

RAPPORTS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

SCIENCES DE LA TERRE

PÉDOLOGIE

N° 2

1988

**Morphopédologie des formations superficielles
dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie
(Rivière des Pirogues, Plaine des Lacs)**

Emmanuel BOURDON

Pascal PODWOJEWSKI

RAPPORTS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

SCIENCES DE LA TERRE

PÉDOLOGIE

N° 2

1988

**Morphopédologie des formations superficielles
dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie
(Rivière des Pirogues, Plaine des Lacs)**

**Emmanuel BOURDON
Pascal PODWOJEWSKI**

**INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**



CENTRE DE NOUMEA

RESUME

Les formations superficielles du Sud de la Nouvelle-Calédonie ont été caractérisées par l'étude de deux zones témoins.

La rivière des Pirogues draine un bassin composé à la fois de péridotites, de gabbros et de granodiorites. L'altérabilité ainsi que le produit d'altération de ces roches sont très dissemblables. Les formations superficielles sont dominées par des dépôts cycliques de matériaux fluvio-lacustres complexes, peu transformés à très évolués.

Les formations superficielles de la Plaine des Lacs, issues de péridotites, sont constituées exclusivement d'oxydes de fer. Leur grande variabilité morphologique est fonction de l'évolution du paysage.

Mots-clés : GEOMORPHOLOGIE, ALTERATION, DEPOTS, BASSIN VERSANT, NOUVELLE-CALEDONIE, PEDOGENESE, OXYDES DE FER.

ABSTRACT

Morphopedology of surface deposits in the South of New Caledonia (rivière des Pirogues, Plaine des Lacs).

In the south of New-Caledonia, surface deposits have been characterized through the study of two test zones.

The basin of the river "des Pirogues" is composed of peridotites, gabbros and granodiorites. Alterability and weathering results of these rocks differ strongly. Surface deposits are dominated by cyclic river and lacustrine complex deposits, weakly to highly matured.

The surface deposits of the plain "des Lacs" resulting from peridotites are exclusively composed of iron oxides. Their high morphological variability varies according to the landscape.

Key-words : GEOMORPHOLOGY, WEATHERING, DEPOSITS, RIVER BASIN, NEW CALEDONIA, PEDOGENESIS, IRON OXIDES.

SOMMAIRE

	Pages
AVANT- PROPOS	3
 <u>PREMIERE PARTIE :</u>	
<u>PRESENTATION DU MILIEU</u>	5
1 - La situation géographique	
2 - Le climat	
3 - La géologie	
4 - La végétation	
5 - Méthodes de prospection	
 <u>DEUXIEME PARTIE :</u>	
<u>LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DES PIROGUES</u>	11
I - PRESENTATION	11
II - DESCRIPTION DES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES	14
1 - Les modelés de montagne	14
12 - Les chaînons rocheux	
13 - Les collines	
14 - Les niveaux cuirassés d'altitude	
15 - Les formations de piedmont	
2 - Les modelés de plaine	15
21 - Les piedmonts relictuels	
211 - les terrasses alluviales et lacustres relictuelles	
212 - caractérisation des dépôts fluvio-lacustres	
22 - Les piedmonts fonctionnels	
III - PROPOSITIONS	23

	Pages
<u>TROISIEME PARTIE :</u>	
<u>LA PLAINE DES LACS</u>	25
I - PRESENTATION	25
II - DESCRIPTION DES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES	28
1 - Les modelés de montagne	28
11 - Les chaînons rocheux	
12 - Les formations de piedmont	
13 - Les niveaux cuirassés d'altitude	
14 - Le plateau cuirassé	
2 - Les modelés de plaine	30
21 - Les piedmonts relictuels	
211 - les hauts glacis	
212 - les moyens glacis et hautes terrasses	
213 - Moyennes terrasses alluviales (dépôts fins indurés)	
22 - Les piedmonts fonctionnels	
221 - basses terrasses alluviales (dépôts fins émergés en voie d'induration)	
222 - les glacis colluvio-alluviaux	
III - APPROCHE DYNAMIQUE DANS LE MODE DE CUIRASSEMENT.	33
- Sur les hauts de versants	
- Sur les bas de versants	
- dans les bas-fonds	
IV - CONCLUSION	36
<u>QUATRIEME PARTIE :</u>	
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	37
BIBLIOGRAPHIE	39
ANNEXES	43

AVANT - PROPOS

Dans le cadre des études morphopédologiques des différentes régions de la Nouvelle-Calédonie, seule la partie Sud du territoire n'a pas fait l'objet d'investigations pédologiques détaillées.

A la suite du passage de M. le professeur G. Pedro, en Nouvelle-Calédonie (Mai 1987), D. Blavet a confié à E. Bourdon un travail de reconnaissance dans la région du Sud du Territoire. La prospection de terrain a été effectuée de décembre 1987 à fin Janvier 1988. P. Podwojewski a supervisé la prospection et la rédaction de ce rapport.

Cette prospection est un préliminaire à la réalisation éventuelle d'une carte morphopédologique et d'une étude agropédologique détaillée de la région. Elle sert également à compléter le référentiel pédologique, de par la présence dans cette zone de sols originaux.

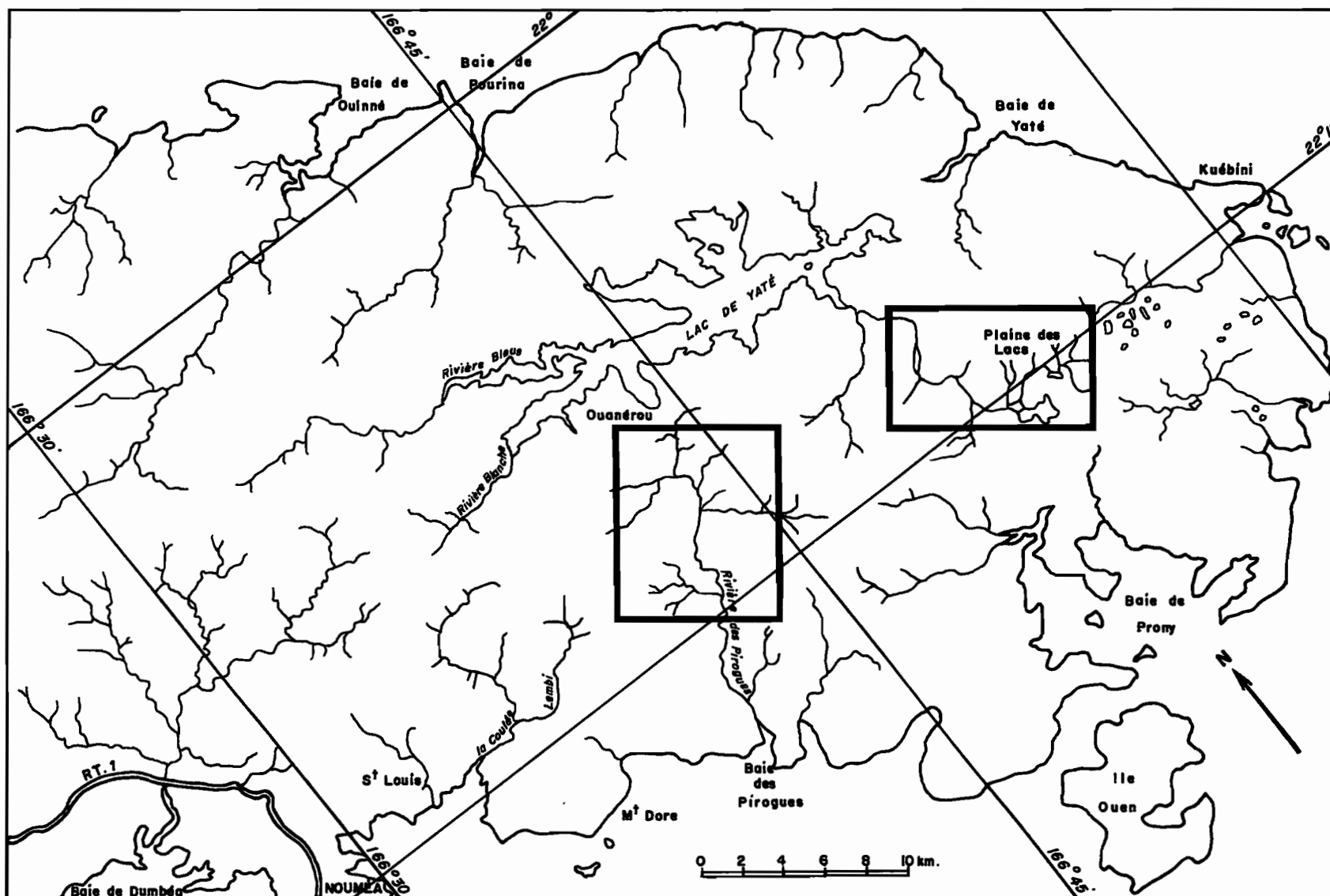
J.J.Trescases a réalisé d'importants travaux (1975) dans cette région. Il a défini les formations superficielles comme un ensemble de matériaux issus de l'action des mécanismes supergènes sur les roches du substrat : altération, pédogénèse et remaniements divers. Il a également mis en évidence les grands ensembles géomorphologiques qui constituent les paysages du Sud du Territoire.

Ce rapport de prospection a pour but de caractériser la morphologie des formations superficielles de deux secteurs distincts :

- l'un sur un substrat géologique varié, constitué d'une association de péridotites, gabbros et graniodiorites : le bassin versant de la rivière des Pirogues.
- l'autre sur un substrat géologiquement homogène constitué uniquement de péridotites : le bassin versant de la Plaine des Lacs.

Cette étude préliminaire pourrait aboutir à des investigations plus fines concernant le mode de mise en place de ces matériaux et leur évolution pédologique en fonction du temps et des variations paléoclimatiques.

FIGURE N° 1



MASSIF DU SUD DE LA NOUVELLE CALÉDONIE
EMPLACEMENT DES ZONES PROSPECTÉES

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DU MILIEU

1 - La situation géographique (Fig 1) :

La région prospectée se situe au Sud-Est de Nouméa en direction de la commune de YATÉ. Elle est circonscrite par les méridiens 166°30' et 167° de longitude Est et par les parallèles 22° et 22°20' de latitude Sud. Deux zones ont été retenues : il s'agit du bassin versant de la rivière des Pirogues et de la Plaine des Lacs.

2 - Le climat (Fig 2) :

La région au Sud du Territoire est influencée par un climat tropical humide semi-chaud. La pluviométrie est comprise entre les isohyètes 3000 (pour la Plaine des Lacs) et 1750 (partie aval de la rivière des Pirogues)(J. Danloux 1987). Le maximum des précipitations se situe entre décembre et avril. A partir du mois de mai les précipitations décroissent jusqu'au mois d'octobre. La période la plus sèche s'étend de septembre à novembre. Il y a 162 jours de pluies répartis sur l'ensemble de l'année (précipitations supérieures à 1 mm).

