinés aux cultures du riz (5).

Dans l'ensemble, des 4 bisects, la densité maximum des enracinements est comprise dans les premiers 30 cm du sol, selon les mesures prises (tant pour les plantes cultivées que pour les mauvaises herbes).

b. Carré des biomasses

Dans les 3 carrés des biomasses réalisés, nous avons remarqué que les mauvaises herbes possèdent des valeurs des biomasses tant aériennes que souterraines supérieures à celles des plantes de culture. Annexe 16. Dans le cas du premier carré C1 par exemple, l'espèce cultivée (Manihot esculenta) a une biomasse souterraine de 12,3 g/m2, et une biomasse aérienne de 59,2 g/m2, tandis que les espèces messicoles ont une biomasse souterraine de 49,1 g/m2 et une biomasse aérienne de 406,4 g/m2. Nous pouvons alors dire que les mauvaises herbes accumulent plus de matières de réserve nutritive que les plantes cultivées. C'est la raison pour laquelle on remarque dans certaines cultures envahies par les mauvaises herbes une croissance anormale des plantes cultivées. En effet, certaines recherches ont montré qu'au moment de leur développement, les mauvaises herbes consomment des éléments fertilisants du sol et réduisent les quantités disponibles pour le maïs,

elles prennent la place du maïs et réduisent toujours les rendements (18).

4.4. Moyens de lutte

Les plantes messicoles présentent quelques avantages, par exemple la couverture des sols dénudés, la fixation de ces sols et l'indication de l'état des sols (25). Aussi, la présence de l'espèce Paspalum conjugatum dans un milieu, indique que ce sol est appauvri après plusieurs cultures répétées (25). Par contre, les effets néfastes de ces espèces sont manifestes : une compétition des aliments et de l'espace (5), une réduction du rendement des plantes cultivées (18).

Ainsi donc, il est nécessaire de pouvoir lutter de façon efficace contre ces plantes réputées nuisibles aux cultures. Pour cela, une connaissance des caractères biologiques et des systèmes souterrains est nécessaire Il existe plusieurs sortes des moyens de lutte : la lutte chimique, par les désherbages chimiques ; la lutte biologique par le jet d'ennemi naturel ; enfin, les méthodes ou techniques culturales. Nous n'envisagerons ici que quelques techniques culturales qui sont les moyens de lutte les moins coûteux et les plus immédiats à utiliser. On peut procéder aux différents moyens dont les labours, qui ameublissent le sol en surface et en profondeur et permet de se débarrasser des organes souterrains vivaces des espèces messicoles ; le hersage peut être fait après les labours afin d'égaliser les mottes du sol et favorise l'élimination des mauvaises herbes ; le sarclage est indispensable pour maintenir les champs toujours propres ; et enfin le buttage ou accumulation de terre au pied de la plante sans devoir l'étouffer permet aussi de combattre les mauvaises herbes.

C O N C L U S I O N

Il se dégage des résultats obtenus au cours de nos travaux les conclusions suivantes : les espèces messicoles ainsi étudiées sont surtout des plantes annuelles (thérophytes) ou bisannuelles (hémicryptophytes) ou encore vivaces (géophytes). Elles sont très largement distribuées dans le monde, et la plupart sont pantropicoles. Leur présence à Kisangani, dans une région de forêt dense, est due à l'action anthropique (culture, urbanisation...). L'inventaire et l'analyse de leurs systèmes souterrains nous ont permis de distinguer 4 sortes des systèmes regroupés en 2 catégories : d'une part, le système radiculaire pivotant et le système radiculaire fasciculé ; d'qutre part, les systèmes caulinaires, le système rhizomateux et le système stolonifère. Parmi toutes nos espèces messicoles, le système souterrain le plus dominant c'est le système pivotant, suivi du système fasciculé. Les enracinements de ces plantes sont en général compris dans les premiers 30 cm du sol. La présence des espèces messicoles dans les cultures peut compromettre toute une culture en imposant une certaine compétition de l'espace et des éléments fertilisants. Différentes mesures prises dans les carrés des biomasses ont montré que les plantes messicoles ont des biomasses plus élevées que celles des cultures. Celles-ci sont donc incapables d'exploiter au maximum le milieu dans lequel elles se développent. C'est pourquoi nous avons essayé de proposer à la fin de notre travail certains moyens de lutte qui nous semblent les plus immédiats pour combattre les mauvaises herbes : labours, hersage, buttage et sarclage.

R E S U M E

Dans ce travail nous avons étudié les systèmes radiculaires et caulinaires souterrains des plantes messicoles. Nous avons d'abord fait une étude floristique à l'issue de laquelle nous avons choisi quelques espèces que nous avons considérées comme messicoles en raison de leur optimum écologique dans les champs. Après un inventaire de différents systèmes souterrains de ces espèces nous avons distingué 4 types des systèmes souterrains. Ensuite nous avons étudié en fonction de leurs systèmes souterrains respectifs 8 espèces différentes en les décrivant et en établissant des rapports de biomasses aériennes et souterraines. D'autre part nous avons étudié le comportement des plantes messicoles à l'égard des plantes cultivées, à l'aide de bisects et de rapports des biomasses.

S U M M A R Y

A study was carried out the roots, rhizoms and stolons of mesecols of Kisangani. A preliminary floristic study permited the choice of weed (mesecol) species which were to be found at their ecological optumum in the fields. An inventory of the different types of underground systems found among these species showed the existance of four different types. Eight different species were studied in fraction of their respective underground systems. Each species was described and the proportion of biomass above and below ground was measured.

A study was carried out on the behaviour of the weed plants in relation to crop plants using bisects and measuring the comparative biomass.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERNARD, E. (1945). Le climat écologique de la cuvette centrale congolaise, Publ. INEAC, coll. in. 4e, Bruxelles, 240 p.

2. CARRINGTON, J.F. (1973). Flore rudérale de Kisangani, Laiches et Graminées, Document polycopié, Kisangani, 31 p.

3. CARRINGTON, J.F. (1974). Flore rudérale de Kisangani, Angiospermes (Sauf Laiches et Graminées), Document polycopié, Kisangani, 58 p.

4. CARLES, J. (1963). Géographie botanique, Ed. Que sais-je, Presses universitaires de France, 128 p.

5. CHATEAU, R. (1957). La flore adventice des rizières, Bulletin de l'agriculture et de l'elevage du Congo belge, Bruxelles, 20 p.

6. COBUT, J.G., MIGNOT, J. et PARENT, G.H. (1968). Biologie botanique, A. DE BOCK, Bruxelles, 355 p.

7. DEYSSON, G. (1967). Organisation et classification des plantes vasculaires, Ie Partie, SEDES, Paris, 345 p.

8. DUVIGNEAUD, P. et KESTEMONT, P. (1974). La synthèse écologique. Populations, Communautés, Ecosystèmes, Noosphères. Biosphère, Noosphère, DOIN, Paris VIe, 296 p.

9. DUVIGNEAUD, P., DENAEYERS, S., AMBROES, P. et TIMPERMAN, J. (1971) Recherches sur l'écosystème forêt. Biomasse, productivité et cycle des polyéléments biogènes dans l'écosystème "chenaie caducifoliée". Essai de phytogéochimie forestière.
Institut royal des sciences naturelles de Belgique, mémoire n° 164, Bruxelles, 101 p.

10. EMBERGER, L. et CHADEFAUD, M. (1960). Traité de botanique systématique Tome II. Les végétaux vasculaires, Masson et Cie, Paris, 753 p.

11. GLESINGER, E. (1962). Influences exercées par la forêt sur son milieu, Publ. FAO., Rome, 341 p.

12. GODRON, M., DAGET, P., LONG, G., SAUVAGE, C., EMBERGER, L., LE FLOC'H, E., WACQUANT, J.P., et POISSONET, J. (1968). Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Principes et transcription sur cartes perforées., Ed. C.N.R.Sc., Paris VIIe, 292 p.

