

LA PLAINE DE LA LUPEMBASHI (SHABA, ZAIRE).  
MISE EN VALEUR AGRO-INDUSTRIELLE D'UN CONE  
ALLUVIAL EN REGION TROPICALE HUMIDE

The Lupembashi alluvial plain (Shaba, Zaïre).  
Land development of an alluvial fan in a wet  
tropical region

J. DARCIS\* & J. SOYER\*\*

ABSTRACT

*Soil, vegetation and settlement of the Lupembashi plain (12,000 ha) have been mapped in 1957 before large-scale farming introduction. With the object of extending cultivation, compound units of "water conditions-soil-microrelief-vegetation" were identified and mapped. The recent Quaternary evolution of the Lupembashi fan has been outlined. An optimal drain project concerning 4,282 ha is planned.*

RESUME

*Les caractères des sols, de la végétation et de l'occupation humaine de la plaine de la Lupembashi (12.000 ha) ont été analysés et cartographiés avant l'introduction de la culture mécanisée en 1957. En vue d'étendre les cultures, des complexes "drainage-sol-microrelief-végétation" ont été identifiés et cartographiés. L'évolution du cône alluvial au Quaternaire récent a été globalement reconstituée. Un plan de drainage optimal affectant 4.282 ha a été établi.*

INTRODUCTION

Les milieux tropicaux subissent actuellement des transformations liées à l'introduction de techniques agricoles, qui modifient l'environnement de manière irréversible. Ainsi, la plaine de la Lupembashi devient progressivement un paysage d'openfield où se pratique à grande échelle la monoculture mécanisée du maïs. Le développement agricole y a été pré-

\* AGRIS, B.P. 1423, Likasi, Zaïre.

\*\* Département de Géographie, Université de Lubumbashi, B.P. 1825, Lubumbashi, Zaïre.

cédé par des études scientifiques pluridisciplinaires, qui ont commencé en 1956, sous l'impulsion de la Fondation de l'Université de Liège pour les recherches Scientifiques en Afrique Centrale (FULREAC). L'objectif était à l'époque de mettre en valeur une zone rurale du Haut-Shaba par la création d'un centre expérimental de formation et d'action rurales diversifiées. Le bilan, dressé en 1965 par FULREAC, fait état de 35 publications relevant des domaines les plus variés des sciences naturelles, techniques et humaines. Les travaux ont été réalisés en collaboration étroite avec le Centre d'Etude des Problèmes Sociaux Indigènes (CEPSI), avec l'appui de l'Union Minière du Haut-Katanga. En 1967, le CEPSI a repris à son compte toutes les activités de FULREAC. Sous le nouveau nom de CEPSE (Centre d'Exécution des Programmes Sociaux et Economiques), un vaste programme de production agricole axé sur la culture du maïs a été mis en chantier en 1974 pour pallier l'insuffisance de la production traditionnelle. Enfin, en 1984, cette orientation vers une agriculture industrielle spécifique est confirmée par la fondation d'une nouvelle société, AGRIS, filiale de la Gécamines, qui rassemble les activités agricoles du CEPSE et celles des Minoteries de Kakontwe.

La présente étude décrira d'abord brièvement la situation de la plaine de la Lupembashi dans le contexte régional. Ensuite, les principaux acquis des recherches pluridisciplinaire de FULREAC en vue de la mise en valeur agricole seront rappelés. Par après, l'approche suivie pour résoudre les problèmes actuels de drainage sera exposée. Enfin, des conclusions seront tirées concernant l'étude de cet environnement et de sa dynamique.

#### SITUATION DE LA PLAINE DE LA LUPEMBASHI

A l'est de la ville de Likasi (anciennement Jadotville), s'étend la très vaste dépression de la Lufira supérieure, barrée au nord par les chaînons appalachiens des Monts Koni (carte 1). Le barrage installé à Mwadingusha a agrandi l'ancien lac Tshangalele que certains considèrent comme résiduel, jusqu'à une retenue d'environ 300 km<sup>2</sup>, avec une profondeur moyenne de 2,60 m. L'ensemble des plaines alluviales périphériques, comprenant principalement les plaines de la Luambo (201 km<sup>2</sup>) et de la Kisungu (89) au nord, de la Lufira (86), de la Lupembashi (121), de la Mwera (172) et de la Luambe (105) au sud couvrent 774 km<sup>2</sup>; leur délimitation précise est basée sur l'interprétation des photos aériennes au 1/40.000 de 1966. Toutes ces plaines s'inscrivent à l'intérieur

de l'isohypse de 1150 m, représentés également sur la carte (Fig. 1). A l'intérieur de cette isohypse, la topographie est particulièrement plane et sans la moindre colline. Par ailleurs, il faut noter la présence à la base de certains dépôts tapissant ces plaines, d'argiles grises d'origine marécageuse, voire lacustre (BOURGUIGNON, 1960).

Au sud du lac Tshangalele, l'ensemble du bassin-versant de la Lupembashi couvre 584 km<sup>2</sup>, dont environ 12.000 ha appartiennent aux plaines alluviales construites par l'étalement des alluvions de la Luafi, de la Lupembashi et de la Kalonga. L'édification de ces plaines s'est opérée au long de phases climatiques contrastées mises en évidence, en ce qui concerne le Quaternaire récent, par ALEXANDRE & STREEL-POTELLE (1979) et par MBENZA (1983). La Lupembashi s'est déversée récemment vers la Luafi, mais elle avait auparavant divagué dans toute la plaine jusqu'à la Kalonga. Certains de ses anciens cours, encore suivis lors des plus grandes crues, sont appelés Mupako et Mimbwa; un lacis de levées naturelles s'élargit en direction de la Lufira et forme un véritable cône alluvial très surbaissé.

Le soubassement précambrien de l'Entre-Luafi-Mwera est constitué principalement de schistes, de grès et du Grand Conglomérat de la série du Kundelungu, ainsi que des grès du Mwashya de la série de Roan.

Le climat de la région est tropical pluvieux à saison sèche hivernale (Aw de KOPPEN). La saison des pluies dure de novembre à mars, la saison sèche de mai à septembre, avec deux mois de transition, octobre et avril. La pluviosité moyenne à Mangombo est de 1210 mm (moyenne sur 15 ans; écart-type : 186 mm); il tombe en général plus de 200 mm par mois de décembre à février. La quantité de pluie maximale journalière est, au seuil de probabilité de 70 %, de 96 mm en 10 ans, de 84 mm en 5 ans et de 66 mm en 2 ans (DENDAS *et al.*, 1982).

#### MILIEUX NATURELS DE LA PLAINE DE LA LUPEMBASHI

La mise en valeur agricole de la plaine de la Lupembashi a été précédée d'une prospection des sols par BOURGUIGNON et de la végétation par STREEL (1960).