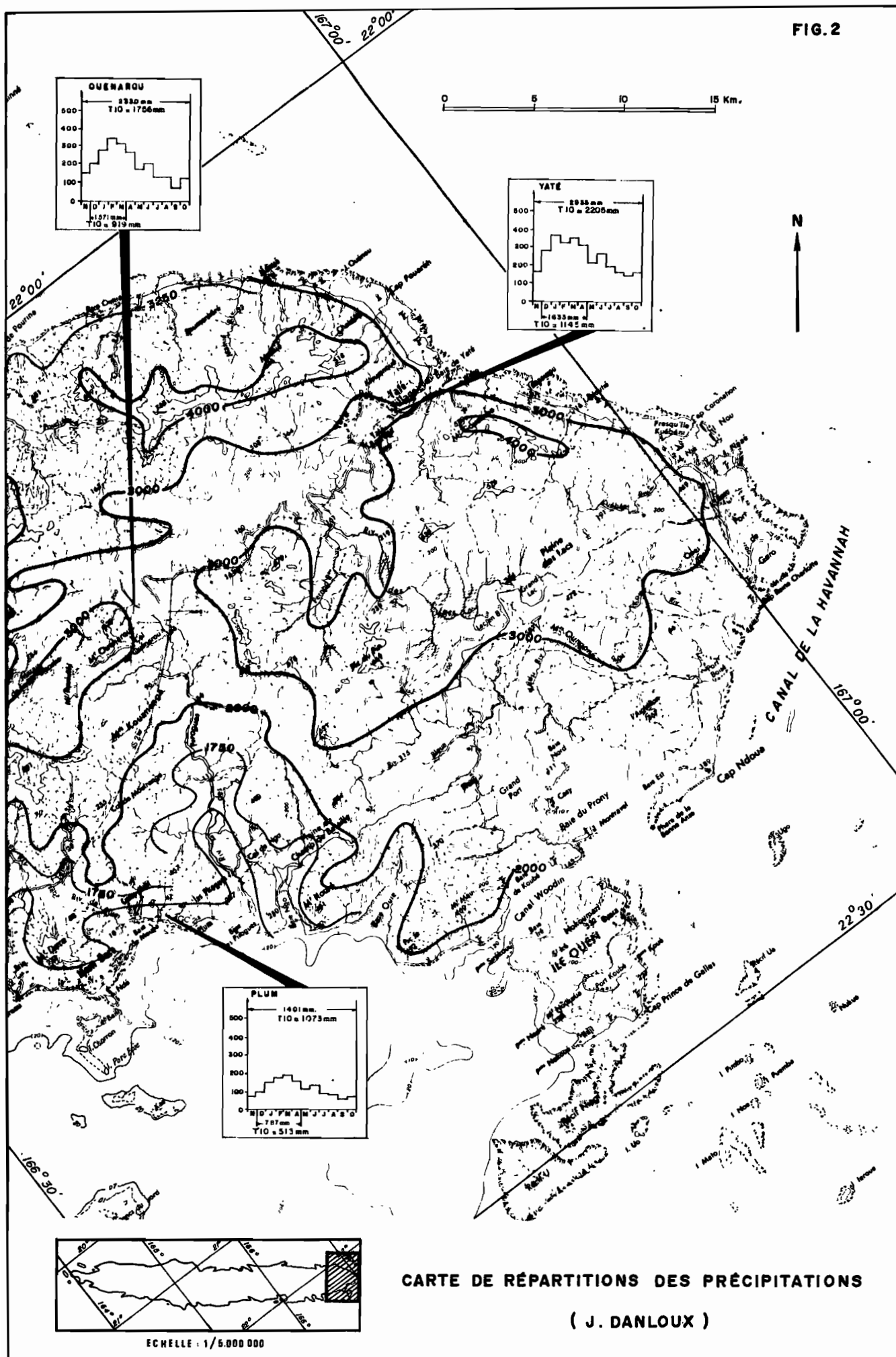
L'évaporation est légèrement supérieure à un mètre par an (évaporation d'une nappe d'eau libre en bac Colorado)(F. Moniod et N. Mlatac 1968). Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 22°3 et 25°4 C. Les variations inter-annuelles sont de faible amplitude (3 degrés environ). L'humidité relative est en moyenne de 75 à 80 % et descend rarement en dessous de 50 %.

3 - La Géologie (Fig 3) :

D'après J.H. Guillon (1975) la mise en place de l'appareil ultrabasique néo-calédonien se serait produite à l'Oligocène inférieur pendant une période comprise entre 40 et 50 millions d'années B.P.. Elle aurait été suivie, à l'Oligocène moyen ou supérieur, par l'intrusion d'un magma granitique.

Les travaux de J.Launay et J.Recy (1972) ont révélé que la fracturation a été très active durant le Plio-Quaternaire. Ceux de J.J. Trescases (1975) montrent que cette tectonique récente a joué un rôle déterminant dans l'évolution géomorphologique et, par conséquent, dans le remaniement des produits provenant de l'altération et de la désagrégation des roches calco-alcalines, basiques et ultrabasiques.

FIG. 2



CARTE DE RÉPARTITIONS DES PRÉCIPITATIONS

(J. DANLOUX)

Dans les deux zones prospectées le substrat géologique s'organise de la façon suivante:

- Le bassin versant de la rivière des Pirogues présente un important affleurement de roches calco-alcalines. Cet ensemble est formé de granodiorites hololeucocrates auréolées successivement de diorites quartziques à hornblende puis d'hornblendites feldspathiques (J.J.Trescases, 1975).

- La Plaine des Lacs est caractérisée par un substrat rocheux ultrabasique à dominante de harzburgite.

L'essentiel des formations superficielles de ces zones est constitué de dépôts fluvio-lacustres anciens et de cuirasses ferrugineuses intactes, démantelées, et/ou plus ou moins remaniées.

4 - La Végétation :

Trois grandes organisations floristiques caractérisent la végétation de la vallée de la rivière des Pirogues et de la plaine des Lacs :

-Les formations forestières sur roche basique présentent quelques faciès particuliers : forêts à Arislatum gummiferum (chêne gomme), forêts à lichens et Hyménophyllacées, forêts à Nothofagus, à Araucaria, à Agathis ovata assez caractéristiques du peuplement sylvatique des terrains miniers (T.Jaffré, 1980).

-Les maquis occupent 80 % des terrains basiques et ultrabasiques. Ce sont des formations arbustives à para-forestières (à Casuarina deplancheana) plus ou moins buissonnantes. Elles sont définies par les associations suivantes :

-Association à Caryophyllus kriegei

-Association à Tarenna leiloba et Gardenia aubryi

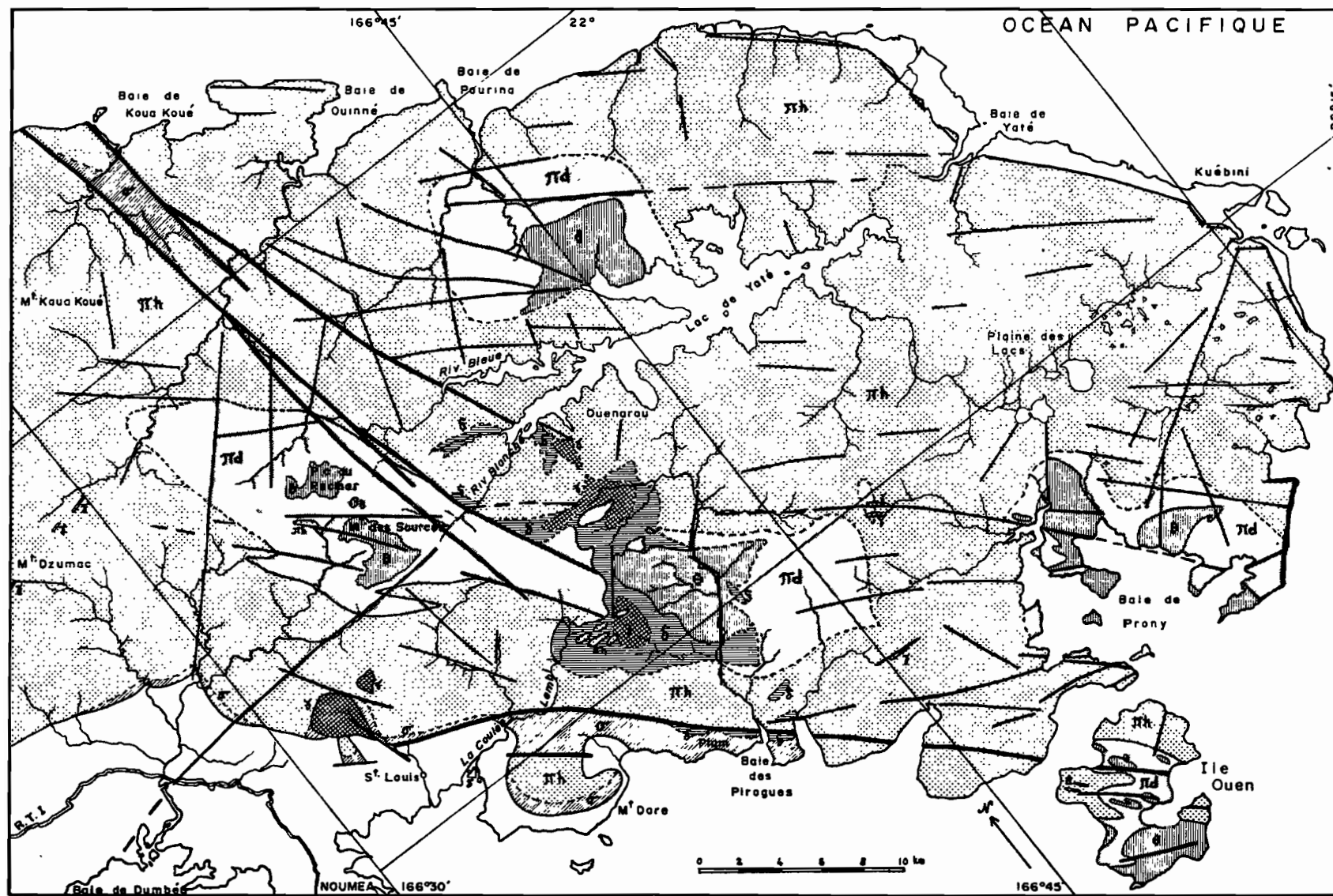
-Association à Codia albifrons et Exocarpos pseudo-casuarina (Dacrydium araucarioides dominant)

Les formations palustres et lacustres comptent deux grands types d'associations :

-Association à Homalium kanaliens et Costularia comosa.

-Association à Pancheria communis et Mooria buxifolia.

-La formation ligno-herbacée est essentiellement composée de Cypéracées; elles sont présentes dans toutes les formations. La majeure partie des espèces végétales sont endémiques à la Nouvelle Calédonie.



1) Roches calco-alcalines.

- Granodiorite leucocrate ou mésocrate γ
- Diorite quartzique, hornblende feldspathique δ
- Sédimentaire
- Failles

2) Unité basique et ultrabasique discordante

- Gabbro naritique et anorthosite θ
- Dunite πd
- Limites lithologiques

3) Massé péridotitique principale

- Hornblende dominante πh
- Serpentine σ

Limites des feuilles I.G.N. au 1:50.000

Fig. 3 — Pétrographie et structure du grand massif ultrabasique du Sud de la Nouvelle-Calédonie (d'après J. H. GUILLON, et des observations de J. J. TRESCASES).

5 - Méthodes de prospection :

Le service des Eaux et Forêts a mis à notre disposition des photographies aériennes infra-rouges en fausses couleurs (clichés IGN au 1/40 000). En tenant compte du travail de T. JAFFRE sur les relations existant entre les conditions hydriques des sols et les associations végétales, l'examen des photos en fausses couleurs permet une bonne compréhension du relief en particulier dans les zones basses. Les données géologiques (feuilles de St Louis, Yaté, Prony au 1/50 000 réalisées par J.J. Trescases, D. Bosquet et J.H. Guillon) ainsi que des considérations morpho-altimétriques ont permis la réalisation des esquisses géomorphologiques des deux zones prospectées.

Les descriptions morphologiques de coupes et d'échantillons de cuirasses ont fait suite au travail de photo-interprétation. Ce travail de terrain a permis d'affiner les limites des différentes unités des modelés.

Des déterminations chimiques (A.T.A.) et minéralogiques (R.X) complèteront la caractérisation de certains types de matériaux provenant de la rivière des Pirogues ou de la Plaine des Lacs.

