

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

82
02 PTV
DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE
ET CONSERVATION DE LA NATURE



FLORE ET VEGETATION PIONNIERES DES
CARRIERES ABANDONNEES
DE KISANGANI



ATIKALA LIMBAYA

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du
grade de Licencié en Sciences.
Option : Biologie
Orientation : Phytosociologie
et Taxonomie végétale

Année Académique 1981 - 1982

I N T R O D U C T I O N

1. PRESENTATION DU TRAVAIL.-

L'action anthropique, directe ou indirecte, sur la nature se manifeste surtout par la destruction du paysage botanique primitif et de son support, le sol.

L'homme recourt à cette destruction, généralement, pour satisfaire ses multiples besoins: cultures, extraction minière, etc.... Dans notre cas il s'agit d'extraction du sable, servant à la briqueterie, à la construction des bâtiments, etc... Une fois ses besoins satisfaits, il abandonne le terrain.

Sur le terrain ainsi abandonné, un tapis végétal, souvent rudéral et herbacé, s'installe dans un premier temps. Ensuite cette végétation évoluera progressivement vers la reconstitution du manteau végétal ^{primitif}. Parallèlement ent cette évolution correspond à une restructuration du sol.

Ainsi, les carrières abandonnées de Kisangani nous offrent un champ d'investigation très intéressant, nous permettant d'observer et d'analyser cette réinstallation végétale. En effet, dans les pages suivantes, nous nous proposons d'étudier la flore et la végétation pionnières de ces carrières.

Cette étude n'aurait pas été possible sans d'importants et intéressants ouvrages consultés. Nous mentionnerons plus particulièrement : D'HOORE et FRIPIAT (1948), KEVERS (1950), PORTERES (1949) ainsi que : LEBRUN (1947), MULLENDERS (1954) et SCHMITZ (1971). Nous avons eu également l'occasion de consulter de nombreuses études sur la flore et la végétation de Kisangani. Nous citerons entre autres celle de CARRINGTON (1974), de LEJOLY et LISOWSKI (1978), de NYAKABWA (1981), de LUBINI (1981) et d'APEMA (1981.)

Nous ne pouvons pas oublier ici le concours très précieux du Professeur BOREK STEFAN dont les directives nous ont permis à mener à bien ce travail.

...//...

6 Remarquons que les études floristiques sur Kisangani ont connu un essor suite à l'installation de la Faculté des Sciences à Kisangani. Dès lors des travaux se multiplient et le présent travail constitue l'un des premiers pas dans ce sens.

2. BUT DU TRAVAIL

Nous envisageons, dans notre travail, d'étudier la flore et la végétation pionnières des carrières abandonnées de Kisangani, en relation avec leur milieu édaphique.

Il s'agit d'effectuer, sous l'angle floristique, un inventaire et une analyse détaillée des espèces qui colonisent ces carrières. Ceci nous permettra de connaître la composition spécifique et les particularités de cette flore.

L'étude de la végétation nous mènera à effectuer des relevés phytosociologiques. Ceux-ci nous aideront à mettre en relief l'identité des groupements végétaux de notre dition.

En ce qui concerne l'étude du milieu édaphique, nous tenterons de dégager les traits pédologiques essentiels du substrat sur lequel s'installent les végétaux.

3. INTERETS DU TRAVAIL

Notre travail revêt un double intérêt : un intérêt purement scientifique ainsi que des applications pratiques. Il constitue, croyons-nous, un apport à la connaissance de la flore et de la végétation locales. Et en essayant de connaître quels sont les espèces et les groupements végétaux qui s'installent à ce stade pionnier sur ces carrières, il peut, nous l'espérons, fournir des indications non négligeables sur l'état du sol et de l'environnement. Ceci est vrai étant donné que les plantes se révèlent des meilleures expressions des conditions d'un milieu donné (EMBERGER in SCHNELL, 1952).

CHAPITRE I - CARACTERISTIQUES DU MILIEU

I. 1.- LE CADRE PHYSIQUE

I. 1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

La ville de Kisangani, le Chef-lieu de la Région du Haut-Zaïre, est située entre 0° 31 de latitude Nord et 25°19' de longitude Est (NYAKABWA, 1981). Elle recouvre une superficie de 1.910 Km² et compte 6 Zones:

1. Zone de Mangobo au Nord-Ouest	(460 ha)
2. Zone de la Tshopo au Nord	(329 ha)
3. Zone de Kabondo au Nord-Est	(720 ha)
4. Zone de Kisangani à l'Est	(160 ha)
5. Zone de Lubunga au Sud	(468 ha)
6. Zone de la Makiso au Centre	(860 ha)

Total 29,97 km²?

Elle est située à une altitude moyenne de 396 m. On y compte 3 principales plaines et 3 plateaux (NYAKABWA, 1981).

Et les carrières inventoriées se situent (Fig.1):

- au nord, près du pont Tshopo et entre 8 et 11 Km sur l'ancienne route Buta, (carrières n° 8, 14, 15, 19, 20)
- à l'Est, sur la route Ituri, entre 3 et 14 Km à l'Ouest (carrières n°1 à 7)
- à l'Ouest, sur la route Yangambi, à Simi-Simi et entre Simi-Simi et Matete-Mangobo (Carrières n°9 à 13)
- au Sud sur la route Ubundu (carrières n°23 à 26)

I. 1.2.- LE CLIMAT

Par l'absence des mois totalement secs (tableau 1) la ville de Kisangani se rattache au climat équatorial. Selon la classification de KÖPPEN in TROUPIN (1966), nous pouvons la rattacher dans la classe " Af " (climat humide ... tropical de la forêt équatoriale).

En effet, comme l'indique le tableau 1:

les précipitations annuelles sont abondantes, de l'ordre de 1891,0 mm en moyenne. Le maximum pluviométrique se situe en mars et on en a 2600 mm en octobre - novembre, tandis que les

...//...

Les périodes moins pluvieuses se situent 4 -

- les températures sont élevées (25,6°C en moyenne). L'optimum thermique se situe au février (26,4°C) et le minimum en août (24,6°C). L'amplitude thermique est donc faible (+ 2°C)
- l'humidité relative est élevée (88,96% en moyenne annuelle). Le mois de février se révèle comme le moins humide (88,6%) tandis que le mois de juillet le plus humide (91,2%).

Tableau 1: Moyennes annuelles et mensuelles des températures (T), des précipitations (P) et de l'humidité relative (Hr) de Kisangani entre 1966 à 1981 (MPOY, 1978 et station climatique de la Faculté des Sciences)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne Annuelle
T (°C)	25,8	26,4	26,3	26,0	25,9	25,3	24,7	25,6	25,6	25,4	25,2	25,4	25,6
Hr (%)	88,6	86,6	87,0	88,0	89,0	90,7	91,2	90,8	89,3	87,7	89,4	88,8	88,9
P (mm)	70,0	74,8	226,6	198,4	173,9	151,2	108,0	169,8	198,5	214,3	208,3	197,4	189,0

Ensuite, faut-il l'ajouter, le climat de Kisangani est également caractérisé par :

- un régime des vents conditionné par 3 courants : le courant égyptien du Nord, l'alizé du Sud-Est de l'océan Indien et le courant de Bengwela du Sud-Ouest (NYAKABWA, 1981)
- un rayonnement toujours vigoureux, 443,5 calories/cm²/mois (KAMABU, 1977), variant cependant avec le relief, l'exposition, la nébulosité et les variations saisonnières.

I.1.3.- LE SOL ET LE SOUS-SOL

Qualifié de ferrallitique, le sol de Kisangani est pauvre en éléments biogènes et riche en éléments fins. Il est profond et lessivé par les eaux de pluies (NYAKABWA, 1981).

...//...

Quant au sous-sol, qui fait partie du groupe "Lundien", il est formé de roches sédimentaires dont l'ensemble est en pente douce vers l'Ouest. D'après SLUYS et LE PERSONNE in VERBEEK (1970), ces roches sont constituées par une alternance de calcshistes et de schistes rouges et micacés. VERBEEK (op.cit.) donne à ces roches un âge mésozoïque.

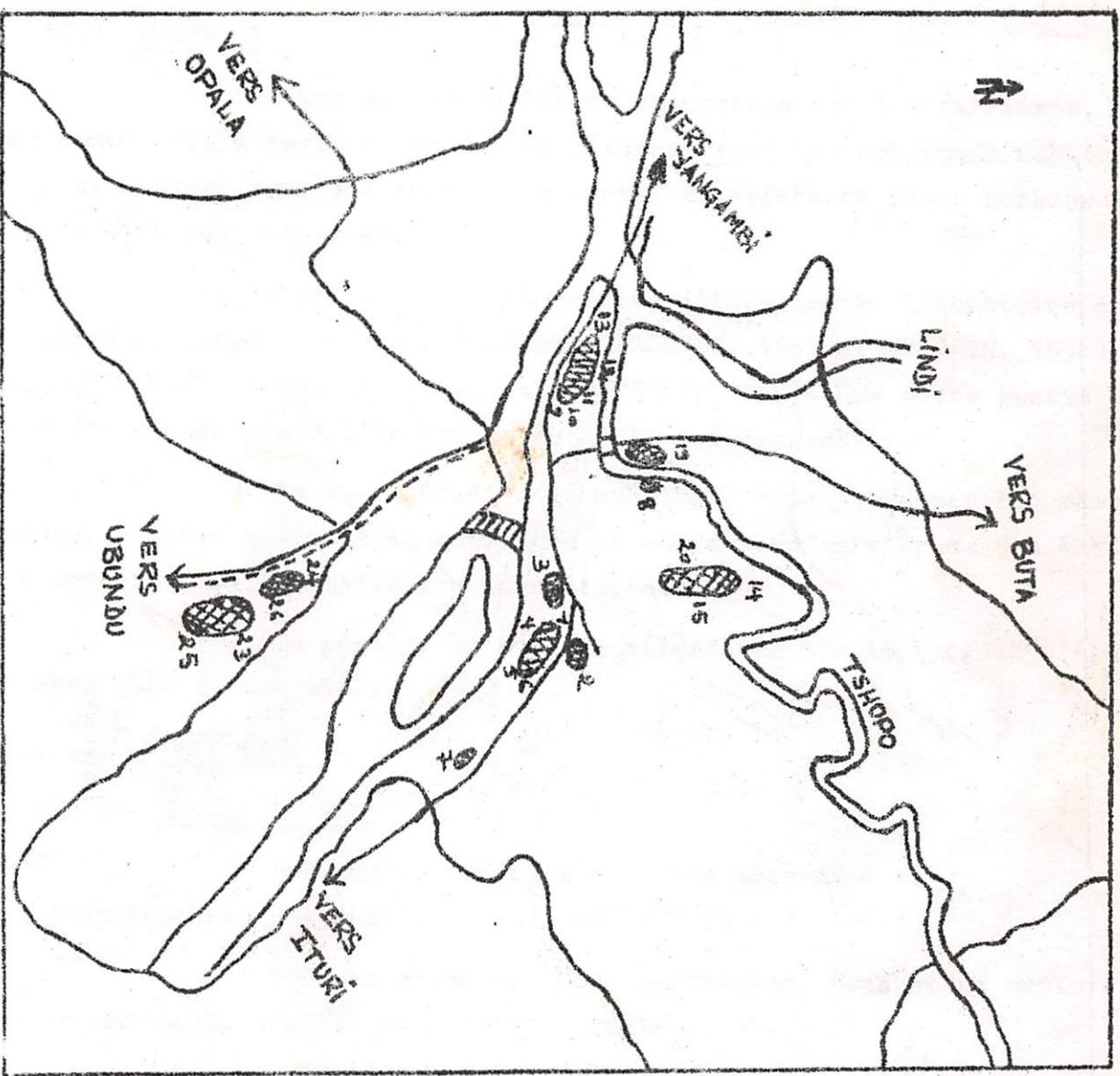
Hormis les rapides de la Tshopo et de Wagenia, où elles affleurent la surface, ces roches sont entièrement cachées en profondeur (KAMABU, 1977).