Les sols de l'Entre-Luafi-Mwera ont été cartographiés au 1:50.000. Dans la plaine de la Lupembashi, BOURGUIGNON distingue :

1. les sols argileux noirs paratourbeux. Ils se situent en bordure des tracés des rivières Luafi, Lupembashi et Kalonga. Leur richesse en

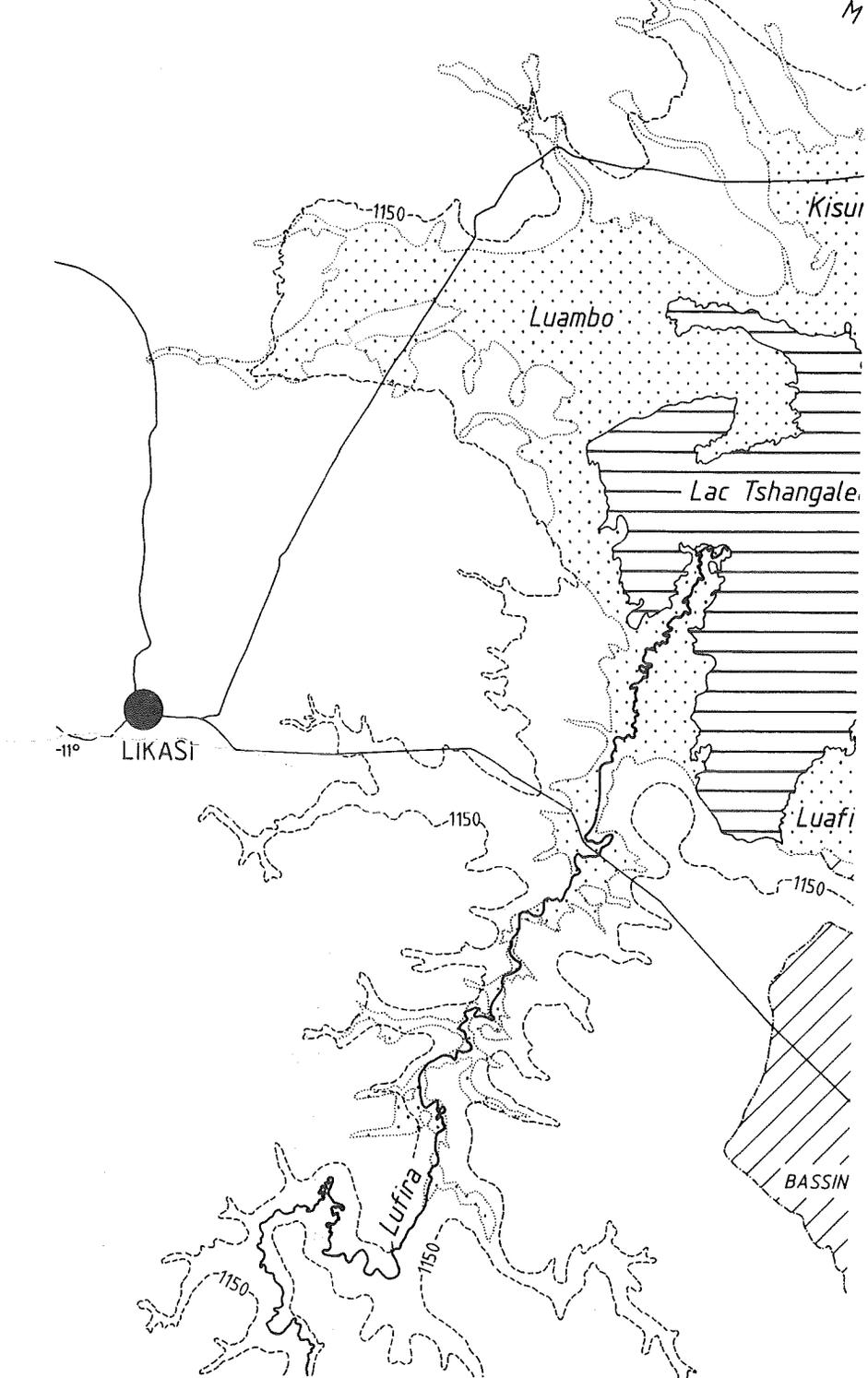
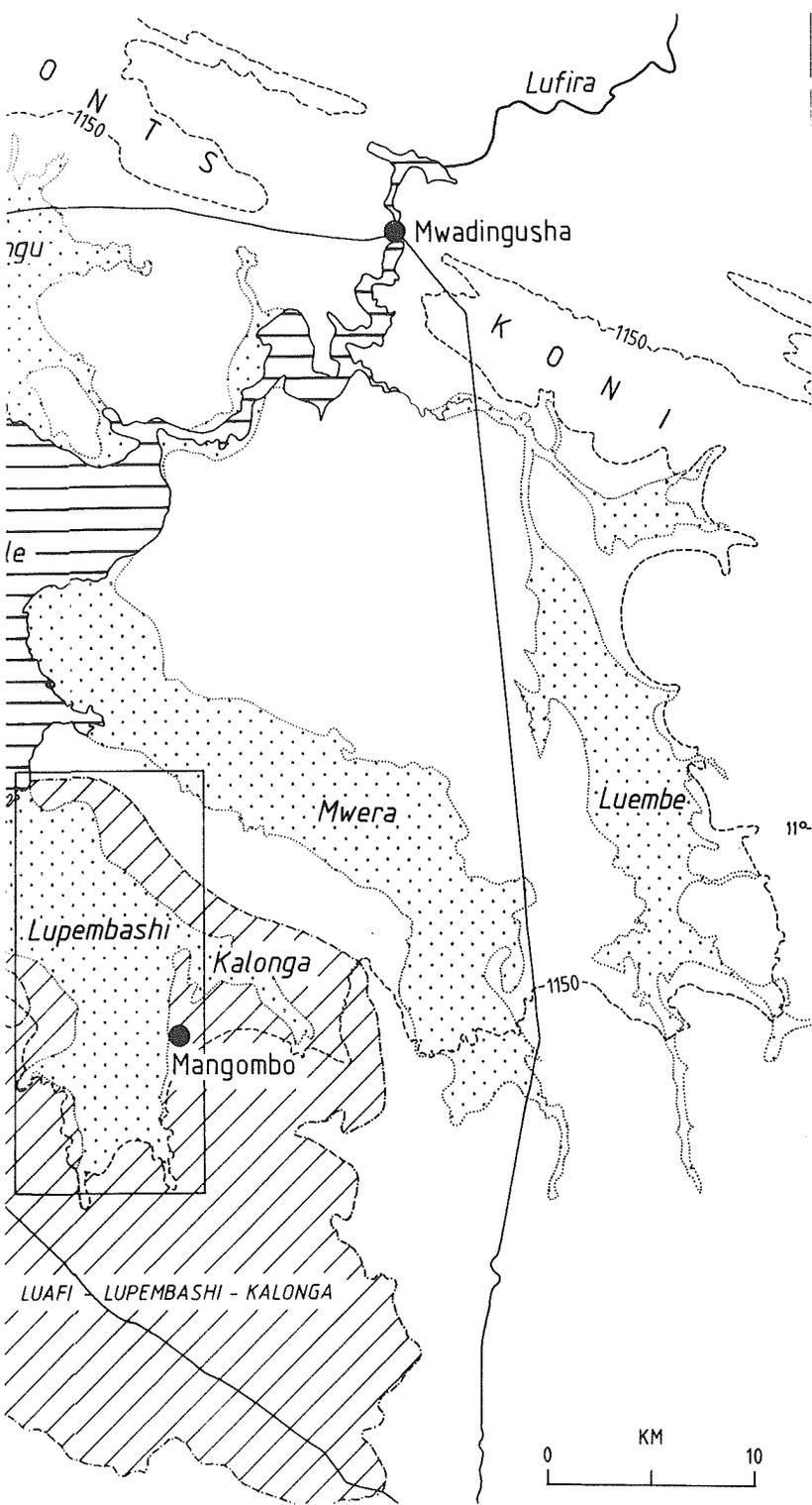