13. GOUNOT, M. (1969). Méthode d'étude quantitative de la végétation, Masson et Cie, Paris VI, 313 p.

14. GUILLAUMET, J.-L. (1967). Recherches sur la végétation et la flore du Bas-Cavally (Côte d'Ivoire), ORSTOM, Paris, 247 p.

15. GUINOCHET, M. (1973). Phytosociologie. Masson et Cie, Paris, 227 p.

16. IRVINE, F.R. (1963). West african botany, Oxford university press, London, 203 p.

17. KAMABU, (1977). Les groupements végétaux messicoles et postculturaux de Kisangani, Mémoire polycopié, UNAZA Faculté des Sciences, 84 p.

18. KIADI, (1975). Techniques culturales et soins culturaux in CEPSE, Numéro spécial, Lubumbashi, [illegible] p.

19. LEBRUN, J. (1947). La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard., Exploration du Parc national Albert, mission J. Lebrun (1937-1938). Institut des Parcs nationaux du Congo belge, fascicule 1, 800 p.

20. LEBRUN, J. et GILBERT, G. (1954). Une classification écologique des forêts du Congo, Publ. INEAC, Série Sc. n° 63, Bruxelles, 89 p. + photos.

21. LEMEE, G. (1967). Précis de Biogéographie. Masson et Cie, Paris, 358 p.

22. LEONARD, J. (1952). Aperçu préliminaire des groupements végétaux pionniers dans la région de Yangambi (Congo belge), Vegetatio, II, 4-5, p. 279-297.

23. LIND, E.M. et MORRISON, M.E.S. (1974). East african vegetation. Longman, London 257 p.

24. LONGMAN, K.A. et JENIK, J. (1974). Tropical forest and its environment, Ed. Longman, London, 196 p.

25. MARCHE-MARCHARD, J. (1965). Le monde végétal en Afrique intertropical, Ed. de l'école, Paris, 478 p.

26. MPOYI, K. (1978). Etude physiographique de l'île Kongolo (Haut-Zaïre) Mémoire polycopié, UNAZA, Faculté des Sciences, Kisangani, 107 p.

27. MULLENDERS, W. (1954). La végétation de Kaniama (entre Lubishi-Lubilash, Congo belge), Publ. INEAC Série Sc. n° 61, Bruxelles, 499 p. + planches.

28. NYAKABWA, M. (1976). Flore urbaine de Kisangani, Mémoire polycopié, UNAZA, Faculté des Sciences, Kisangani, 150 p.

29. OTOUL, E. (1960). Le système radiculaire de l'hévéa dans les conditions écologiques de Yangambi, Publ. INEAC, Série Sc. n° 62, Bruxelles, 61 p. + planches.

30. PELERENTS, C. (1958). Etude du système radiculaire du riz de terre ferme en conditions naturelles, Publ. INEAC, Bruxelles, 23 p.

31. SYS, C. (1960). Notice explicative de la carte des sols du Congo belge et du Rwanda Urundi, Publ. INEAC, Bruxelles, 89 p.

32. TROUPIN, G. (1966). Etude phytocénologique du Parc national de l'Akagera et du Rwanda oriental. Recherche d'une méthode d'analyse appropriée à la végétation d'Afrique intertropicale. Faculté des Sciences, Université de Liège, 293 p.

33. VANCRAENENBROECK, (1977). Contribution à l'étude d'un agroécosystème. La ferme du bon air à Nivelles, Biomasse et productivité de quelques cultures et d'un bosquet. Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, Mémoire polycopié, 161 p.

34. VAN HIMME, M. (1959). Etude du système radiculaire du cacaoyer, Publ. INEAC, Bruxelles, 60 p.

35. WEATHER, J.E. et CLEMENTS, F.E. (1938). Plant ecology, McGRAW HILL, New York and London, 601 p.

36. WILSON, et LOOMIS (1967). Botany, fourth edition, Library of Congress Catalog Card, USA, 626 p.

37. COURCO, A. (1963). Flore du Gabon, Rwanda n° 2, Museum d'histoire naturelle, Paris 5e, 275 p.

38. Flore du Congo du Rwanda et du Burundi. [illegible], Library of Congress. Spermatophytes, vol X, (1963), Publ. INEAC, Bruxelles.

39. TARDIEU-BLOT, (1964). Flore du Gabon, vol. n° 8, Ptéridophytes, Museum d'histoire naturelle, Paris 5e, 227 p.

40. Flore du Congo-Belge et du Rwanda-Urundi, Spermatophytes vol. 1 à 7, (1948-1960), Jardin botanique, Bruxelles.

A N N E X E S

Annexe 1 : Tableau phytosociologique des principaux groupements messicoles de Kisangani

N.B.: * L'astérisque indique les espèces étudiées comme messicoles

TB	N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	RM
	Superficie (m2)	100	100	100	080	180	100	100	336	386	100		
	Hauteur maximum (cm)	70	94	76	110	95	102	151	115	98	76		
	Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100		
	Plantes messicoles (Bidention)												
Ch	*Digitaria polybotrya	+.2	2.4	2.4	3.4	2.2	3.5	2.3	3.3	3.5	2.3	V	22,3
T	*Ageratum conyzoïdes	4.5	1.1	2.3	1.2	-	-	+.1	+.1	1.2	1.2	IV	11,3
T	*Borreria princeae	1.1	1.1	-	3.4	4.5	3.4	4.5	+.1	2.4	-	IV	27,6
T	*Panicum brevifolium	1.2	+.2	+.2	-	-	1.1	+.1	1.1	1.2	+.1	IV	1,7
T	*Paspalum orbiculare	-	1.2	1.2	+.2	+.1	2.2	-	1.2	-	+.1	IV	3,6
T	*Phyllanthus niruri	-	+.1	1.2	+.1	+.1	+.1	-	-	+.1	+.1	IV	0,8
Hc	*Mariscus alternifolius	1.2	4.5	-	+.1	-	1.2	-	+.1	2.2	1.2	IV	12,5
Hc	*Mariscus flabelliformis	+.1	1.2	-	+.1	-	1.2	+.1	-	1.2	-	IV	1,5
T	*Erigeron floribundus	-	+.1	+.1	+.1	-	1.1	-	+.1	+.1	-	III	0,9
T	*Triplotaxis stellulifera	-	+.1	-	+.1	+.1	+.1	-	-	1.1	+.1	III	0,9
T	*Tristemma incompletum	+.1	+.1	+.1	-	-	-	-	+.1	+.1	+.1	III	0,5
T	*Fimbristylis dichotoma	+.1	2.3	+.2	+.1	+.1	-	-	-	-	+.2	III	2,9
Hc	*Paspalum conjugatum	-	1.1	-	2.2	1.1	-	+.2	1.2	-	1.1	III	4,9
T	*Oldenlandia corymbosa	-	+.1	+.1	+.1	-	-	-	-	1.2	-	II	1,1
T	* Bidens pilosa	-	+.1	2.2	-	-	1.1	-	-	1.2	-	II	5,3
T	*Fimbristylis hispidula	-	1.2	-	-	+.1	-	+.1	-	+.2	-	II	1,1
T	Crassocephalum bumbense	-	+.1	+.2	-	+.1	-	-	-	+.1	-	II	0,5
Ch	Aneilema umbrosum	+.1	-	-	-	-	-	+.1	1.2	-	-	II	0,6
T	*Phyllanthus urinaria	-	-	-	+.1	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
T	*Cyathula prostrata	-	-	-	+.1	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
T	*Dissotis rotundifolia	-	-	2.3	-	-	+.1	-	-	-	-	I	0,5
T	Mitracarpus scaber	-	+.1	-	+.1	-	-	-	-	-	-	I	0,5
G	Cyperus tenuiculmis	-	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	I	0,5
T	Alternanthera sessilis	+.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	0,5
T	Celosia trigyna	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5