1.2. - LE MILIEU BIOTIQUE

Avec des températures élevées, une humidité relative et une pluviosité élevées, la végétation naturelle de Kisangani est luxuriante. Mais, avec l'implantation de la ville, elle est devenue profondément anthropisée. La végétation primitive laisse de plus en plus place aux cultures, aux jachères et aux recrus forestiers.

Phytogéographiquement et selon ROBYNS (1950) et LEBRUN (1947), Kisangani fait partie du District Nord-oriental du secteur forestier central qui fait suite ^{au} Bassin Congolais de la Région Guinéenne.

FIGURE 1 : LES LIMITES DE KISANGANI (LUBINI, 1984)



LEGENDE

→ Principales routes

III Chutes Wogenia

— Pont Tshopo

- - - Chemin de Fer

○ Carrières

○ Prospectives

1981 Rabun's phytosociology
quizzes.

Ech : 1/400,000

16-18 ou ?

21-22 ou ?

CHAPITRE II - MATERIEL ET METHODES

II.1. MATERIEL

Lors de nos multiples excursions sur les carrières, nous nous sommes mis à récolter et à collectionner tous les spécimens végétaux rencontrés. Ceux-ci nous ont servi de matériel de référence (voir herbier déposé à la Faculté des Sciences).

Ces taxa ont été ensuite déterminés au laboratoire à l'aide de flores du Congo et du Rwanda-Urundi (ROBYNS, 1954 et TROUPIN, 1956), du Gabon (KOECHLIN, 1962) et de Sénégal (BERHAUT, 1967). Une autre partie d'espèces a été déterminée à l'herbarium de l'INERA à Yangambi.

En vue d'étudier le substrat, nous avons, par les mêmes occasions, prélevé quelques échantillons de sol de ces carrières. Ces échantillons ont été ensuite analysés au laboratoire.

La période de nos investigations sur le terrain s'étale de Décembre 1981 au Mai 1982.

II.2. - METHODES

II.2.1. ETUDE DU SOL

Dans cette étude, nous avons déterminé :

- la granulométrie d'après la méthode de KOHN in SYS (1961)

Pour la séparation des particules, nous avons employé l'échelle internationale d'ATTERBERG in DE LEENHEER (1953)

- Gravier : 2 mm
- Sable grossier : 2 - 0,2 mm
- Sable fin : 0,2 - 0,1 mm
- Sable très fin : 0,1-0,02 mm
- Limon : 0,02 - 0,002 mm
- Argile : 0,002 mm

Et les classes texturales sont déterminées selon le système proposé par SYS (1961).

...//...

- l'humidité actuelle (Ha), la densité apparente (Da), la densité réelle (Dr) et la porosité (Pt et Pa): selon les méthodes proposées dans DUCHAUFOR (1970).
- le PH : à l'aide de la méthode électrométrique in SCHNELL (1952)
- le carbone : d'après la méthode de WAKLEY et BLACK in SYS (1961). Ensuite la teneur en matières organiques est calculée suivant la formule :

$$\% \text{ M.O} = \% \text{ carbone} \times 1,724.$$

II.2.2. ETUDE DE LA FLORE

II.2.2.1.- INVENTAIRE FLORISTIQUE

Etudier la flore d'une contrée, c'est énumérer, décrire et déterminer toutes les espèces végétales qui y croissent (THURMANN in SCHNELL, 1952). Mais, pour notre travail, nous nous limitons seulement à les déterminer et à les énumérer.

A cet effet, nous avons procédé par :

- Collectionner, lors de nos sorties sur le terrain, tous les spécimens rencontrés. Et ceci en ayant soin d'accompagner **chaque** taxon des indications relatives au lieu et à la date de récolte.
 - établir ensuite leur systématique
 - dresser, en fin, une liste floristique de ces taxa.

En plus, pour compléter cet inventaire, nous avons jugé bon de mettre en relief les formes biologiques, les éléments phytogéographiques et les types morphologiques de la flore étudiée. Ceci nous permettra de mettre en évidence ses particularités.

Ensuite, suivant l'ordre chronologique d'installation des plantes dans les carrières, nous les avons classer en trois catégories:

- les plantes pionnières : A
- les plantes relictuelles: B
- les plantes s'installant avec les temps dans les carrières : C

...//...

II. 2.2.2.- ETUDE DES FORMES BIOLOGIQUES.

Les plantes, pour vivre et se développer, ont besoin d'un assez grand nombre de conditions. Dès que celles-ci tendent à mettre en danger leur existence, elles s'organisent de manière à surmonter ces difficultés.

Une des plus remarquables organisations végétales est celle leur permettant de traverser les périodes critiques. Et ceci fonde la célèbre classification biologique de RAUNKIAER in TROUPIN (1966).

Mais pour notre étude, nous avons adopté la version proposée par LEBRUN (1955) et adaptée aux plantes tropicales.

Nous avons reconnu :

- les phanérophytes :
 - les mésophanérophytes (8 à 30 m.) : Ph.
 - les microphanérophytes (2 à 8 m) : m Ph.
 - les nanophanérophytes (0,5 à 2 m) : mph
 - les lianes : Lph.
- les chaméphytes :
 - ~~dressés~~ : Chd.
 - grimpants ou volubiles : Chg.
 - prostrés : Chp.
 - rampants : Chr.
- les hémicryptophytes :
 - cespiteux : Hc.
 - subrosettés : HR.
- les géophytes :
 - rhizomateux : Gr.
- les thérophytes :
 - cespiteux : Tc.
 - dressés : Td.
 - grimpants ou volubiles : Tg.
 - prostrés : Tp.
 - rampants : Tr.

...//...

II.2.2.3.- ETUDE PHYTOGEOGRAPHIQUE

Les végétaux ont une étroite relation avec leur milieu et ne peuvent pas vivre n'importe où et non plus dans n'importe quelle condition.

Ceci explique l'importance d'un aperçu chorologique des espèces de notre dition.

En fait, nous avons, selon CHARLES (1963) et GERMAIN (1952) les éléments phytogéographiques ci-après:

- | | | |
|------------------------------------|-------|----|
| - les espèces Guinéés -Congo | : Gc. | 10 |
| - les espèces Soudano-Zambeziennes | : Sz | |
| - les espèces pantropicales | : Pan | |
| - les espèces paléotropicales | : Pal | |
| - les espèces cosmopolites | : Cos | |
| - les espèces afro-tropicales | : At | |
| - les espèces afro-américaines | : Aa | |

II.2.2.4.- ETUDE DES TYPES MORPHOLOGIQUES

Le terme "type morphologique" a trait au port de la plante.

Nous avons reconnu :

- | | |
|-------------------------|---------|
| - les arbres | : ar |
| - les arbustes | : arb |
| - les sous-arbustes | : s.arb |
| - les herbes annuelles | : Ha |
| - les herbes vivaces | : Hv |
| - les herbes grimpantes | : Hg |
| - les lianes | : L |

II.2.3.- ETUDE DE LA VEGETATION

Pour notre étude, nous avons utilisé, autant que possible, la méthode phytosociologique de l'école Zuricho-Montpellieraine de BRAUN-BLANQUET in TROUPIN (1966). Celle-ci a comme concept fondamental: l'association.

Nous avons donc procédé par les étapes suivantes :

...//...

a)- La détermination de l'aire minimale là où nous voulons effectuer les relevés phytosociologiques. L'aire minimale est la plus petite surface dans laquelle on peut rencontrer les plus d'espèces possibles. Elle doit être homogène sur le plan conditions écologiques.

b)- Dans l'aire ainsi choisie, on note toutes les espèces rencontrées. Et chaque espèce est accompagnée :

1°/- Pour les caractères analytiques, d'un coefficient de :

- abondance- dominance
- sociabilité

L'abondance (appréciation relative au nombre d'individus d'une même espèce) et la dominance (étendue couverte par les individus d'une même espèce) sont appréciées globalement suivant l'échelle ci-après :

- 5 : espèce recouvrant 75 à 100 % de surface
- 4 : espèce qui occupe 50 à 75 % de l'étendue
- 3 : espèce recouvrant 25 à 50 % de la surface
- 2 : espèce occupant 5 à 25 % de la surface
- 1 : espèce occupant moins de 5 % de l'étendue
- + : espèce rare et à faible recouvrement.

Tandis que la sociabilité, qui indique la façon dont sont disposés les individus d'une même espèce les uns par rapport aux autres, est appréciée par les valeurs suivantes :

- 5 : espèce en peuplement continu
- 4 : espèce en masses plus ou moins isolées
- 3 : individus en colonies
- 2 : individus rencontrés par petits groupes
- 1 : espèce à individus isolés.

2°/- Pour les caractères synthétiques, d'un coefficient de :

- présence (P)
- recouvrement moyen (R)

Le premier exprime la proportion des relevés où l'espèce est représentée. Elle est obtenue par la formule :

...//...



$$P = \frac{n}{N} \times 100, \quad n = \text{nombre de relevés où l'espèce est présente}$$

N = nombre total de relevés.

Chaque pourcentage correspond aux classes suivantes :

- classe I : 1 à 20 %
- classe II : 21 à 40 %
- classe III : 41 à 60 %
- classe IV : 61 à 80 %
- classe V : 81 à 100 %

Et le second s'obtient par la formule :

$$Q = \frac{Rn}{N}; \quad Rn = \text{recouvrement de tous les relevés où l'espèce est présente.}$$

N = nombre total de relevés.

Mais avant de le calculer on remplace les valeurs individuelles d'abondance - dominance (AD) par les chiffres ci-dessous (GUINOCHE, 1973)

AD	R
+	0,5
1	3,0
2	15,0
3	37,5
4	62,5
5	87,5

c)- L'établissement d'un tableau phytosociologique sur lequel nous mentionnons tous les relevés.

Pour chaque relevé, il convient de préciser la hauteur des plantes, le pourcentage de recouvrement du tapis végétal et les coordonnées relatives au lieu d'observations.

Ce tableau nous servira à grouper ces relevés au point de vue leurs similitudes.

CHAPITRE III - RESULTATS

III. 1.- ANALYSE DU SOL

III. 1.1- CERTAINES PROPRIETES PHYSIQUES DU SOL DES CARRIERES.-

Les résultats concernant l'analyse de ces propriétés sont présentés dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2:- Densité apparente (Da), densité réelle (Dr), porosité totale (Pt) humidité actuelle (Ha) et porosité gazeuse (Pa).

N° carr.	Temps d'abandon (mois)	Profondeur de prélèvement (Cm)	Da	Dr	Pt	Ha	Pa
			g/cm ³		% volume		
4	1	0 à 8	1,34	2,15	37,0	10,3	26,7
		10 à 18	1,39	2,08	33,2	14,1	19,1
	17	0 à 20	1,20	2,19	45,2	6,7	38,5
		21 à 26	1,58	2,17	27,2	9,6	17,6
13	2	0 à 10	1,37	2,27	39,7	8,4	31,3
		11 à 20	1,50	2,25	33,3	9,9	23,4
	24	0 à 20	1,29	2,41	46,5	10,9	35,6
		21 à 40	1,32	2,35	43,8	23,4	20,4
25	4	0 à 15	1,46	2,30	36,5	8,1	28,4
		16 à 22	1,48	2,20	32,7	12,9	19,8
	18	0 à 20	1,45	2,41	39,8	12,9	26,9
		21 à 28	1,45	2,33	37,8	15,6	22,2

L'examen de ce tableau nous révèle que :

- la densité apparente et l'humidité actuelle augmentent légèrement en profondeur. Ainsi le sol est dense et retient par conséquent un peu plus d'eau en profondeur,

- la densité réelle ne change presque pas avec la profondeur. Ceci résulte de la faible et presque même quantité en matières organiques

Tableau 3 : Analyse granulométrique .