Fig. 1 : Plaines de remblaiement (en pointillé), étalées entre 1.150 et sur les figures 2 et 3.



1.105 m d'altitude : dans le cadre, la plaine de la Lupembashi représentée

bases et en matière organique (Tabl. I) leur confère une excellente structure grumuleuse superficielle. Ce sont les sols les plus fertiles du Haut-Shaba, mais leur structure compacte et mal aérée en profondeur de même que l'hydromorphie permanente rendent leur exploitation difficile sans travaux de drainage importants.

2. les argiles grises gleyifiées. Ces sols occupent la plus grande partie de la plaine de la Lupembashi. Ils sont périodiquement engorgés et même inondés en saison des pluies, couverts en surface de touradons. La structure est prismatique et lorsque la nappe est suffisamment rabattue en saison sèche, des concrétions de carbonates et de sulfates apparaissent en profondeur. BOURGUIGNON les interprétait comme dépôts lacustres d'un Tshangalele primitif. MBENZA (1983) estime qu'il s'agit plutôt de sédiments palustres en raison de la richesse en taxons hydrophiles, notamment les *Typha* et les *Cypéracées*, présents dans le spectre pollinique des argiles grises.
3. les sols alluviaux bruns. Ils appartiennent à des nappes d'épandage d'alluvions, étalées en cônes extrêmement aplatis et très longs, au débouché dans la plaine des rivières qui collectent les eaux des collines périphériques. Ce sont des limons sableux sur les anciennes levées naturelles ou bien des alluvions plus lourdes correspondant aux limons de crue. En l'absence de tout aménagement hydraulique, ce sont les meilleurs sols de la région, ce que les populations locales avaient reconnu depuis fort longtemps en y installant de préférence leurs cultures.
4. les colluvions. Ces sols sont systématiquement localisés au bas des pentes, à la limite des plaines alluviales; ils forment donc la transition entre sols des plateaux et alluvions des vallées. Les colluvions brunes dérivent des sols ferrallitiques rouges et les colluvions grises des sols ferrallitiques jaunes. Lorsqu'ils sont assez profonds, ces sols ont une certaine valeur agricole, mais leur structure superficielle est extrêmement fragile et ils sont très rapidement détruits par l'érosion pluviale et le ruissellement.
5. les "latosols". Ces sols ferrallitiques étaient tous originellement occupés par une couverture forestière. Les sols rouges, argilo-sableux, sont perméables et peu rétentifs en eau. Les sols rouge-jau-nâtre se caractérisent par la présence de gravillons latéritiques et parfois d'une cuirasse en profondeur. Les sols bruns sont limités à un placage sableux situé sur l'interfluve Kalonga-Mwera. Les sols

Prof (cm)	Couleur	Texture		pH	E.U.	C	N	C.E.C.	K	Na	Ca	Mg	P ppm	
		A	L S											
15	2,5 Y 3/0	36	63 1	6,7	16,6	4,3	0,11	53	0,34	1,04	38,40	23,0	65	Soils argileux noirs
60	2,5 Y 3/0	44	53 3	6,8	14,6	2,1	0,05	51	0,30	1,00	33,53	24,8	45	paratourbeux
50	2,5 Y 4/8	57	36 7	4,7	10,9	1,1	0,11	35	0,16	0,72	12,50	9,7	32	Argiles grises gleyifiées
20	10 YR 5/2	35	52 13	5,2	14,3	1,1	0,14	40	0,30	1,16	14,00	4,2	44	Soils alluviaux bruns
60	10 YR 4/2	35	52 13	4,0	11,1	0,7	0,10	38	0,18	1,10	15,80	5,6	22	a) légers
20	10 YR 5/1	48	49 3	5,2	15,8	0,9	0,24	51	0,28	0,82	15,55	6,5	30	b) lourds
50	10 YR 5/2	55	41 4	4,3	9,6	0,4	0,13	39	0,20	0,90	7,70	3,2	-	Colluvions
20	10 YR 4/2	18	67 15	5,4	13,6	2,8	0,41	31	0,09	0,32	7,13	4,3	33	a) brunes
40	7,5 YR 5/4	41	47 12	5,0	7,7	0,6	0,19	25	0,06	0,38	2,28	2,9	26	b) grises
20	10 YR 5/2	40	44 16	4,9	10,6	1,1	0,13	36	0,32	1,20	8,80	3,5	22	
30	7,5 YR 7/2	43	41 16	5,4	8,6	0,8	0,10	28	0,20	0,90	6,20	2,8	17	
60	7,5 YR 5/4	60	28 12	3,9	7,1	0,1	-	24	0,20	0,86	4,20	1,8	-	
40	2,5 YR 4/6	40	19 41	3,9	5,6	0,82	0,07	12	0,06	0,34	3,20	1,6	32	Soils ferrallitiques
15	7,5 YR 4/4	32	5 64	3,3	7,0	0,52	0,02	10	0,06	0,18	0,90	0,50	33	a) rouges
40	7,5 YR 5/8	27	11 62	3,3	6,7	0,40	-	9	0,08	0,16	0,75	0,45	28	b) rouge-jaunâtre
30	10 YR 5/2	9	7 84	4,8	2,0	0,42	0,03	10	0,04	0,28	0,67	1,41	29	c) bruns
20	10 YR 6/4	50	29 21	3,7	9,0	0,36	-	12	0,28	0,36	1,15	1,75	17	d) jaunes
60	10 YR 7/4	65	22 13	3,5	7,9	0,22	-	20	0,22	0,30	1,00	1,10	17	

Tabl. I : Données analytiques d'horizons supérieurs des divers types de sol (BOURGUIGNON et al., 1960). Profondeurs en cm. Couleur MUNSSELL. Texture en % : A = argile (< 2 µm); L = limon (2-50 µm); S = sable (50-2.000 µm). E.U. = eau utile, obtenue par la différence du pourcentage à la capacité de rétention moins le pourcentage au point de fanaison. C, N en %. C.E.C. = capacité d'échange en bases, en meq/100 g; K, Na, Ca, Mg : cations échangeables, en meq/100 g.

jaunes enfin sont pulvérulents en saison sèche, mais lourds et collants en saison des pluies; ils contiennent fréquemment des concrétions latéritiques. Ils sont situés en bordure de plateau ou sur des crêtes étroites. Tous ces sols ferrallitiques (Tabl. I) sont pauvres en éléments biogènes, leur capacité d'échange est faible (10-15 meq/100 g), le complexe absorbant est très peu saturé (environ 15 %) et le pH ne dépasse jamais 4; malgré l'effet enrichissant de la litière forestière, ce sont des sols de valeur agricole médiocre, qui furent écartés d'emblée dans les projets de mise en valeur de la région.

