

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
(O R S T O M)

ÉTUDE DES CRUES DÉCENNALES DES PETITS BASSINS FORESTIERS :
BASSIN DU LEYOU ET DE LA BIBANGA (CONGO)

A. CASENAVE*, P. CHEVALLIER*, J. KONG**

* Centre ORSTOM d'Adiopodoumé, BP. V-51 Abidjan

** Centre ORSTOM de Brazzaville, BP. 181 Brazzaville

S O M M A I R E

| | Pages |
|---|--------------|
| I - <u>INTRODUCTION</u> | 2 |
| II - <u>CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS</u> | 3 |
| 2.1. Bassin du Leyou | |
| 2.2. Bassin de la Bibanga | |
| 2.3. Géologie | |
| 2.4. Pédologie | |
| 2.5. Esquisse des organisations superficielles | |
| III - <u>LA CAMPAGNE DE SIMULATION DE PLUIE</u> | 14 |
| 3.1. Protocole des mesures | |
| 3.2. Données de base | |
| IV - <u>ANALYSE DES DONNÉES DE BASE</u> | 17 |
| 4.1. Indice d'humectation du sol | |
| 4.2. Pluie d'imbibition | |
| 4.3. Coefficients de ruissellement | |
| 4.4. Relations lames ruisselées - Pluie utile - Etat d'humectation du sol | |
| V - <u>DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT DE LA CRUE DÉCENNALE</u> | 20 |
| VI - <u>CONCLUSIONS</u> | 23 |
| <u>A N N E X E S</u> | 26 |

I - INTRODUCTION

En 1977, à la demande du Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques, l'ORSTOM entreprenait en Côte d'Ivoire, une étude du ruissellement en zone forestière. Pour cette étude, un simulateur de pluie avait été utilisé pour tester les caractéristiques hydrodynamiques des sols forestiers. En 1980, à la suite du test de 11 bassins forestiers ivoiriens, une nouvelle méthode de détermination du coefficient de ruissellement de la crue décennale, basée sur les résultats des pluies simulées était proposée (CASENAVE, 1981). Cette méthode consiste à tester, sous pluies simulées, des parcelles représentatives des différents types de sols du bassin, puis à extraire des courbes représentant, pour chaque type de sol, les variations de la lame ruisselée en fonction de la hauteur de la pluie et de l'état d'humectation des sols, une valeur de la lame ruisselée pour une pluie de 100 mm et un état d'humectation moyen des sols. La somme des valeurs des lames ruisselées multipliées par les pourcentages de surface du bassin occupés par chaque type de sol (ϵLrS) est liée au coefficient de ruissellement d'une pluie de 120 mm ($Kr 120$) par la relation

$$Kr 120 = 55 \text{ Log } (\epsilon LrS) - 159$$

Cette relation est valable pour toute la zone forestière de Côte d'Ivoire. Afin de vérifier si cette relation pouvait s'appliquer à toute la zone forestière de l'Afrique Tropicale, des expérimentations semblables à celles menées en Côte d'Ivoire ont été faites sur des bassins anciennement étudiés de façon classique par l'ORSTOM au Cameroun et au Congo. C'est dans le cadre de cette étude qu'ont été testés les 2 bassins du Leyou et de la Bibanga dont ce rapport présente les résultats. Après une cartographie du bassin réalisée par C. VALENTIN, la campagne de mesure sous pluie simulée a été faite par P. CHEVALLIER et J. KONG. L'interprétation des mesures et la rédaction de ce rapport sont dues à A. CASENAVE.

II - CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS

2.1. Bassin du Leyou

Situé à proximité de Mayoko (lat. 2°19' S, long. 12°49' E) le bassin du Leyou a une superficie de 5 km² (fig. 1). Compris dans le massif du chaillou, le relief y est assez accidenté (Ig = 23,1 m/km, classe de relief R4), ce bassin ayant été choisi pour donner la limite supérieure du ruissellement de la région (Haute Louessé). Ce relief est caractérisé par une faible pente des plateaux et des fonds de vallée, le raccord entre les deux se faisant au contraire par une pente très brutale. Le réseau hydrographique en éventail assure une concentration rapide des débits.

La pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 1800 et 2000 mm. Le climat de type équatorial de transition austral est caractérisé par une saison des pluies s'étendant d'octobre à mai, interrompue par une petite saison sèche, marquée par une diminution des précipitations de décembre à février. La saison sèche couvre la période juin à septembre.

Ce bassin entièrement couvert par une forêt équatoriale dense a été étudié de 1957 à 1959.

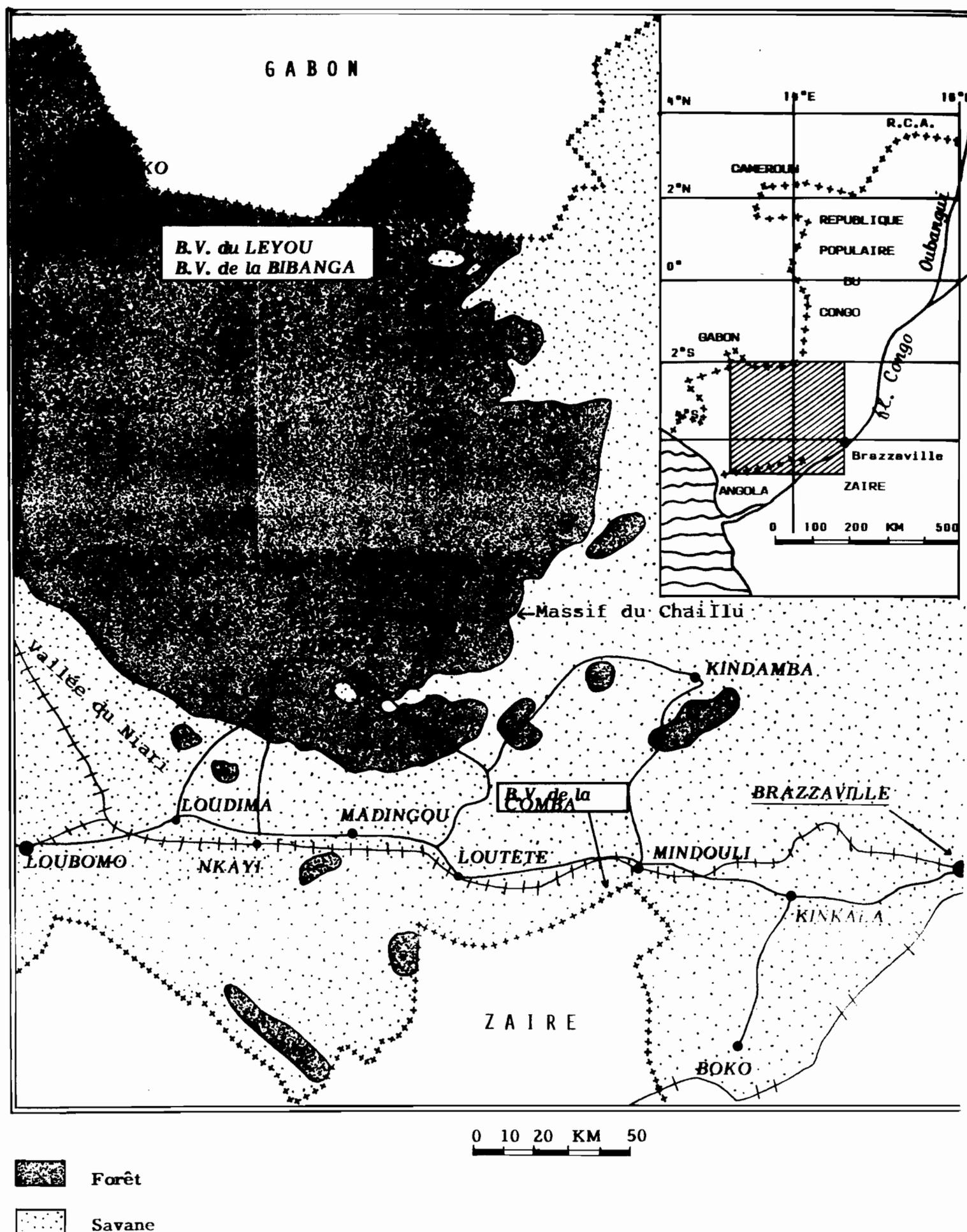
2.2. Bassin de la Bibanga

Ce bassin a été aménagé pour fournir des données sur le ruissellement dans des conditions moins favorables que celles du Leyou. Il correspond à la moyenne des bassins versants de la Haute Louessé, avec des pentes plus faibles (Ig = 6,8 m/km, classe de relief R3) et un réseau hydrographique plus allongé que celui du Leyou. Très voisin de ce dernier (2°23' S, 12°47' E), au sud de Mayoko, il couvre une superficie de 25,2 km², et bénéficie du même climat. La couverture végétale y est identique à celle du Leyou. Il n'a été étudié que pendant la seule année 1959.