N° Carr.	Temps d'abandon (mois)	Profondeur de prélèvement (cm)	DES FRACTIONS GRANULOMÉTRIQUE EXPERIMÉES EN										Total %
			2,0	2,0 à 0,2	0,2 à 0,10	0,10 à 0,02	0,02 à 0,002	0,002 à 0,001	0,001 à 0,0005	0,0005 à 0,0002	0,0002 à 0,0001	0,0001 à 0,00005	
4	1	0 à 8	15,12	55,20	14,20	15,60	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	100 + 15,12	
		10 à 18	26,42	57,60	16,80	10,60	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	126,42	
17	17	0 à 20	12,77	39,00	15,40	15,60	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	102,77 ?	
		21 à 26	28,50	54,50	18,30	2,20	10,00	15,00	10,00	10,00	10,00	128,5	
2	2	0 à 10	15,44	50,50	15,20	14,30	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	115,44	
		11 à 20	29,69	55,30	14,40	4,30	15,00	10,00	10,00	10,00	10,00	128,69 ?	
13	24	0 à 20	13,17	52,70	12,70	19,60	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	113,17	
		21 à 40	33,98	64,80	11,80	8,40	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	133,98	
4	4	0 à 15	13,89	41,90	16,50	11,60	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	113,89	
		16 à 22	33,33	57,40	15,40	2,20	10,00	15,00	15,00	15,00	15,00	123,33	
25	18	0 à 20	12,82	47,00	17,40	10,60	10,00	15,00	15,00	15,00	15,00	112,82	
		21 à 28	33,88	53,10	17,00	5,90	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	139,88 ?	

de ces sols. (Tabl. 4). En outre ces sables sont de même origine géologique.

- la porosité totale et la porosité gazeuse augmentent en surface et avec le temps,

Et en examinant le tableau 3, il en découle que :

- le sol des carrières étudiées est soit sablonneux soit sablonno-argileux,

- la proportion des fractions supérieures à 2 mm est élevée (12,8 à 33,9 %),

- le sable grossier est en forte proportion (39,0 à 64,8 %),

- Ces deux dernières fractions sont en proportion élevée en profondeur, tandis que c'est l'inverse pour celles comprises entre 0,10 à 0,02mm (12,2 à 25,6 %). On peut attribuer ce fait au poids de ces fractions.

En effet, plus leur poids augmente plus elles sont entraînées en profondeur.

Soulignons que avec le temps, (qui est ici très court) nous ne notons pas un changement significatif de la granulométrie.

III. 1.2. - CERTAINES PROPRIETES CHIMIQUES DU SOL DES CARRIERES

Les résultats de l'analyse de ces propriétés sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : PH , teneur en carbone (C) et en matières organiques (m.o.)

N° Carr.	Temps d'abandon (mois)	Profondeur de prélèvement (Cm)	pH en		C	m.o.
			H ₂ O	1NKCL		
					%	
4	1	0 à 8	4,6	4,2	0,04	0,07
		10 à 18	4,9	4,4	0,01	0,02
	17	0 à 20	4,4	4,1	0,09	0,16
		21 à 26	4,8	4,3	0,06	0,10
13	2	0 à 10	5	4,7	0,05	0,09
		11 à 20	5,1	4,8	0,02	0,03
	24	0 à 20	4,9	4,4	0,14	0,24
		21 à 40	5	4,6	0,07	0,11
25	4	0 à 15	4,1	3,9	0,05	0,09
		16 à 22	4,3	4,1	0,02	0,03

...//...

Tableau 4 (suite)

1	1	0 à 20	3,8	3,6	0,08	0,13
1	18	21 à 28	4,1	3,9	0,04	0,07

A la lumière de ce tableau, nous constatons que :- le pH des sols étudiés est nettement acide (pH en 1 NKCL : 3,6 à 4,8) et cette acidité augmente légèrement avec le temps et connaît une légère diminution en profondeur. Cette acidité élevée résulte, peut être, de la composition minéralogique de ces sables qui renferment surtout du quartz.

- la teneur en carbone et en matières organiques est très faible. Elle est élevée en surface et augmente, bien que faiblement mais de façon significative, avec le temps d'abandon des carrières prospectées.

III. 2.- ANALYSE FLORISTIQUE.-

III. 2.1.- SYNTHESE DE LA FLORE .

Nous avons, en annexe (N°1), confectionné une liste complète de la flore des carrières inventoriées. Sur cette liste nous avons indiqué la famille et le nom des espèces. Et chacune d'elles est accompagnée des indications relatives à :

- son type morphologique : T.M
- son type biologique : T.B.
- sa distribution géographique : D.G.
- son ordre chronologique de l'installation sur les carrières : CH.

Dans les tableaux 5 et 6 se trouve consignée la synthèse de cette liste.

En fait, pour l'ensemble des carrières prospectées, 21 au total, nous avons pu recenser 131 espèces végétales, réparties en 103 genres, 42 familles et 25 ordres

Ensuite, nous remarquons que les Dicotylédones (particulièrement les Dialypétales) constituent le groupe le mieux représenté, 71 espèces, soit 54,20 % de l'ensemble de la flore. Les Monocotylédones

...//...

viennent en seconde position avec 52 représentants, soit 39,69 % et les **phanérogames** se placent en dernier lieu avec 8 espèces, soit 6,11 %.

Quant aux familles (Tableau 5), les Poaceae se placent au premier plan avec 33 espèces, ce qui représente 25,19 % de l'ensemble de la flore. Elles sont suivies successivement par les cyperaceae, 11,45 %, les Fabaceae, 9,16 %,

Tableau 5 :- Statistique de la flore

Embranchement, S/Em- branchement, classe, S/classe	ORDRE	FAMILLE	Nombre de genres	Nombre d' espèces	%
Ptéridophytes :					
- Filicinées	Filicales	Adiantaceae	2	2	1,53
		Davalliaceae	1	1	0,76
		Gleicheniaceae	1	1	0,76
		Pteridaceae	1	1	0,76
		Schizaeaceae	1	1	0,76
- Lycopodiinées	Lycopodiales	Lycopodiaceae	1	1	0,76
		Selaginellaceae	1	1	0,76
Angiospermes:					
- Monocotylédones	Arecales	Arecaceae	1	1	0,76
	Commelinales	Commelinaceae	2	2	1,53
	Glumiflores	Cyperaceae	8	15	11,45
		Poaceae	19	33	25,19
	Zingiberales	Zingiberaceae	1	1	0,76
- Dicotylédones					
- Apétales	Euphorbiales	Euphorbiaceae	6	7	5,34
	Urticales	Moraceae	1	1	0,76
		Ulmaceae	1	1	0,76
- Dialypétales	Caryophyllales	Amaranthaceae	1	1	0,76
		Nyctaginaceae	1	1	0,76
	Celastrales	Dichapetalaceae	1	1	0,76
	Fabales	Caesalpinaceae	1	1	0,76
		Fabaceae	10	12	9,16
		Mimosaceae	1	1	0,76
/? Sapindales	(Geraniales)	Balsaminaceae	1	1	0,76
	Malvales	Malvaceae	3	3	2,30
		Tiliaceae	1	1	0,76
	Myrtales	Melastomataceae	4	5	3,82
		Myrtaceae	1	1	0,76
		Onagraceae	1	2	1,53

- Sympétales	Passiflorales	Passifloraceae	2	2	1,53
	Rhoadales	Capparidaceae	1	1	0,76
	Rheales	Hypericaceae	1	1	0,76
	Apocynales	Apocynaceae	2	2	1,53
		Asclepiadaceae	1	1	0,76
	Asterales	Asteraceae	8	8	6,11
	Cucurbitales	Cucurbitaceae	2	2	1,53
	Lamiales	Lamiaceae	1	1	0,76
		Verbenaceae	1	1	0,76
	Polemoniales	Convolvulaceae	1	2	1,53
		Hydrophyllaceae	1	1	0,76
	Rubiales	Solanaceae	1	1	0,76
		Rubiaceae	5	5	3,82
Scrophulariales	Acanthaceae	2	2	1,53	
	Scrophulariaceae	1	2	1,53	

les Asteraceae, 6,11 % et les Euphorbiaceae, 5,34 %. Les autres familles, telles que : Adiantaceae, Zingiberaceae et Capariadaceae, sont très mal représentées spécifiquement.

Total 131 93,96

Capparidaceae > Total 57,25

Tableau 6 :- Récapitulation

Embranchement, % S/Embranchement, classe, S/classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	%
Ptéridophytes	3	7	8	8	6,11
Angiospermes	22	35	95	123	93,89
Monocotylédones	4	5	31	52	39,69
Dicotylédones	18	30	64	71	54,20
Asp Apétales	2	3	8	9	6,88
Dialypétales	9	15	30	34	25,95
Sympétales	7	12	26	28	21,37
T O T A L	25	42	103	131	100

...//:...

III. 2.2.- ANALYSE DES TYPES BIOLOGIQUES

A la lumière du tableau 7, nous remarquons une répartition des taxa rencontrés en :

- 32,06 % de thérophytes
- 23,66 % de phanérophytes
- 16,03 % de géophytes
- 14,50 % de chaméphytes
- 13,74 % de hémicryptophytes Total 33,33 %

Le spectre biologique est donc dominé par les thérophytes (surtout les thérophytes dressés : 12,21 %) et on note une faible proportion des hémicryptophytes.

Nous avons également , suivant l'ordre chronologique de cette reconquête végétale, recensé :

- pour les plantes pionnières (A)
 - 31 thérophytes, soit 24,43 % du spectre biologique
 - 6 chaméphytes, soit 4,58 %
 - 5 géophytes, soit 3,82 %
 - 4 hémicryptophytes, soit 3,05 %

Nous constatons donc que ce sont surtout les thérophytes qui amorcent la reconquête de ces carrières.

- pour les espèces relictuelles (B)
 - 17 phanérophytes, soit 12,99 % du spectre biologique
 - 1 hémicryptophyte, soit 0,76 %

Cette catégorie est donc dominée par les phanérophytes. Leur présence constitue une preuve de la perturbation du paysage botanique primitif (TROUPIN, 1966).

- pour les espèces s'installant progressivement et avec le temps dans les carrières (C) :

- 14 phanérophytes, soit 10,69 % du spectre biologique
- 16 géophytes, soit 12,21 %
- 13 chaméphytes, soit 9,92 %

...//...

- 13 hémicryptophytes, soit 9,92 %
- 11 thérophytes, soit 8,39 %

On note donc une prépondérance des géophytes et des phanérophytes, les thérophytes étant relégués au dernier plan .

Tableau 7 : Types biologiques

CATEGORIES	VALEURS ABSOLUES	%	NOMBRE D'ESPECES		
			A	B	C
PHANEROPHYTES...	31	23,66	-	17	14
- mPh...	3	2,29	-	3	-
- mph...	13	9,92	-	11	2
- nph...	10	7,63	-	2	8
- Lph...	5	3,82	-	1	4
CHAMEPHYTES....	19	14,50	6	-	13
- chd...	5	3,82	-	-	5
- chg...	6	4,58	3	-	3
- chp...	1	0,76	-	-	1
- chr...	7	5,34	3	-	4
HEMICRYPTOPHYTES	18	13,74	4	1	13
- Hc?...	16	12,21	4	1	11
- Hr....	2	1,53	-	-	2
GEOPHYTES....	21	16,03	5	-	16
Gr....	21	16,03	5	-	16
THEROPHYTES....	42	32,07	31	-	11
- Tc.....	13	10,70	12	-	1
- Td.....	16	12,21	12	-	4
- Tg.....	3	2,29	-	-	3
- Tp.....	7	5,34	5	-	2
- Tr.....	3	2,29	2	-	1

total
32,83

total 100

III. 2.3.- ANALYSE DES TYPES MORPHOLOGIQUES

Les résultats de cette analyse sont indiqués dans le tableau ci-après :

Tableau 8 :- Types morphologiques

CATEGORIES	VALEURS ABSOLUES	%	NOMBRE D'ESPECES		
			A	B	C
Ar	10	7,63	-	10	-
Arb	12	9,16	-	8	4
S.arb.	11	8,40	1	-	10
L	6	4,58	-	1	5
Hg	6	4,58	2	-	4
Hv	46	35,12	11	-	35
Ha	40	30,53	28	-	12

L'examen de ce tableau nous montre une importance numérique des herbes vivaces, Hv (35,12 %). Par contre, les arbres (Ar), les lianes (L), les arbustes (Arb), les sous-arbustes (S.arb) et les herbes grimpantes (Hg) sont peu représentés.