La classification de BOURGUIGNON a été complétée par les études phytosociologiques de STREEL (1963), débouchant notamment sur une carte au 1:100.000 des formations végétales de la zone Luafi-Kalonga. STREEL constate une excellente corrélation entre les sols et les formations végétales caractéristiques :

- les sols ferrallitiques sont colonisés par la forêt claire (miombo) à *Brachystegia div. sp.*,
- les colluvions légères supportent une savane boisée à *Pterocarpus polyanthus* et *Terminalia mollis*,
- les colluvions lourdes supportent par contre une savane steppique arbustive à *Combretum div. sp.* et *Hypparrhenia collina*,
- les alluvions légères sont couvertes d'une savane boisée à *Acacia polyacantha subsp. campulacantha*,
- les alluvions lourdes correspondent aux savanes herbeuses ou paludicoles.

Dans le groupe des sols alluvionnaires, il est en outre possible de distinguer des nuances liées principalement à l'économie en eau et à la texture des sols :

1. savane boisée à *Acacia hockii* sur alluvions brunes très légères des levées naturelles,
2. mosaïques de plages boisées à *Acacia macrothyrsa* et de savanes à *Hyparrhenia* et *Andropogon* sur argiles grises non inondées,
3. savane boisée ou arbustive à *Acacia pilispina* et *Hyparrhenia scabrimarginata*, traduisant une gleyification notable du sol,
4. savane à *Hyparrhenia rufa* et *Themeda triandra* sur sols à horizon salin ou non, inondés après les fortes pluies,
5. savane paludicole à *Leersia hexandra* et *Paspalum commersonii* fo. *monostachyum*, présentant une zonation conditionnée par l'assèchement et l'ensablement progressifs du sol depuis les franges ripicoles à

*Echinochloa pyramidalis* jusqu'aux hautes savanes à *Hyparrhenia diplandra*,

6. marais à *Cyperus dives* et *Typha angustifolia* subsp. *australis* sur sols à horizon tourbeux et à nappe aquifère persistante en saison sèche,
7. marais à *Cladium jamaïcense* sur tourbe épaisse.

STREEL a bien mis en évidence la complexité des formations végétales de ces plaines alluviales, qui résulte tant de l'évolution pédoclimatique que des facteurs anthropiques. Parmi ceux-ci, il distingue les facteurs anthropiques :

1. permanents, comme les feux de brousse, qui assurent le maintien de divers types de savanes et,
2. occasionnels, comme le défrichement et la jachère, qui introduisent périodiquement dans un tapis végétal homogène des stades successifs de recolonisation.

#### MISE EN VALEUR AGRICOLE

##### Exploitation coutumière

Les agriculteurs bantous connaissaient parfaitement les indicateurs de fertilité parmi les arbres, les arbustes et les plantes non ligneuses. Ils savaient que les sols à Kipuna n'gombe (*Acacia macrothyrsa*) supportaient des cultures pendant un an ou deux, les terres à Mutondo (*Pterocarpus polyantus*) les supportaient deux fois plus longtemps et les terres à Monga (*Acacia polyacantha* subsp. *campylacantha*) trois fois plus longtemps (BOURGUIGNON *et al.*, 1960, p. 90). Ce classement correspond respectivement aux argiles grises aux colluvions brunes et aux alluvions brunes. Toutefois les techniques agricoles utilisées ne permettaient pas de garantir le succès des cultures au-delà de 5 à 6 ans, sur les meilleures terres (WILMET, 1963).

Sur base des associations végétales déterminées par STREEL et des enquêtes menées auprès de villageois, WILMET (1963) a reconstitué l'évolution du finage de Mangombo depuis 1948 et évalué les superficies cultivées de trois sites successifs de l'ancien village de Mwepo depuis 1900.

Coutumièrement parlant, les terres appartiennent aux chefferies de Katanga à l'ouest et de Mulandi à l'est. En 1958, d'après le levé de WILMET (1963, cartes 3 et 5), le principal village de la plaine, Man-

gombo, comptait 27 agriculteurs, qui cultivaient 25,80 ha. La totalité des terres cultivées annuellement dans la plaine de la Lupembashi ne semble jamais avoir dépassé une centaine d'hectares. Cette faible occupation du terrain s'explique notamment par le fait que seules les levées naturelles récentes (environ 10 % des alluvions), exondées en saison des pluies peuvent être cultivées sans travaux de drainage importants. Dans la plus grande partie de la plaine, c'étaient plutôt les ressources naturelles qui étaient exploitées : chasse, pêche, cueillette de fruits sauvages, de champignons, de chenilles, de plantes médicinales, etc ...

### Agriculture mécanisée

En 1957, FULREAC a créé la station de Mangombo. Un terrain de 500 ha lui a été concédé et un premier noyau de 150 ha a été cultivé mécaniquement. Dix ans plus tard, le CEPSI a repris les activités de FULREAC, notamment les cultures vivrières, potagères et fourragères. En 1974, le CEPSI a entrepris, pour le compte de la Gécamines, un vaste programme agricole axé sur la culture du maïs, nourriture de base des travailleurs de la Société. Les terres de culture sont progressivement étendues; une centaine de villageois seulement seront expropriés et indemnisés.

### Exploitation agro-industrielle

Dans le périmètre constitué par la rivière Luafi à l'ouest, le lac Tshangalele au nord, la rivière Kalonga à l'est et les collines encadrant la Lupembashi au sud (Fig. 2), une prospection complémentaire des sols a été effectuée sur 7000 ha, à raison d'un sondage à l'hectare. Un projet d'aménagement, au 1:10.000, a localisé de manière plus détaillée les trois types de sols alluviaux distingués par BOURGUIGNON :

1. sols argileux noirs paratourbeux en bordure des rivières,
2. argiles grises gleyifiées et à structure prismatique,
3. sols limoneux bruns constitués essentiellement par d'anciennes levées naturelles.