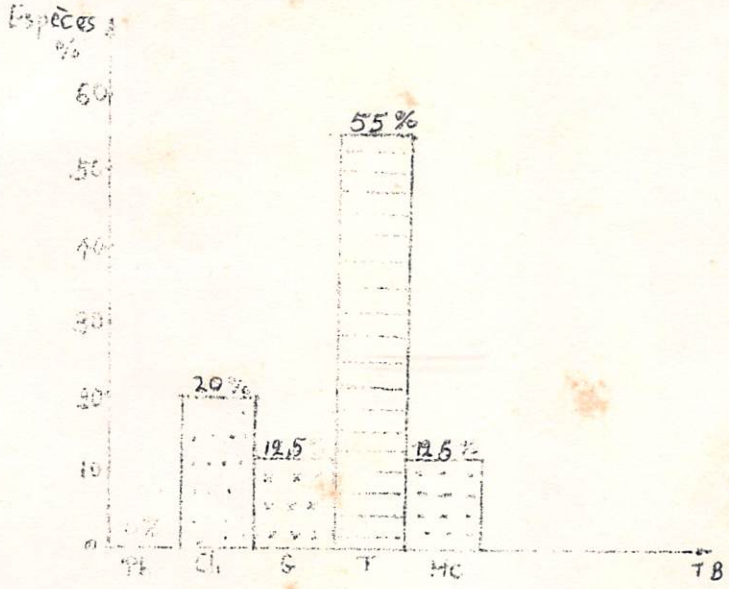
	N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	RM
T	Cephalostigma perotteti	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	I	0,5
T	Sesamum radiatum	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	I	0,5
	Plantes messicoles nitrophytiques (Amaranthion)												
T	*Solenostemon monostachyus	-	-	-	+.1	+.1	-	-	-	+.1	+.1	II	0,5
T	*Synedrella nodiflora	-	-	+.1	+.1	-	-	-	-	1.2	-	II	0,6
T	*Physalis angulata	-	-	-	+.1	-	+.1	-	-	-	-	I	0,7
T	*Talinum triangulare	-	-	-	-	1.1	-	-	1.2	-	-	I	3
T	Amaranthus viridis	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	-	I	0,5
T	Boerhaavia diffusa	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	I	0,5
T	Cleome ciliata	-	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	I	0,5
T	Fleurya aestuans	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
T	Peperomia pellucida	-	+.1	-	-	-	-	-	-	-	-	I	0,5
	Plantes transgressives des milieux rudéraux (Eleusinion)												
Cw	*Cyperus sphacelatus	+.1	1.2	1.2	-	-	-	+.1	1.1	+.2	+.1	IV	1,5
Gr	*Kyllinga erecta	+.1	2.3	-	4.1	-	-	+.1	-	+.2	-	III	3,4
Ch	*Commelina diffusa	-	-	-	1.1	+.1	-	-	-	+.1	+.1	II	1,1
T	*Eragrostis ciliaris	-	+.1	2.4	-	-	+.1	-	-	2.3	-	II	7,7
T	Desmodium tortuosum	-	-	+.1	+.1	-	-	-	+.1	-	+.1	II	0,5
T	Eleusine indica	-	+.1	-	+.1	-	-	-	-	+.1	-	II	0,5
Ch	Digitaria longifolia	-	+.1	-	-	+.1	+.1	-	-	-	-	II	0,5
T	*Euphorbia hirta	-	-	+.1	-	-	+.1	-	-	-	-	I	0,5
Gr	*Panicum repens	-	-	-	2.2	-	2.3	-	-	-	-	I	15
Gr	*Cynodon dactylon	-	-	-	-	-	-	-	2.2	2.3	-	I	15
Ch	Desmodium ramosissimum	-	+.1	-	-	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
Hc	Cyperus cuspidatus	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	I	0,5
Ch	Desmodium triflorum	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
T	Echinochloa colona	-	+.1	-	-	-	-	-	-	-	-	I	0,5
T	Tridax procumbens	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
G	Kyllinga bulbosa	-	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	I	0,5
	Plantes des jachères herbacées (Panicion)												
Ch	Calopogonium mucunoïdes	+.1	+.1	-	1.2	+.1	-	+.2	+.1	+.1	+.1	IV	0,8
Hc	Panicum maximum	+.1	+.1	-	-	+.1	+.2	-	+.1	+.2	+.2	IV	0,5
Ch	*Ipomoea involucrata	+.1	+.1	-	-	+.1	+.1	-	+.1	-	+.1	III	0,5

	N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	Ri
Ch	*Pueraria javanica	1.2	-	-	1.1	+.1	-	2.2	1.1	-	+.1	III	4,7
Hc	Pennisetum polystachyus	-	-	+.2	+.2	+.1	1.2	-	+.1	-	-	III	1,0
Ch	*Asystasia gangetica	-	-	-	+.1	-	-	+.1	+.1	+.1	+.1	III	0,5
Ch	*Sida acuta	-	-	-	+.1	-	+.1	+.1	-	+.1	-	II	0,5
T	*Mukia maderaspatana	-	+.1	+.1	-	-	-	-	+.1	+.1	-	II	0,5
Ch	*Passiflora foetida	-	-	-	-	-	+.1	-	+.1	-	-	I	0,5
Ch	Desmodium velutinum	-	+.1	-	+.1	-	-	-	-	-	-	I	0,5
Ch	Eriosema laurentii	-	-	+.1	-	-	-	+.1	-	-	-	I	0,5
Ch	Vigna vexillata	-	-	+.1	1.2	-	-	-	-	-	-	I	0,7
Ch	*Centella asiatica	-	-	1.2	-	2.2	-	-	-	-	-	I	9,0
Gr	*Imperata cylindrica	-	-	-	-	-	-	2.4	-	-	4.5	I	38,7
Hc	*Schizachyrium yangambiense	-	-	2.3	-	-	1.2	-	-	-	-	I	9,0
Ch	Cassia mimozoïdes	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	-	I	0,5
Ch	Desmodium adscendens	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	I	3
Hc	Paspalum paniculatum	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	-	I	0,5
Hc	Schizachyrium brevifolium	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	I	0,5
Ch	Uraria picta	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	-	I	0,5
He	Paspalum virgatum	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	I	3
He	Axonopus compressus	-	-	-	-	-	-	+.2	-	-	-	I	0,5
Ch	Centrosema pubescens	-	-	+.1	-	-	-	-	-	-	-	I	0,5
Hc	Hyparrhenia diplandra	-	-	-	-	-	-	-	+.2	-	-	I	0,5
Hc	Hyparrhenia familiaris	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	I	0,5
Ch	Indigofera hirsuta	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	-	I	0,5
Hc	Rottboelia exaltata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+.1	I	0,5
Hc	Setaria chevalieri	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
	Plantes des milieux humides (Phragmitetea)												
Gr	Cyperus haspan	-	+.1	-	-	-	-	-	-	-	-	I	0,5
Ch	Leersia hexandra	-	+.1	-	-	-	-	-	-	-	-	I	0,5
	Plantes des jachères arbustives et plantes de forêt secondaire (Musango to Terminalietea)												
Ph	Triumfetta cordifolia	+.1	-	+.1	+.1	+.1	+.1	-	+.1	-	+.1	IV	0,5
Ph	Psidium guajava	-	-	+.1	-	+.1	-	+.1	+.1	-	-	II	0,5
Ph	Elaeis guineensis	-	-	+.1	-	-	+.1	+.1	-	-	+.1	II	0,5
Ph	Rauvolfia vomitoria	-	-	-	+.1	-	-	+.1	+.1	+.1	-	II	0,5