Et selon l'ordre chronologique de leur installation dans les carrières, nous avons (d'après le tableau 8) obtenu :

- pour les espèces pionnières (A):

- 28 plantes herbacées annuelles, soit 21,37 % du spectre morphologique.
- 11 plantes herbacées vivaces, soit 8,40%
- 2 plantes herbacées grimpantes, soit 1,53%
- 1 sous-arbuste, soit 0,76 %

Nous remarquons que ce sont les herbes annuelles surtout et les herbes vivaces qui déclenchent la recolonisation de ces carrières, tandis qu'il n'y a pas, dans cette catégorie, des plantes ligneuses.

...//...

- pour les espèces relictuelles (B):

- 10 arbres, soit 7,63 % du spectre morphologique
- 8 arbustes, soit 6,11 %
- 1 liane, soit 0,76 %

Les plantes ligneuses dominent donc dans cette catégorie.

- pour les espèces s'installant avec le temps dans les carrières (C):

- 35 plantes herbacées vivaces, soit 26,70 % du spectre morphologique.
- 12 plantes herbacées annuelles, soit 9,92 %
- 10 sous-arbustes, soit 7,63 %
- 5 lianes, soit 3,82 %
- 4 plantes herbacées grimpantes, soit 3,05 %
- 4 arbustes, soit 3,05 %

Il y a donc prépondérance des herbes vivaces, mais les plantes ligneuses manifestent leur présence.

III. 2.4.- ANALYSE CHOROLOGIQUE

Dans le tableau 9, nous pouvons constater l'influence prépondérante de l'élément pantropical (Pan), 38 espèces, soit 30,16 % de l'ensemble de la flore.

L'élément guinéen -(Gc) se place en second plan avec 31 représentants, soit 24,60 %. Ensuite vient l'élément afro-tropical (At) avec 17 espèces, soit 13,49 %. Par contre les autres éléments sont très peu représentés.

...//...

Tableau 9 :- Chorologie

CATEGORIES	Nombre d'espèces	%
Elément de base :		
Gc. ;	31	24,60
Elément étranger :		
SZ.	5	3,97
Elément plurirégionaux		
Pan ;	38	30,16
Pal ;	13	10,32
Cos	3	2,38
At ;	17	13,49
(Am)	8	6,35
Aa. ;	11	8,73

ls

? voir p.10

III. 3.- LA VEGETATION

Pour l'ensemble des carrières prospectées, nous avons réalisé 26 relevés (voir tableau phytosociologiques en annexes 2, 3 et 4).

Afin de synthétiser nos observations et grouper ces relevés, nous avons adopté des critères de distinction d'ordre floristique et pédologique. Nous avons également et surtout tenu compte de l'âge d'abandon des carrières.

Ainsi, au point de vue de leurs similitudes, nous les avons réunis en 2 groupes. Le premier comprend les relevés relatifs aux carrières récemment abandonnées (0 à 7 mois). Nous y avons reconnu :

- une association : celle de Leersia hexandra (SCHITZ, 1971).
- un groupement: celui de CYPERUS haspan (APEMA, 1981).

Le second réunit les relevés faits sur les carrières longtemps abandonnées. Ici, nous avons mis en évidence un groupement: celui de Lycopodium Gernuum.

...//...

III. 3.1.- ASSOCIATION A LEERSIA HEXANDRA

C'est une végétation herbacée, basse, se présentant sous forme d'une prairie semi-aquatique. Elle est dans notre cas monostrate et atteint son optimum écologique pendant la période pluvieuse.

Pour la première fois, elle a été décrite dans la plaine de Lubumbashi par SCHMITZ (1971). A Kisangani, elle a été signalée le long des étangs, dans les mares temporaires ou permanentes (APEMA, 1981).

C'est une association, comme le montre le tableau phytosociologique en annexe (N°2), pauvre spécifiquement et plus ou moins homogène.

L'espèce qui la caractérise est *Leersia hexandra* LEERSIA HEXANDRA. C'est une Poaceae, un géophyte rhizomateux, s'enracinant dans la vase par de nombreuses racines fasciculées, émises au niveau de nœuds inférieurs. C'est une espèce pantropicale, envahissante et préférant des stations humides.

Les caractéristiques relatives au sol de cette association sont données aux pages 13, 14 et 15 (carrière n°25 et 13.)

III. 3.1.1.- ETUDE DES TYPES BIOLOGIQUES

Elle est synthétisée, dans le tableau 10, sous forme du spectre brut et du spectre pondéré. Ce dernier se base sur les valeurs individuelles d'abandonce-dominance de chaque espèce présente dans un relevé, en tenant compte du facteur de pondération de TUXEN et ELLENSERG in GOUNOT (1969).

Tableau 10 : Spectre biologique

CATEGORIES	Ph	Ch	H	G	T
Nombre d'espèces	2	6	5	4	8
Spectre brut (%)	8,33	25,00	20,83	16,67	25,16
Spectre pondéré (%)	2,70	16,00	18,76	40,66	26,36

...//...

Il en ressort qu'il existe une dominance des thérophytes (25,16 %) au point de vue spectre brut; ce qui explique leur importance numérique. Tandis que le spectre pondéré met en relief le rôle prépondérant joué par les géophytes (40,66 %) au sein de cette association.

III. 3.1.2.- ANALYSE PHYTOGEOGRAPHIQUE

Tableau 11 :- Spectre phytogéographique

CATEGORIES	Ca	SZ	Pan	Pal	Cos	At	Am	Aal
Nombre d'espèces	4	1	13	1	0	3	1	2
Spectre brut (%)	12,50	4,17	54,17	4,17	0	11	4,17	8,33
Spectre pondéré (%)	11,78	1,91	76,13	0,96	0	16,19	1,88	2,33

Il découle clairement de ce tableau qu'il s'agit d'une végétation à cachet pantropical. L'élément pantropical y est représenté avec 76,13 % du spectre pondéré et avec 54,17 % du spectre brut.

III. 3.1.3.- DYNAMIQUE DE L'ASSOCIATION

Suite à la longue durée de la période sèche de cette année, cette végétation manifeste une évolution régressive, crayons-nous, vers Panicion maximi (LEBRUN, 1947). Elle peut également évoluer progressivement vers Alchorneetum (APEMA, 1981) ou accidentairement vers le groupement à Lycopodium cernuum. C'est ce qui justifie la présence, à son sein, des espèces telles que Néphrolepis bisserata.

III. 3.2.- GROUPEMENT A CYPERUS HASPAN

C'est une végétation herbacée, décrite et signalée à Kisangani par APEMA (1981). Elle est très pauvre en espèces et a un recouvrement assez élevé. Les espèces qui la caractérisent sont :

- Cyperus haspan (Cyperaceae): c'est un hémicryptophyte cespiteux, s'enracinant dans la vase des stations humides par des racines fasciculées. C'est une espèce pantropicale, édicatrice de cette association.

...//...

- Lipocarpa chinensis (Cyperaceae): c'est un géophyte rhizomateux, paléotropical, préférant des stations humides.

- Cyperus difformis (Cyperaceae): c'est un thérophyte dressé, rencontré dans les milieux humides.

Les caractéristiques du sol de ce groupement sont données aux pages 13, 14 et 15 (carrière N°4, abandonnée il y a 1 mois).

III. 3.2.1. - ETUDE DES TYPES BIOLOGIQUES

Comme l'indique le tableau 12, le spectre brut nous révèle la dominance des thérophytes (31,03 %). Tandis que le spectre pondéré met en évidence l'importance que joue les hémicryptophytes (51,32 %) dans le recouvrement de ce groupement. /nt

Tableau 12 : Spectre biologique

CATEGORIES	Ph	Ch	H	G	T
Nombre d'espèces	4	6	5	5	9
Spectre brut (%)	13,80	20,69	17,24	17,24	31,03
Spectre pondéré (%)	5,22	8,87	51,32	17,14	17,22

III. 3.2.2. - ANALYSE PHYTOGEOGRAPHIQUE

Tableau 13 : Spectre phytogéographique

CATEGORIES	Gc	SZ	Pan	Pal	Cos	At	Am	Aa
Nombre d'espèces	6	0	12	3	1	3	1	3
Spectre brut (%)	20,69	0	41,38	10,34	3,45	10,34	3,45	10,34
Spectre pondérée (%)	4,26	0	62,03	7,71	5,59	5,29	17,74	11,58

A la lumière de ce tableau, nous notons une nette dominance de l'élément pantropical, qui est favorisé par l'écologie des biotopes

...//...

sur lesquels il s'est installé.

III. 3.2.3. - DYNAMIQUE DU GROUPEMENT.-

Ce groupement manifeste une tendance évolutive vers Magnocyperion (AFEMA, 1981) et accidentairement vers le groupement à Lycopodium cernuum. C'est ce qui explique la présence à son sein des espèces telles: Lycopodium cernuum et Nephrolepis bisserata.

III. 3.3.- LE GROUPEMENT A LYCOPODIUM CERNUUM

Gleichenia linearis

Une végétation semblable, celle à GLEICHENIA LINEARIS et LYCOPODIUM CERNUUM a été reconnu à Mukunda (Shaba) par MULLENDERS (1954).

Il la définit comme un groupement pionnier des falaises, de déblais à sol sableux ou grés^{seux}, dominé par les fougères. A Kisangani, elle n'est pas encore, à notre connaissance, signalée.

Les espèces qui la caractérisent sont :

- Lycopodium cernuum (Lycopodiaceae): un géophyte rhizomateux très envahissant. C'est une herbe volubile qui enracine dans la vase par ses racines adventives, émises au niveau où la tige est couchée sur le substrat. C'est une espèce pantropicale.

- Selaginella myosurus (Selaginellaceae): un thérophyte grim pant à distribution guinée-congolaise.

- Nephrolepis bisserata (Davaliaceae): un géophyte rhizomateux, préférant les stations humides, espèce très répandue dans les régions pantropicales.

- Dicranopteris linéaris (Gleicheniaceae): un géophyte rhizomateux, à distribution pantropicale. C'est une herbe volubile, envahissante, rencontrée dans les stations humides et sablonneuses.

Les caractéristiques relatives au sol sur lequel s'est installé ce groupement sont indiquées aux pages 13, 14 et 15 (carrière n°4, 13 et 25: les parties longtemps abandonnées).

...//...

sur lesquels il s'est installé.

III. 3.2.3. - DYNAMIQUE DU GROUPEMENT.-

Ce groupement manifeste une tendance évolutive vers Magnocyperion (APEMA, 1981) et accidentairement vers le groupement à Lycopodium cernuum. C'est ce qui explique la présence à son sein des espèces telles. Lycopodium cernuum et Nephrolepis bisserata.

III. 3.3.- LE GROUPEMENT A LYCOPODIUM CERNUUM

Une végétation semblable, celle à GLEICHENIA LINEARIS et LYCOPODIUM CERNUUM a été reconnu à Mukunda (Shaba) par MULLENDERS (1954). Il la définit comme un groupement pionnier des falaises, de déblais à sol sableux ou gresseux, dominé par les fongères. A Kisangani, elle n'est pas encore, à notre connaissance, signalée.

Les espèces qui la caractérisent sont :

- Lycopodium cernuum (Lycopodiaceae): un géophyte rhizomateux très envahissant. C'est une herbe volubile qui ^{est} enracine dans la vase par ses racines adventives, émises au niveau où la tige est couchée sur le substrat. C'est une espèce pantropicale.
- Selaginella myosurus (Selaginellaceae): un thérophyte grim-pant à distribution guinée-congolaise.
- Nephrolepis bisserata (Davaliaceae): un géophyte rhizomateux, préférant les stations humides, espèce très répandue dans les régions pantropicales.
- Dicranopteris linéaris (Gleicheniaceae): un géophyte rhizomateux, à distribution pantropicale. C'est une herbe volubile, envahissante, rencontrée dans les stations humides et sablonneuses.