L'absence de formations latéritiques dans les sols de la plaine était certes un facteur favorable au point de vue pédologique. Par contre, le drainage apparaissait manifestement comme l'obstacle majeur à tout développement agricole. Pour connaître avec précision le relief du terrain, un nivellement fut exécuté à l'équidistance de 50 cm, suffi-

sant pour étudier l'implantation d'un réseau de drainage. Grâce à une échelle limnimétrique placée au bord du lac Tshangalele et par comparaison avec les cotes du barrage de Mwadingusha, il devenait possible de déterminer le niveau absolu du lac, soit 1107,25 m. La dénivellation totale de la plaine de la Lupembashi a pu être déterminée, elle est de 40 m pour une distance à vol d'oiseau de 12 km, soit une pente moyenne de 0,3 %.

Grâce au tracé des isohypses, à l'observation aérienne des terrains labourés et à l'interprétation de photos prises d'hélicoptère (Fig. 3 et 4), la cartographie des anciens bourrelets alluviaux fut possible (Fig. 5) et le tracé des anciens cours de la Lupembashi put être reconstitué.

Ces bourrelets exondés, aisément cultivables, ne couvrent que 750 ha. Par ailleurs, les sols noirs des marais permanents ne pourraient être drainés qu'au prix de très grandes difficultés. La majeure partie du terrain à mettre en valeur (3250 ha) devait donc être constituée d'argiles grises hydromorphes, indifférenciées dans la cartographie de reconnaissance de BOURGUIGNON. Comme l'avait déjà démontré STREEL (1963), les relations du complexe végétation-sol avec la géomorphologie et l'hydrologie sont très étroites. Une carte synthétique, à l'échelle de 1:10.000, a donc été établie sur base de critères aisément discernables sur le terrain : végétation (savane, steppe, bosquets, *Acacia div. sp.*, etc ...), microrelief (touradons, termitières, levées, etc ...), sols (paratourbeux, alluvions brunes, sols ferrallitiques, etc ...) et enfin du drainage naturel. C'est une version très simplifiée, compatible avec l'échelle réduite de la carte de la figure 5. Comme il est apparu que le facteur principal de différenciation des écotopes était le drainage, la hiérarchie des sols a été faite surtout suivant les classes de drainage préconisées par la F.A.O. Les caractères essentiels des unités cartographiées sont les suivants :

#### Classe 0

Ces sols à drainage très pauvre sont localisés dans des marais à nappe phréatique affleurant pendant toute l'année. Ils correspondent aux sols argileux noirs paratourbeux de BOURGUIGNON. La pente du terrain y est très faible (0,2 %). Malgré leur fertilité potentielle élevée, la mise en valeur agricole de ces sols nécessiterait des moyens qui ne peuvent être mobilisés actuellement.

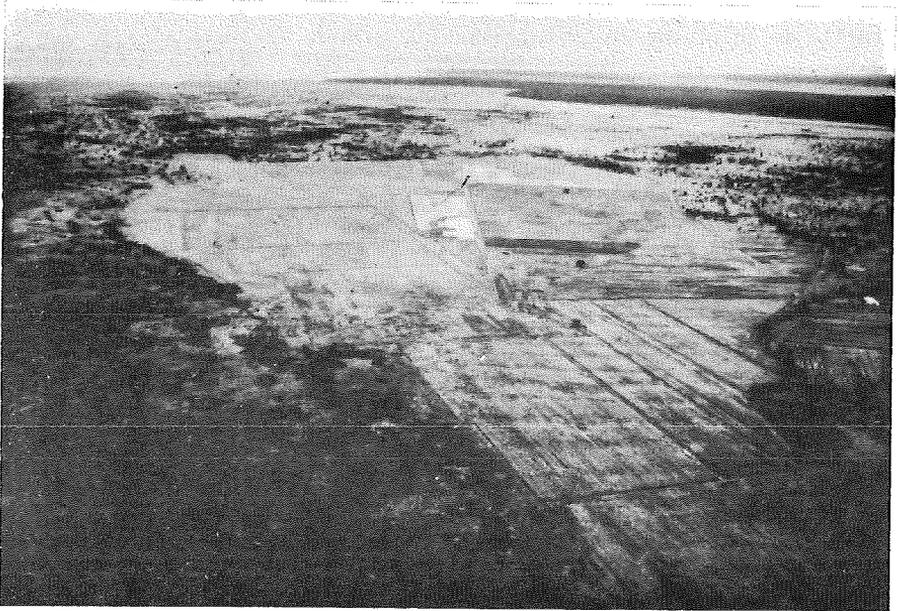
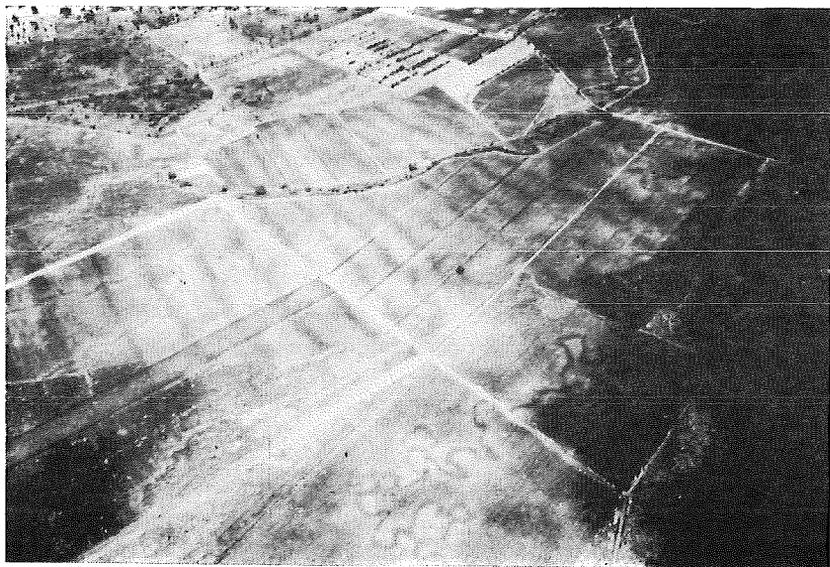
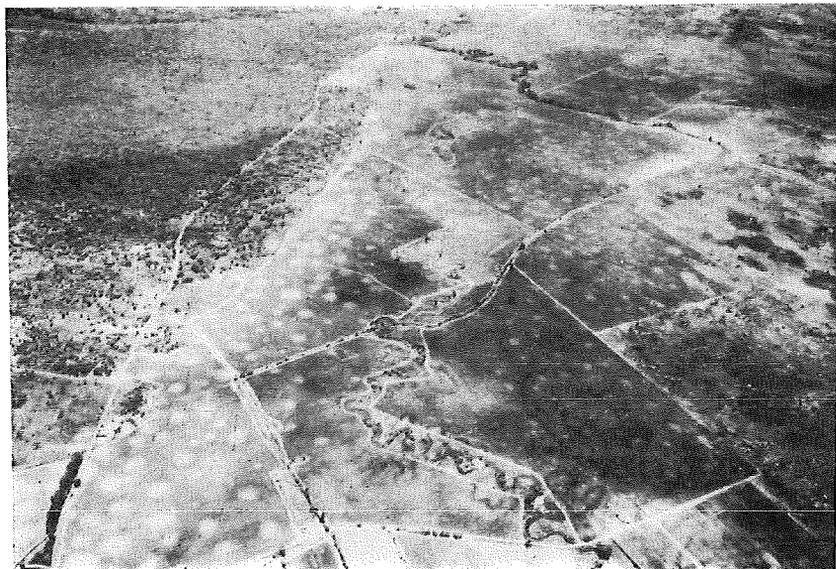