2.3. Géologie

Les deux bassins sont représentatifs du massif du Chaillou essentiellement constitué de granite hétérogène mais le bassin du Leyou est situé en bordure d'une enclave de gneiss à

FIG.N°1: carte de situation des bassins expérimentaux



biotite et d'amphibolite. L'esquisse à 1/50.000e (BOINEAU, 1955) montre également la présence de pegmatite (fig. 2). Le substratum du bassin de la Bibanga est par contre entièrement granitique. Les mêmes granodiorites qu'au Leyou occuperaient le nord du bassin alors que le sud serait constitué de granite calco-alcalin métasomatique (DADET, 1969).

2.4. Pédologie

La région de Mayoko est caractérisée du point de vue pédologique par une remarquable homogénéité des sols. D'après DENIS et BOSSENO (1977), 90 % des sols appartiennent à la classe des sols ferrallitiques et à la sous-classe des fortements désaturés. Sur les deux bassins, Leyou et Bibanga, l'ensemble de la couverture pédologique appartient au groupe typique et au sous-groupe modal et s'est développée sur un matériau argileux. Malgré cette homogénéité, qui en toute rigueur imposerait de cartographier tous ces sols dans une seule unité, DENIS et BOSSENO ont distingué 5 unités sur les bassins, plus en fonction de critères topographiques que de critères proprement pédologiques (fig. 3). Les principales caractéristiques de ces unités de sols sont résumées ci-après :

Unités 1 et 3 :

Etant donné leur grande similitude du point de vue morphologique, ces deux unités sont présentées ensemble dans la légende. Une litière recouvre la surface sur 2 à 3 cm. Quelle que soit la position topographique du profil étudié, les deux horizons riches en matières organiques (A1 et A3) ont la même épaisseur moyenne de 35 cm et sont dépourvus de taches et d'éléments grossiers. La texture est sensiblement identique pour les deux horizons avec environ 50 % d'argile et 25 % de sables grossiers. Dans l'horizon A1, la structure est grumelleuse fine et moyenne, dans l'horizon A2, elle est polyédrique fine à moyenne. Le volume des vides entre les agrégats, important pour l'horizon de surface est un peu plus réduit pour l'horizon sous-jacent. La matière organique de l'ordre de 10 % en surface décroît à 2 % vers 30 cm, mais reste supérieure à 1 % jusqu'à 70 cm. Les horizons B ont sensiblement la même texture, avec une légère augmen-

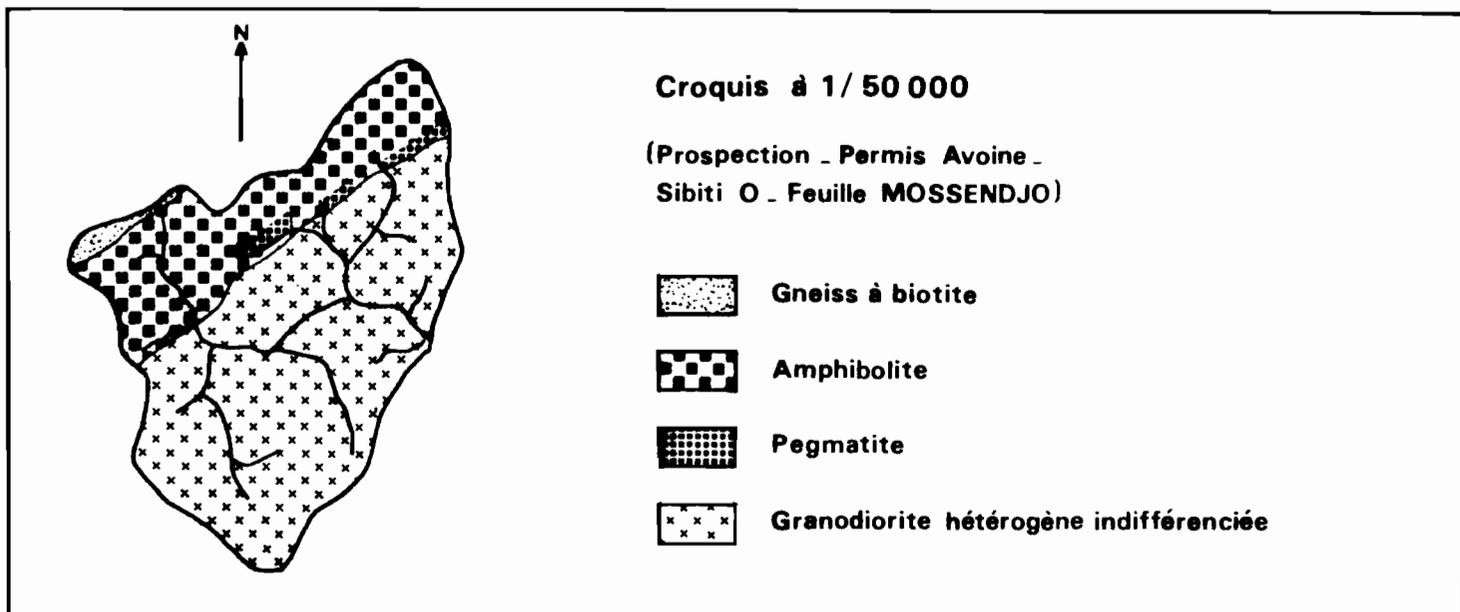


FIGURE 2 : ESQUISSE GEOLOGIQUE DU BASSIN DU LEYOU

(D'après BOINEAU.1975)