Les caractéristiques relatives au sol sur lequel s'est installé ce groupement sont indiquées aux pages 13, 14 et 15 (carrière n°4, 13 et 25: les parties longtemps abandonnées).

...//...

III. 3.3.1. - ANALYSE DES TYPES BIOLOGIQUES

Les résultats de cette analyse sont donnés dans le tableau ci-après :

Tableau 14 :- Spectre biologique

CATEGORIES	Ph	Ch	H	G	T
Nombre d'espèces	11	9	8	10	5
Spectre brut (%)	25,58	20,93	18,60	23,26	11,63
Spectre pondéré (%)	9,30	6,20	15,04	51,01	17,05

Après examen de ce tableau, nous notons une dominance des phanérophytes qui représentent 25,58 % du spectre brut; ce qui montre leur importance numérique dans ce groupement. Tandis que le spectre pondéré nous révèle la nette prépondérance des géophytes (51,01 %); traduisant ainsi leur rôle déterminant dans le recouvrement de ce groupement.

III. 3.3.2.- ANALYSE PHYTOGEOGRAPHIQUE.-

Le tableau ci-après nous montre la prépondérance de l'élément pantropical, représentant 43,14 % du spectre pondéré. Cette proportion est influencée par Lycopodium cernuum, espèce édifiatrice de ce groupement. Le spectre brut traduit l'importance numérique des espèces guinéo-congolaises (30,23 %) au sein du groupement.

Tableau 15 : Spectre phytogéographique

CATEGORIES	Gc	SZ	Pan	Pal	Cos	At'	Am	Aa
Nombre d'espèces	12	0	9	5	1	5	4	7
Spectre brut (%)	30,23	0	18,60	11,63	2,23	11,63	9,30	16,28
Spectre pondéré (%)	18,40	0	43,14	10,86	4,97	8,37	3,49	9,80

...//...

III. 3.3.3.- DYNAMIQUE DU GROUPEMENT :

Vu son écologie et sa composition floristique, ce groupement peut évoluer vers Alchorneetum. Il peut aussi évoluer régressivement vers Panicion. C'est ainsi que nous avons rencontré dans ce groupement des espèces telles que : Panicum maximum, Pennisetum polystachyon et Alchornea cordifolia.

CHAPITRE IV - D I S C U S S I O N

IV. 1 - LA FLORE

L'analyse floristique de notre dition nous révèle qu'il s'agit d'une flore à diversité spécifique relativement médiocre et riche en genres.

Nous avons également noté une nette dominance des Dicotylédones et une faible représentation des ptéridophytes. Ceci peut être justifié par la présence des facteurs écologiques qui ne sont pas pour favoriser l'installation de ces dernières dans les carrières étudiées.

Tandis que la prépondérance des Poaceae, avec 25,19 % de l'ensemble de la flore (tableau 5) et des Cyperaceae (11,45 %) paraît constituer un indice de la dégradation du milieu édaphique des carrières prospectées (PORTERES, 1949).

Par ailleurs, l'analyse des formes biologiques, des types morphologiques et des éléments phytogéographiques des espèces met en relief la dominance des thérophytes (32,06 %), des herbes vivaces (35,12 %) et des herbes annuelles (30,53 %), et la présence très remarquable des espèces à large distribution géographique.

Ceci peut avoir pour cause la rudéralisation de ces biotopes, due à l'influence anthropique. On peut également l'imputer aux conditions écologiques particulières de ces biotopes: éclaircissement élevé, inondation alternant saisonnièrement à l'exondaison. Et ce sont ces espèces héliophiles à cycle vital court et à plasticité écologique élevée, qui y sont les plus adaptées.

Quant à l'analyse chronologique des formes biologiques et des types morphologiques effectuée, nous avons constaté que les phanérophtes et les plantes ligneuses prennent de plus en plus de l'importance dans les carrières prospectées. Par contre les thérophytes et les herbes annuelles, au départ prépondérants, perdent progressivement et avec le temps leur importance.

...//...

En effet, dans ces sols sablonneux, sablonno-argileux et nus des carrières étudiées, la minéralisation est intense. Il s'en suit qu'il y a libération des ions assimilables tels : PO_4^- , SO_4^{--} et surtout NO_2^- et NO_3^- (DUCHAUFOR, 1970). Ainsi l'installation des thérophytes et des herbes annuelles, qui sont surtout des nitrophiles, est facilitée. /e

Et dès que ces derniers bouclent leur cycle vital, ils disparaissent en répandant leurs nombreuses graines au sol. L'espace inoccupé est progressivement conquis par les phanérophytes et les plantes ligneuses. Lorsque les graines des thérophytes germeront, l'espace faisant défaut, la présence de l'ombre et l'acidité qui augmente avec le temps (or ils préfèrent une faible acidité), leur développement sera entravé. Ainsi, progressivement ils laisseront leur place aux phanérophytes et aux plantes ligneuses. ks

L'installation de ces derniers est également favorisée par l'enrichissement, selon nos résultats, des sols de carrières étudiées en matières organiques et par l'amélioration de leur porosité totale.

En somme, nous pouvons dire que nous sommes là en présence du phénomène de compétition, observé aussi par CHARLES JULES (1963).

IV. 2.- SYNTHESE DE LA VEGETATION

Cette végétation, selon nos résultats, compte deux groupements et une association. C'est une végétation pauvre en espèces, renfermant surtout des espèces hygro-héliophiles et herbacées. Les phanérophytes qui y sont rencontrés sont, en principe, relictuels. Leur présence pourrait constituer une preuve de la perturbation de l'évolution naturelle de cette végétation (TROUPIN, 1966).

IV.- 2.1.- POSITION SYSTEMATIQUE

En raison de leur composition floristique, de leur appartenance phytogéographique et de leurs biotopes, nous pouvons classer :

- le groupement à Cyperus haspan dans l'alliance : Magnocyperion africanum (LEBRUN, 1947).
- l'association à Leersia hexandra dans l'alliance : Echinochloion tropicale (LEONARD, 1950 in GERMAIN, 1952) //...

Ces deux formations sont rattachées dans :

- l'ordre : Papyretalia (LEONARD, 1950 in GERMAIN, 1952)
- la classe: Phragmitetea (TUXEN et PREISING, 1942 in GERMAIN, 1952).

Et le groupement à Lycopodium cernuum est classé dans :

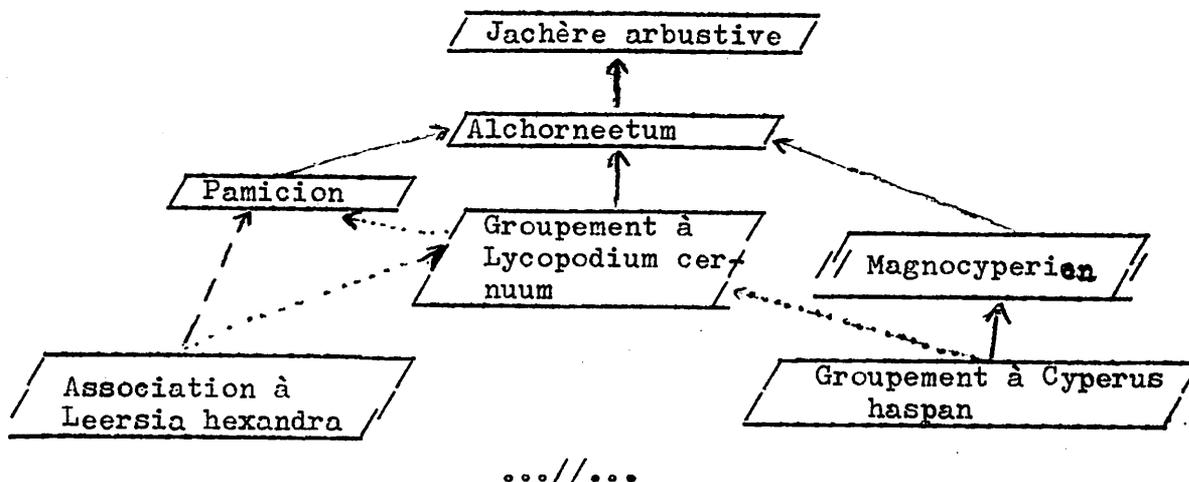
- l'alliance : Dicranopterion 1 linearis (LEONARD, 1950 in MULLENDERS, 1954).
- l'ordre : Lycopodietalia cernni (LEBRUN, 1947)
- la classe: Lycopodietea tropicalia (SCHMITZ, 1971).

IV. 2.2. RELATIONS SYNGENETIQUES

Une fois les carrières abandonnées, nous observons après quelque temps, les jeunes pousses qui se pointent. Et progressivement les espaces nus sont occupés par un tapis végétal instable et transitoire.

Ce sont surtout les géophytes et les thérophytes qui sont les mieux adaptés à cette reconquête, comme le montrent nos résultats. Les premiers les sont grâce à leur rhizomes et les seconds /s grâce à leurs nombreuses graines répandues sur le sol avant d'être détruits ou amenées là par le ruissellement des eaux de pluie. /1

Et suite aux facteurs écologiques présents dans ces carrières, ce manteau végétal connaît une tendance évolutive dont voici, selon nos résultats, le schéma possible :



Légendes : ———→ Evolution progressive
- - - → Evolution régressive
- - - - - → Evolution accidentaire

Cette évolution pourrait, d'après nos données pédologiques, être en corrélation avec celle du sol.

En fait, il ressort de ces résultats que: la porosité l'acidité ainsi que la teneur en matières organiques augmentent en surface et avec le temps. Ceci peut être attribué au phénomène de "rhizosphère" de HILTNER (in D'HOORE et FRIPIAT, 1948).

En effet, au niveau de la couche superficielle du sol il y a beaucoup de racines fasciculées et leur suite microbienne qui sécrètent du CO_2 . Or nous sommes en présence du sol trop humide ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}^+$); l'acidité va augmenter en surface (SEKERA in D'HOORE et FRIPIAT, 1948). Elle augmentera également avec le temps car le nombre de plantes (et ainsi de racines) et celui des microorganismes sera élevé.

Ensuite, avec le temps, le nombre microbien et de débris végétaux va augmenter plus en surface qu'en profondeur, en plus il y aura un apport de matières organiques par l'écoulement des eaux de pluie. Ainsi on assistera à cette tendance de substances organiques et par conséquent ceci justifie celle de la porosité du sol.

Remarquons que ces résultats concordent plus ou moins bien avec ceux obtenus par D'HOORE et LAUDELOUT (1949) sur le sol de la région de Yangambi.

C O N C L U S I O N S .

Au terme de ce travail, il nous importe de tirer quelques conclusions :

- 1/- La flore des carrières prospectées compte surtout des genres monospécifiques. Elle est dominée par les Poaceae et les cyperaceae. /C
- 2/- L'analyse de la végétation nous a permis de reconnaître : /s
 - a)- pour les carrières récemment abandonnées:
 - l'association à Leersia hexandra
 - le groupement à Cyperus haspan /C
 - b)- pour les carrières longtemps abandonnées le groupement à Lycopodium cernuum qui serait une suite accidentaire de deux premières formations.
- 3/- Nous avons mis en évidence une possible corrélation entre la tendance évolutive de la végétation (voir page 33) et de la flore (voir pages 19 et 21), et celle du sol.
- 4/- D'après les analyses du milieu édaphique on constate que les carrières étudiées possèdent presque les mêmes propriétés physiques et chimiques, lesquelles changent très légèrement avec le temps.-

ooooo

R E S U M E :

Le présent travail est une étude floristique et végétative des plantes pionnières des carrières abandonnées de Kisangani au terme duquel nous avons recensé 131 espèces (réparties en 103 genres, 42 familles et 25 ordres) et reconnu 2 groupements et 1 association.

Nous avons également, dans cette étude, mis en relief la ~~corre-~~lation existant entre la tendance évolutive de la flore, de la végétation et celle des sols de ces carrières.