Fig. 2 : Plaine de la Lupembashi, vue vers le nord, avec le lac Tshangalele à l'horizon et les vastes marais de la Lupembashi s'étendant au nord-ouest en bordure des champs de maïs. Un ancien cours, la Mimbwa, dont les bourrelets alluviaux sont occupés par des *Acacias*, traverse les champs à l'est. On distingue à l'arrière-plan à droite l'interfluve boisé séparant les marais de la Kalonga et la plaine de la Mwera.

Fig. 3 : Extrémité méridionale de la plaine de la Lupembashi, vue du nord, encadrée par la forêt à *Brachystegia* sur sols ferrallitiques et le cours actuel de la Lupembashi, souligné à l'arrière-plan par une étroite galerie forestière. Le cours de la Mimbwa, au milieu, est bordé de levées naturelles bien drainées. Les taches claires représentent la base de grandes termitières nivelées de *Macrotermes*; elles sont plus grandes sur les colluvions bordant la forêt (à gauche) que sur les alluvions à drainage imparfait (à droite, entre la Mimbwa et les marais actuels de la Lupembashi). Les jeunes bourrelets alluviaux ne sont que rarement occupés par des hautes termitières de *Macrotermes*.

Fig. 4 : Les anciens cours de la Lupembashi, avec méandres abandonnés et recoupements, invisibles au sol, se voient nettement sur les vues aériennes des champs labourés, permettant ainsi la reconstitution des digitations du cône alluvial édifié à l'Holocène. Le réseau de traces sombres rectilignes à l'arrière-plan correspond aux andains de la végétation incendiée lors de grands défrichements en 1958.



### Classe 1

Ces sols à drainage pauvre représentent une partie des argiles grises gleyifiées, distinguées par BOURGUIGNON. La végétation se caractérise par l'absence d'arbres et comprend soit des savanes paludicoles, soit des steppes herbeuses. La pente du terrain est très faible, comme dans la classe précédente, en sorte que le drainage horizontal est très lent. La nappe phréatique peut descendre de plusieurs mètres en saison sèche mais, pendant la deuxième moitié de la saison des pluies (janvier à mars), le terrain est inondé en permanence. Cette inondation saisonnière conditionne vraisemblablement la présence quasi générale d'un micro-relief en touradons, déjà signalé par STREEL (1963). Ces petits reliefs de 20 à 30 cm de haut sont édiflés partiellement par des animaux (crabes, termites etc ...) fuyant l'eau en saison des pluies. Ce microrelief donne au terrain un aspect tourmenté et rend son accès difficile. Les touradons n'affectent que l'horizon A humifère et peu épais. L'horizon sous-jacent, de 50 cm d'épaisseur environ, présente une structure prismatique très nette. Dans les argiles massives à la base du profil, apparaissent fréquemment des concrétions de carbonates et de sulfates. Il est intéressant de noter que, très localement, des termitières de *Macrotermes*, en forme de dômes surbaissés, supportent des bouquets d'arbres, contrastant avec la végétation herbacée environnante. L'édification de ces termitières, qui toutes sont actuellement abandonnées et dégradées, remonte à une phase plus sèche du Quaternaire, ayant connu un abaissement sensible de la nappe phréatique (STREEL, 1963). Au point de vue de la mise en valeur agricole, les sols à drainage pauvre exigent des améliorations foncières considérables, car la conductivité hydraulique  $y$  est toujours très faible ( $K$  inférieur à 1 m/jour) (DENDAS *et al.*, 1982).

### Classe 2

Ces sols à drainage imparfait se distinguent aisément des précédents, car ils sont toujours couverts d'une végétation arborée ou, au moins, arbustive. C'est le domaine typique des *Borassus*, des *Ficus* et des savanes à *Acacia*. La pente du terrain, quoique faible, est nettement plus marquée que dans les sols à drainage pauvre (0,4 %). La nappe phréatique est très haute en saison des pluies, mais le terrain n'est jamais submergé. Pourtant un relief en touradons n'est pas exceptionnel, quoique plus estompé que dans les sols rattachés à la classe précédente. Très localement, on observe des "buttes basses à termitières" (SOYER,

1983), qui possèdent certaines ressemblances avec le microrelief gilgai. Quant aux grandes termitières, elles peuvent être nombreuses mais leur volume ne dépasse pas 100 m<sup>3</sup>. Les profils pédologiques présentent également un horizon B à structure prismatique, mais, en profondeur, le matériel est aéré, relativement bien structuré et dépourvu de concrétions carbonatées. La mise en valeur de ces sols suppose une amélioration du drainage naturel, mais ne présente pas les difficultés des sols à drainage pauvre.

### Classe 3

Ces sols à drainage modéré se confondent avec les sols limoneux bruns des bourrelets alluviaux déposés par d'anciens cours de la Lupembashi. Leur texture limoneuse, leur teneur en matière organique et leur position topographique dominante confèrent à ces sols une fertilité exceptionnelle sans aucun drainage artificiel. La végétation naturelle est comparable à celle des sols à drainage imparfait, mais est dominée par des savanes boisées très denses d'*Acacia polyacantha subsp. campylacantha*. Mises à part les levées alluviales elles-mêmes, il n'y a pas de microrelief et les termitières sont rares. Les photos aériennes à basse altitude des sols labourés révèlent parfaitement les confluent et les recouvrements des anciens cours de la Lupembashi (Fig. 4). On peut ainsi reconstituer l'évolution de cette rivière : le cours primitif de la Lupembashi était très proche de la Luafi mais, par déplacement latéral vers l'est, la génératrice du cône alluvial a balayé un secteur de 40° pour buter finalement contre les sols ferrallitiques situés en bordure de la plaine alluviale. Plus récemment, la Lupembashi s'est de nouveau déversée dans sa propre plaine alluviale et a déplacé son cours vers l'ouest, abandonnant un chenal encore visible sur le terrain, la Mimbwa (Fig. 3). D'après les recherches d'ALEXANDRE & STRELL-POTELLE (1979) et de MBENZA (1983), le matériel riche en matière organique, qui se trouve à la base des dépôts limoneux largement étalés dans la plaine, aurait été mise en place entre ± 7000 et ± 6000 B.P. pendant une phase plus humide que l'actuelle, caractérisée par une abondance de pollens de taxons arborés et hydrophiles. Le climat se serait ensuite asséché sensiblement jusqu'environ 2500 B.P., date à laquelle peut être rattaché le dépôt de la levée naturelle la plus récente de la Lupembashi. Le cône alluvial de cette rivière se serait donc essentiellement édifié pendant la période relativement sèche entre 6000 et 2500 B.P. Depuis lors, d'après MBENZA (1983), l'augmentation des espèces hydrophiles dans les