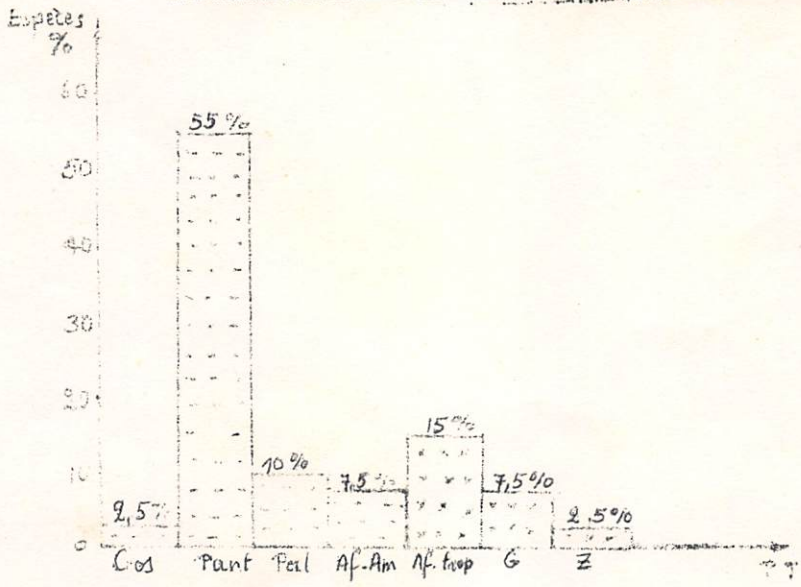
	N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	RM
Ph	Cnestis ferruginea	-	-	-	-	+.1	+.1	-	-	-	+.1	II	0,5
Ph	Lantana camara	-	-	+.1	-	-	-	-	-	+.1	+.1	II	0,5
Ch	Selaginella myosurus	-	-	-	-	-	+.1	-	1.1	-	1.2	II	2,1
Ph	Vernonia amygdalina	-	+.1	+.1	-	-	+.1	-	-	-	-	II	0,5
Ph	Dichapetalum mombuttense	-	-	-	-	+.1	+.1	-	-	-	+.1	II	0,5
Ph	Mostuea angolana	-	-	+.1	-	+.1	+.1	-	-	-	-	II	0,5
Ph	Craterispermum brachynematum	-	+.1	-	-	-	-	-	+.1	-	+.1	II	0,5
Ch	Epinetrum villosum	-	-	-	-	-	+.1	+.1	-	-	-	I	0,5
Ph	Heinsia crinita	-	-	+.1	-	-	-	-	-	-	+.1	I	0,5
Gr	Nephrolepis biserrata	-	-	-	-	-	-	-	+.1	+.1	-	I	0,5
Ph	Caloncoba subtomentosa	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	I	0,5
[illegible]	Cardiospermum grandiflorum	-	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	I	0,5
Ph	Pycnanthus angolensis	-	-	-	-	-	-	+.1	-	-	-	II	0,5
Ph	Mikania cordata	-	-	-	-	-	+.1	-	-	-	-	I	0,5
Ch	Hibiscus rostellatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+.1	I	0,5
	Plantules de forêt primaire												
Ph	Vitex welwitschii	+.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	0,5
Ph	Millettia laurentii	-	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	I	0,5
Ph	Berlinia grandiflora	-	-	-	-	-	-	-	-	+.1	-	I	0,5
	Plantes cultivées												
G	Manihot esculenta	2.2	2.2	2.3	3.3	2.2	2.2	3.3	1.2	2.2	1.2	V	17,1
T	Zea mays	1.2	-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	I	9
Ch	Ipomoea batatas	-	2.3	-	-	-	-	1.2	-	-	-	I	9
G	Ananas comosus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+.1	I	0,5

Annexe2

2a SPECTRE BIOLOGIQUE FLORISTIQUE DES PLANTES MESSICOLES

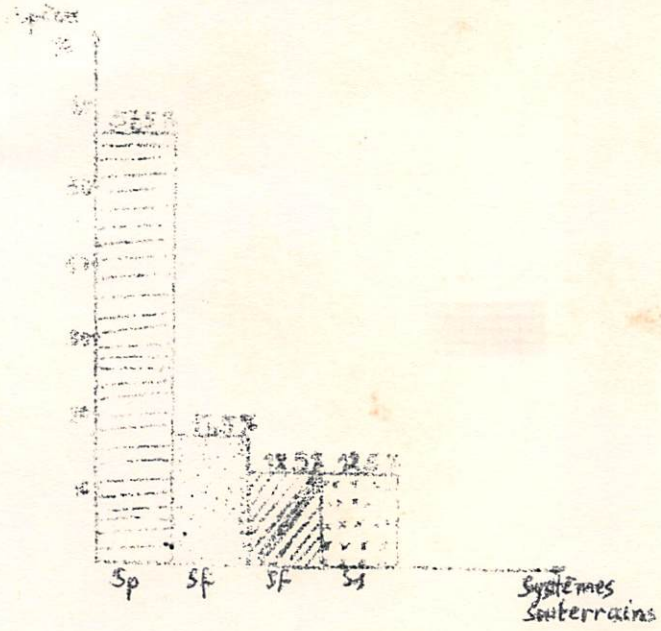


3b SPECTRE PHYTOGEOGRAPHIQUE DES PLANTES MESSICOLES



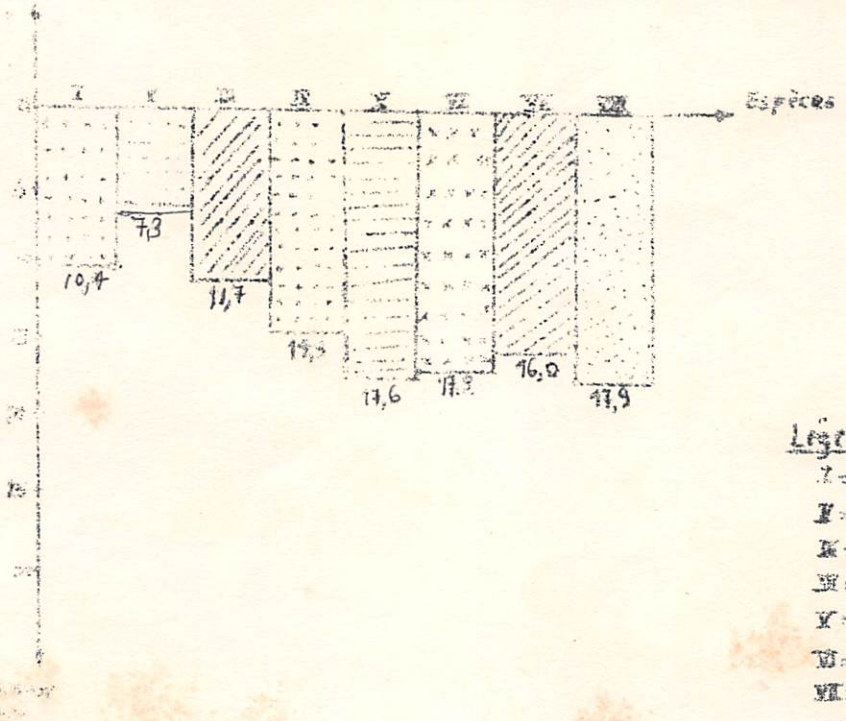
Annexe 3.

4. SPECTRE DE DIFFERENTS SYSTEMES SOUTERRAINS RENCONTRES



Légende: Sp = système pivotant
Sf = système fasciculé
Sr = système rhizomateux
Sy = système stolonifère

5. DIFFERENTES PROFONDEURS DES PLANTES ETUDIEES (valeurs moyennes)



Légende:
I = Ageratum conyzoides
II = Bidens pilosa
III = Borreria princeae
IV = Mariscus alternifolius
V = Panicum repens
VI = Imperata cylindrica
VII = Paspalum conjugatum
VIII = Digitaria polybotrya

Annexe 4 : Mesures des dimensions, des biomasses et des hydratations d'Ageratum conyzoïdes