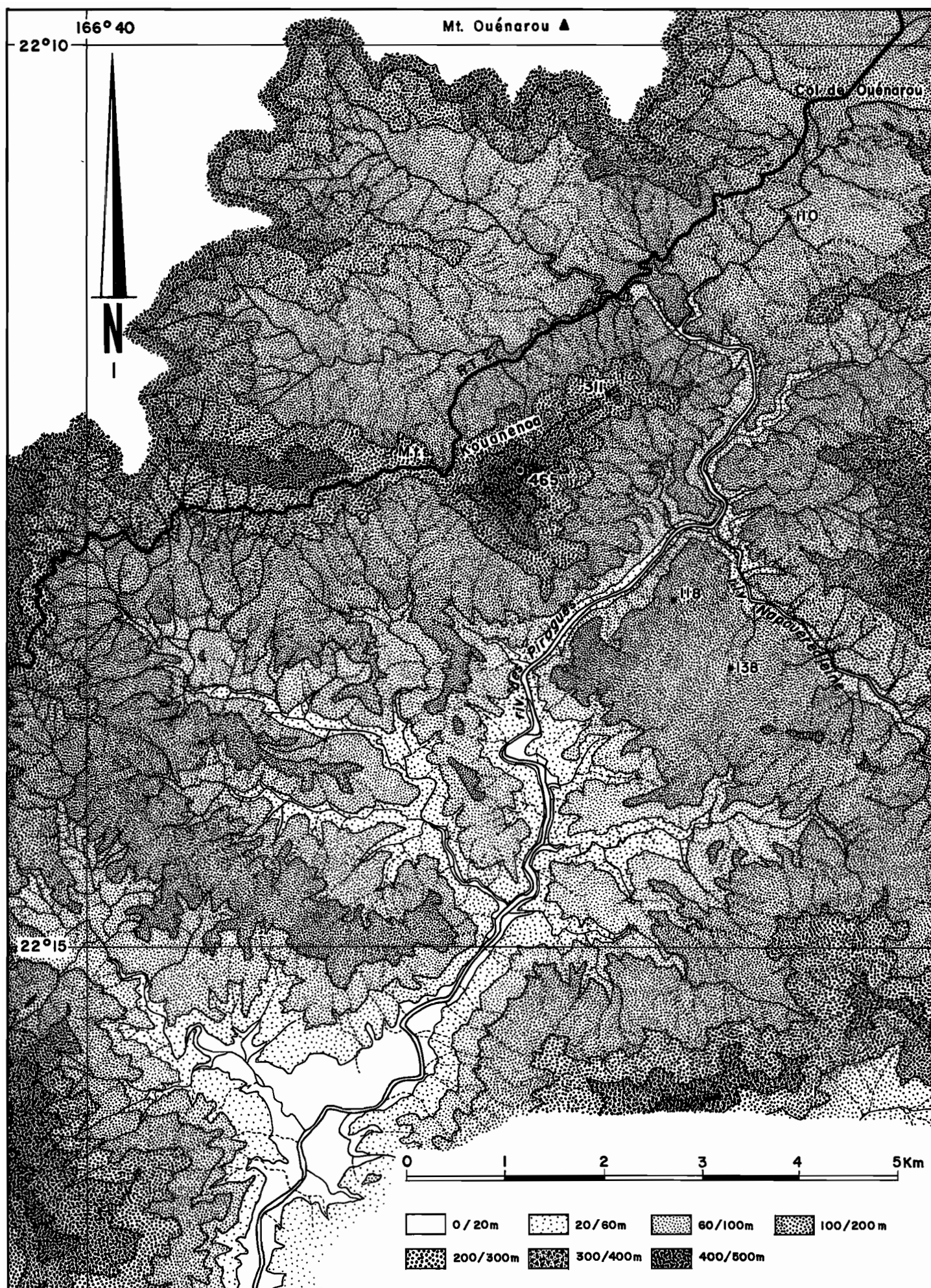


Fig.4 — Esquisse oro-hydrographique du bassin versant de la Rivière des Pirogues
(d'après fond I.G.N. au 1/50.000)

DEUXIEME PARTIE

LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DES PIROGUES

INTRODUCTION :

J.J.Trescases a défini les formes du relief de la région du Sud de la façon suivante :

- Le paysage de plaines basses correspondant aux bassins versants de la rivière Lembi et de la rivière des Pirogues dans sa partie aval.

- Le paysage de plaines perchées marécageuses correspondant aux bassins situés à l'intérieur du massif ultrabasique (Yaté, Creek Pernod et rivière des Lacs).

Associés aux paysages de plaines deux types de piedmonts ont été définis :

- Les piedmonts relictuels sont constitués par des matériaux issus d'une dynamique ancienne (mouvements tectoniques et processus d'érosion en condition stable).

- Les piedmonts fonctionnels sont constitués par des matériaux issus de la dynamique actuelle du paysage.

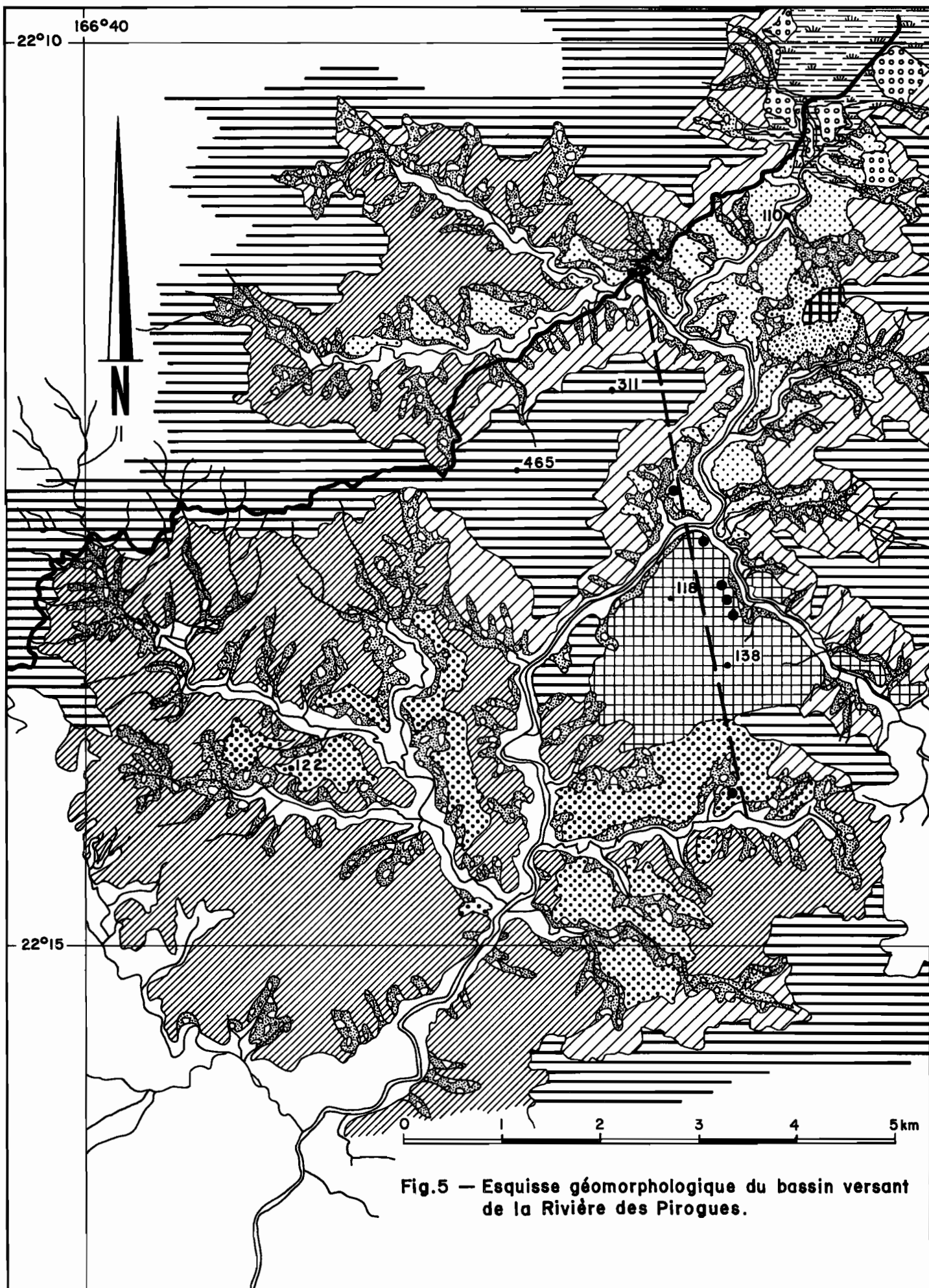
I - PRESENTATION (fig : 4)

Ce modelé est typique de la feuille IGN 1/50 000 du Mont Dore et du tiers méridional de la feuille de Saint-Louis. La zone prospectée est limitée aux méridiens 166°40' et 166°45' de longitude Est et par les parallèles 22°10' et 22°15' de latitude Sud. Les points hauts sont caractérisés par un alignement de chaînons rocheux étroits et très allongés, orientés principalement 80-90° et 150-170° E (J. H. GUILLON 1975). Les pentes globales sont toujours très fortes (plus de 50%) et l'altitude moyenne de ces reliefs est de 400 mètres.

Un ensemble de collines asymétriques fait suite aux chaînons rocheux sur la rive droite de la rivière des Pirogues. Elles ont une altitude comprise entre 100 et 200 mètres et des pentes de 20 à 30%.

En amont et sur la rive droite de la rivière des Pirogues des glacis se raccordent aux chaînons rocheux par des pentes inférieures ou égales à 10%.

Les plaines situées en aval du confluent de la Napouérédjeine et de la rivière des Pirogues prennent une allure de plateaux et en amont celle d'une plaine perchée. L'altitude moyenne de ce modelé est de 150 mètres au Sud des monts Kouanénoa (col de Ouénarou) et de 120 mètres dans la partie aval de la rivière.



LÉGENDE DE LA CARTE DES MODELÉS

MODELÉS DE MONTAGNE



Chaînon rocheux résiduel



Colline basse (altération, sol en place)



Surface cuirassée d'altitude
(blocs en place)



Formation de piedmont (altération)



Dépôts de piedmont issus du démantèlement de la cuirasse

MODELÉS DE PLAINE

Piedmonts relictuels



Terrasse alluviale fluvio-lacustre (cuirasse ferrugineuse)



Terrasse alluviale fluvio-lacustre (carapace ferrugineuse)



Terrasse alluviale fluvio-lacustre (meuble)

Piedmonts fonctionnels



Piedmonts fonctionnels colluvio-alluviaux



Plaine alluviale



Plaine alluviale marécageuse



Glacis colluvial

Le réseau hydrographique s'enfonce rapidement dans ce modelé en créant des vallées profondes et encaissées. Les dénivelées sont fréquemment de l'ordre de 70 à 80 mètres. Le réseau principal de forme rectangulaire (Scanvic, 1983) et de direction Nord-Sud semble être la conséquence du basculement et du surélévement de la côte Sud-Est de la Grande Terre (Yaté, Goro). Le réseau secondaire est de type dendritique dû à la nature du substrat.

II - DESCRIPTION DES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES (fig. : 5)

1 - Les modelés de montagne :

11 - Les chaînons rocheux :

Les péridotites, roches très altérables, se comportent sous ce climat comme des roches très solubles, souvent très diaclasées. Les chaînons rocheux se présentent sous la forme d'amas chaotiques de blocs disjoints.

Sur ce relief se développent des sols régosoliques à profil (A)C avec parfois un horizon humifère très noir à matière organique bien évoluée.

12 - Les collines :

Ce modelé aux formes convexo-concaves, disséqué par de nombreux talwegs, est pour l'essentiel constitué de roches basiques et calco-alcalines (gabbro et granodiorite). Il représente la majeure partie du paysage sur la rive droite et en aval de la rivière des Pirogues.

Les sols issus des gabbros présentent le faciès suivant:

- un horizon B rouge-jaunâtre (5YR 5/8) à structure prismatique (15 à 20 cm) et à structure secondaire polyédrique fine. La texture est généralement argilo-limoneuse.
- un horizon BC (allotérite) gris-rosé (5YR 7/2) à texture argileuse.

Les sols issus des granodiorites présentent les faciès suivant:

- l'horizon B est caractérisé par une couleur rouge-jaunâtre, une structure polyédrique fine et une texture argilo-limoneuse. La présence de grains de quartz anguleux est fréquente.
- l'horizon C (isaltérite) de teinte jaune-rougeâtre pâle (7,5 YR 7/4 à 7/6) à structure massive, à texture sablo-argileuse est très riche en grains de quartz.

13 - Les surfaces cuirassées d'altitude :

Ces surfaces de faible extension se distinguent dans le paysage par leur forme en croupe. Ce modelé semble être relictuel, en voie de démantèlement, et situé généralement à proximité des reliefs les plus élevés. L'altitude moyenne de ces formations est de 200 mètres.

Les cuirasses sont généralement vacuolaires avec des cloisons noires épaisses (centimétriques) à éclat métallique brillant à la cassure. Les vacuoles sont généralement vides mais peuvent être remplies de terre rouge (2,5 YR 4/6) (oxydes de fer non indurés).

14 - Les formations de piedmont :

Elles sont présentes dans l'ensemble du paysage et se raccordent aux chaînons rocheux par des pentes généralement comprises entre 20 et 30%.

Sur ces reliefs se développent des sols ferrallitiques ferritiques ou oxysols à profil A, B (oxydique), B/C (altérite). Ces formations oxydiques sont caractérisées par la présence d'un niveau supérieur rouge et d'un niveau inférieur "jaune". Ces sols sont souvent le siège d'une érosion intense. Elle s'exprime dans le paysage par la formation de ravines qui en se ramifiant aboutissent aux lavakas.

2 - Les modelés de plaine (fig. : 5) :

L'agencement actuel du réseau hydrographique souligne un changement important dans l'organisation des formations alluviales en amont et en aval de la rivière des Pirogues et met en évidence un ensemble de terrasses relictuelles témoins d'anciennes plaines fluviatiles et lacustres.

21 - Les piedmonts relictuels :

211 - Les terrasses fluviatiles et lacustres relictuelles :

Elles constituent l'essentiel du paysage sur la rive gauche de la rivière des Pirogues et s'individualisent dans le paysage de la façon suivante :

- Au Nord-Est des monts Kouanénoa (rive gauche) le réseau hydrographique dissèque des terrasses à profil rectiligne et à surfaces planes. Les pentes sont en général très fortes et supérieures à 40% et de morphologie longitudinale concave.