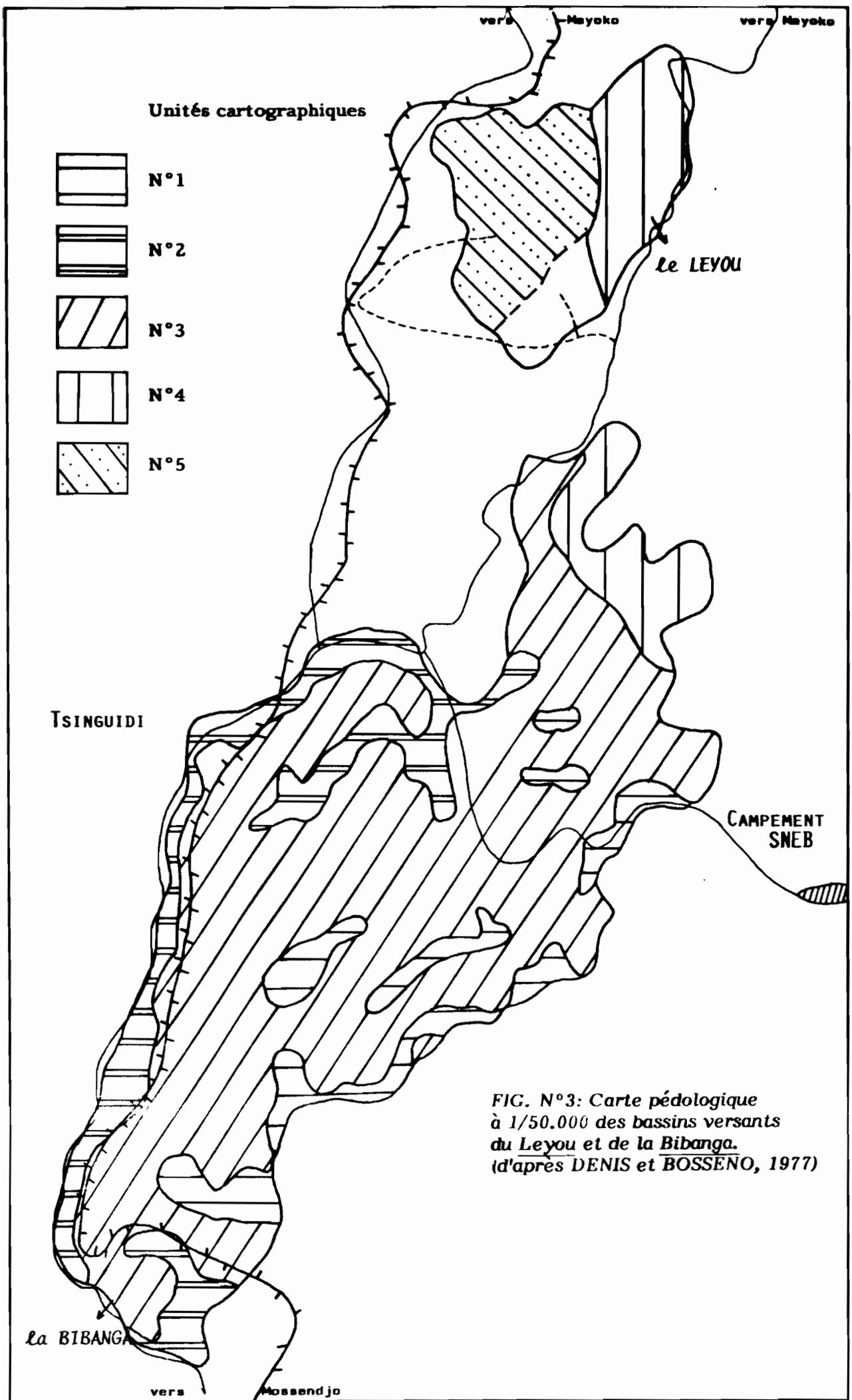


FIG. N°3: Carte pédologique à 1/50.000 des bassins versants du Leyou et de la Bibanga. (d'après DENIS et BOSSENO, 1977)

tation du taux d'argile. Ils restent néanmoins poreux. La présence d'horizons gravillonnaires a été signalée quelquefois, mais toujours à des profondeurs supérieures à 3,50 m.

La forte désaturation des profils s'accompagne de pH acide, de l'ordre de 4.

Unité_2 :

Ces sols apparaissent morphologiquement identiques aux sols de l'unité précédente. Les taux d'argile sont voisins de ceux déjà cités (55 % pour l'horizon A1, 60 % pour le B2). Les sables grossiers sont un peu moins représentés (20 %). L'analyse triacide fournit des teneurs en fer total légèrement supérieures (11 % au lieu de 7-7,5 %). Les auteurs concluent que du point de vue agronomique, aucune différence d'unité entre ces sols et les précédents ne mérite d'être signalée.

Unité_4 :

Parmi les sols cités en association, il semble que les rajeunis modaux soient les plus représentés sur les bassins (au moins sur le Leyou). Ils occupent les pentes fortes et se caractérisent surtout par la présence de l'horizon d'altération à moins de 80 cm de la surface. Ils présentent assez souvent un horizon B gravillonnaire.

Unité_5 :

Les sols de cette unité ne se distinguent de ceux des unités 1, 2 et 3 que par des différences parmi les teneurs en sables fins (10-20 % contre 4-8 %), mais les taux d'argile restent élevés (42-60 %).

2.5. Esquisse des organisations superficielles C. VALENTIN (1984)

L'objectif de ce travail est d'identifier des unités cartographiques qui diffèrent par leur aptitude au ruissellement. Au vu des descriptions pédologiques précédentes, il apparaît que l'uniformité des caractéristiques physiques des sols doit limiter les variations d'infiltrabilité. Les observations de VALENTIN sur le terrain, relatives aux caractères superficiels corroborent

cette homogénéité. Toutefois, comme le suggéraient DENIS et BOSSENO (1977) et conformément à ce qui fut maintes fois observé en forêt ivoirienne, c'est le relief qui oriente la recherche d'éventuelles différenciations. VALENTIN (1984) distingue ainsi trois unités (fig. 4, 5 et 6).

Unité_1 :

Elle correspond aux plateaux, sommets de collines et hauts de versant dont les pentes sont inférieures à 20 %. La litière épaisse de 2-3 cm est continue ainsi que le chevelu racinaire sous-jacent. Les sols appartiennent aux unités pédologiques 1, 2, 3 et 5.

Unité_2 :

Elle se définit par l'existence de pentes supérieures à 20 %, celles-ci pouvant atteindre localement 100 %, et l'absence de saturation des horizons supérieurs. La litière et le chevelu sont discontinus. Certains éléments témoignent du ruissellement (accumulation de feuilles à l'amont des troncs, érosion linéaire, et même de mouvements de terrain (troncs obliques, ou obliques à la base et verticaux au-dessus). Les sols appartiennent à l'unité pédologique 4, mais ils sont généralement plus rajeunis que ne le signalaient DENIS et BOSSENO (1977) pour l'ensemble de la zone.

Unité_3 :

Elle correspond à l'existence de matériaux superficiels saturés. Ceux-ci sont très argileux et massifs. Ils correspondent soit à un affleurement de l'altérite dans le tiers inférieur des versants (liés souvent à une ligne de sources), soit à des apports colluviaux ou alluviaux, notamment dans les fonds plats des vallées situés à l'aval des bassins. En saison sèche, ces flats restent marécageux.

Dans le tableau ci-après sont reportées les surfaces couvertes par ces différentes unités cartographiques.

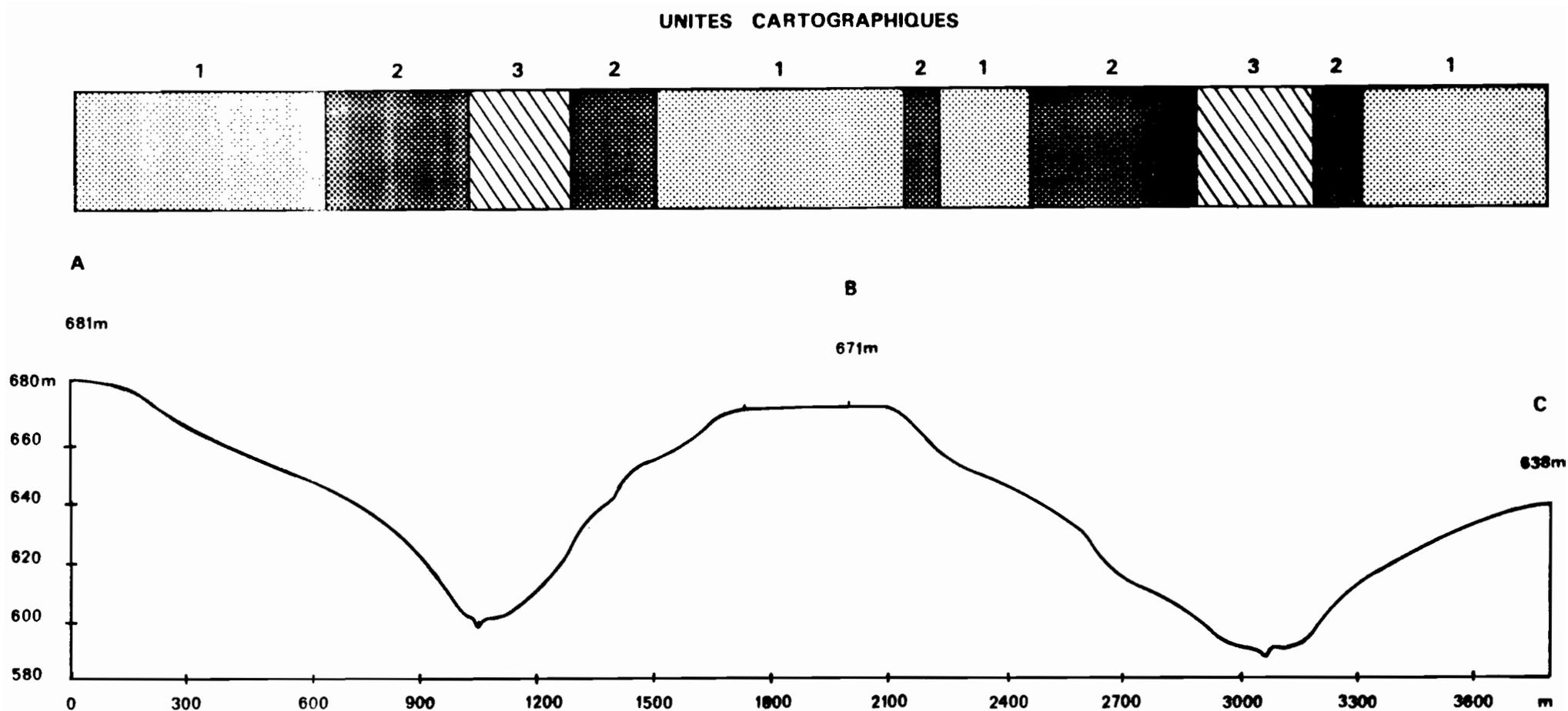


FIGURE 4 : EXEMPLE D'IDENTIFICATION DES UNITES CARTOGRAPHIQUES EN FONCTION DE LA TOPOGRAPHIE

(cf localisation des transects A-B et B-C, figure N°5)