Individus	Parties souterraines				Parties aériennes			
	Profondeur (cm)	Largeur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hauteur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hydratation (%)
1	12,0	16,3	3,1	0,9	54,0	34,2	5,8	83,0
2	16,5	12,6	1,7	0,3	52,2	14,7	2,5	82,9
3	19,0	28,5	3,6	1,2	64,5	35,0	7,9	77,4
4	12,5	18,8	2,3	0,5	65,0	33,9	5,6	83,4
5	12,3	21,6	2,7	0,5	59,5	39,6	6,7	83,0
6	12,0	20,8	4,2	1,3	64,5	37,2	7,7	79,3
7	6,5	24,0	3,8	1,2	64,0	51,7	8,3	83,9
8	9,8	16,4	2,2	0,5	62,0	24,3	3,6	85,1
9	11,0	18,3	3,9	0,9	52,0	39,8	6,0	84,9
10	17,0	22,0	2,1	0,5	46,7	16,1	2,3	85,7
11	6,8	11,6	1,9	0,6	53,0	19,1	4,1	78,5
12	13,0	12,6	2,5	0,9	55,2	25,7	5,2	79,7
13	11,0	12,5	1,6	0,4	57,5	18,3	3,6	80,3
14	8,2	14,6	1,5	0,4	56,0	16,0	2,7	83,1
15	10,5	17,5	1,1	0,5	76,0	9,7	2,2	77,3
16	8,0	19,0	0,6	0,3	46,0	6,5	1,3	80,0
17	5,5	14,0	0,4	0,2	31,0	2,6	0,6	76,9
18	8,5	15,5	1,4	0,2	56,0	4,1	1,0	75,6
19	4,0	13,0	1,7	0,3	50,0	4,2	0,9	78,5
20	4,5	18,5	3,2	0,7	54,0	15,7	3,9	75,1
$\bar{X}$	10,4	17,4	2,2	0,6	55,9	22,4	4,0	79,1

Annexe 5 : Mesures des dimensions (en cm), des biomasses (en gr) et des hydratations (en %) de Bidens pilosa.

Individus	Parties souterraines				Parties aériennes			
	Profondeur (cm)	Largeur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hauteur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hydratation (%)
1	3,0	23,0	1,5	0,4	72,0	15,1	2,5	83,4
2	4,5	21,0	1,5	0,3	71,0	13,3	2,0	84,9
3	12,0	17,0	1,4	0,3	74,0	11,8	1,7	85,5
4	7,0	22,0	1,5	0,3	67,0	9,8	1,5	84,6
5	3,0	18,0	1,4	0,2	72,0	7,8	0,9	88,4
6	12,0	15,0	2,0	0,9	105,0	18,9	5,2	72,4
7	12,0	24,0	1,6	0,7	98,0	11,3	3,1	72,5
8	11,0	17,0	2,2	1,0	62,0	9,6	2,2	77,0
9	11;0	19,0	2,7	1,1	98,0	13,7	3,8	72,2
10	11,5	17,5	2,6	1,0	97,0	14,7	3,7	74,8
11	9,0	11,5	0,5	0,1	63,0	6,3	0,9	85,7
12	2,0	16,5	1,6	0,2	56,0	7,5	1,0	86,6
13	3,0	20,0	0,8	0,1	57,0	5,2	0,6	88,4
14	1,5	10,5	0,5	0,1	50,0	4,8	0,5	89,5
15	2,0	13,0	0,9	0,2	64,0	7,0	0,8	88,5
16	15,0	20,0	1,4	0,3	76,0	18,5	3,0	83,7
17	11,0	13,0	2,0	0,4	97,0	5,7	0,6	89,4
18	4,0	11,0	1,4	0,3	62,0	6,2	0,6	90,3
19	8,0	10,5	1,0	0,2	61,0	17,4	2,8	83,9
20	5,0	13,9	0,5	0,1	74,4	83,5	24,1	71,1
$\bar{X}$	7,3	16,6	1,4	0,4	73,8	10,7	1,8	82,4

Annexe 6 : Mesures des dimensions, des biommasses et des hydratations de Borreria princeae

	Parties souterraines				Parties aériennes			
Individus	Profondeur (cm)	Largeur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hauteur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hydratation (%)
1	23	27	0,8	0,4	58,0	12,0	2,1	82,5
2	15	15	0,7	0,2	49,0	15,8	3,0	81,0
3	16	14	0,7	0,3	33,0	18,6	3,0	83,8
4	13	11	0,5	0,2	32	11,1	1,8	83,7
5	15	14	0,2	0,1	32	3,8	0,7	81,5
6	10	48	3,6	1,8	106	169,4	34,4	79,6
7	12	15	1,5	0,7	121	51,3	11,0	78,5
8	11	20	2,6	1,1	92	63,1	12,7	79,8
9	12	16	2,1	0,9	78	49,0	10,0	79,5
10	9,5	25	0,2	0,1	42	3,9	0,7	82,0
11	12	8,5	0,2	0,1	39	7,2	1,0	86,0
12	9,5	9	0,4	0,1	64	11,6	1,7	85,3
13	12	13,1	1,2	0,6	53	27,8	4,1	85,2
14	4	21,5	0,8	0,2	67	16,0	2,5	84,3
15	7,5	9,5	0,3	0,1	56	12,5	1,6	87,2
16	10	11,5	3,0	1,3	95	108,3	16,4	84,8
17	9,9	13	1,2	0,6	74	35,6	6,7	81,1
18	12,1	13,2	1,8	0,9	53	21,3	3,6	83,0
19	9,4	5,3	0,3	0,1	41,5	5,1	0,6	88,2
20	12,4	9,5	0,8	0,4	78	21,7	2,3	89,4
$\bar{X}$	11,7	15,9	1,1	0,5	63,1	33,2	5,9	82,2

Annexe 7 : Mesures des dimensions, des biomasses et des hydratations de Mariscus alternifolius

Individus	Parties souterraines				Parties aériennes			
	Profondeur (cm)	Largeur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hauteur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hydratation (%)
1	12	7	0,8	0,1	26	1,5	0,3	80,0
2	16	8	3,1	0,7	36	5,5	1,2	78,1
3	20	4	2,0	0,3	24	2,2	0,5	77,2
4	22	6	2,7	0,5	50	3,7	1,0	72,9
5	28	4	2,6	0,6	34	2,2	0,5	77,2
6	11	9	0,8	0,3	78	3,6	0,8	77,7
7	7	4	0,7	0,2	48	2,9	0,6	79,3
8	11	8	0,6	0,2	50	-	0,4	-
9	14	10	1,3	0,5	31	4,3	1,2	72,0
10	9,5	9	0,8	0,3	41	-	1,0	-
11	19	12	17,7	9,0	85	-	21,8	-
12	9,5	4	0,5	0,2	42	0,9	0,7	77,7
13	12,5	5	8,5	4,7	51	-	3,0	-
14	14	4	3,1	1,8	59	5,0	1,5	70,0
15	10	4	3,5	1,9	56	-	3,5	-
16	16	10	6,4	1,8	90	23,0	6,4	72,1
17	18,5	3	5,0	1,6	57	-	5,0	-
18	24,5	4	12,2	4,4	66	53,9	16,0	70,3
19	14,0	3	7,0	3,4	17	5,0	1,1	78,0
20	10,5	4,5	3,7	1,6	53,5	-	1,3	-
$\bar{X}$	14,9	6,1	4,1	1,8	49,7	10,9	3,7	75,6

Annexe 8 : Mesures des dimensions, des biomasses et des hydratations de Panicum repens

Individus	Parties souterraines					Parties aériennes			
	Profondeur du rhizome (cm)	Longueur des racines (cm)	Rhizome (mm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hauteur (cm)	Poids frais (g)	Poids secs (g)	Hydratation (%)
1	6	13,3	4	4,4	0,7	52,6	7[illegible]	1,1	85,3
2	13	11,1	4	3,6	0,6	41,1	12,4	2,1	83,0
3	4,5	13,7	3	2,6	0,1	81,4	6,1	1,0	83,6
4	11	12,4	3	6,4	1,4	78,0	18,6	3,5	81,1
5	4	13,7	2,5	2,2	0,1	59,5	4,6	0,2	95,6
6	3,5	14,2	11	13,4	4,3	71,4	15,0	4,0	73,3
7	6	8,2	2,5	3,9	0,5	73	13,9	2,2	84,1
8	7	13,4	6	2,6	0,6	104,6	9,1	1,2	86,1
9	5,5	14,7	3,5	2,2	0,3	42,5	2,3	0,1	95,1
10	7,5	8,3	2,5	3,8	1,3	40,9	9,4	2,5	73,4
11	9	11,2	12	15,0	6,2	75,2	14,3	4,9	65,7
12	6	13,6	10	20,1	11,8	79,7	29,0	11,0	62,0
13	6	8,8	14	17,0	11,2	86,6	16,9	6,5	61,5
14	7	5,9	4	4,3	1,3	38,4	2,2	0,5	77,2
15	5,5	8,5	4	6,5	2,2	67,6	12,5	3,8	69,6
16	11,5	10,9	10	15,5	3,8	99,9	20,6	7,5	63,1
17	10	6	4	6,2	2,4	78,9	6,7	2,4	64,1
18	7	6,2	12	10,1	4,2	81,7	6,2	2,0	67,7
19	8,5	3	10	3,3	1,3	72,5	3,0	0,9	70,0
20	13	4,5	10	9,9	6,1	82,8	6,8	2,4	64,7
$\bar{X}$	7,6	10,0	6,6	7,6	3,0	70,4	10,8	2,8	73,3