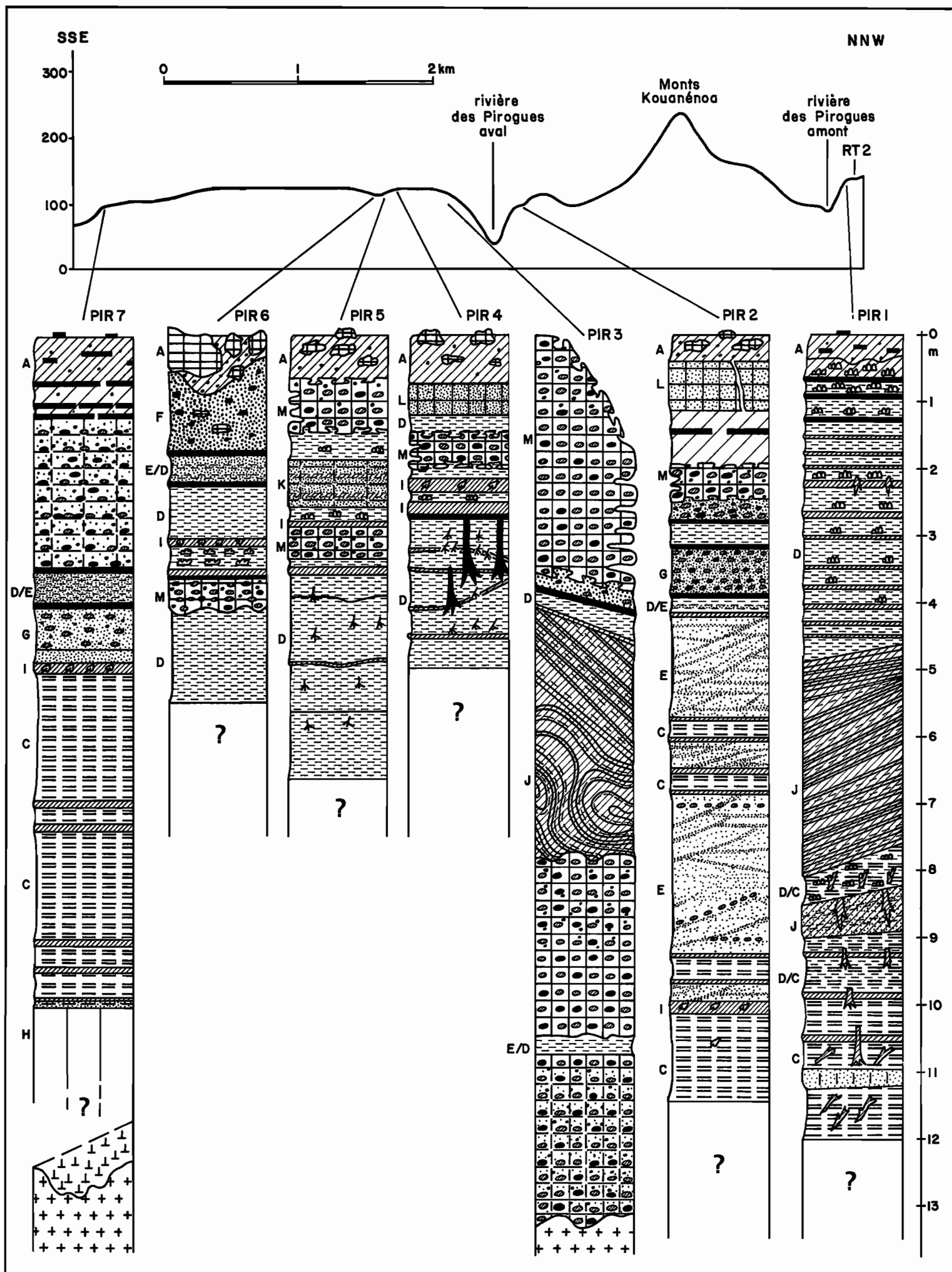


FIG.6 – Coupe du bassin versant de la Rivière des Pirogues

MATÉRIAUX PÉDOLOGIQUES

	couleurs	texture	structure	cohérence	limite	remarques
A 	5 YR 3/2 2.5 YR 3/2	Ls	Particulaire Fine à moyenne	meuble à assez cohérent	distincte irrégulière	
B 	5 YR 3/4	Ls	Particulaire Fine à moyenne	assez cohérent	nette et irrégulière	
1 2 3 •						1. Débris de cuirasse 2. Fragments de plaquettes 3. Pisolites

DÉPÔTS MEUBLES classés en fonction de leur granulométrie

	couleurs	texture	structure	cohérence	limite	remarques
C 	5 YR 4/6 10 YR 4/6 10 YR 3/2	AL	Prismatique moyenne	cohérent	tranchée	Argiles massives ou laminées, compactées à débris végétaux
D 	7.5 YR 4/4 2.5 YR 3/6 5 YR 3/3 7.5 YR 3/6	L	Lamellaire	meuble à assez cohérent	tranchée	Silts à lamines millimétriques superpositions de teintes différentes
E 	-	S	Particulaire	boulant	tranchée	Stratification entrecroisée soulignée par des lits plus clairs siliceux et des lits noirs à éclats brillants (chromite ?, oxydes de fer)
F 	5 YR 3/3	SI	Massive	cohérent	tranchée	Pisolites, sables, graviers ferrugineux; débris de cuirasse.
G 	-	SI	Massive	cohérent	tranchée	Alternance de lits de graviers, galets ro- cheux et ferrugineux et de sables fins à grossiers rocheux ou ferrugineux
H 	5 YR 4/4	LSa	Prismatique très grossière	très cohérent	tranchée	

DÉPÔTS INDURÉS classés en fonction de leur granulométrie

	nature des éléments	vides(formes)	ciments	induration	faciès
I 	Plaques, compactées (millimétriques, centimétriques) sans éléments gros- siers	pas de vides	à éclat mat, sil- iceux, ferrugineux à éclat métalli- que, ferrugineux	indurée	plaquettes
J 	Figures de glissement Succession de plaques empiétées, compac- tées en intercalation dans des dépôts meubles absence d'éléments grossiers	pas de vides	à éclat mat, siliceux et ferrugineux	faiblement indurée à indurée	plaquettes
K 	Sables très fins, fins, siliceux, oxyde de fer chromite ? massif ou à stratification con- servée	intergranulaire	à éclat métallique, mat siliceux ferrugineux	l'intensité de l'induration augmente de 1 à 4	grès ferruginisés
L 	Sables fins, grossiers, oxydes de fer sil- iceux; chromite ? Sables grossiers, gravillons ferrugineux	intergranulaire	à éclat métalli- que brillant ferrugineux siliceux		cuirasses ferrugineuses gréseuses
M 	Sables fins, grossiers, gravillons, galets rocheux et ferrugineux stratifiés ou imbriqués	intergranulaire alvéolaire — planaire alvéolaire	à éclat métallique mat ferrugineux	indurée à très indurée	cuirasse ferrugineuse conglomératique

matériaux en place	
	Roche mère altérée
	Roche mère
	Concrétions siliceuses et alumineuses

débris végétaux	
	1
	2
	3
	4
	5
1 Tiges et racines encore ligneuses 2 } Tiges, racines et empreintes de feuilles ferrugini- 3 } sées, fossilisées 4 } Moulage externe de tiges, racines 5 }	

TABLEAU I

Composition chimique des concrétions bauxitiques
et des plaquettes ferrugineuses

-

Réf. échantillon	PIR 11	PIR 12	PIR 13	PIR 14
Pertes au feu %	14,48	31,98	10,21	31,44
Résidu insoluble	0,12	1,10	23,76	0,54
SiO ₂ silicates	2,26	1,56	5,32	1,00
Al ₂ O ₃	4,05	63,05	4,88	57,81
Fe ₂ O ₃	76,46	2,18	53,23	8,93
TiO ₂	0,12	0,29	0,13	0,23
MnO ₂	0,01	0,01	0,01	0,01
NiO	0,02	0,03	0,14	0,05
Cr ₂ O ₃	0,23	1,08	0,18	1,07
CoO	0,01	0,01	0,02	0,01
CaO	0,00	0,00	0,00	0,00
MgO	0,01	0,10	0,03	0,06
K ₂ O	0,00	0,00	0,00	0,00
Na ₂ O	0,00	-0,01	-0,01	-0,01
Somme	97,77	101,38	97,90	101,14
SiO ₂ /R ₂ O ₃	0,1	0,0	0,2	0,0
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0,9	0,0	1,8	0,0
Bases totales me %				
Ca	-0,04	-0,09	-0,05	0,09
Mg	0,61	4,75	1,38	2,98
K	-0,01	0,03	0,04	0,02
Na	-0,07	-0,21	-0,25	-0,17
Somme	0,49	4,48	1,12	2,92

PIR 11 et PIR 13 : plaquettes ferrugineuses
PIR 12 et PIR 14 : concrétions bauxitiques

- Au Sud-Est (rive gauche), la Napouérédjéine et la rivière des Pirogues ont fortement incisé l'ancienne plaine alluviale et lacustre conférant à cette surface structurale une forme de plateau. Le profil longitudinal est tabulaire. Les pentes sont rectilignes et concaves très souvent supérieures à 60%. Le centre de ce plateau est légèrement déprimé.

- En aval (rive droite et rive gauche), l'érosion régressive par le recul du réseau hydrographique attaque ces plateaux. Cette surface structurale se distingue dans le paysage par un profil rectiligne à surface plane et se surimpose au paysage de collines.

212 - Caractérisation des dépôts fluvio-lacustres (fig. : 6)

L'observation de coupes de route montre une phase de comblement du bassin versant de la rivière des Pirogues. Les figures de sédimentation, la présence de cuirasses et les types de faciès d'induration donnent une indication sur les changements intervenus dans le réseau hydrographique au cours du temps.

- En amont (profil PIR 1) :

L'absence d'éléments grossiers et la présence de niveaux argileux très riches en débris organiques à la base de la coupe indique des conditions de dépôts dans un milieu calme vraisemblablement palustre ou lacustre dans cette zone. Les niveaux indurés et la présence d'embases d'arbres marquent les arrêts de la sédimentation et la formation de paléosols. Il semble que ce processus ait fonctionné de façon cyclique puisque à une phase fluviale ou palustre succède un niveau induré correspondant peut-être à une période d'assèchement et une colonisation des marais par des formations arbustives.

Dans la partie médiane de la coupe des concrétions blanches à rosées s'individualisent au sein des matériaux meubles et constituent dans la partie sommitale des niveaux quasi continus décimétriques.

L'attaque à l'acide perchlorique de ces concrétions a donné un résultat assez surprenant. En effet, pour une perte au feu de 30,4%, le pourcentage d'oxyde d'aluminium est de 62,5%, de 5% pour la silice et 1,3% pour le fer total (cf : tableau I). Ce résultat est confirmé par l'analyse diffractométrique : gibbsite très importante, un peu de métahalloysite, de goéthite alumineuse et d'hématite. Pour sa part le matériau argileux a un rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de 2,1 ; sa teneur en fer total est de 10,6% et de 1,3 en magnésium.

Discussion :

Les matériaux bauxitiques sont issus de la transformation "in situ" de matériaux argileux provenant d'apports fluviatiles ou de sédiments lacustres. Ceux-ci résultent de l'altération des gabbros et des graniodiorites. Les matériaux ferrugineux proviennent des péridotites. On observe sur l'ensemble de la coupe une **alternance régulière** de niveaux indurés à oxydes de fer et de concrétions bauxitiques (cf : planche I photo 9 et tableau I, composition chimique). Les conditions pédogénétiques dans lesquelles ont pu se former ces concentrations sont encore méconnues.

Remarque:

Sur l'ensemble de la coupe on peut observer les différents stades de transformation des débris organiques (tiges, racines) qui aboutissent parfois à une fossilisation complète et montrent une parfaite conservation des tissus ligneux complètement ferruginisés. Les fragments d'arbres découverts à la base de cette coupe appartiennent à la famille des **Protéacées** (détermination par le CTFT de Nogent-sur-Marne, 1988). La datation au C14 de ces fragments indique un âge **supérieur à 39 000 ans B.P.**

- Au confluent de la Napourédjeine et de la rivière des Pirogues (profil PIR 2 et PIR 3) :

A la base de PIR 2 l'apparition de matériau argileux ainsi que la présence des nombreuses empreintes de feuilles indiquent plutôt une phase de dépôt en eau calme.

A ce matériau succèdent des niveaux sableux à stratifications entrecroisées qui semblent indiquer une phase de comblement associée au déplacement ou aux divagations du ou des cours d'eaux. Une grande hétérogénéité et un granoclassement apparaît dans les dépôts et souligne des cycles de transport des matériaux en eaux vives.