UNITES CARTOGRAPHIQUES

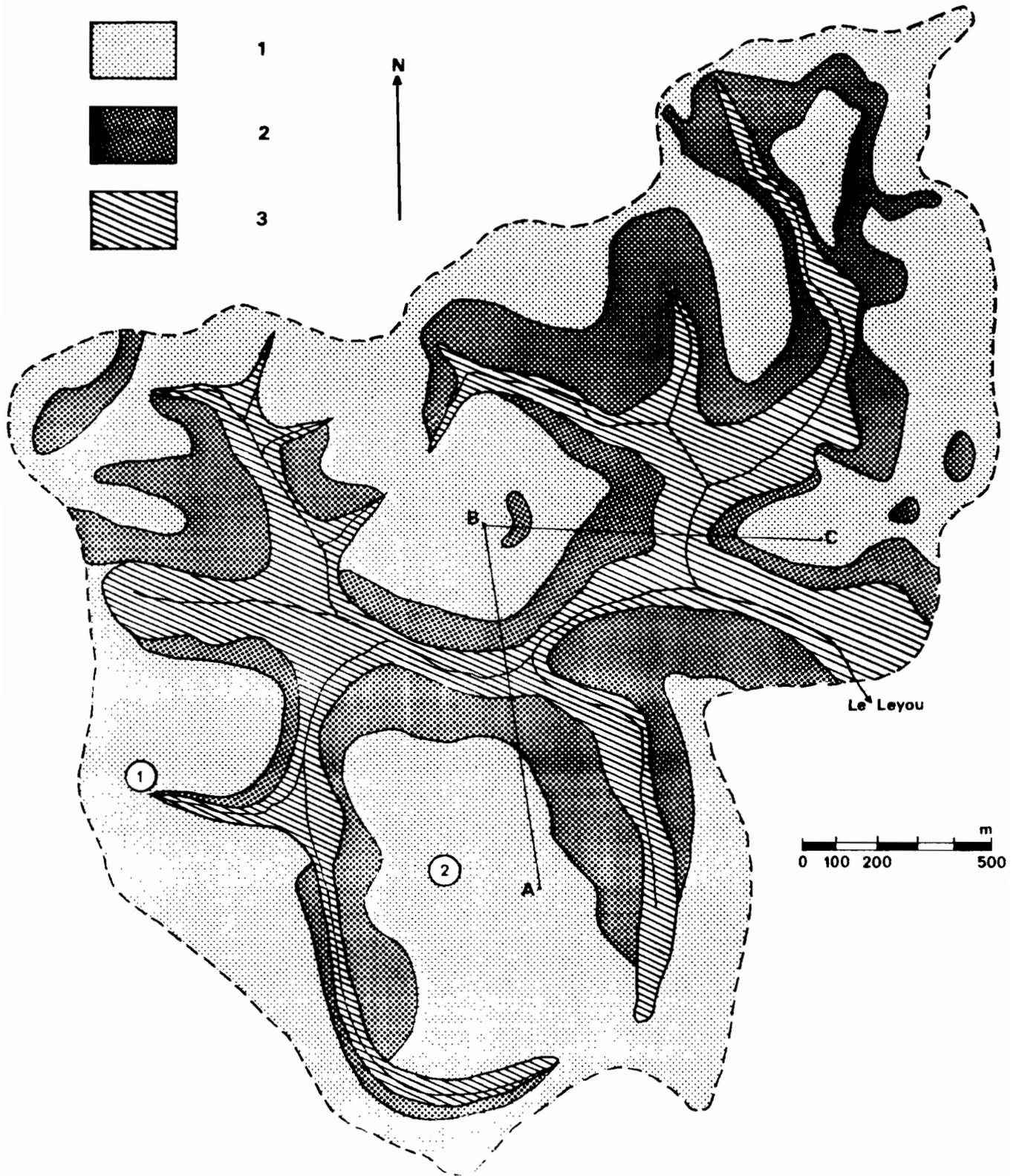
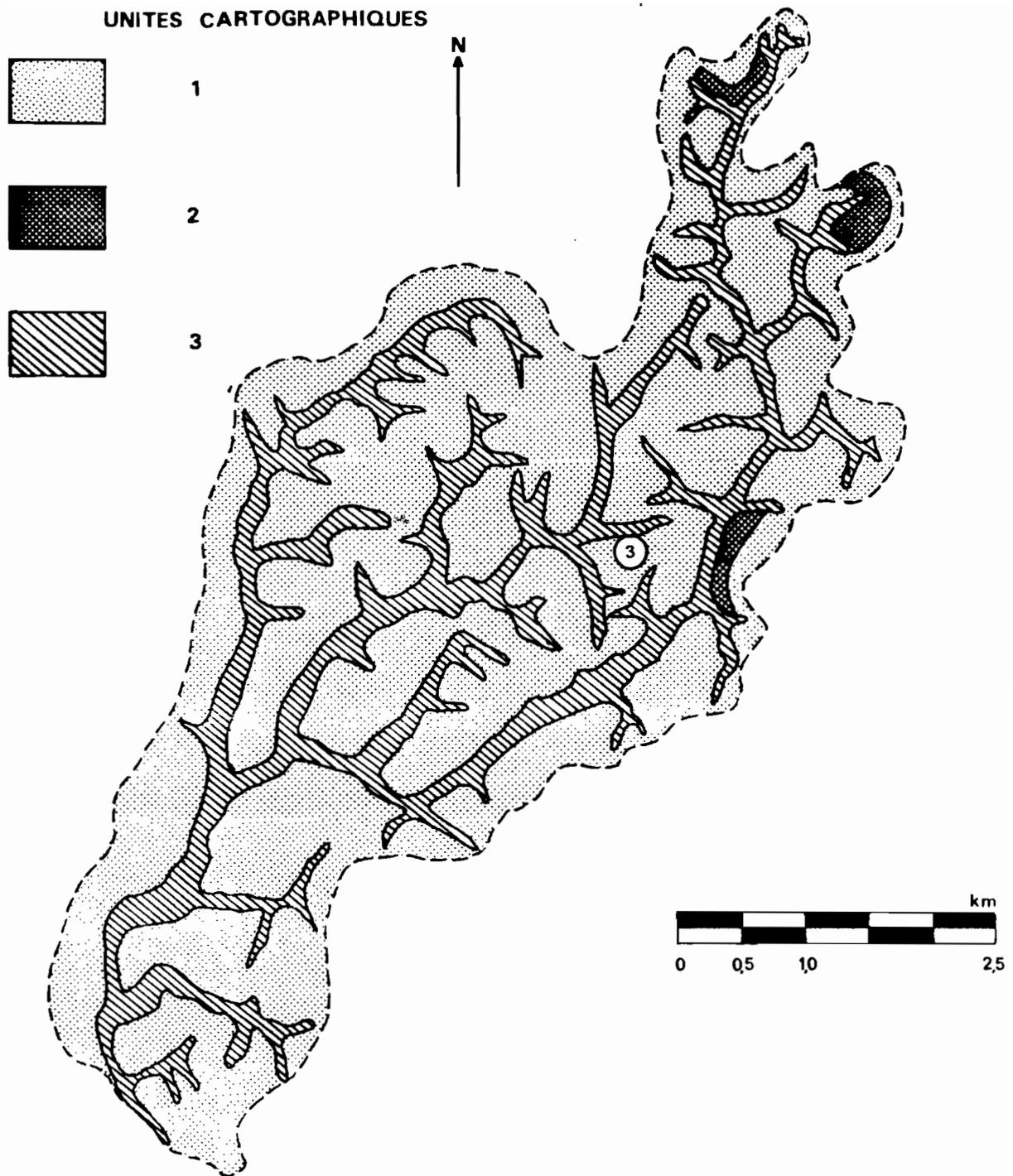