SUMMARY .

This work is a vegetative and floristic study of pioneers plants from left quarry of Kisangani. During this work we identified 131 species representing 103 genera, 42 families and 25 orders. We recognized 2 groups and 1 association of plants.

We also found that there exist a correlation between evolutive tendency of flora, vegetation and that of quarry soil. /e

B I B L I O G R A P H I E :

- 1.- APEMA, A. (1981): " Etude phytosociologique de la végétation des mares de Kisangani, Fac. des Sc., UNAZA, Campus de Kisangani, 85 p. (Inédit)
- 2.- BERHAUT, J.(1967):" Flore du Sénégal ", Clairafrique, 2e éd., 485 p., Dakar.
- 3.- CHARLES J. (1963):" Géographie botanique ", Coll. " que sais-je? ", N°313, PUF, 128 p., Paris
- 4.- CARRINGTON, J.F.(1974):" Essai d'inventaire de la flore rudérale de Kisangani ", Fac. des Sc., UNAZA, Campus de Kisangani, 24 p.
- 5.- DE LEENHEER, ^{Prénom?} (1953):" Introduction à l'étude minéralogique des sols du Congo-Belge " , Publ. INEAC, sér. Sc. N°25, 45 p., Bruxelles.
- 6.- D'HOORE, J. et FRIPIAT, J.(1948): Recherches sur les variations de structure du sol à Yangambi, Publ. I.N.E.A.C., Sér. Sc. n°38, 59 p., Bruxelles.
- 7.- DUCHAUFOR, P. (1970):" Précis de Pédologie ", 3e éd., Masson et Cie, 48 p., Paris.
- 8.- GERMAIN, G. (1952):" Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi en relation avec le milieu ", Publ. I.N.E.A.C., Sér. N°52, 321 p. et planches, Bruxelles.
- 9.- GERMAIN, G. et EVRARD, C.(1956): " Etude écologique et phytosociologique de la forêt à Brachystegia laurentii ", Publ. I.N.E.A.C., Sér. Sc. N°67, 105 p. et planches, Bruxelles.

...//...

- 10.- GOUNOT, M. (1969): " Méthodes d'étude quantitative de la végétation " Masson et Cie, 314 p., Paris VIe.
- 11.- GUINOCHET. M.(1973); " Phytosociologie ", Coll. écologique, Masson et Cie, 227 P., Paris.
- 12.- KAMABU, V.(1977): " Groupements messicoles et post-cultureaux de Kisangani ", Fac. des Sc., UNAZA, Campus de Kisangani, 86 p. (Inédit).
- 13.- KEVERS, G. (1950): " Contribution à l'étude pédo-botanique d'une région du Haut-Lomami (Congo-Belge)" in Bulletin agricole du Congo-Belge, Vol XLI, N°2, Ministère des Colonies, pp. 255 - 341, Bruxelles.
- 14.- KOECHLIN, J.(1962): " Graminées " in flore du Gabon, N°5, Muséum National d'histoire naturelle, 291 p., Paris. /F
- 15.- LAUDELOUT et D'HOORE (1949): " Influence du milieu sur les matières humiques en relation avec la microflore du sol dans la région de Yangambi ", Publ. I.N.E.A.C., Sér. Sc. N°2, 31 p., Bruxelles.
- 16.- LEBRUN, J. (1947): " La végétation de la plaine alluviale au Sud du Lac Edouard ", Inst. des Parcs Nat. du Congo-Belge, pp.471 - 300 et planches, Bruxelles.
- 17.- LEBRUN, J.(1955): " Esquisse de la végétation du Parc National de la Kagera ", Hayez, pp. 1 - 30, Bruxelles.
- 18.- LEJOLY et LISOWSKI (1978): " Plantes vasculaires des sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaïre), Fac. des Sc. UNAZA, Campus de Kisangani, 128 p (inédit).
- 19.- LUBINI, A. (1981): Flore et végétation des jachères arbustives des Zones périphériques de Kisangani, UNIKIS, Fac. des Sc., 108 p, Kisangani (inédit).

...//...

- 20.- LUNGILI (1977): " La flore rudérale de Kindu en comparaison avec celle de Kisangani ", Fac.des Sc. UNAZA, Campus de Kisangani, (inédit).
21. MPOY, K. (1978):" Etude physiographique de l'Ile Kongolo (H.Z.), Fac. des Sc., UNAZA, Campus de Kisangani, 107 p. (inédit).
22. MULLENDERS, M. (1954):" La végétation de Kanioma, Publ. I.N.E.A.C., Sér. Sc. N°61, 312 p. et planches, Bruxelles.
- 23.- NYAKABWA^A, M. (1981):" Flore et végétation rudérales de la Zone Makiso à Kisangani, Etude floristique, phytosociologique et écologique ", Fac. des Sc., UNIKIS, 216 p.
- 24.- PORTERES, R. (1949):" Les plantes indicatrices du niveau de fertilité du complexe culturel édapho-climatique en Afrique tropicale " in Bulletin agricole du Congo-Belge, Vol ■ 2, N°1, Fasc.4, Ministère des Colonies, pp. 735 - 760, Bruxelles.
- 25.- ROBYNS, W.(1950):" La flore, la végétation et les territoires phytogéographiques du Congo-Belge " in Encyclopédie du Congo-Belge, Tome I, éd.Bicleveld, pp. 390-424, Bruxelles.
- 26.- ROBYNS, W. (1954):" Flore du Congo-Belge et du Ruanda-Urundi: Spermatophytes ", Publ. I.N.E.A.C., 67 p., Bruxelles
- 27.- SCHNELL, R. (1952): " Végétation et flore de la région montagneuse du Nimba " Publ. IFAN n°22, 598 p et planches, Dakar.
- 28.- SCHMITZ, A. (1971): " La végétation de la plaine de Lubumbashi (Haut-Katanga), Publ. I.N.E.A.C., Sér.Sc. n°113, 338 p et planches, Bruxelles.

- 29.- SYS, C. (1961):" La cartographie des sols au Congo B, Publ. I.N.E.A.C.
Sér: tech. n°66, 146 p., Bruxelles.
- 30.- TROUPIN, G. (1966):" Etude phytocenologique du Parc Nat. de la
Kagera et du Rwanda Central, Recherche d'une /
méthode d'analyse appropriée à la végétation d'Afri-
que intertropicale ", Inst. Nat. de recherches Sc.,
293 p., Butare.
- 31.- VERBEEK, T. (1970): " Géologie et lithologie du Lindien ", Musée
Royale de l'Afrique Centrale, Annales des Sc.
gécologiques, N° 66, 309 p et planches; Tervuren
(Belgique).

T A B L E D E S M A T I E R E S .-

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION: ;	1
1.- Présentation du travail ;	1
2.- But du travail:	2
3.- Intérêts du travail. ;	2
CHAPITRE I :- CARACTERISTIQUES DU MILIEU. ;	3
I.1. Le cadre physique ; ;	3
I. 1.1. Situation géographique et administrative.....	3
I. 1.2. Le climat ;	3
I. 1.3. Le sol et le sous-sol	4
I. 2. Le milieu biotique ;	5
CHAPITRE II :- MATERIEL ET METHODES	7
II. 1. Matériel ; ;	7
II. 2. Méthodes ;	7
II. 2.1. Etude du sol:	7
II. 2.2. Etude de la flore	8
II. 2.2.1.- Inventaire floristique ;	8
II. 2.2.2.- Etude des formes biologiques	9
II. 2.2.3.- Etude phytogéographique	10
II. 2.2.4.- Etude des types morphologiques.	10
II. 2.3. Etude de la végétation	10
CHAPITRE III:- RESULTATS : ;	13
III. 1.- Analyse du sol ;	13
III. 1.1. Certaines propriétés physiques du sol	13
III. 1.2. Certaines propriétés chimiques du sol	15
III. 2.- Analyse floristique ;	16
III. 2. 1.- Synthèse de la flore ;	16
III. 2.2.- Analyse des types biologiques :	19
III. 2.3.- Analyse des types morphologiques:	21
III. 2.4.- Analyse chorologique	22
III. 3.- La végétation	23
III. 3.1.- Association à <u>Leersia hexandra</u>	24

III. 3.2.- Groupement à <u>Cyperus haspan</u> ;	25
III. 3.3.- Groupement à <u>Lycopodium cernuum</u>	27
CHAPITRE IV.- D I S C U S S I O N ;	30
IV. 1. La flore ; ; ;	30
IV. 2. La synthèse de la végétation	31
IV. 2.1.- Position systématique ;	31
IV. 2.2.- Relations syngénétiques	32
C O N C L U S I O N s	34
R E S U M E	35
B I B L I O G R A P H I E	36
T A B L E D E M A T I E R E S ;	40
ANNEXES	

ANNEXE 1

INVENTAIRE FLORISTIQUE :

N°	FAMILLE	E S P E C E	T.M.	T.B.	D.G.	CH.
1	Acanthaceae	1. <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. andres	Hv	Chr	Pan	C
		2. <i>Thomandersia hensii</i> De Wild (P.D.	Arb	nph	Gc	C
2	Adiantaceae	1. <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Hv	Gr	Pal	C
		2. <i>Pteris atrovirens</i> Willd	Hv	Gr	At	C
3	Amaranthaceae	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) BL.	Ha	Td	Pan	C
4	Apocynaceae	1. <i>Funtumia elastica</i> (Preuss.) Stapf	Ar	mph	Gc	B
		2. <i>Rauvolfia vomitaria</i> Afz	Arb	mph	Gc	B
5	Arecaceae	<i>Flacis guineensis</i> Jacq.	Ar	mph	Gc	B
6	Asclepiadaceae	<i>Periploca nigrescens</i>	L	Lph	Gc	C
7	Asteraceae	1. <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Ha	Td	Pan	C
		2. <i>Bidens pilosa</i> L.	Ha	Td	Pan	A
		3. <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Ch.Welt	Ha	Td	Pan	C
		4. <i>Crassocephalum crepidioides</i>	Ha	Td	Am	A
		5. <i>Emilia coccineta</i> (Sims.) G.Don	Ha	Td	Pan	A
		6. <i>Synedrella nodiflora</i> Gaertn	Ha	Td	Pan	A
		7. <i>Triplotaxis stellurifera</i> (Benth.) Hutch.	Ha	Td	Gc	A
		8. <i>Vermonia amygdalina</i> Del.	Ar	mph	At	B
8	Balsaminaceae	<i>Impatiens irvingii</i> Hook. f.	Ha	Chd	Ge	C

...//...

9	Caesalpinaceae	Cassia alata L.	Arb	nph	Pan	C
10	Caesalpinaceae	Cleome ciliata Schum et Thonn.	Ha	Td	Pal	A
111	Commelinaceae	11. Aneilema Umbrosum (Vahl) Kunth.	Ha	Chr	Gc	A
		12. Commelina diffusa Br.f.	Hv	Chr	Pan	A
112	Convolvulaceae	11. Ipomoea Gaerica (L.) Siv.	Hv	Chg	Pan	C
		12. 1. Involucrata P. Beauv.	Hv	Chg	At	A
113	Cucurbitaceae	11. Citrullus lanatus (Thumb.) Mansf.	Hg	Tg	-	C
		12. Momordica foetida Schum	Hg	Gr	At	C
114	Cyperaceae	11. Cyperus alternifolius L.	Hv	Gr	Pal	A
		12. C. difformis L.	Ha	Tc	Pan	A
		13. C. distans var. densiflorus (H.) Kiik	Hv	Hc	Gc	A
		14. C. distans var. distans L.f.	Hv	Hc	Gc	A
		15. C. haspan L.	Hv	Hc	Pan	A
		16. C. sphacelatus Rottb	Hv	Hc	At	C
		17. Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl	Hv	Hc	Cos	A
		18. F. hispidula (Vahl.) Kunth.	Ha	Tc	Pan	A
		19. Fuirena umbellata Rottb	Hv	Gr	Pan	C
		110. Killinga bulbosa P. Beauv.	Hv	Gr	At	C
		111. K. erecta Schum	Hc	Gr	At	C
		112. Lipocarpus chinensis (Osbeck) Kern.	Hv	Gr	Pal	A
		113. Mariscus alternifolius Vahl	Hv	Gr	Pan	C
		114. Pycnops fallaciosus Schum.	Ha	Tc	Pan	A
		115. Scleria racemosa Poir.	Hv	Gr	Am.	C
115	Davalliaceae	Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott	Hv	Gr	pan	C

...//...