La partie sommitale de cette coupe, plus hétérogène dans la granulométrie présente des faciès cuirassés (cf : fig. 6 et légende).

L'analyse diffractométrique par RX indique la présence de kaolinite ou de métahalloysite, un peu de talc ou pyrophyllite, de la goethite, de la gibbsite et des traces de quartz.

- Rive gauche de la Napourédjeine (profil PIR 4, PIR 5 et PIR 6) :

La base de chacune de ces coupes correspond au même niveau et la nature des matériaux est identique. Les conditions de dépôt sont semblables au profil PIR 1.

La présence d'embases d'arbres, de tiges et de racines en place indiquent un milieu de sédimentation en eaux calmes.

A ce paléosol se superposent des niveaux indurés et des cuirasses (à faciès conglomératique). Cela suppose des conditions de transport en eaux vives. Les niveaux indurés (plaquettes) et la présence d'empreintes de feuilles pourraient indiquer des périodes d'assèchement et de transport calme. En effet l'induration de ces niveaux semble s'être opérée avant le recouvrement par d'autres sédiments.

Latéralement la superposition des différents niveaux présente un profil en cuvette qui pourrait laisser supposer le passage d'une ancienne rivière.

Discussion :

De PIR 2 à PIR 6 les dépôts cuirassés montrent une grande variation de faciès (cf : fig. 6 et légende) mais ceux-ci ne permettent pas de définir a priori leurs conditions de formation. Il faut noter la présence des concrétions bauxitiques déjà rencontrées en amont.

- En aval de la rivière des Pirogues, rive gauche (profil PIR 7) :

Deux grands niveaux se distinguent dans cette coupe et confirment les phases de comblement de cette zone. La partie sommitale étant constituée d'un niveau carapacé, non granoclassé, reposant sur une assise argileuse à lamines. La limite entre ces matériaux est soulignée par un niveau induré (plaquettes) riche en empreintes de feuilles. La base de ce profil ne présente pas de caractères sédimentaires mais semble provenir de l'altération de la roche mère.

L'attaque à l'acide perchlorique du matériau argileux, pour une perte au feu de 13,6%, donne un rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de 1,8, un pourcentage en Fe total de 24,3% ainsi qu'une teneur de 1,3% en Cr_2O_3 . L'analyse diffractométrique par RX signale la présence de kaolinite ou de métahalloysite, des traces de talc ou de pyrophyllite, de goethite, de gibbsite, des traces de magnétite et du quartz.

TABLEAU II

Composition chimique de quelques roches acides du massif du sud

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	H ₂ O ⁺	Σ
N° 1	48,30	14,60	7,35	2,72	12,50	0,16	8,80	2,20	0,20	0,45	1,24	98,52
N° 2	49,20	18,50	6,95	2,35	10,20	0,13	6,65	2,60	0,23	0,45	2,35	99,61
N° 3	66,50	15,40	3,87	1,35	2,28	0,06	5,11	4,46	0,24	0,20	0,81	100,28
N° 4	69,80	15,10	2,28	0,50	2,50	0,05	3,30	4,50	0,15	0,30	0,81	99,29
N° 5	76	13,20	0,18	0,41	0,85	0,03	1,70	5,30	1,05	0,08	0,44	99,24

Ensemble de la haute vallée des Pirogues évoluant depuis des granites, localisés au coeur de cet ensemble (N° 4-5), jusqu'à des hornblendites feldspathiques à la périphérie (N° 1)

Analyses effectuées par fluorescence X au Laboratoire de Géologie Appliquée de l'Université de Paris VI et reprises de GUILLON et ROUTHIER (1971).

TABLEAU III

Composition chimique des péridotites dans J.H. GUILLON, 1975.
Echantillon n° 1, Dunite (région d'Ouenarou). Echantillons
n° 2 et 3 prélevés par forage, Harzburgite (embouchure de la
Ouinné : Région de Prony.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	NiO	Cr ₂ O ₃	H ₂ O ⁺	Σ
N° 1	35,60	0	4,95	2,75	45,50	0,10	0,07	0,09	0	0,12	0,32	0,20	9,30	99,00
N° 2	36,50	0,09	4,02	3,56	45,95	0,09	0,96	0,04	0,27	0	0,27	0,35	8,83	100,93
N° 3	41,10	0,10	5,55	1,70	44,33	0,10	0,20	0,09	0	0,10	0,32	0,27	4,7	98,56

Discussion :

A priori les matériaux argileux présents dans les coupes PIR 1, PIR 2 et PIR 7 semblent être de même nature et se sont déposés dans les mêmes conditions. Les reliefs de commandement de nature calco-alcaline (cf : tableau II, composition chimique), lors de l'érosion, libèrent les matériaux permettant la néoformation de kaolinite puis l'individualisation des concrétions bauxitiques. Par contre les péridotites libèrent d'importantes quantités d'oxydes de fer résiduels (cf : tableau III, composition chimique). Le comblement du bassin versant de la rivière des Pirogues a été influencé par une alternance d'apports provenant d'abord des roches calco-alcalines puis des péridotites.

22 - les piedmonts fonctionnels :

Au Nord-Ouest des monts Kouanénoa (col de Ouénarou), ils sont essentiellement constitués par des glacis colluvio-alluviaux et d'une plaine marécageuse. La prospection menée dans la Plaine des Lacs a permis de détailler les différentes unités géomorphologiques qui peuvent être présentes dans ce type de paysage.

L'étude des formations alluviales pourrait s'inscrire dans le cadre d'une cartographie des sols du bassin versant de la rivière des Pirogues.

III - PROPOSITIONS :

Cette première reconnaissance des formations superficielles dans cette zone met en évidence plusieurs thèmes d'études :

-Etude des formations terrigènes et fluviolacustres du Quaternaire remaniées par la pédogénèse : conditions des dépôts, évolution du modelé.

-Etudes minéralogiques et géochimiques des processus d'individualisation des concrétions bauxitiques.

-Cartographie des formations superficielles (les deux premiers mètres en moyenne).

-Caractériser les sols sur granodiorite et gabbro (étude de toposéquences) .

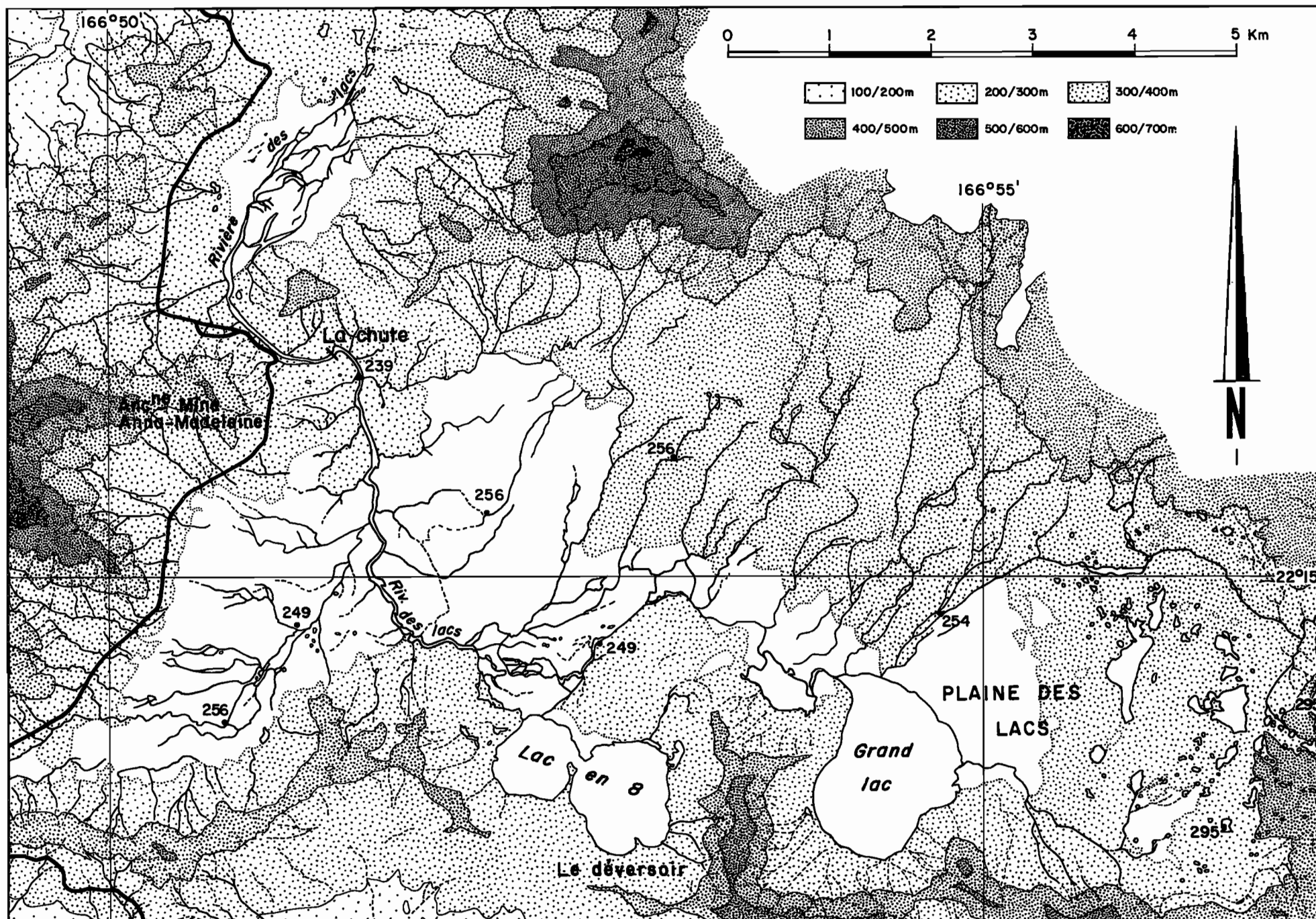


Fig.7 — Esquisse oro-hydrographique de la Plaine des lacs (d'après fond I.G.N. au 1/50.000)

TROISIEME PARTIE

LA PLAINE DES LACS

I - PRESENTATION (FIG : 7)

Cette seconde zone prospectée est comprise entre les méridiens 166°50' et 166°55' de longitude Est et les parallèles 22°10' et 2°15' de latitude Sud. Une certaine analogie existe dans les formes de modelés sur roches calcaires et sur roches ultrabasiques. J.J. Trescases a défini ces plaines comme des "poljes" et associe les dépressions dans les plateaux cuirassés à des dolines. L'ensemble du paysage évoque un relief karstique ou "pseudo-karstique". Ce type de paysage est caractéristique des feuilles IGN au 1/50.000 de Prony et de la moitié méridionale de la feuille de Yaté.

Deux grands ensembles de modelés définissent ce paysage :

- le modelé de montagne
- le modelé de plaine

A ces modelés sont associées des formations superficielles qui présentent différents faciès d'induration et de cuirassement soulignant un changement ou une évolution du paysage.

Le réseau hydrographique est constitué d'un collecteur principal qui s'individualise à la sortie du Grand Lac et suit un linéament de direction ouest-sud-ouest. Il alimente une succession de lacs. Les drains secondaires forment un réseau parallèle qui souligne un pendage d'orientation est-nord-est. Un deuxième linéament semble avoir affecté le cours de la Rivière des Lacs. En effet, à la sortie des chutes, la rivière se perd et forme un delta intérieur dans une seconde plaine marécageuse. Les lacs viennent s'appuyer contre le chaînon rocheux. Leur asymétrie est suscitée par un réagencement du réseau hydrographique dû au basculement et au surélévement de la côte sud-est de la Grande Terre (Yaté, Goro).