Annexe 9 : Mesures des dimensions, des biomasses et des hydratations de Imperata cylindrica

Individus	Parties souterraines					Parties aériennes			
	Profondeur du rhizome (cm)	Longueur des racines (cm)	rhizome (mm)	Poids (rhizome + racine) (g)	(rhizome + racine) (g)	Hauteur (cm)	Poids frais (g)	Poids sec (g)	Hydratation (%)
1	7	16,6	5	27,4	7,6	107,1	-	21,9	-
2	10	13,0	7	25,2	6,2	122,2	25,1	7,7	69,3
3	6	16,7	5	15,8	4,9	108,8	19,4	6,3	67,5
4	10,5	14,0	4	11,6	2,8	102	12,4	3,7	70,1
5	4,0	11,0	5	20,0	6,7	86,7	18,8	7,2	61,1
6	5,0	11,0	6	16,8	4,4	121,0	23,6	7,1	69,8
7	8,0	17,5	4	9,9	2,6	110,9	21,4	7,1	66,8
8	7,0	13,4	6	22,2	5,3	103,2	23,0	7,6	62,6
9	5,0	6,5	4	6,4	1,3	115,1	12,4	4,3	65,3
10	4,0	19,5	4	8,5	2,3	108,8	11,2	3,4	69,6
11	5,0	7,5	4	5,8	1,7	95	7,4	2,3	68,9
12	7,0	12,4	3,5	5,0	1,8	112,4	16,3	6,1	62,5
13	6,0	9	4	9,9	3,4	100,8	7,8	2,4	69,1
14	6,0	3,5	4	7,8	4,1	107,5	-	6,0	-
15	6,3	10,2	5	11,8	5,7	77,6	-	9,6	-
16	5,0	9,7	3,5	11,9	6,2	117,5	-	14,3	-
17	6,1	9,6	3,0	11,6	4,3	112,5	-	14,1	-
18	6,5	6,4	3	10,1	4,6	100,4	-	10,1	-
19	4,0	8,0	3	6,0	2,2	103,0	-	6,0	-
20	5,0	6,8	4	6,8	2,1	92,0	-	5,9	-
$\bar{X}$	6,1	11,1	4,3	12,5	4,0	105,2	9,4	7,6	63,6

Annexe 10 : Mesures des dimensions, des biomasses et hydratations de Paspalum conjugatum

Individus	Parties souterraines				Parties aériennes			
	Longueur racines (cm)	Stolon (mm)	Poids (g) frais	Poids (g) sec	Hauteur (cm)	Poids (g) frais	Poids (g) sec	Hydratation (%)
1	11,4	2,0	23,8	9,5	66,9	83,4	19,4	7,6
2	17,0	1,5	11,6	6,7	76,0	-	35,4	-
3	17,5	2,0	1,9	0,9	66,3	21,0	3,7	82,3
4	17,4	2,0	1,5	0,9	56,4	8,7	2,6	70,1
5	15,5	2,5	2,4	1,4	67,1	36,5	7,9	78,3
6	10,7	3,0	5,1	2,7	69,1	-	14,4	-
7	20,6	2,0	5,4	3,1	68,0	-	15,0	-
8	14,9	2,5	6,0	3,3	69,9	-	18,4	-
9	18,6	2,5	3,4	2,1	59,1	82,3	20,0	75
10	9,9	2,0	0,2	0,1	46,4	-	1,7	-
11	18,5	3,0	4,0	1,4	65,4	32,8	7,9	75,6
12	18,0	2,0	2,7	1,0	58,0	19,0	3,1	84,7
13	18,6	3,0	4,2	1,5	65,3	37,9	6,6	82,0
14	17,0	2,5	2,9	1,0	63,0	20,5	5,0	75,5
15	14,4	3,0	1,4	0,4	70,9	16,7	3,8	77,0
16	15,3	2,5	1,2	0,2	39,5	5,0	1,0	80,0
17	15,6	3,0	2,2	0,8	58,1	25,3	5,8	77,0
18	17,5	3,0	1,6	0,4	55,5	18,2	4,3	76,3
19	17,9	3,5	1,8	0,3	37,9	9,1	2,1	76,8
20	15,2	3,0	1,9	0,4	52,0	19,0	5,3	72,1
$\bar{X}$	16,0	2,5	4,2	1,9	60,5	27,7	9,1	77,3

Annexe 11 : Mesures des dimensions, des biomasses et hydratations de Digitaria polybotrya

Individus	Parties souterraines				Parties aériennes			
	Longueur racines (cm)	Stolon (mm)	Poids (g) frais	Poids (g) sec	Hauteur (cm)	Poids (g) frais	Poids (g) sec	Hydratation (g)
1	15,7	1,5	0,5	0,2	47	14,2	4,3	69,3
2	25	2	1,0	0,6	61,6	22,2	4,7	78,8
3	17,8	2	0,3	0,1	1107	5,4	1,4	74,0
4	21,5	1,5	0,7	0,3	96,8	8,6	1,8	79,0
5	20,5	1,5	2,1	1,4	58,0	34,9	9,5	72,2
6	17,1	1,5	1,6	0,7	92,5	37,3	7,5	79,8
7	17,9	1,0	0,5	0,1	124	12,7	3,0	76,3
8	23,9	1,5	0,7	0,1	117,6	10,2	2,1	79,4
9	20	2,0	1,3	0,5	102,4	12,5	3,3	73,6
10	17,5	1,5	3,2	1,8	101,6	12,2	3,0	75,4
11	15,7	1,5	0,7	0,1	74,3	5,1	1,4	72,5
12	14,9	3,0	0,8	0,2	102,0	45,1	8,1	82,0
13	14,5	3,0	5,5	2,9	143,0	129,2	31,0	76,0
14	21,7	2,5	1,1	0,4	87,1	39,6	3,1	92,4
15	21,7	2,0	2,8	1,5	93,0	68,3	6,0	91,2
16	14,7	2,5	0,6	0,4	89,5	28,6	7,7	73,0
17	17,8	2,0	1,7	1,3	89,1	11,8	3,5	70,3
18	10,0	2,5	0,9	0,5	87,5	-	15,8	-
19	15,0	3,0	2,0	1,3	109,0	80,5	17,8	77,9
20	15,5	2,5	1,7	1,1	103,9	56,2	12,2	78,3
$\bar{X}$	17,9	2,0	1,4	0,8	94,3	33,3	7,4	77,4

Annexe 12 : Comparaison des espèces étudiées (valeurs moyennes des dimensions, biomasses et hydratations)

ESPECES	Profondeur cm	Hauteur cm	Rapport	Poids sec souterrain	Poids sec aérienne	Rapport	Hydratation aérienne %
1. Ageratum conyzoïdes	10,4	55,9	5,3	0,6	4,0	6,6	79,1
2. Bidens pilosa	7,3	73,8	10,4	0,4	1,8	4,5	82,4
3. Borreria princeae	11,7	63,1	5,3	0,5	5,9	11,8	82,2
4. Marisous alternifolius	14,9	49,7	3,3	1,8	3,7	2,0	75,6
5. Panicum repens	17,6	70,4	3,9	3,0	2,8	0,9	73,3
6. Imperata cylindrica	17,2	105,2	6,0	4,0	7,6	1,9	63,6
7. Paspalum conjugatum	16,0	60,5	3,7	1,9	9,1	4,7	77,3
8. Digitaria palybotrya	17,9	94,3	5,2	0,8	7,4	9,2	77,4