16	Dichapetalaceae	Dichapetalum mombuttense Engl.	L.	Lph	Ge	B
17	Euphorbiaceae	1. Alchornea cordifolia Mill. Arg.	Arb	mph	At	B
		2. Euphorbia hirta L.	Ha	TP	Pan	A
		3. Macaranga spinosa Mill. Arg.	Arb	mph	Ge	B
		4. Maesobotrya floribunda Benth.	Arb	mph	Ge	B
		5. Manihot esculenta Crantz	Arb	mph	Pan	B
		6. Phyllanthus niruri L.	Ha	TD	Pal	A
		7. P. urinaria L.	Ha	TD	Pan	A
18	Fabaceae	1. Abrus pulchellus Will.	L.	Lph	Pan	C
		2. Calopogonium mucunoides Desv.	Hg.	Chg	Pan	A
		3. Centrosema pubescens Benth.	Hg	Tg	Ha	C
		4. Desmodium ramosissimum G. Don.	Hv	Hc	Am	C
		5. D. setigerum (E. Mey) Benth	Hv	Chp	Aa	C
		6. D. velutinum (Willd.) D.C.	S. arb	nph	Pal	C
		7. Eriosema glomeratum Hook. f.	S. arb	nph	Ge	C
		8. Indigofera hirsuta L.	Ha	TP	Pan	C
		9. Milletha laurentii De Wild	Ar	mph	Go	B
		10. Pueraria phaseoloides (Roxb) Benth.	Hg	Chr	Pal	C
		11. Stylosanthes mucronata Willd.	S. arb	Chg	Pal	C
		12. Rornia latifolia Sm.	S. arb	TP	Aa	C
19	Gleicheniaceae	Dicranopteris linearis (Burm.) Und.	Hv	Gr	Pal	C
20	Hydrophyllaceae	Hydrolea glabra Schum et Thonn	Ha	TD	-	C
21	Hypericaceae	Harungana madagascariensis Lam.	Ar	mPh	Am	B

...//...

! 22 !	Lamiaceae	!	Solenostemon monostachyus	!	!	!	!	!	!			
!	!	!	(P.Beauv) Briq	!	Ha	!	Td	!	At	!	A	!
! 23 !	Lycopodiaceae	!	Lycopodium cernuum L.	!	Hv	!	Gr	!	Pan	!	C	!
! 24 !	Malvaceae	!	1. Hibiscus rostellatus Guill et Fer.	!	L.	!	mph	!	At	!	C	!
!	!	!	2. Sida acuta Burm	!	S.arb	!	Chd	!	Pan	!	C	!
!	!	!	3. Urena lobata L.	!	S.arb	!	Chd	!	Aa	!	C	!
! 25 !	Melastomataceae	!	1. Bellucia aubletii seem	!	Ar	!	mPh	!	-	!	B	!
!	!	!	2. Dichætanthera corymbosa Jac.	!	Arb	!	mph	!	Gc	!	C	!
!	!	!	3. Dissotis decumbens ^{Fél} (P.Beauv) Trian	!	Hv	!	Chr	!	Gc	!	C	!
!	!	!	4. D. hensii Cogn	!	S.arb	!	mph	!	Gc	!	C	!
!	!	!	5. Tristemma mauritianum	!	S.arb	!	Chd	!	Gc	!	C	!
! 26 !	Mimosaceae	!	Mimosa invisa Mart	!	S.arb	!	Chr	!	Aaa	!	A	!
! 27 !	Moraceae	!	Mu. sanga cecropioides R. Br.	!	Ar	!	mph	!	Gc	!	B	!
! 28 !	Myrtaceae	!	Psidium guajava L.	!	Ar	!	mph	!	Aa	!	B	!
! 29 !	Nyctaginaceae	!	Boerhaavia diffusa L.	!	Hv	!	Chr	!	Pal	!	C	!
! 30 !	Onagraceae	!	1. Ludwigia abyssinica A.Rich.	!	S.arb	!	Chd	!	Am	!	C	!
!	!	!	2. L. leptocarpa (Ntt.)Hara	!	S.arb	!	mph	!	Aa	!	C	!
! 31 !	Passifloraceae	!	1. Cissampelos mucronata	!	L.	!	Lph	!	Gc	!	C	!
!	!	!	2. Passiflora foetida L.	!	Hg	!	Chg	!	Aa	!	A	!
! 32 !	Poaceae	!	1. Axonopus compressus P. Beauv.	!	Hv	!	Chr	!	Pan	!	C	!
!	!	!	2. Bambusa vulgaris schrad. ex Wend	!	Arb	!	Hc	!	Pan	!	B	!
!	!	!	3. Brachyria leersioides	!	Ha	!	Tc	!	-	!	A	!

...//...

!	!	!	4. Chloris pilosa schum et Thonn	!	Ha	!	Tc	!	At	!	A	!
!	!	!	5. C. pycnothrix Tr.	!	Ha	!	Tc	!	Pan	!	A	!
!	!	!	6. Cynodon plectostachyus (N.Sch) Pilg	!	Hv	!	Gr	!	Cos	!	A	!
!	!	!	7. Digitaria, hackelii (Pilger) Stapf.	!	Ha	!	Tp	!	Gc	!	A	!
!	!	!	8. D. polybotrya Stapf	!	Ha	!	Tp	!	Gc	!	A	!
!	!	!	9. Eleusina indica (L.) Gaertn	!	Ha	Tg	Tc	!	Pan	!	A	!
!	!	!	10. Eragrostis gangetica (Roxb) Steud	!	Ha	!	Tc	!	At	!	A	!
!	!	!	11. E. paniciformis (A.Br) Steud	!	Hv	!	Hc	!	SZ	!	A	!
!	!	!	12. E. Patens Oliv.	!	Ha	!	Tc	!	SZ	!	C	!
!	!	!	13. E. Tenuifolia (Rich.) Hochst	!	Ha	!	Tc	!	SZ	!	A	!
!	!	!	14. E. Tremula (Lam.) Hochst	!	Ha	!	Tc	!	Pal	!	A	!
!	!	!	15. Hyparrhenia diplandra (Hook) Stapf	!	Hv	!	Hc	!	At	!	C	!
!	!	!	16. H. familiaris (Steud) Stapf	!	Hv	!	Hc	!	At	!	C	!
!	!	!	17. Imperata cylindrica (L.) P. Beauv	!	Hv	!	Gc	!	Am	!	C	!
!	!	!	18. Leersia hexandra Sw	!	Hv	!	Gc	!	Pan	!	C	!
!	!	!	19. Panicum brevifolium L.	!	Ha	!	Tr	!	Pan	!	C	!
!	!	!	20. P. maximum Jacq.	!	Hv	!	Hc	!	Pan	!	C	!
!	!	!	21. P. repens L.	!	Hv	!	Gc	!	Pan	!	A	!
!	!	!	22. Paspalum conjugatum Berg.	!	Hv	!	Chr	!	Pan	!		!

		23. <i>F. notatum</i> Flueg	Hv	Hc	Pan	C
		24. <i>F. Orbiculare</i> Forsk	Hv	Hc	Fal	C
		25. <i>F. paniculatum</i> L.	Hv	Hc	Aa	C
		26. <i>P. virgatum</i> Steud	Hv	Hc	Aa	C
		27. <i>Pennisetum polystachyan</i> (L.) Schult	Hv	Hc	Pam	C
		28. <i>Perotis patens</i> , Gand	Ha	Tc	SZ	C
		29. <i>Schyzachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees	Ha	Hr	At	C
		30. <i>S. Yangambiensis</i> Germain	Ha	Hp	SZ	C
		31. <i>Sporobolus pyramidalis</i> (Ste- d) Beauv ,	Hv	Hc	At	C
		32. <i>Setaria barbata</i> (Kam) Kunth.		Ha	Tc	A
		33. <i>Sorghum arundinaceum</i> stapf	Hv	Td	Gc	C
33	Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Hv	Gc	Cos	C
34	Rubiaceae	1. <i>Craterispermum brachynematum</i> Hiern	Arb	mph	Gc	B
		2. <i>Diodia scandens</i> Sw	Ha	Tp	Aa	A
		3. <i>Oldenlandia Corymbosa</i> L.	Ha	Tp	Pan	
		4. <i>Otomeria guineensis</i> Benth	Ha	Td	Gc	C
		5. <i>Sabicea capitellata</i> Benth	L.	Lph	Ge	C
		6. <i>Spermacoce</i> <i>latifolia</i> Dubl	Ha	Td	Aa	A
35	Schizaeaceae	<i>Lycopodium macrophyllum</i>	Hv	Gr	Gc	C
36	Scrophulariaceae	1. <i>Lindernia nummulariifolia</i> Wettst.	Hr	Tp	Pal	A

37	Selaginellaceae	2. L. Senegalensis (Benth) Benth	Ha	Tr	Am	A
38	Solanaceae	Seleginella mysurus Alston	Hg	Tg	Gc	C
39	Tiliaceae	Solanum torvum Sw	arb	nph	Pan	C
40	Ulmaceae	Triumfetta cordifolia A. Rich	S. arb	nph	Gc	C
		Trema Guineensis (Sch et Th).				
		Fic	Ar	mph	Am	B
41	Verbenaceae	Lantana camara L.	arb	nph	Pan	B
42	Zingiberaceae	Costus laccausianus J. Dr.	Hv	Gr	Gc	C

ANNEXE 2 :

ASSOCIATION A LEERSIA HEXANDRA (SCHMITZ, 1971)

!	!	! Numéro des relevés	!	8	!	10	!	11	!	6	!	14	!	19	!	20	!	25	!	!	!	!			
!	!	! superficie (m ²)	!	40	!	55	!	40	!	45	!	45	!	60	!	55	!	50	!	!	!	!			
!	!	! Hauteur (m)	!	0,15	!	0,10	!	0,25	!	0,20	!	0,10	!	0,20	!	0,30	!	0,15	!	!	!	!			
!	!	!	!	à	!	à	!	à	!	à	!	à	!	à	!	à	!	à	!	!	!	!			
!	!	!	!	1,00	!	1,00	!	1,20	!	0,80	!	1,00	!	1,30	!	1,20	!	1,00	!	!	!	!			
!	!	! Recouvrement (%)	!	60	!	75	!	45	!	75	!	50	!	65	!	60	!	50	!	P	!	Q	!		
!	!	! Nombre d'espèces	!	7	!	13	!	15	!	13	!	5	!	8	!	8	!	11	!	!	!	!			
!	!	! Caractéristique de l'as-	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!			
!	!	! sociation :	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!			
!	Gr	! Pan	!	Leersia hexandra	!	3.4	!	3.3	!	2.3	!	1.2	!	3.4	!	3.3	!	3.3	!	2.2	!	V	!	28,44	!
!	!	!	!	<u>Espèces du Papyretalia</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	
!	Tr	! Pan	!	Panicum brevifolium	!	-	!	2.2	!	1.2	!	+0.1	!	1.1	!	-	!	2.2	!	-	!	IV	!	5,64	!
!	Chr	! Pan	!	Commelina diffusa	!	1.1	!	-	!	+0.1	!	-	!	+0.1	!	1.2	!	-	!	-	!	III	!	1,28	!
!	Td	! Gc	!	Fimbristylis dichotoma	!	-	!	2.3	!	2.2	!	-	!	1.1	!	-	!	-	!	-	!	II	!	5	!
!	Chd	! Am	!	Ludwigia abyssinica	!	+0.1	!	-	!	1.1	!	-	!	-	!	1.2	!	-	!	+0.1	!	II	!	1,26	!
!	nph	! Aa	!	L. leptocarpa	!	-	!	-	!	1.1	!	1.2	!	-	!	-	!	+0.1	!	-	!	II	!	1,26	!
!	Td	! Gc	!	Hydrolea glabra	!	-	!	-	!	-	!	2.2	!	-	!	-	!	-	!	+0.1	!	I	!	2,2	!
!	Tc	! Pan	!	Cyperus difformis	!	-	!	+0.1	!	-	!	1.1	!	-	!	-	!	-	!	-	!	I	!	0,64	!
!	Tc	! Pan	!	Panicum repens	!	-	!	-	!	-	!	-	!	-	!	+0.1	!	-	!	1.1	!	I	!	0,64	!
!	Gr	! Pal	!	Cyperus alternifolius	!	-	!	1.2	!	+0.1	!	-	!	-	!	-	!	-	!	-	!	I	!	0,64	!
!	Hc	! Gc	!	C. distans var. distans	!	-	!	-	!	1.1	!	-	!	-	!	-	!	-	!	-	!	I	!	0,63	!
!	Chd	! Gc	!	Impatiens irvingii	!	-	!	+0.1	!	-	!	-	!	-	!	-	!	-	!	-	!	I	!	0,01	!
!	!	!	!	<u>Espèces du Bidentelalia pi-</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	
!	!	!	!	<u>losae:</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	
!	Chg	! Pan	!	Calopogonium mucunoides	!	2.2	!	1.2	!	+0.1	!	2.2	!	+0.1	!	2.3	!	-	!	+0.1	!	V	!	7,23	!