FIGURE 5 : ESQUISSE A 1/15 000 DES ORGANISATIONS SUPERFICIELLES
DU BASSIN DU LEYOU



**FIGURE 6 : ESQUISSE A 1/50000 DES ORGANISATIONS SUPERFICIELLES
DU BASSIN DE LA BIBANGA**

| Bassin | Surface totale (ha) | Unité | Surface (ha) | Pourcentage de la surface totale du bassin |
|---------|---------------------|-------|--------------|--|
| LEYOU | 496 | 1 | 258 | 52 |
| | | 2 | 139 | 28 |
| | | 3 | 99 | 20 |
| BIBANGA | 2.519 | 1 | 1.675 | 67 |
| | | 2 | 38 | 2 |
| | | 3 | 806 | 31 |

III - LA CAMPAGNE DE SIMULATION DE PLUIES

Le simulateur de pluie utilisé pour cette campagne est le modèle mis au point par l'ORSTOM à Abidjan (ASSELIN 1981, CASENAVE 1982).

3.1. Protocole des mesures

3.1.1. Sites expérimentaux

Etant donné, l'homogénéité des bassins du point de vue pédologique ou des organisations superficielles, l'impossibilité de tester avec le simulateur l'unité cartographique 2 du fait des trop fortes pentes, un seul site comportant 4 parcelles a été implanté dans une zone représentative de l'unité cartographique 1. VALENTIN (1984), donne la description suivante de ce site :

Forêt tropicale humide non dégradée, voûte à 35 m assurant plus de 80 % de couvert. Pente 3-4 %. Litière continue de 2-3 cm d'épaisseur. Le profil pédologique est ainsi décrit :

- . 0 - 2 cm Rhizophyse : Frais, brun grisâtre très foncé à l'état frais (10 YR 3/2) brun très foncé à l'état humide (10 YR 2/2). Texture argileuse à limons et sables grossiers. Structure nette grenue très grossière. 70 % du volume de l'horizon est constitué d'un chevelu racinaire. Meuble, très poreux. Agrégats pénétrés par les racines. Limite très nette et régulière.
- . 2 - 7 cm Appumite : Frais, brun à l'état frais (10 YR 4/3), brun foncé à l'état humide (10 YR 3/3). Texture argileuse à limons. Structure nette grenue très grossière. Très meuble, très poreux. Agrégats pénétrés par les racines. Racines fines assez nombreuses, directions diverses. Limite nette et régulière.
- . 7 - 37 cm Structichron dyscrophe : Frais, brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4) aux états frais et humide. Texture argileuse à limons. Structure peu nette polyédrique moyenne à sous-structure très nette polyédrique très fine. Peu meuble, assez poreux. Agrégats pénétrés par les racines fines. Activité biologique. Quelques racines fines, moyennes et grosses à tendance horizontale. Limite graduelle et ondulée.

- 37-100 cm et + Structichron : Frais, brun vif aux états frais et humide (7,5 YR 5/8). Texture argileuse à limons et sables grossiers. Structure massive à microagrégats. Meuble, poreux. Quelques racines fines et moyennes à tendance horizontale.

Quatre parcelles d'un mètre carré ont été installées sur ce site afin de chiffrer l'hétérogénéité du sol. Les pentes de ces 4 parcelles sont respectivement de 13,8, 9,3, 9,6 et 8,6%. Avant le début des pluies, comme pour toutes les études en zone forestière, les parcelles ont été "dénudées". Les feuilles non décomposées ont été enlevées et les herbes coupées au ciseau au ras du sol mais sans toucher à la litière.

3.1.2. Protocole des mesures

Le protocole type des études de bassins forestiers (CASENAVE, 1982) a été adopté. Ce protocole peut être schématisé de la façon suivante.

| Parcelle | A | B | C | D |
|----------|---------|---|---|---|
| Jour | | | | |
| J | Pluie A | A | | |
| J + 1 | A | A | | |
| J + 2 | A | A | | |
| J + 3 | | | A | A |
| J + 4 | A | A | | |
| J + 5 | | | A | A |
| J + 6 | | | A | A |
| J + 7 | | | A | A |

La pluie de type A est constituée de la succession des intensités suivantes :

- 10 minutes à 40 mm/h
- 15 minutes à 120 mm/h
- 15 minutes à 100 mm/h
- 10 minutes à 80 mm/h
- 10 minutes à 60 mm/h
- 10 minutes à 40 mm/h

3.2. Données de base

Le limnigraphe enregistre les lames ruisselées cumu-
lées. Par dérivation, on établit l'hydrogramme représentant
les réactions de la parcelle à une averse.

L'analyse de ces hydrogrammes a été faite par LAFFORGUE
(1977). Elle est résumée et complétée par LAFFORGUE et CASENAVE
(1980).

Rappelons brièvement que le processus de ruissellement
et d'infiltration consécutif à une averse peut se décomposer en
quatre phases distinctes et successives :

- La phase d'imbibition durant laquelle la totalité de la
pluie (P_i) s'infiltré, ou se stocke à la surface de la parcelle,
- La phase de transition durant laquelle le ruissellement se
déclenche et croit,
- La phase de régime permanent qui marque une stabilisation
du ruissellement qui prend sa valeur maximale (R_x) et de l'infil-
tration qui est minimale (F_n),
- La phase de vidange qui débute à la fin de la pluie et
pendant laquelle une partie de l'eau stockée en surface s'écoule.
C'est la détention superficielle récupérable (D_r).

On trouvera en annexe les données de base pour la
totalité des averses réalisées au cours de la campagne.

IV - ANALYSE DES DONNÉES DE BASE

4.1. Indice d'humectation du sol

Les mesures directes de l'humidité du sol ne donnant pas toujours de bons résultats, l'état d'humectation du sol, avant chaque pluie simulée, est représenté par la valeur d'un indice intégrant la hauteur des pluies et les temps de ressuyage entre chaque pluie. Cet indice est défini par l'équation :

$$IK_n = (IK_{n-1} + P_{n-1}) e^{-\alpha t}$$

où IK_n = valeur de l'indice avant la pluie n

IK_{n-1} = valeur de l'indice avant la pluie n-1

P_{n-1} = hauteur de la pluie n-1

t = temps en fraction de jours séparant la fin de la pluie n-1 du début de la pluie n