Annexe 13 : Carré des biomasses : groupement à Borreria princeae (C_1)

ESPECES	Coefficient d'abondance-dominance et sociabilité	Valeurs au m2 (g)				Valeurs à l'ha (kg)			
		BS		BA		BS		BA	
		Pf	Ps	Pf	Ps	Pf	Ps	Pf	Ps
Plantes messicoles									
1. Borreria princeae	+.5	73,4	33,1	1461,2	300,3	734	331	14612	3002
2. Digitaria polybotrya	3.3	18,8	12,5	189,5	84,5	188	125	1895	845
3. Phyllanthus niruri	+.1	0,2	0,1	0,3	0,1	2	1	3	1
4. Schizachyrium brevifolium	1.2	0,5	0,3	6,1	3,8	5	3	61	38
5. Culopogonium mucunoides	+.1	2,7	1,1	12,8	6,1	27	11	128	61
6. Schizachyrium yangambinsé	+.1	0,7	0,4	5,2	3,3	7	4	52	33
7. Fimbristylis hispidula	+.1	0,2	0,1	0,2	0,1	2	1	2	1
8. Penrisetum polystachyus	+.1	1,4	0,8	48,7	4,6	14	8	437	46
9. Solenostemon monostachyon	+.1	0,2	0,1	0,2	0,1	2	1	2	1
10. Paspalum orbiculare	+.1	1,8	0,8	7,9	3,5	18	8	79	35
			49,3		406,4		493		4064
Plante cultivée									
11. Manihot esculenta	+/1	25,2	12,0	154,5	59,2	252	120	1545	592
	Recouvrement 100%	125,1	61,3	1856,5	465,6	1251	621	18566	465,6

Légende : BS = biomasse souterraine BA = biomasse aérienne

Pf = poids frais. Ps = poids sec.

Annexe 14 : Carré des biomasses : groupement à Bidens pilosa (C_2)

ESPECES	Coefficient d'abondance-dominance et sociabilité	Valeurs au m2 (g) BS Pf	BS Ps	BA Pf	BA Ps	Valeurs à l'ha (kg) BS Pf	BS Ps	BA Pf	BA Ps
Plantes messicoles									
1. Bidens pilosa	3.3	45,3	19,0	269,6	71,1	453	190	2696	711
2. Erigeron floribundus	1.2	34,5	15,1	278,3	71,1	345	151	2783	711
3. Paspalum orticulare	2.3	55,1	23,8	201,3	79,6	551	238	2013	796
4. Phyllanthus niruri	+.1	0,2	0,1	0,2	0,1	2	1	2	1
5. Borreria princeae	1.2	2,8	1,3	124,5	6,2	28	13	1245	62
6. Digitaria polybotrya	2.3	4,3	3,2	94,4	51,0	43	32	944	510
7. Digitaria sp.	1.2	1,6	1,0	16,1	8,4	16	10	161	84
8. Digitaria longifolia	2.3	18,9	13,5	98,6	51,4	189	135	986	514
9. Eragrostis ciliaris	1.3	1,1	0,7	7,0	3,7	11	7	70	37
10. Fimbristylis hispidula	+.1	1,6	1,0	3,2	1,8	16	10	32	18
11. Commelina diffusa	+.1	3,1	0,6	22,0	3,2	31	6	220	32
12. Ipomoea involucrata	+.1	0,3	0,1	1,7	0,8	3	1	17	8
13. Cyperus sphacelatus	4.2	47,9	22,8	17,9	8,1	479	228	179	81
14. Panicum brevifolium	+.1	0,2	0,1	0,2	0,1	2	1	2	1
Plante cultivée									
15. Manihot esculenta	1.1	27,4	12,7	294,4	91,6	274	127	2944	916
Divers									
16. Abrus cuneesens	+.1	6,8	4,8	46,3	25,9	68	48	463	259
17. Mostuea angolana	+.1	25,9	13,6	5,5	0,9	259	136	55	9
Total	Recouvrement 100%	277,0	133,4	1481,2	475,0	2770	1334	14812	4924

Légende : BS = Biomas souterraine BA = Biomasse aérienne

Pf = Poids is Ps = Poids sec.

Annexe 15 : Carré des biomasses : Groupement à Digitaria polybotrya

ESPECES	Coefficient d'abondance-dominance et sociabilité	Valeurs au m2 (g) BS Pf	BS Ps	BA Pf	BA Ps	Valeurs à l'ha (kg) BS Pf	BS Ps	BA Pf	BA Ps
Plantes adventices herbacées									
1. Digitaria polybotrya	4.5	61,4	39,2	628,8	194,8	614	392	6288	1948
2. Borreria princeae	1.2	1,1	0,6	19,2	4,4	11	6	192	44
3. Mariscus alternifolius	1.2	2,3	1,4	11,1	4,3	23	14	111	43
4. Cyperus sphacelatus	1.2	0,5	0,3	3,9	1,7	5	3	39	17
5. Mariscus flabelliformis	+.2	1,3	0,8	4,2	1,7	13	8	42	17
6. Paspalum orbi ulare	2.3	37,3	20,2	319,4	95,7	373	202	3194	957
7. Phyllanthus niruri	+.1	0,2	0,1	1,0	0,5	2	1	10	5
8. Cleome ciliata	+.1	0,7	0,3	6,3	1,9	7	3	63	19
9. Priotoma laurentii	+.1	0,2	0,1	1,4	0,6	2	1	14	6
10. Commelina diffusa	1.2	6,6	2,1	33,9	5,9	66	21	339	59
11. Panicum maximum	+.2	11,3	6,8	68,7	30,6	113	68	687	306
12. Vigna vexillata	+.1	0,6	0,3	0,7	0,3	6	3	7	3
13. Asystasia gangetica	+.1	0,6	0,3	4,4	0,9	6	3	44	9
Plante cultivée									
14. Zea mays	1.2	10,2	5,0	46,5	13,5	102	50	465	135
Total	Recouvrement total 100%	134,3	77,5	1149,5	356,8	1343	775	11495	3568

Légende : BS = Biomasse souterraine BA = Biomasse aérienne

Pf = Poids frais Ps = Poids sec.

Annexe 16 : Comparaison des biomasses des groupements à Borreria princeae (C_1), Bidens pilosa (C_2) et Digitaria polybotrya (C_3)

Arrés	Catégories des plantes	Biomasses (poids sec) g/m2			Hydratation	
		PsS	PsA	R	HS	HA
C_1	Plantes messicoles	49,3	406,4	8,2	50,8	76,1
	Plantes cultivées	12,0	59,2	4,9	69,0	61,1
	Total	61,3	465,6	7,5	54,5	74,9
C_2	Plantes messicoles	102,3	356,6	3,5	52,8	68,5
	Plantes cultivées	12,7	91,6	7,2	69,3	68,9
	Total	115	448,2	3,9	53,2	67,9
C_3	Plantes messicoles	72,5	343,3	4,7	41,5	68,8
	Plantes cultivées	5	13,5	2,7	48,0	70,9
	Total	77,5	356,8	4,5	42,0	68,9

Légende : Ps = Poids sec.
S = souterrain
A = aérien
H = hydratation
R = rapport PsA/PsS.

Annexe 17. Stations de récolte :

1. Culture de manioc, non sarclée, âgée d'environ 5 mois, situé entre le bâtiment administratif de l'UNAZA/CAMPUS et la bibliothèque centrale. Groupement à Bidens pilosa. Zone de la Makiso.

2. Culture de manioc, mal entretenue, vieille d'environ 1 mois, localisée aux environs de la direction régionale des travaux publics, à proximité d'un camp des gendarmes. Zone de la Makiso.
Groupement végétal herbacé à Ageratum conyzoïdes.