...//...

Tr	Gc	Digitaria polybotrya	-	+0.1	+0.1	2.3	-	-	-	+0.1	+0.1	III	2,24
Te	Pan	Fimbristylis hispidula	-	1.2	-	-	-	-	-	1.2	2.2	II	3,44
Hc	At	Cyperus sphacelatus	-	-	+0.1	1.1	-	-	-	-	+0.1	II	C,65
Tr	Pan	Ageratum conyzoides	-	+0.1	+0.1	-	-	-	-	-	-	I	0,03
Gr	Pan	Mariscus alternifolius	-	-	-	-	-	-	+0.1	-	+0.1	I	0,03
nph	Pan	Cassia alata	-	-	+0.2	-	-	-	-	-	-	I	0,01
		<u>Espèces du Ruderali-Euphor-</u>											
		<u>biotalia</u>											
Hc	At	Sporobolus pyramidalis	-	+0.1	1.2	-	-	1.1	-	-	2.1	III	0,45
Hp	SZ	Schyzachyrium yangambiensis	1.2	-	-	+0.1	-	-	-	1.2	+0.1	III	1,28
Chp	Pan	Ipomoea caerica	+0.1	-	-	1.1	-	-	-	+0.1	-	II	0,65
Gr	At	Killinga creta	-	+0.1	-	+0.1	-	-	-	+0.1	-	II	0,04
		<u>Espèces du Musangetalia</u>											
Chd	Aa	Urena lobata	+0.1	-	-	+0.1	-	-	-	-	-	I	0,3
		<u>Espèces du Lycoppdiotalia</u>											
Gr	Pan	Nephrolepis bisserata	-	+0.1	-	-	1.1	-	-	+0.1	-	II	0,65

		<u>Espèces du Bidentetalia pilosae</u>											
Trp	Aa	Diodia scandens	2.2	2.2	1.2	-	1.2	2.2	-	1.2	2.3	IV	8,5
Chg	Pan	Calopogonium muunoides	2.2	+0.1	1.2	-	+0.1	+0.1	-	+0.1	2.3	III	2,29
Trp	Ge	Digitaria polybotrya	1.1	-	-	+0.1	-	-	-	2.3	2.3	II	4,01
He	At	Cyperus sphacelatus	2.2	-	1.2	+0.1	-	-	-	-	-	II	2,26
He	At	Sporobolus pyramidalis	1.3	-	-	-	+0.1	+0.1	-	+0.1	-	II	0,53
Chg	At	Ipomoea involucreta	+0.1	-	+0.1	+0.1	-	-	+0.1	-	-	II	0,04
Chr	Aa	Mimosa pudica	-	+0.1	-	-	-	-	-	1.1	-	I	0,51
Chr	Pan	Asystasia gangetica	+0.1	-	-	-	-	-	-	-	1.2	I	0,51
He	Aa	Paspalum paniculatum	-	-	+0.1	-	-	+0.1	-	-	-	I	0,02
He	Aa	P. virgatum	-	-	-	-	+0.1	-	-	-	-	I	0,01
Td	Am	Crassocephalum crepidioides	-	-	-	+0.1	-	-	-	-	-	I	0,01
<u>Espèces du Papyretalia</u>													
Gr	Pal	Cyperus alternifolius	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	3;2	-	-	-	-	III	0,79
Chd	Am	Ludwigia abyssinica	-	2.2	+0.1	-	4.1	+0.1	-	-	-	II	1,78
npb	Aa	L. leptocarpa	-	2.1	+0.1	-	+0.1	-	-	-	-	II	1,76
Gr	Am	Scleria racemosa	1.1	1.1	-	-	-	+0.1	-	-	+0.1	II	1,2
Gr	Pan	Fuereua umbellata	+0.1	1.1	+0.1	-	-	1.1	-	-	-	II	1,2
Chr	Pan	Commelina diffusa	-	-	-	-	-	1.1	-	+0.1	+0.1	II	0,03
Gr	Pal	Liocarpus chinensis	-	-	-	-	+0.1	-	-	1.2	-	I	0,51

...//...

		<u>Espèces du Lycopodietaia</u>												
Gr	Cos	Pteridium aquilinum	-	-	-	-	-	-	-	2.3	1.1	3.3	II	6
Gr	Ge	Lygodium microphyllum	+ .1	-	-	+ .1	-	-	-	-	-	-	I	0,02
Gr	Pa1	Pytyrogramma calomelanos	-	+ .1	+ .1	-	-	-	-	-	-	-	I	0,02
		<u>Espèces du Musangetalia</u>												
nph	Ge	Trimpfetta cordifolia	+ .1	-	+ .1	+ .1	+ .1	1.2	1.1	1.1	1.1	-	IV	2,04
Chd	Ge	Tristemma mauritiana	+ .1	+ .1	-	-	+ .1	+ .1	-	+ .1	-	-	III	0,05
Chr	Ge	Dissotis decumbens	+ .1	1.1	2.2	-	-	-	-	-	-	-	II	1,77
nph	Aa	Psidium guajava	+ .1	-	1.1	-	-	-	-	+ .1	+ .1	-	II	0,53
mph	Ge	Craterispermum brachymematum	-	+ .1	-	-	-	-	+ .1	-	+ .1	-	II	0,03
Lph	Ge	Sabicea capitellata	+ .1	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	I	0,51
hph	Ge	Dissotis hensis	+ .1	-	-	+ .1	-	-	-	-	-	-	I	0,02
Lph	Ge	Dichapetalum mombuttense	+ .1	-	-	-	-	-	+ .1	-	-	-	II	0,02
mph	Am	Trema guineensis	+ .1	-	-	-	-	-	-	+ .1	-	-	I	0,01
		<u>Espèces du Alchorneetalia cordifoliae</u>												
mph	At	Alchornea cordifolia	-	-	-	-	-	-	2.2	2.1	+ .1	-	II	3,51
		<u>Espèces subspontanées</u>												
mph	Ge	Elaeis guineensis	1.1	-	-	+ .1	-	-	+ .1	+ .1	+ .1	-	III	0,54

A N N E X E 5 :

Relevés 16, 17, 18,
21, 22 non indiqués
sur Fig. 1.

LOCALISATION DES RELEVÉS (Fig. 1)

- Relevé 1 :- Sablière dans une mare, endroit découvert, dans la Zone de Kisangani, au Km 3 sur la route Ituri.
- Abandonnée il y a ± 3 semaines, le 26 décembre 1981.
- Relevé 2 :- Sablière abandonnée il y a ± 1,5 ans, endroit découvert, dans la Zone de Kabondo, au Km 3, route Ituri; le 23 Janvier 1982.
- Relevé 3 :- Sablière récemment abandonnée, endroit exondé, découvert, dans la Zone de Kisangani, près de l'I.S.P.; le 23 janvier 1982.
- Relevé 4 :- Carrière abandonnée il y a 1 mois, endroit très humide, au bord d'une mare, au 1 Km à partir du ~~3~~ Km³ sur la route Ituri. Zone de Kisangani; le 19 décembre 1981.
- Relevé 16:- Idem, mais la partie abandonnée il y a 17 mois.
- Relevé 13:- Carrière abandonnée il y a 2 mois, endroit marécageux, découvert; Zone de Kisangani, à 5 Km sur la route Ituri, le 30/1/82.
- Relevé 17:- Idem, mais la partie abandonnée il y a 18 mois.
- Relevé 6:- Carrière abandonnée il y a ± 2 mois, endroit exondé, découvert, Zone de Kisangani, à 5,5 Km sur la route Ituri; le 30/-janvier 1982 (carrière ABIAKA).
- Relevé 18:- Idem, mais la partie abandonnée il y a longtemps.
- Relevé 7:- Carrière abandonnée récemment, légèrement inondée, près du Petit Séminaire MANDOMBE, à 14 Km sur la route Ituri; le 14/-Février 1982.
- Relevé 8:- Carrière abandonnée il y a ± 1 mois, au bord de la rivière Tshopo, Immotshopo, Zone de la Makiso; le 19 février 1982.

...//...

- Relevé 9:- Carrière abandonnée il y a \pm 1,5 ans au bord d'un ruisseau à SIMI-SIMI, Zone Makiso, endroit découvert; le 29/12/81
- Relevé 10:- Carrière " MOTO na MOTO ABONGISA ", abandonnée il y a \pm 4 mois SIMI-SIMI, Zone Makiso. Endroit découvert, \pm sec; le 29/12/81
- Relevé 22:- Idem; mais la partie abandonnée il y a 18 mois.
- Relevé 11:- Carrière très récemment abandonnée; endroit découvert près d'un marécage, à 4 Km, SIMI-SIMI, sur la route Yangambi; Zone de la Makiso; le 16 janvier 1982.
- Relevé 12:- Carrière récemment abandonnée, endroit découvert, près d'un ruisseau, au Km 4, entre SIMI-SIMI et MATETE (Mangobo) le 16 janvier 1982.
- Relevé 21:- Idem, mais la partie longtemps abandonnée
- Relevé 5:- Carrière abandonnée il y a plus d'un an, endroit découvert près d'un marécage, au Km 5 (SIMI-SIMI) route Yangambi; Zone Makiso; le 26 février 1982.
- Relevé 14:- Carrière abandonnée il y a \pm 2 mois, sur une vaste plaine bordée par des ruisseaux et des marécages: au Km 11, sur l'ancienne route Buta; le 14/mars 1982.
- Relevé 15:- Carrière abandonnée il y a \pm 4 semaines, près d'une mare, au Km 3, sur l'ancienne route Buta, le 21 mars 1982.
- Relevé 19:- Carrière récemment abandonnée, endroit découvert, caillouteux à \pm 200 m du barrage Tshopo; le 11 avril 1982.
- Relevé 20:- Carrière abandonnée il y a \pm 5 mois, endroit découvert: à sol très humide, au Km 7, sur l'ancienne route Buta: le 21/03/82
- Relevé 23:- Carrière abandonnée il y a longtemps, sur le chemin de fer d'Ubundu, au 2,5 Km, dans une mare deséchée; Zone de Lubunga. le 14 mai 1982.

...//...

Relevé 24 :- Carrière abandonnée il y a + 4 semaines, au bord d'une mare
au Km 1,5 sur la route Lula: Zone de Lubunga; le 14 mai 1982

Relevé 25:- Carrière abandonnée il y a + 4 mois, endroit découvert, ré-
cemment exondé, au Km 3, route Lula, (Zone Lubunga: le 14/-
05/82

Relevé 26 :- Idem, mais la partie abandonnée il y a 18 mois.