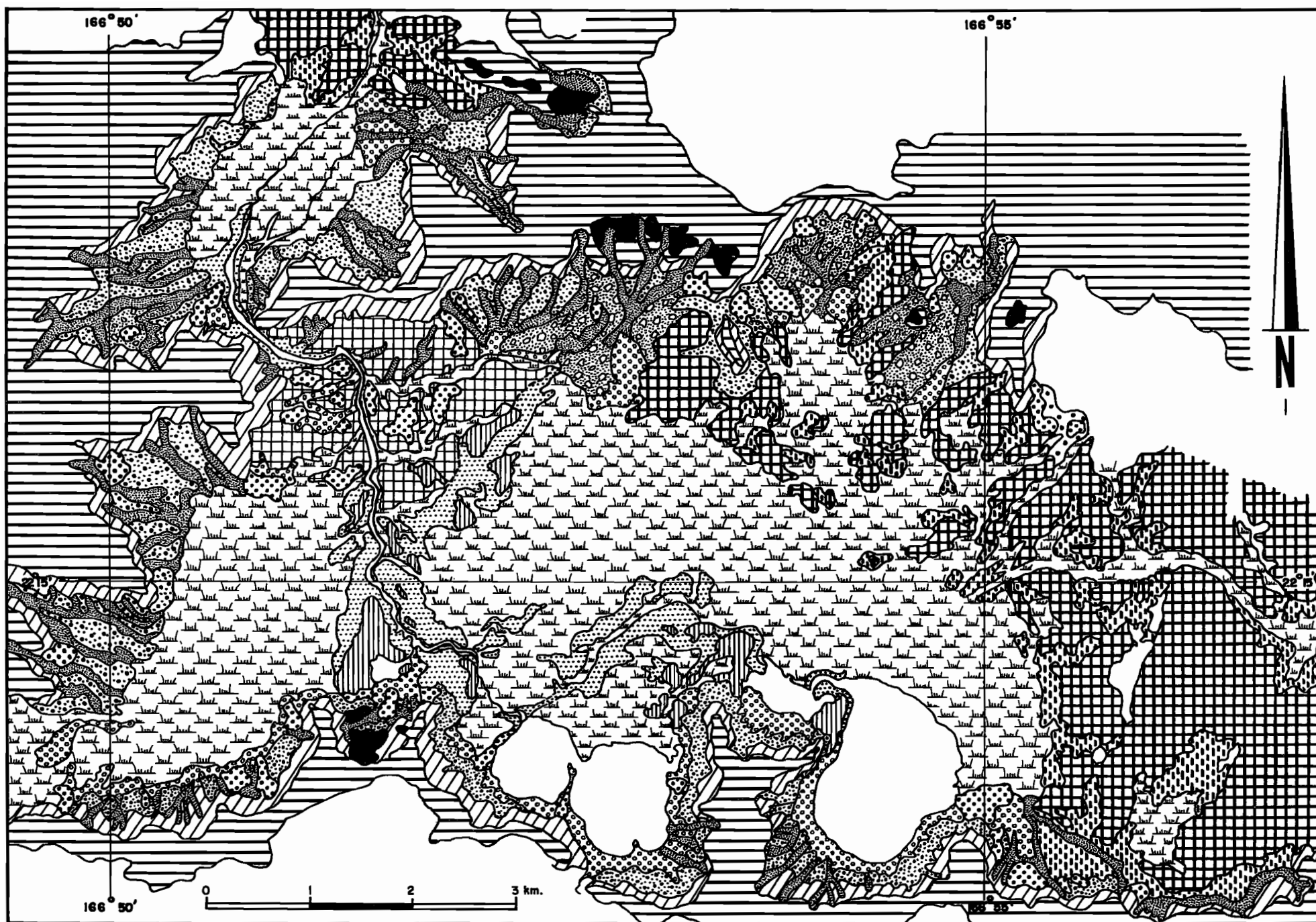


Fig.8 — Esquisse géomorphologique de la Plaine des Lacs

LÉGENDE DE LA CARTE DES MODELÉS

MODELÉS DE MONTAGNE

- 1  Chaînon rocheux (Périodites)
- 2  Formation de Piedmonts (éboulis de blocs périoditiques ,sol en place)
- 3  Niveau cuirassé d'altitude en voie de démantèlement (blocs en place)
- 4  Plateau cuirassé (en place)

MODELÉS DE PLAINE

Piedmont relictuel

- 5  Haut glacis carapacé , partiellement cuirassé
- 6  Moyen glacis et haute terrasse éventuellement
- 7  Moyenne terrasse alluviale (dépôts fins indurés)

Piedmont fonctionnel

- 8  Basse terrasse alluviale (dépôts fins émergés en voie d'induration)
- 9  Glacis en voie de démantèlement ,partiellement carapacé (pseudo-brèchique)
- 10  Glacis colluvial cuirassé (pseudo-brèchique ; rajeunissement conglomératique)
- 11  Destruction du plateau cuirassé (rajeunissement)
- 12  Glacis colluvio _alluviaux (cuirassés et carapacés ,gravillonnaires ,pisolitiques)
- 13  Formations colluvio _alluviales issues de cours d'eaux secondaires
- 14  Plaine marécageuse (dépôts fins)
-  Lacs

II - DESCRIPTION DES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES (fig. : 8) :

1 - Les modelés de montagne :

11 - Les chaînons rocheux :

Ces massifs de faible amplitude, ont une altitude moyenne comprise entre 300 et 400 mètres. Ils ont les mêmes caractéristiques que ceux rencontrés dans le bassin versant de la rivière des Pirogues. Mais ces chaînons rocheux présentent un profil en crête aiguë. Compte tenu des processus d'altération des péridotites et des données climatiques, ce type de relief recule rapidement dans le paysage. A l'occasion de pluies cycloniques, des éboulements de blocs de péridotites peuvent se produire ou des glissements de terrain souvent dus à la présence de miroirs de faille. Ces formes d'érosion sont accentuées par la fréquence des feux que subit cette région.

12 - Les formations de piedmonts :

Elles présentent les mêmes caractéristiques pédologiques que celles rencontrées dans le bassin versant de la rivière des Pirogues. Ces formations ont généralement une pente comprise entre 20% et 30% à profil longitudinal concave.

Les formations meubles rouges et jaunes sont principalement constituées d'hématite (75 à 80%) dans les horizons de surface et de goethite dans les horizons de profondeur et, dans une faible proportion, de silice (4,5 à 5%) et d'aluminium (4,5 à 5%) (M. Latham et al. 1978). La quasi totalité du magnésium et une grande partie de la silice (Cf: tableau III. Composition chimique des péridotites, échantillons n° 2 et n° 3) sont lixiviées par les eaux de percolation et entraînées vers la mer.

13 - Les niveaux cuirassés d'altitude :

J.J. Trescases (1975) a défini ces niveaux cuirassés comme des témoins d'anciennes surfaces d'aplanissement issues de la pénéplanation générale de l'île au Miocène. Par contre, selon M. Latham (1986), ces niveaux cuirassés d'altitude correspondraient à d'anciens glacis d'érosion. En effet, les pénéplaines mettent en jeu pour leur formation des circulations latérales superficielles déterminant le façonnement régulier des versants, ce qui est peu compatible avec l'évolution karstique des massifs de péridotites.

Cette seconde approche dans le façonnement des modelés semble mieux correspondre à la dynamique (érosion, transport, sédimentation, induration) et à la formation des différentes unités géomorphologiques observées dans la Plaine des Lacs.

Les quelques témoins de ces niveaux cuirassés observés dans cette zone présentent généralement un faciès vacuolaire avec des cloisons noires épaisses (centimétriques). Les vacuoles sont généralement vides mais peuvent être remplies de "terre rouge" (2,5 YR 4/6). Ces cuirasses, denses et fortement cimentées, se brisent difficilement au marteau et donnent un éclat métallique brillant à la cassure (Cf : planche I, photo 1).

Ces formations relictuelles (décamétriques) forment des amas chaotiques de blocs disjoints de grande taille (métriques). Elles se distinguent dans le paysage par des "écaillés" posés sur les replats rocheux. L'altitude moyenne de ces formations est de 350 mètres.

14 - Le plateau cuirassé:

Il forme un ensemble homogène dans le paysage et couvre une large surface au Nord-Est du Grand Lac. L'altitude moyenne est de 300 mètres. Cet ensemble présente un profil longitudinal légèrement bombé et déprimé en son centre. L'épaisseur moyenne du manteau cuirassé est de 4 à 5 mètres. Il repose sur un profil d'altération qui varie entre 30 et 80 mètres (communication orale de J. Leguerré et du BRGM suite aux forages en cours dans cet zone).

Au contact de la cuirasse et du profil d'altération existe un réseau de drains qui, par une circulation latérale, permet un soutirage par dissolution chimique des éléments silice (parfois sous forme de colloïdes) et surtout magnésium (d'après J.J. Trescases). Cette perte importante de matière attribue à cet ensemble géomorphologique un modelé identique au modelé karstique avec toute une série d'effondrements circulaires en forme de dolines. Celles-ci en s'interconnectant peuvent aboutir à la formation de petits lacs.

Lors de pluies importantes, le drainage interne étant insuffisant, les niveaux de l'aquifère se réajustent par débordement des dolines créant ainsi un réseau temporaire de surface qui contribue au rajeunissement du plateau par le transport mécanique de débris de cuirasse.

Le type de cuirasse représentatif du modelé est une cuirasse massive "à joints" (planche I, photo 2). Le faciès caractéristique se présente sous la forme d'un maillage induré et orienté selon un plan vertical. Ce réseau compose la charpente de la cuirasse et semble suggérer l'ancienne structure diaclasée du matériau originel. Les parois (inférieures à 1 cm), séparées par des vides planaires, constituent le maillage et cloisonnent un matériau brun rouge (10 R 3/4) qui peut être faiblement induré à induré.

2 - Les modelés de plaine (fig. : 8 et 9) :

Une rupture de pente brutale délimite les formations de montagne et les formations de plaine. Ce modelé est défini successivement par un haut versant rectiligne à faible pente (8 à 10%), un bas versant à pente très faible (1 à 5%) et une plaine alluviale.

L'inventaire des faciès des cuirasses montre un granoclassement des graviers et des matériaux fins qui est fonction de la dynamique des eaux inhérente à la topographie. Celle-ci définit un drainage qui permet le processus de cuirassement qui est actif généralement sur des pentes inférieures à 10%. Au-delà de cette limite la dynamique de l'eau favorise l'érosion mécanique et chimique.

21 - les piedmonts relictuels :

- les hauts glacis

Attenantes aux montagnes, des collines de forme convexe s'individualisent sur des hauts de versants. Ces mamelons ont une dénivelée qui n'excède généralement pas 30 mètres et leurs pentes sont comprises entre 10 à 15%. Ces formes sont caractérisées par des cuirasses hétérogranulaires à faciès pseudo-bréchique en voie de démantèlement (Cf : fig. 9 et planche I, photo 3).

- moyens glacis et hautes terrasses éventuellement

Le ressaut de la rivière des Lacs et son encaissement dans le paysage mettent en évidence ces formations. Elles se distinguent en aval du lieu-dit la Chute par une corniche de 35 mètres. Le profil de ces formations est rectiligne à surface plane. Il faut toutefois noter qu'elles suivent le pendage général (est-nord-est) de la Plaine des Lacs.

La mise en place de ces formations semble provenir de l'arrivée massive de matériaux, vraisemblablement déclenchée par des phénomènes d'érosion généralisée. Ceci se traduit par une alternance de matériaux grossiers et fins. Ce modelé est caractérisé par des cuirasses hétérogranulaires ou iso-granulaires à faciès pseudo-bréchique ou gravillonnaire.

- moyenne terrasse alluviale (dépôts fins indurés)

Elle forme un ensemble de buttes (monticules) généralement couvertes de forêts qui contraste avec le couvert de cypéracées caractérisant la plaine marécageuse.

Les cuirasses représentatives de ces modèles sont issues de dépôts fins et rappellent un faciès scoriacé alvéolaire. Ces dépôts ont été façonnés par les végétaux (planche I, photo 6) et les phases successives d'apports alluviaux (caractère massif des cuirasses). L'enfoncement du réseau hydrographique ou la néotectonique a permis le surélévement de ces formations et leur induration. De fines lamines soulignent les périodes d'assèchement et d'immersion. Elles semblent être induites par le développement de voiles algaires qui donnent une plus grande cohérence à ces niveaux indurés. Ces faciès d'induration ont été rarement observés mais les formes détritiques issues du démantèlement de ces niveaux ont été fréquemment rencontrées.

22 - les piedmonts fonctionnels :

-les glaciis colluvio-alluviaux

La dynamique de l'eau dans la partie amont favorise l'érosion et le transport des matériaux tandis qu'à l'aval à la rupture de pente, lors de l'affaiblissement de la dynamique hydrique, on assiste à des dépôts étalés en nappes. Ceux-ci ont une granulométrie grossière à la rupture de pente et sont de plus en plus fins vers le centre de la plaine.

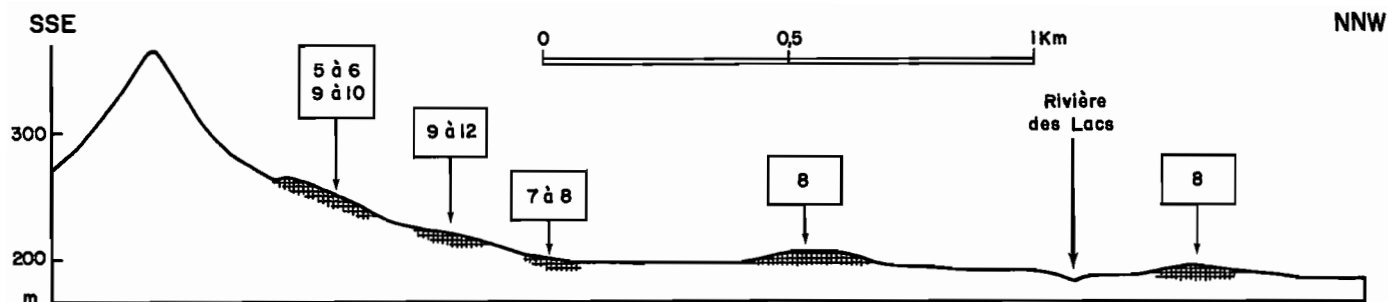
Ils forment de larges bandes (ados), à profil rectiligne convexe, incisées par le réseau hydrographique secondaire.