3. Culture de manioc et de patate douce, non sarclée, âgée de ± 1 an, et située à quelques mètres derrière la Localité Matete/Mangobo.
Groupement végétal herbacé à Bidens pilosa et Digitaria polybotrya.

4. Champ de manioc et de patate douce, non sarclé, âgé d'environ 7 mois, situé derrière l'ancien aéroport du plateau médical
Groupement végétal herbacé à Mariscus alternifolius et Kyllinga erecta.
Zone de la Makiso.

5. Culture de manioc non sarclée, âgée d'environ 1 an, située à quelques mètres derrière la cabine électrique de la Regideso sur la route joignant la Zone de Mangobo à l'hôpital général.
Groupement végétal herbacé à Bidens pilosa et Digitaria polybotrya.

6. Culture de manioc, d'environ 1 an, non sarclée, localisée entre la division régionale des travaux publics et le camp militaire, à proximité d'un ruisseau. Groupement végétal herbacé à Borreria princeae. Zone de la Makiso.

7. Champ de manioc, d'environ 1 an, non sarclé, localisé aux environs de la Localité Simisimi. Groupement végétal herbacé à Imperata cylindrica. Zone de la Makiso.

8. Culture de manioc, non sarclée, d'environ 8 mois d'âge, située à la limite des Zones Makiso et Kabondo, au niveau de la division régionale des travaux publics. Groupement végétal herbacé à Borreria princeae.

9. Champ de maïs, mal entretenu, d'environ 2 mois situé à proximité de la Localité Simisimi. Groupement végétal herbacé à Panicum repens. Zone de la Makiso.

10. Champ de manioc, d'environ 5 mois, non sarclé près de l'hôtel du Parti, à quelques mètres de la route de Yangambi. Groupement végétal herbacé à Ageratum conyzoïdes. Zone de la Makiso.

11. Culture de manioc et de patate douce, d'environ 5 mois, située à proximité de la division régionale des travaux publics. Groupement végétal herbacé à Panicum repens. Zone de la Makiso.

12. Champ de manioc, non sarclé, en voie d'être abandonné, à environ 150 m de la direction régionale des travaux publics. Groupement végétal herbacé à Imperata cylindrica.

13. Champ de manioc et patate douce, non sarclé, d'environ 8 mois, près de la résidence du Commissaire de Région. Zone de la Makiso. Groupement végétal herbacé à Panicum repens.

14. Champ de manioc et patate douce, de plus ou moins 4 mois situé en face de la résidence du Commissaire de Région. Zone de la Makiso. Groupement végétal herbacé à Digitaria polybotrya.

15. Champ de maïs, d'environ 3 mois, situé au Campus central derrière la résidence des étudiants. Groupement végétal herbacé à Digitaria polybotrya.

16. Champ de manioc, non sarclé, d'environ 7 mois, terrain en face de maternité de l'hôpital général. Groupement à Imperata cylindrica.

17. Champ mixte (manioc et maïs), d'environ 6 mois, non sarclé près de la faculté des Sciences psychologiques et de l'éducation. Groupement végétal herbacé à Imperata cylindrica.

Annexe 18. Localisation des relevés phytosociologiques.

Relevé n° 1 : Champ de manioc, âgé d'environ 6 mois, non sarclé depuis quelques temps. Zone de la Makiso, près de l'hôtel du Parti. Date : le 16 décembre 1978.

Relevé n° 2 : Champ de manioc et de patates douces, non sarclé, âgé d'environ 7 mois. Zone de la Makiso, derrière l'aéroport du plateau médical. Date : le 3 janvier 1979.

Relevé n° 3 : Champ de manioc et de patates douces, non sarclé, d'environ 1 an. Zone de Mangobo, aux environs de la Localité Matete. Date : le 25 janvier 1979.

Relevé n° 4 : Champ de manioc et de patates douces, à moitié sarclé, Zone de la Makiso, Localité Simisimi.
Date : le 24 novembre 1978.

Relevé n° 5 : Champ de manioc non sarclé, d'environ 8-9 mois, à proximité d'un marécage. Zone de la Makiso. Terrain en face de la division régionale des travaux publics. Date : le 11 décembre 1978.

Relevé n° 6 : Champ de manioc non sarclé depuis plusieurs jours, d'environ 1 an. Terrain situé entre la Zone de Mangobo et l'aéroport du plateau médical. Date le 16 décembre 1978.

Relevé n° 7 : Champ de manioc, d'environ 1 an, non sarclé. Zone de la Makiso, Localité Simisimi. Date le 1 février 1979.

Relevé n° 8 : Champ de manioc entouré de palmiers, à côté d'une monticule. Zone de la Makiso, Localité Simisimi. Date : le 24 novembre 1978.

Relevé n° 9 : Champ de manioc, sarclé il y a environ 1 mois, situé sur le sentier reliant la Zone Mangobo à l'Hôpital général.
Date : le 27 novembre 1978.

Relevé n° 10 : Champ de manioc en voie d'être abandonné. Zone de la Makiso à environ 150 m de la division régionale des travaux publics.
Date : le 11 janvier 1979.

Annexe 19 : Classification taxonomique

Embranchement : Spermatophytes

I. Sous-Embranchement : Angiospermes

a. Classe : Dicotylédones.

1. Ordre : Apiales

Famille : Apiaceae

1. Centella asiatica (L.) URB

2. Ordre : Asterales

1. Ageratum conyzoïdes L.
2. Bidens pilosa L.
3. Erigeron floribundus (H.B. et K.) SCH BIP.
4. Synedrella nodiflora GAERTN.
5. Triplotaxis stellulifera (BENTH.) HUTCH

3. Ordre : Caryophyllales

Famille : Amaranthaceae

1. Cyathula prostrata (L.) BRUME

Famille : Portulacaceae

1. Portulaca oleracea L.
2. Talinum triangulare (JACQ.) WILLD

4. Ordre : Euphorbiales

Famille : Euphorbiaceae

1. Euphorbia hirta L.
2. Phyllanthus niruri L.
3. Phyllanthus urinaria L.

5. Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

1. Solenostemon monostachyus (P.BEAUV.) BRIQ.

6. Ordre : Malvales

Famille : Malvaceae

1. Sida acuta BURM.

7. Ordre : Myrtales
   Famille : Melastomataceae
      1. Dissotis rottundifolia BENTH.
      2. Tristemma incompletum R. BR.

8. Ordre : Polemoniales
   Famille : Convolvulaceae
      1. Ipomoea involucrata P. BEAUV

9. Ordre : Rosales
   Famille : Fabaceae
      1. Calopogonium mucunoïdes DESV.
      2. Pueraria javanica (BENTH.) BENTH

10. Ordre : Rubiales
    Famille : Rubiaceae
       1. Oldenlandia corymbosa L.
       2. Borreria princeae

11. Ordre : Scrophulariales
    Famille : Acanthaceae
       1. Asystasia gangetica (L.) T. ANDERS
    Famille : Solanaceae
       1. Physalis angulata

12. Ordre : Violales
    Famille : Cucurbitaceae
       1. Mukia maderaspatana (L.) M.J. ROEM
    Famille : Passifloraceae
       1. Passiflora foetida L.

b. Classe : Monocotylédones
   1. Ordre : Commelinales
      Famille : Commelinaceae
         1. Commelina diffusa BURM F.

   2. Ordre : Cyperales
      Famille : Cyperaceae
         1. Cyperus sphacelatus ROTTB.
         2. Fimbristylis dichotoma (L.) VAHL.

3. Fimbristylis hispidula (VAHL) KUNTH
4. Kyllinga erecta SCHUMACH
5. Mariscus alternifolius VAHL.
6. Mariscus flabelliformis KUNTH

Famille : Ponceae

1. Digitaria polybotrya STAFF
2. Eragrostis ciliaris (L.) LINK
3. Imperata cylindrica (L.) P. BEAUV.
4. Panicum brevifolium L.
5. Panicum repens L.
6. Paspalum conjugatum BERG
7. Paspalum orbiculare FORST
8. Schizachyrium yangambiense