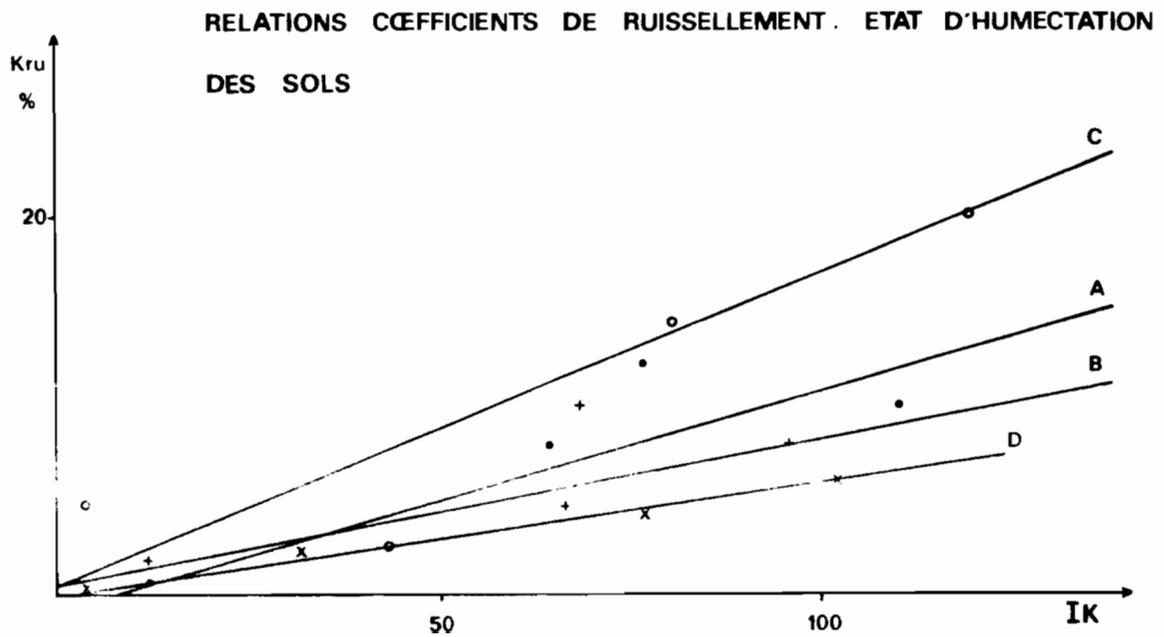
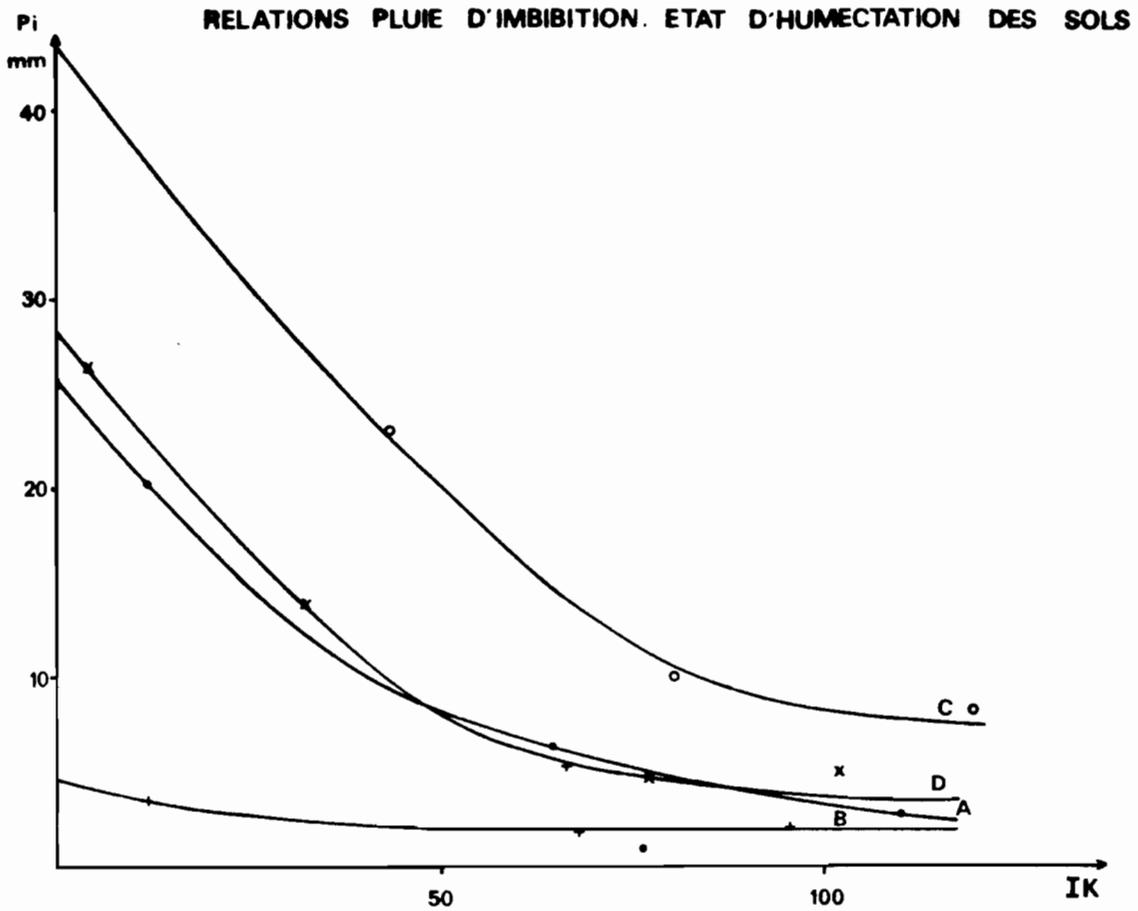
α = coefficient d'ajustement = 0,5

La valeur de cet indice IK, avant chaque pluie simulée, est reportée dans les tableaux des données de base en annexe. Des pluies naturelles ayant eu lieu peu de temps avant la campagne des pluies simulées, l'indice IK pour la première pluie simulée a été calculé à partir des relevés pluviométriques journaliers de Mayoko.

4.2. Pluie d'imbibition

La pluie d'imbibition est la hauteur de précipitation totalement infiltrée dans le sol ou stockée en surface entre le début de l'averse et l'instant où le ruissellement se déclenche. Si on met en relation les valeurs de la pluie d'imbibition avec celles des IK correspondants, on constate dans tous les cas une décroissance de P_i quand IK augmente. Les courbes ont une allure d'hyperboles décroissantes tendant vers une asymptote pour IK maximum (fig. 7). On remarquera cependant des différences sensibles dans les valeurs de la pluie d'imbibition pour des par-

Fig. 7



celles situées à quelques mètres les unes des autres. Si les parcelles A et D ont un comportement similaire, la pluie d'imbibition est pratiquement deux fois plus importante sur la parcelle C alors qu'elle est beaucoup plus faible sur la parcelle B. Cela met bien en évidence, l'influence de l'hétérogénéité du sol.

4.3. Coefficients de ruissellement

Si on reporte le coefficient de ruissellement de chaque pluie en fonction de la valeur correspondante de IK (fig.7), on constate un comportement voisin pour les parcelles A,B et D qui ne se différencient que pour les fortes valeurs de IK. Par contre, le coefficient de ruissellement de la parcelle C est beaucoup plus élevé. Il faut y voir, là encore, la conséquence de l'hétérogénéité du sol. On remarquera cependant, que les coefficients de ruissellement sont toujours faibles quelle que soit la parcelle. Le sol de l'unité 1 est très perméable malgré une teneur en argile élevée. Cela correspond bien à la description pédologique montrant que ce sol est bien structuré et riche en matière organique. Rappelons que les taux d'agrégats stables à l'eau et de matière organique sont les facteurs explicatifs principaux de l'infiltration pour des sols dépourvus d'éléments grossiers (CASENAVE 1982).

4.4. Relations lames ruisselées - Pluie utile - Etat d'humectation du sol

Pour une parcelle donnée, chaque averse permet de déterminer la relation entre la lame ruisselée et la hauteur de la pluie. La courbe qui exprime cette relation peut être assimilée à une droite sans erreur notable, la partie incurvée, caractéristique du déficit de saturation du sol en début de pluie, étant toujours très brève. Cette relation correspond à un état d'humectation du sol donné, caractérisé par la valeur de l'indice IK au début de la pluie. Le report de l'ensemble des droites $L_r(P_u)$, correspondant à la série des pluies sur une même parcelle permet de déterminer le faisceau de droites $L_r(P_u, IK)$ qui servira à toute l'interprétation. Ce sont ces faisceaux de droites qui caractérisent le ruissellement d'un type de sol donné.

V - DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT DE LA CRUE DÉCENNALE

A partir des courbes Lr (Pu) nous avons extrait pour chacune des pluies, les valeurs de Lr pour une pluie de 100 mm, puis nous avons reporté ces valeurs en fonction des IK correspondants. Nous avons ensuite déterminé la valeur médiane de Lr pour IK = 50. C'est cette valeur de Lr (100, 50) qui permet de déterminer le coefficient de ruissellement de la crue correspondant à une pluie de 120 mm; Kr 120 (CASENAVE 1982).