- basse terrasse alluviale (dépôts fins émergés en voie d'induration)

Elle constitue un épaulement de part et d'autre des rives de la rivière des lacs. Les effets de fluctuations de la nappe liés aux crues et aux décrues des cours d'eau influent sur la formation de ces niveaux indurés. L'enneigement temporaire de la plaine marécageuse favorise l'activité de microorganismes et le développement de voiles algaires.

Cette activité biologique au contact des surfaces de dépôt favorise la mise en mouvement et la précipitation des oxydes de fer en très fines lamines et contribue à l'édification de niveaux indurés à la surface de la plaine alluviale.

Dans ce cas, les niveaux indurés forment un dallage continu de blocs dont la taille est généralement égale ou inférieure à 50 cm et l'épaisseur comprise entre 15 à 20 cm. (planche I, photo 7).



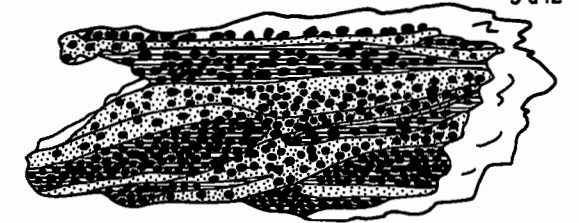
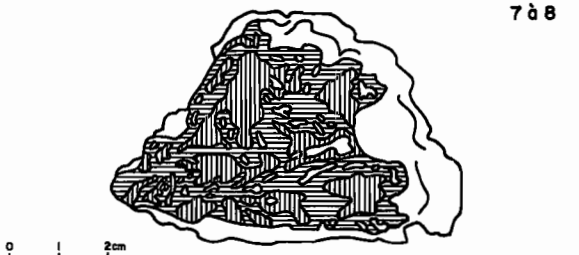
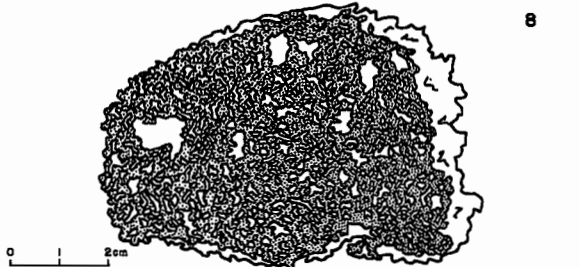
	Description morphologique	Faciès	Situation topographique
 5 à 6 9 à 10	  	Cuirasse hétérogranulaire à faciès pseudo-bréchiq	Haut de versant
 9 à 12	  	Cuirasse iso-granulaire à faciès gravillonnaire	Bas de versant
 7 à 8	  	Cuirasse massive à faciès vermiforme	Bas-fond
 8	 	Cuirasse laminaire à faciès scorlacé alvéolaire	Bas-fond émergé

Fig. 9 — Séquence des formations superficielles sur versant et bas-fond (à l'ouest du Lac en 8)

III - APPROCHE DYNAMIQUE DANS LE MODE DE CUIRASSEMENT : (les différents faciès sont communs aux fig. 8, 9 et 10)

Le modelé et la topographie ont permis d'établir une filiation dans l'expression des faciès cuirassés sans pour cela établir une chronologie de mise en place de ces formations : à une forme du modelé est généralement associé un type de cuirasse sur les hauts et bas de versants .

- sur les hauts de versants (faciès 5 à 6) :

Les cuirasses résultent de dépôts (colluvio-alluviaux) et de la recimentation des éléments grossiers. Ce sont principalement des cuirasses hétérogranulaires à faciès pseudobréchique (planche I, photo 3). L'épaisseur de la cuirasse est généralement comprise entre 1 à 2 mètres. Ces niveaux sont discontinus sur les modelés caractéristiques (blocs de cuirasses sur les sommets et nombreux fragments sur les flancs). Le rajeunissement de cette formation (disparition de la cuirasse ou de la carapace) est induit par l'érosion en nappes ravinantes et l'entraînement des éléments grossiers de surface créant ainsi dans les bas de versants des zones préférentielles de remblaiement et d'atterrissement des matériaux. Ce phénomène de transport par ruissellement est généralisé sur l'ensemble de ces modelés.

- sur les bas de versants (faciès 9 à 12) :

Cette zone est le point de rencontre entre les apports des hauts de versants et les fluctuations du niveau de l'aquifère de la plaine marécageuse. Le transport des matériaux et son évolution sont soumis aux variations du régime hydrique liées aux conditions climatiques :

En saison pluvieuse, les précipitations permettent la mise en eau du réseau hydrographique secondaire et privilégient la mobilisation et le transport des matériaux. Ceux-ci sont granoclassés à la rupture de pente lors de la décélération brutale de la dynamique hydrique. Les matériaux cuirassés les plus en aval sont isogranulaires à faciès gravillonnaire (planche I, photo 4). Les gravillons ne sont ni des concrétions, ni des nodules, mais sont de simples éléments grossiers, issus du démantèlement de niveaux cuirassés ou carapacés d'altitude. Leur forme arrondie, leur patine lustrée et leur classement proviennent de leur transport par voie fluviale.

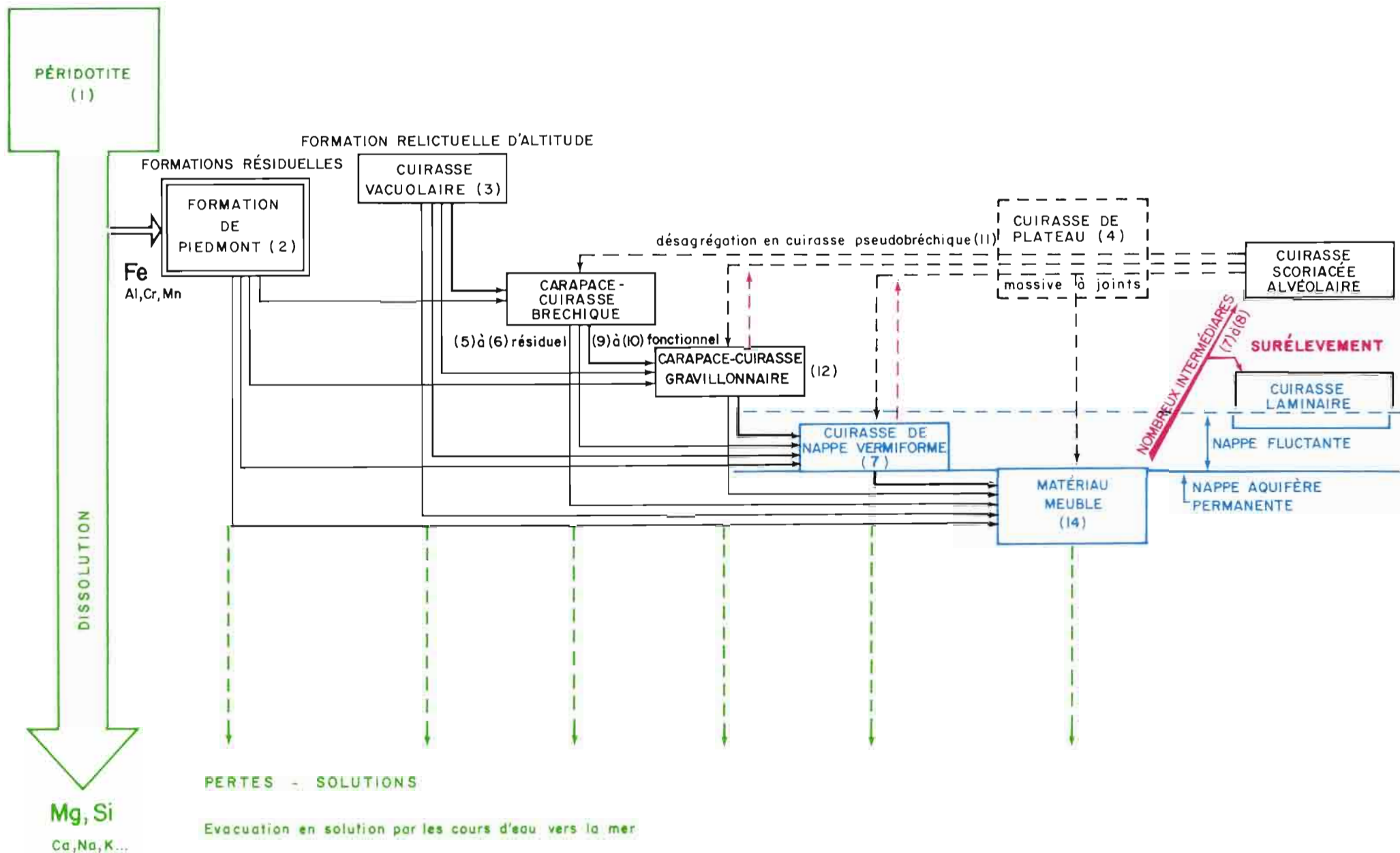


FIG.10 – CYCLE DES ÉLÉMENTS RÉSIDUELS PRINCIPALEMENT FERRUGINEUX DANS LA PLAINE DES LACS

(4) entre parenthèses : n° des unités décrites Fig.9

En saison sèche, les matériaux mobilisés s'individualisent à l'aval de la zone; certaines fractions en solution précipitent et cimentent les gravillons, parfois selon des plans sub-horizontaux. Les zones préférentielles d'induration sont soumises à un régime hydrique temporaire, comme c'est le cas pour les zones de bas-fonds. Les observations de terrain montrent que le cuirassement est possible en surface quand il y a submersion puis assèchement. Par la suite, ces niveaux indurés peuvent être recouverts par des sédiments de granulométrie différente.

En aval, ces cuirasses ceinturent la plaine marécageuse et progressent vers son centre tandis qu'à l'amont on assiste à une reprise d'érosion qui incise ces formations.

- dans les bas-fonds (faciès 7 à 8 et 14) :

L'observation d'un site témoin dans cette zone nous montre qu'il y a concomitance entre la nature du régime hydrologique, les apports de matériaux très fins (texture limono-argileuse) et l'activité biologique. Les zones préférentielles d'induration sont a priori soumises à un régime hydrique temporaire et plus rarement à un régime semi-permanent. Les inondations temporaires permettent le développement de voiles algaires à la surface du sol. Ce feutrage algaire semble assurer la cohésion des sédiments et la fixation des débris organiques. Cette carapace de surface peut se maintenir et aboutir à une cuirasse laminaire à faciès scoriacé alvéolaire (faciès 8, planche I, photo 6) en cas d'assèchement prolongé.

L'activité biologique intervient également de façon prépondérante au niveau des surfaces de contact entre le support pédologique constitué d'oxydes de fer très fins et meubles et les racines des végétaux vivants dans la plaine marécageuse (principalement des cypéracées). On observe des précipitations continues d'oxydes de fer en manchons autour des racines (planche I, photo 5). Leur induration se forme lors d'un assèchement (exondation prolongée) et aboutit à l'édification de cuirasses massives à faciès vermiforme (faciès 7 à 8).

Des inversions de relief localisées se forment par le jeu de la néotectonique ou de l'érosion et de l'enfoncement du réseau hydrographique. La cuirasse fossilise les anciens bas-fonds (dépôts fins indurés et dépôts fins émergés en voie d'induration).

IV - CONCLUSION :

Cette caractérisation descriptive des formations superficielles dans leur contexte géomorphologique souligne l'originalité de la dynamique du fer en milieu ultrabasique. Les observations de terrain mettent en évidence des formes de mobilisation d'oxydes et hydroxydes anciennes mais également des individualisations récentes, voire actuelles qui côtoient des formes de dissolution par érosion chimique et mécanique. Le cuirassement n'est pas une étape finale dans l'évolution des sols et des modelés mais marque un changement d'état : les formations ferrugineuses deviennent alors la roche-mère dans le paysage.

Ces phénomènes de cuirassement se trouvent toujours en surface et affectent les deux premiers mètres du sol. Ils semblent intimement liés à l'action de certains végétaux (algues, cypéracées ...), et à la dynamique de l'eau. L'édification des cuirasses en milieu ultrabasique est donc différent de celui décrit par R. Maignien (1958) pour d'autres cuirasses.