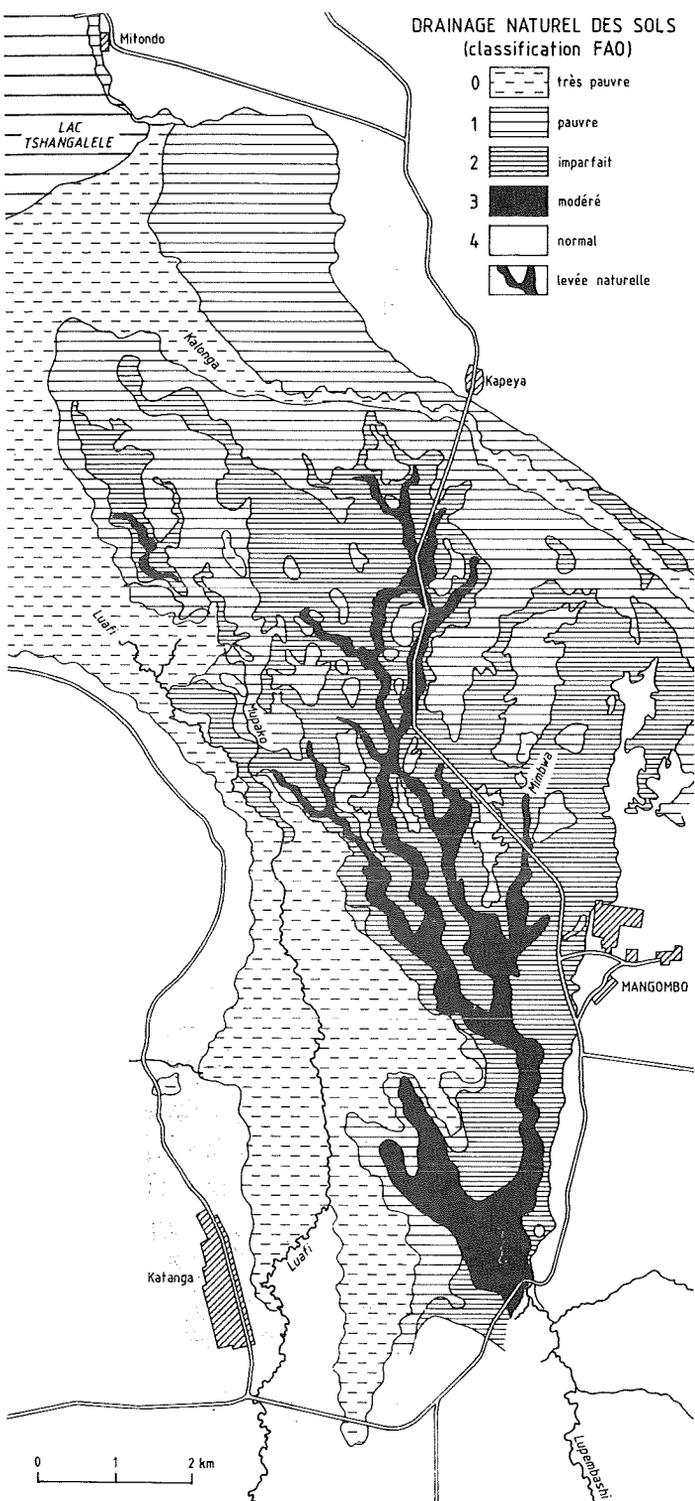


Fig. 5 : Cône alluvial de la Lupembashi, avec digitations des bourrelets alluviaux à drainage modéré (classification F.A.O.).

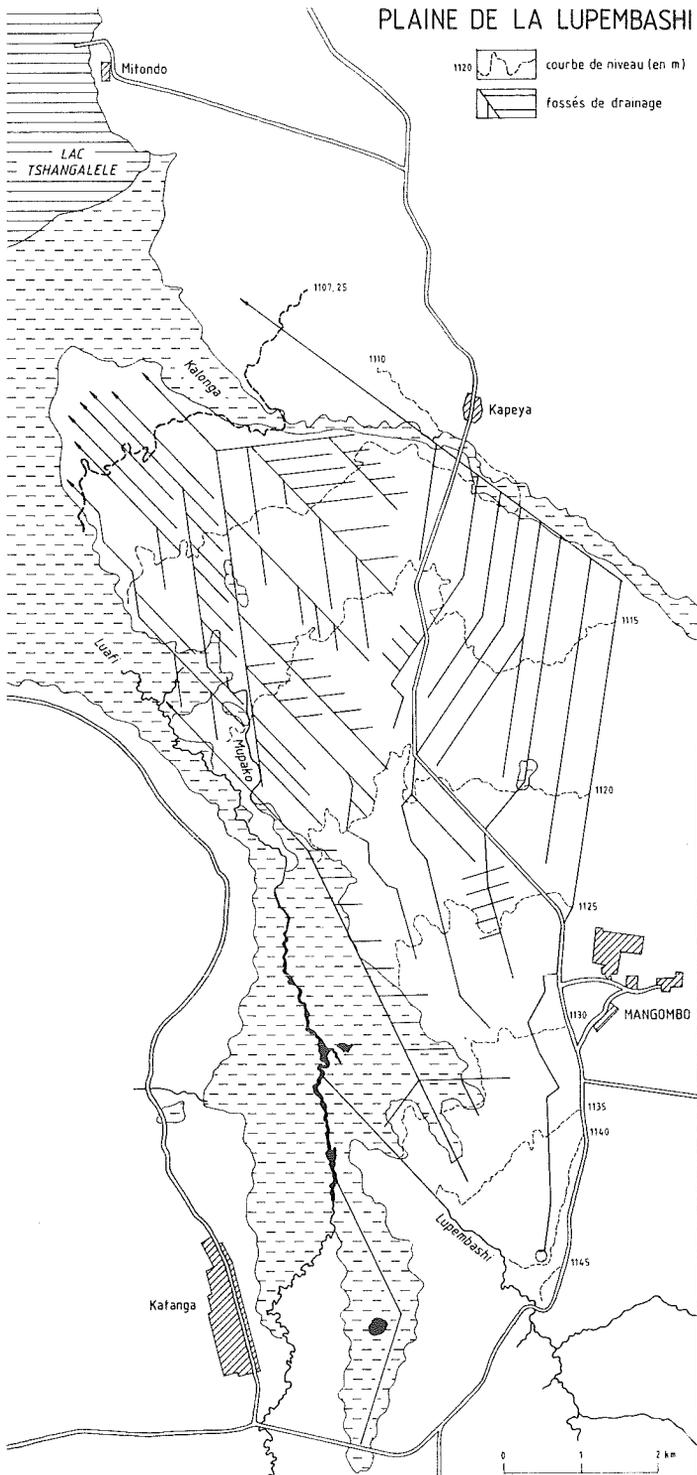


Fig. 6 : Plan de drainage conditionné par la localisation des levées naturelles et des zones à hydromorphie marquée.

spectres polliniques témoigne que le climat est redevenu plus humide, en sorte que la Lupembashi s'est encaissée dans ses alluvions dans la partie méridionale de la plaine.