Pour l'unité cartographique 1 des bassins du Leyou et de la Bibanga Lr (100,50) = 4,1 mm.

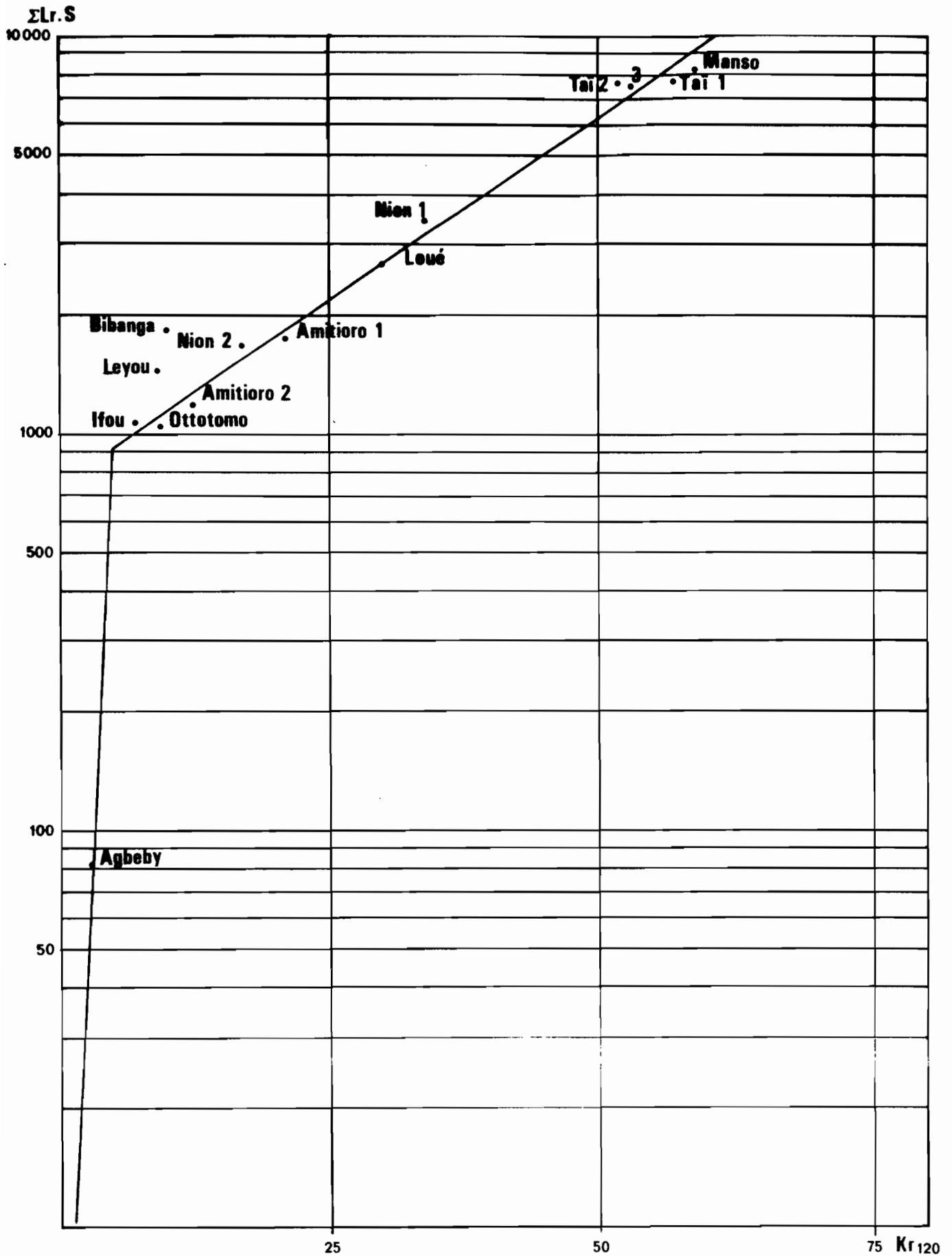
Pour les unités cartographiques 2 et 3, faute de mesures directes, nous avons été obligé de faire une hypothèse de ruissellement en nous basant avant tout sur les descriptions et commentaires de VALENTIN (1984). Pour l'unité 2 où le ruissellement doit être plus fort que pour l'unité 1 mais reste sans doute très modéré, nous avons pris Lr (100,50) = 10 mm. Pour l'unité 3, compte tenu de sa saturation permanente, le ruissellement doit au contraire être fort et nous avons pris Lr (100,50) = 50 mm.

Si on multiplie ces valeurs Lr (100,50) par le pourcentage de la surface totale du bassin occupé par chaque unité cartographique, on obtient une valeur $\epsilon Lr.S$ qui est en relation directe avec Kr 120. Ces valeurs sont reportées dans le tableau ci-après.

| BASSIN | UNITE 1 | | | UNITE 2 | | | UNITE 3 | | | $\epsilon Lr.S$ | Kr 120 |
|---------|---------|----|-----|---------|----|-----|---------|----|------|-----------------|--------|
| | Lr | S | LrS | Lr | S | LrS | Lr | S | LrS | | |
| LEYOU | 4,1 | 52 | 213 | 10 | 28 | 280 | 50 | 23 | 1000 | 1493 | 9 |
| BIBANGA | 4,1 | 67 | 275 | 10 | 2 | 20 | 50 | 31 | 1550 | 1845 | 10 |

Si on applique la formule $Kr\ 120 = 55 \text{ Log} (\epsilon Lr.S) - 159$ déterminée à partir des études sur les bassins forestiers ivoiriens, on obtient des valeurs de $Kr\ 120 = 15,6 \%$ pour le bassin du Leyou et $20,6 \%$ pour le bassin de la Bibanga. Par rapport aux valeurs déterminées lors de l'étude classique des bassins, qui sont reportées dans le tableau précédent, ces valeurs paraissent très surestimées surtout pour la Bibanga. On doit dire, cependant, que ces valeurs de $Kr\ 120$ de l'étude classique ne sont pas au-dessus de tout soupçon. Elles ont été déterminées à partir d'un échantillon de moyennes ou fortes crues très réduit (14 crues pour le Leyou et 7 pour la Bibanga), les fortes averses ayant été très rares pendant la période d'observation. La plus forte, celle du 25 mars 1959 ($Pm = 92,6 \text{ mm}$ pour le Leyou et 49 mm pour la Bibanga) est tombée dans des conditions d'humectation des sols très défavorables. De plus, l'étude des relations pluies-débits est assez sommaire et la détermination des coefficients de ruissellement de la crue décennale doit plus à l'intuition de l'hydrologue qu'à une analyse serrée des données. Que des bassins ayant une si forte proportion de sols de bas-fond (20% pour le Leyou et 31% pour la Bibanga) aient des coefficients de ruissellement aussi faibles nous paraît étonnant, car ces sols qui sont saturés de façon quasi permanente ruissellent toujours très bien. On doit noter par ailleurs, que pour le bassin du Leyou, la surface utilisée au cours de l'étude (6 km^2) s'est avérée fautive. A partir d'un fond topographique au 1/15.000e (équidistance 10 m) retrouvé dans les archives, VALENTIN (1984) aboutit à une surface de $4,96 \text{ km}^2$. Cette surestimation de la taille du bassin, entraîne une sous-estimation du coefficient de ruissellement, qui serait en réalité de l'ordre de 11% . C'est pourquoi, la détermination des $Kr\ 120$ par la méthode simulateur nous paraît vraisemblable et nous semble compatible avec celle de l'étude classique. Si on reporte les points représentatifs des bassins du Leyou et de la Bibanga sur la courbe obtenue en Côte d'Ivoire (fig. 8) et confirmée par le résultat du bassin d'Ottotomo (Cameroun), la dispersion paraît acceptable.