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSION GENERALE

L'étude des formations superficielles de deux zones témoins dans le sud de la Nouvelle Calédonie nous montre l'évolution divergente des formations superficielles issus de matériaux différents.

Au niveau de la rivière des Pirogues drainant un bassin versant composé à la fois de péridotites, de gabbros et de granodiorites, les formations superficielles sont dominées par les alluvions fluvio-lacustres anciennes. Une haute terrasse ou une plaine perchée soulignent leur présence dans le paysage. Les matériaux d'altération composant ces formations sont de nature sédimentologique, minéralogique et géochimique très complexe en raison de la diversité de leurs matériaux d'origine.

Les produits de cette altération apparaissent sous forme de dépôts d'apparence très hétérogène : grès grossiers, grès fins, limons oxydiques ou argiles parfois riches en matière organique. De la même manière, ces sédiments reflètent une dynamique de dépôts très fluctuante, mais semblent toutefois obéir à des règles bien établies que seul un travail affiné de sédimentologue peut résoudre. La composition chimique de ces sédiments est l'expression même de cette diversité et nous avons pu observer sur le terrain des accumulations "in situ" de gibbsite sous la forme de plaquettes décimétriques d'un centimètre d'épaisseur au sein d'un dépôt continu en alternance avec des plaquettes indurées de taille équivalente constituées exclusivement d'oxydes de fer (hématite, goéthite)!!!

L'altération des roches du bassin versant n'est pas homogène. Les roches acides à granulométrie grossière sont plus sensibles à l'érosion mécanique (dominante en paléoclimat plus sec de type contrasté) tandis que les roches péridotitiques sont sensibles à l'érosion chimique. En effet, les gabbros et les granodiorites apparaissent sous la forme d'une vaste dépression bordée par des chaînons rocheux de péridotite.

Cette diachronie dans l'établissement de ces dépôts anciens peut aider à comprendre l'évolution géomorphologique et sans doute paléoclimatique de la région.

Au niveau de la Plaine des Lacs, à la différence de l'exemple précédent, la péridotite est la roche-mère commune à tout le bassin versant. A la diversité chimique des sédiments anciens de la rivière des Pirogues, s'oppose l'uniformité : les oxydes de fer sont les seuls principaux résidus de l'altération des péridotites.

Cependant, les formes d'accumulations de ces oxydes peuvent être très variées :

- meubles comme les horizons B des sols en place sur périclites, ou comme certains dépôts : particules fines, gravillons, pisolites, blocs conglomératiques.

- ou indurés : faiblement comme les carapaces conglomératiques ou fortement comme les cuirasses anciennes relictuelles, les cuirasses conglomératiques, gravillonnaires, vacuolaires, laminaires ou scoriacées.

Ces formes de cuirassement sont assez originales. Elles s'effectuent préférentiellement dans les bas-fonds, dans la frange superficielle du sol, au contact avec un niveau de nappe aquifère. Leur développement semble être lié aux activités biologiques de certaines algues ou aux interfaces racinaires de certains végétaux (principalement des cypéracées).

Les oxydes de fer résiduels en se réorganisant constituent une nouvelle roche-mère. L'expression de leurs différentes morphologies n'est pas le fruit du hasard mais s'établit hiérarchiquement dans le paysage. Elle est la résultante de l'équilibre entre le démantèlement d'anciens reliefs et la néoformation de niveaux indurés qui deviendront à leur tour de futurs reliefs dans l'évolution géomorphologique de la région.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE GENERALE :

PEDOLOGIE :

C.P.C.S. 1967. Classification des sols. Grignon : 87p. multigr.

DUCHAUFOR, Ph. 1977. Pédologie. Tome 1 : Pédogénèse et Classification. Paris : Masson, 269 p.

CHATELIN, Y. 1974. Les sols ferrallitiques. Tome III : L'altération. Paris : ORSTOM. Initiations-Documentations Techniques, 24, 144 p.

MAIGNIEN, R. 1958. Le cuirassement des sols en Guinée. Mém. du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine, 16, 240.

SEGALEN, P. 1964. Le fer dans les sols. Paris : ORSTOM. Initiations-Documentations Techniques, 4, 150 p.

SEGALEN, P. 1973. L'aluminium dans les sols. Paris : ORSTOM. Initiations-Documentations Techniques, 22, 281 p.

LOZET, J., MATHIEU C. 1986. Dictionnaire de science du sol. Paris : LAVOISIER, 269 p.

GEOMORPHOLOGIE :

BONVALLOT, J., BOULANGE, B. 1970. Note sur le relief et son évolution dans la région de Bongouanou (Côte d'Ivoire). Cahiers ORSTOM (Géologie), vol 2, 2, 171-183.

CEGET, C.N.R.S. 1978. Géomorphologie des reliefs cuirassés dans les pays tropicaux chauds et humides. Bordeaux : C.N.R.S. Travaux et Documents de Géographie Tropicale, 33, 414 p.

DERRUAU, M. 1958. Précis de géomorphologie, 2è ed. Paris : MASSON, 395 p.

DERRUAU, M. 1969. Les formes du relief terrestre. Paris : MASSON, 119 p.

ESCHENBRENNER, V., GRANDIN, G. 1970. La séquence de cuirasses et ses différentiations entre Agnibilékrou (Côte d'Ivoire) et Diébougou (Haute-Volta). Cahiers ORSTOM (Géologie), vol 2, 2, 205-245.

TRICART, J., CAILLEUX, A. 1965. Le modelé des régions chaudes. Paris : SEDES, 322 p.

CARTOGRAPHIE :

BEAUDOU, A.G., COLLINET, J. 1977. La diversité des volumes pédologiques cartographiables dans le domaine ferrallitique africain. Cahiers ORSTOM (Pédologie), vol 15, 1, 19-34.

BONVALLOT, J. 1972. Utilisation des courbes granulométriques pour la cartographie des phénomènes de dynamique actuelle. Cahiers ORSTOM (Sciences Humaines), vol 9, 2, 141-146.

BOULAIN, J. 1980. Pédologie appliquée. Paris : Masson. Collection "Sciences Agronomiques", 220 p.

De la SOUCHERE, P. 1972. Note sur les méthodes de photo-interprétation utilisées dans la cartographie pédologique en Côte d'Ivoire. Cahiers ORSTOM (Sciences Humaines), vol 9, 2, 147-160.

LUCAS, Y. 1978. Méthodologie de la représentation cartographique des sols (un exemple dans le domaine ferrallitique). Cahiers ORSTOM (Pédologie), vol 16, 4, 349-367.

SCANVIC, J.Y. 1983. Utilisation de la télédétection dans les sciences de la terre. Orléans : BRGM. "Manuels et méthodes", 7, 159 p.

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE REGIONALE :

GEOLOGIE :

GUILLON, J.H. 1975. Les massifs péridotitiques de Nouvelle-Calédonie, type d'appareil ultrabasique stratiforme de chaîne récente. Paris : ORSTOM. Mém. ORSTOM, 76, 120 p.

GUILLON, J.H., TRESCASES, J.J., SAOS, J.L., PYENS, Y., RIVIERE F., SCHMID, M. 1972. Carte et notice explicative de la carte géologique de la Nouvelle-Calédonie à l'échelle du 1/50.000 : feuille de Saint-Louis. Orléans : BRGM

PARIS, J.P. 1981. Géologie de la Nouvelle-Calédonie. Orléans : BRGM. Mém. BRGM, 113, 278 p. + 2 cartes au 1/200.000.

TRESCASES, J.J., GUILLON J.H., 1977. Carte et notice explicative de la carte géologique de la Nouvelle-Calédonie à l'échelle du 1/50.000 : feuille de Yaté. Orléans : BRGM.

TRESCASES, J.J. 1975. L'évolution géochimique supergène des roches ultrabasiques en zone tropicale. Formation des gisements nickélifères de Nouvelle-Calédonie. Paris : ORSTOM. Mém. ORSTOM, 78, 254 p.

PEDOLOGIE :

BLAVET, D. 1987. Caractères morphologiques et analytiques, et commentaires de quelques profils pédologiques (exemples de profils représentatifs des principaux sols des régions Ouest, Nord, et Sud de la Nouvelle-Calédonie). Nouméa : ORSTOM. 103 p multigr.

LATHAM, M., QUANTIN, P., AUBERT, G. 1978. Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie. Carte pédologique et d'aptitudes culturale et forestière des sols de la Nouvelle-Calédonie à l'échelle du 1/1 000 000. Paris : ORSTOM. Notice explicative, 78, 138 p.

LATHAM, M. 1986. Altération et pédogenèse sur roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie. Genèse et évolution des accumulations de fer et de silice en relation avec la formation du modelé. Paris : ORSTOM. Etudes et thèses, 331 p.

PODWOJEWSKI, P., BEAUDOU, A.G. 1987. Légende et carte morpho-pédologique de la Nouvelle-Calédonie au 1/200.000. Nouméa : ORSTOM. Conventions.Sciences de la Terre.Pédologie, 1.

TRESCASES, J.J. 1969. Premières observations sur l'altération des péridotites de Nouvelle-Calédonie (Pédologie, Géochimie, Géomorphologie). Cahiers ORSTOM (Pédologie), vol.1, 1, 27-57.

ECOLOGIE :

JAFFRE, T. 1980 - Etude écologique du peuplement végétal des sols dérivés de roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie. Paris : ORSTOM. Trav. et Doc., 124, 273 p.

CLIMATOLOGIE :

Section d'Hydrologie de l'ORSTOM-Nouméa, Service Territorial de Météorologie-Nouméa. 1981. Eléments généraux du climat. Paris : ORSTOM. Atlas de la Nouvelle-Calédonie, planche 11.

DANLOUX, J. 1987. Notice et carte de répartition des précipitations dans les zones à vocation agricole de la Nouvelle-Calédonie au 1/200.000. Nouméa : ORSTOM. Conventions Sciences de la Terre.Hydrologie, 1.

MONIOD, F., MLATAC, N. 1968. Régimes hydrologiques de la Nouvelle-Calédonie. Tome 1. Nouméa : ORSTOM., 145 p.

ANNEXES

PLANCHE I

Photos d'échantillons provenant de la Plaine des Lacs

Photo 1 : cuirasse vacuolaire.

Photo 2 : cuirasse massive à joints.

Photo 3 : cuirasse hétérogranulaire à faciès pseudo-bréchique.

Photo 4 : carapace iso-granulaire à faciès gravillonnaire.

Photo 5 : carapace constituée exclusivement du moulage externe de tiges et de racines.

Photo 6 : carapace laminaire à faciès scoriacé alvéolaire.

Photo 7 : cuirasse de berge, surface très indurée, matériau meuble, gravillons. Remarque : la ligne continue indique le niveau supérieur de la nappe aquifère.

Photos d'échantillons provenant de la rivière des Pirogues

Photo 8 : grès ferrugineux formé dans les dépôts fluvio-lacustres à stratifications entrecroisées (cf : PIR 2).

Photo 9 : placage de concrétions bauxitiques sur une plaquette ferrugineuse provenant des dépôts fluvio-lacustres (cf : PIR 1).

Photo 10 : plaquette ferrugineuse et concrétions formées dans les dépôts fluvio-lacustres.

Photo 11 : empreintes de feuilles sur une plaquette ferrugineuse (cf : PIR 2).



1



2



3



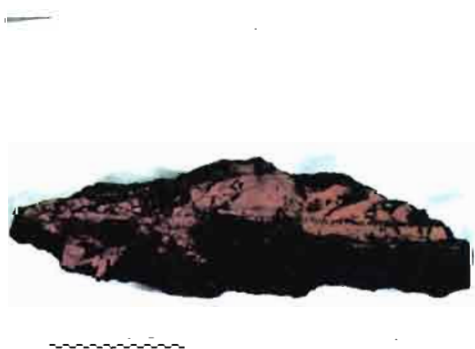
4



5



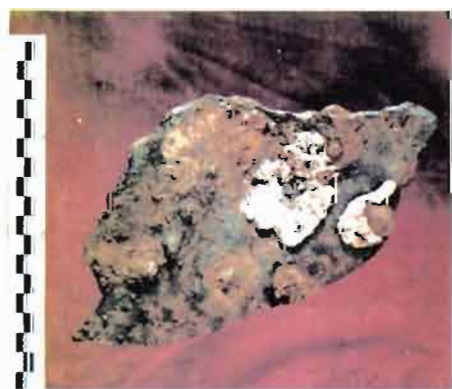
6



7



8



9



10



11

Imprimé par le Centre ORSTOM
de NOUMEA

Décembre 1988

ORSTOM NOUMEA