#### Classe 4

Ces sols à drainage normal sont ferrallitiques et encadrent la plaine alluviale. C'est le domaine de la forêt claire zambézienne à *Brachystegia* (miombo) et des grandes termitières qui peuvent atteindre 1000 m<sup>3</sup>.

Parallèlement aux différents travaux de prospection et de cartographie, une étude hydrologique plus spécifique a été réalisée par la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (DENDAS *et al.*, 1982). Des recherches ont notamment été entreprises au sujet des fluctuations de la nappe phréatique et de la conductivité hydraulique des sols. Les mesures effectuées corroborent les autres observations et l'on constate notamment que les valeurs de conductivité hydraulique K (classées en quatre zones) se superposent aux classes de drainage 0 à 3 présentées ci-dessus.

Tous ces résultats aboutissent à une même interprétation de la situation et ont permis de retenir un périmètre de 4282 ha à cultiver et d'établir un plan de drainage global (Fig. 6). La configuration naturelle du terrain, caractérisée par les bourrelets alluviaux et les dépressions marécageuses, détermine trois réseaux de drainage principaux :

- le réseau oriental, dans le prolongement de la Mimbwa, se jette dans la Kalonga et permet de drainer 1836 ha,
- le réseau central, qui concerne surtout le nord de la plaine, se jettera dans le lac Tshangalele et permettra de drainer 1052 ha,
- le réseau occidental, à l'ouest du bourrelet alluvial le plus proche des marais Luafi-Lupembashi, est avant tout un drain de garde, qui permettra d'empêcher les débordements de la Lupembashi, mais servira également à drainer 543 ha de terres agricoles.

Chacun de ces réseaux comporte un collecteur et des drains primaires et secondaires, profonds de 2 m en moyenne, développant une longueur totale de 150 km. Grâce aux travaux déjà réalisés, 1900 ha étaient drainés et disponibles pour la culture en 1983.

## CONCLUSION

La plaine alluviale de la Lupembashi constituait il y a moins de trente ans un ensemble de milieux où l'influence anthropique se traduisait essentiellement par la pratique des feux de brousse et par des cultures limitées à moins de 100 ha annuellement. Grâce aux études de FULREAC et en particulier de STREEL, de BOURGUIGNON et de WILMET, la situation qui a précédé l'agriculture mécanisée a été cartographiée en ce qui concerne la végétation (1:100.000 et 1:45.000), les sols (1:50.000) et, partiellement, les champs traditionnels (plans de Mangombo).

La mise en valeur agricole de la plaine alluviale s'appuie non seulement sur des levés topographiques détaillés (1:10.000 à l'équidistance de 50 cm), mais également sur des observations complémentaires en pédologie, en hydrologie et en géomorphologie. Une carte fonctionnelle (carte de la figure 5, originellement au 1:10.000) combinant les caractères les plus apparents du drainage, de la végétation, des sols et du microrelief s'est révélée un outil précieux pour préparer la mise en valeur rationnelle des terres qui seront drainées suivant un plan optimal (Fig. 6).

Les promoteurs du projet sont conscients des risques qui menacent l'environnement. Il est évident que le dégagement de milliers d'hectares d'*openfield* facilite l'action du vent. En saison sèche, une certaine déflation s'exerce sur les labours, surtout par des tourbillons aspirant les particules fines du sol. En saison des pluies, des coups de vent peuvent provoquer la verse de centaines d'hectares de maïs. Le brassage du sol par le splash doit représenter quelques 150 à 200 tonnes par hectare et par an, si on extrapole les mesures effectuées dans les cultures de maïs en lignes dans les environs de Lubumbashi (SOYER *et al.*, 1982). Toutefois, en raison des pentes très faibles dans la plaine de la Lupembashi, l'ablation du sol par ruissellement est réduite. Les dangers de la monoculture sont par ailleurs connus; c'est ainsi que des rotations sont envisagées pour maintenir les rendements qui grâce à des apports équilibrés d'engrais, atteignent 6 tonnes par hectare depuis dix ans.

Les cultures mécanisées qui constituent une modification profonde de l'environnement, ont ici été réalisées dans les conditions les moins défavorables grâce à la convergence d'une forte capacité d'échange avec une structure stable et une pente faible.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE, J. & STREEL-POTELLE, A., 1979. Les alluvions anciennes de la Lupembashi inférieure (Shaba, Zaïre) et l'évolution d'une plaine alluviale de région intertropicale à saison sèche pendant la fin du Quaternaire. *Geo-Eco-Trop*, 3, 3, 169-184.
- BOURGUIGNON, P., STREEL, M. & CALEMBERT, J., 1960. *Prospection pédo-botanique des plaines supérieures de la Lufira (Haut-Katanga)*. FULREAC, Liège, 111 p.
- DENDAS, J., XANTHOULIS, D., MOENS, P. & MICHAUX, P., 1982. Etude globale du drainage de Mangombo. Bassin de la Lufira (Shaba, Zaïre). Rapport Serv. Génie Rural, Fac. Sc. Agron. Gembloux, 136 p.
- F.U.L.R.E.A.C., 1965. *Recherches sur le développement rural en Afrique Centrale*. FULREAC, Liège, 123 p.
- MBENZA, M., 1983. Evolution de l'environnement géomorphologique de fonds de vallée au cours du Quaternaire dans une région tropicale humide. Thèse doctorat, Fac. Sc., Univ. Liège, (inédit), 278 p.
- SOYER, J., 1982. Microrelief de buttes basses sur sols inondés saisonnièrement au Sud-Shaba (Zaïre). *Catena*, 10, 3, 253-265.
- SOYER, J., MITI, T. & ALONI, K., 1982. Effets comparés de l'érosion pluviale en milieu péri-urbain de région tropicale (Lubumbashi, Shaba, Zaïre). *Rev. Géom. Dyn.*, 31, 2, 71-80.
- STREEL, M., 1963. *La végétation tropophylle des plaines alluviales de la Lufira moyenne*. FULREAC, Liège, 242 p.
- WILMET, J., 1963. Systèmes agraires et techniques agricoles au Katanga. *A.R.S.O.M., Sc. nat. et méd.*, XIV-5, 95 p.