Fig. 8



VI - CONCLUSIONS

Malgré la divergence de résultats entre les coefficients de ruissellement pour une pluie de 120 mm obtenus par l'étude classique et par l'étude sous pluies simulées des bassins du Leyou et de la Bibanga, il semble que cette différence ne remette en cause, ni la méthode d'estimation fondée sur le test, sous pluies simulées, de parcelles représentatives des différents types de sol du bassin, ni la relation $Kr\ 120 = f - (\epsilon LrS)$ obtenue sur les bassins forestiers ivoiriens. Cette différence nous semble autant imputable au manque de précision de l'étude classique des bassins qu'à un défaut du modèle "simulateur". L'écart des points représentatifs des bassins du Leyou et de la Bibanga à la droite moyenne $Kr\ 120 = f - (\epsilon LrS)$ ne paraît pas justifier une modification du tracé de cette droite. Seule l'étude ultérieure d'autres bassins versants forestiers congolais permettra d'infirmer ou de confirmer la validité de cette relation.

BIBLIOGRAPHIE

- AIME (J.), 1958.- Etude sommaire des crues de petits cours d'eau du bassin de la Haute-Louessé (Moyen-Congo).
ORSTOM - Institut des Etudes Centrafricaines. Brazzaville.
- AIME (J.), 1960.- Etude des crues décennales des petits cours d'eau traversés par la ligne de chemin de fer C.F.C.O. - M'BINDA. Rapport définitif. ORSTOM / Compagnie Minière de l'Ougoué - Brazzaville.
- ASSELINE (J.), VALENTIN (C.), 1978.- Construction et mise au point d'un infiltromètre à aspersion.
Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 15 (4)
- ASSELINE (J.), 1981.- Construction d'un infiltromètre à aspersion. Notice Technique. ORSTOM, Abidjan.
- BOINEAU (R.), 1955.- Esquisse géologique à 1/50.000e. Prospection - Permis avoine - Sibiti O. Feuille Mossendjo.
Document du fond hydrologique ORSTOM - Brazzaville.
- CASENAVE (A.), 1981.- Etude des crues décennales des petits bassins forestiers en Afrique Tropicale. Rapport final.
ORSTOM - CIEH, Abidjan.
- CASENAVE (A.), 1982.- Le mini-simulateur de pluie : conditions d'utilisation et principes de l'interprétation des mesures. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol. 19 (4) :
- CASENAVE (A.), GUIGUEN (N.), SIMON (J.M.), 1982.- Etude des crues décennales des petits bassins versants forestiers en Afrique Tropicale. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 19 (4).
- DADET (P.), 1969.- Notice explicative de la carte géologique du Congo-Brazzaville au 1/500.000e. Mémoire du B.R.G.M. n° 70, Paris.
- DENIS (B.), BOSSENO (R.), 1977.- Etude pédologique avec carte au 1/50.000e de la région de Mayoko. ORSTOM - Brazzaville

DUBREUIL (P.), CHAPERON (P.), GUISCAFRE (J.), HERBAUD (J.), 1972.- Recueil des données de base des bassins représentatifs et expérimentaux. Années 1951-1969. ORSTOM, Paris.

LAFFORGUE (A.), 1977.- Inventaire et examen des processus élémentaires de ruissellement et d'infiltration sur parcelles. Application à une exploitation méthodique des données obtenues sous pluies simulées. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 14 (4)

LAFFORGUE (A.), CASENAVE (A.), 1980.- Derniers résultats obtenus en zone tropicale sur les modalités de transfert pluie-débit par l'emploi de simulateurs de pluie. La Houille blanche n° 4-5.

RODIER (J.), 1976.- Estimation des débits de crues décennales pour les petits bassins forestiers en Afrique Tropicale. Etude préliminaire. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 13 (4)

VALENTIN (C.), KONG (J.), 1984.- Cartographie des organisations superficielles de deux bassins versants forestiers (Massif du Chaillou) et d'un bassin de savane (Comba). ORSTOM Brazzaville.

VALENTIN (C.), 1985.- Différencier les milieux selon leur aptitude au ruissellement : une cartographie adaptée aux besoins hydrologiques. Journées Hydrologiques de Montpellier, ORSTOM.

A N N E X E S

BASSIN : LEYCHU

CAMPAGNE : 1985

SITE :

| Par- celle | Pluie | Date | Heure | | tu mn, s | te mn, s | ta H, mn | Pa mm | Pu mm | Pi mm | Pe mm | Lr mm | Li mm | Kru % | Kre % | IK |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| | | | Début | Fin | | | | | | | | | | | | |
| A Pente 14,0% | 1 | 29.09 | 7,43 | 8,53 | 70,00 | 54,00 | - | - | 97,9 | 20,1 | 77,8 | 0,6 | 97,3 | 0,6 | 0,8 | 11, |
| | 2 | 30.09 | 10,23 | 10,26 | 3,00 | 0 | 25,30 | 97,9 | 2,4 | 2,4 | 0 | 0 | 2,4 | 0 | 0 | 64, |
| | | | 11,55 | 13,05 | 70,00 | 62,00 | 1,29 | 2,4 | 97,7 | 6,4 | 91,3 | 7,8 | 89,9 | 8,0 | 8,5 | 64, |
| | 3 | 1.10 | 7,47 | 8,57 | 70,00 | 65,30 | 18,42 | 97,7 | 93,1 | 2,8 | 90,3 | 9,3 | 83,8 | 10,0 | 10,3 | 110, |
| 4 | 3.10 | 8,03 | 9,13 | 70,00 | 68,30 | 47,06 | 93,1 | 90,5 | 0,9 | 89,6 | 11,1 | 79,4 | 12,3 | 12,4 | 76, | |
| B Pente 9,3 % | 1 | 29.09 | 10,28 | 11,38 | 70,00 | 65,00 | - | - | 91,2 | 3,4 | 87,8 | 1,6 | 89,6 | 1,8 | 1,8 | 11, |
| | 2 | 30.09 | 8,25 | 9,35 | 70,00 | 63,00 | 20,47 | 91,2 | 91,2 | 5,3 | 85,9 | 2,5 | 88,7 | 2,7 | 2,9 | 66, |
| | 3 | 1.10 | 9,39 | 10,49 | 70,00 | 67,00 | 24,04 | 91,2 | 89,4 | 2,1 | 87,3 | 3,6 | 85,8 | 4,0 | 4,1 | 95, |
| | 4 | 3.10 | 10,45 | 11,55 | 70,00 | 66,30 | 47,56 | 89,4 | 80,6 | 1,9 | 78,7 | 4,8 | 75,8 | 6,0 | 6,1 | 68, |
| C Pente 9,6 % | 1 | 2.10 | 7,35 | 8,45 | 70,00 | (65,10) | - | - | 114,5 | (4,3) | (110,2) | (3,2) | (111,3) | (2,8) | (2,9) | 3, |
| | 2 | 4.10 | 8,22 | 9,32 | 70,00 | 51,30 | 47,37 | 114,5 | 92,4 | 23,0 | 69,4 | 1,5 | 90,9 | 1,6 | 2,2 | 43, |
| | 3 | 5.10 | 10,54 | 12,04 | 70,00 | 58,30 | 25,22 | 92,4 | 95,1 | 10,0 | 85,1 | 13,8 | 81,3 | 14,5 | 16,2 | 80, |
| | 4 | 6.10 | 7,28 | 7,32 | 4,00 | 0 | 19,24 | 95,1 | 2,5 | 2,5 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 117, |
| 7,37 | | | 8,47 | 70,00 | 59,00 | 0,05 | 2,5 | 89,2 | 8,3 | 80,9 | 18,0 | 71,2 | 20,2 | 22,2 | 119, | |
| D Pente 8,6 % | 1 | 2.10 | 9,54 | 11,04 | 70,00 | 50,00 | - | - | 82,4 | 26,4 | 57,8 | 0,2 | 82,2 | 0,2 | 0,3 | 3, |
| | 2 | 4.10 | 10,53 | 12,03 | 70,00 | 56,00 | 47,49 | 82,4 | 85,9 | 13,9 | 72,0 | 1,2 | 84,7 | 1,4 | 1,7 | 31, |
| | 3 | 5.10 | 8,22 | 9,32 | 70,00 | 63,00 | 20,19 | 85,9 | 92,9 | 4,8 | 88,1 | 2,1 | 90,8 | 2,3 | 2,4 | 77, |
| | 4 | 6.10 | 10,08 | 11,18 | 70,00 | 62,00 | 24,36 | 92,9 | 86,8 | 5,1 | 81,7 | 2,7 | 84,1 | 3,1 | 3,3 | 101, |

