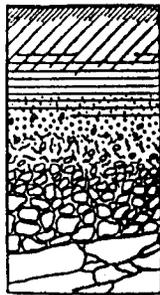


G. TERCINIER

**LES SOLS
DE LA
NOUVELLE-CALÉDONIE**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT FRANÇAIS D'OCÉANIE



Sommaire

Avertissements

PRINCIPAUX FACTEURS DE FORMATION ET D'EVOLUTION DES SOLS

1. Le climat
2. La morphologie
3. Les roches
4. La végétation

CLASSIFICATION — INVENTAIRE — PROPRIETES ESSENTIELLES ET VOCATIONS DES TERRES

I — Sols évolués sur place

A) Groupe Podzolique

1. Podzols et Sols Podzoliques
2. Sols Beiges fortement Podzolisés
3. Sols Hydromorphes fortement Podzolisés et Solods
— Annexe à l'inventaire, profils schématiques, propriétés et vocations.

B) Sous-Classe Ferrallitique

1. Groupe des Sols faiblement ou moyennement Ferrallitiques
2. Groupe des Sols fortement Ferrallitiques (Ferrallites Ferrugineuses)
— Annexe à l'inventaire, profils schématiques, propriétés et vocations.

C) Sous-Classe des Sols Noirs Tropicaux

1. Sols peu profonds d'Argiles Noires Tropicales sur pentes
2. Sols d'Argiles Noires Tropicales de plaines ou de faibles pentes
3. Sols d'Argiles Noires Tropicales hypermagnésiennes
— Annexe à l'inventaire, profils schématiques, propriétés et vocations.

D) Classe des Sols Calcimorphes

1. Association des Croûtes Calcaires, Rendzines et Sols Jaune Rouge de décarbonatation
2. Sols Rouges de décarbonatation surmontés d'une croûte ferrugineuse
3. Sols d'Argiles Noires Tropicales sursaturés en calcium (régurs)
4. Calcaires à lapiez
— Annexe à l'inventaire, profils schématiques, propriétés et vocations.

I bis — Sols évolués sur place mais avec action souvent prépondérante du relief

1. Sols Bruns et Brun Gris pierreux ; annexe à leur inventaire
2. Sols Beiges, Gris Beige et à "schiste pourri" ; annexe à leur inventaire
3. Sols Ferromagnésiens Brun Rouge foncé et Noirs ; annexe à leur inventaire
— Profils schématiques, propriétés et vocations.

II — Sols plus ou moins évolués sur place mais après action mécanique importante

1. Sols de Cuirasse Ferrugineuse d'érosion et de Cuirasse Ferrugineuse alluviale
2. Sols Alluviaux Hydromorphisés et Podzolisés
3. Sols Hypermagnésiens enrichis en magnésium et silice par lessivage oblique.

III — Sols très peu évolués sur place

A) Sols de plages soulevées

1. Sols Alluviaux Marins sableux, généralement non calcaires; propriétés et vocations
2. Sols de Plages Calcaires légèrement soulevées; propriétés et vocations
— Annexe à l'inventaire des sols de plages soulevées.

B) Alluvions fluviatiles

1. Alluvions Brun Rouge Ferromagnésiennes meubles; propriétés et vocations
2. Alluvions Brun, Brun Olive et Brun Gris, parfois légèrement hydromorphisées; propriétés et vocations
3. Alluvions Grises Micacées; propriétés et vocations.

C) Sols de Mangrove (vase à palétuviers)

- Profils schématiques de quelques types de sols très peu évolués sur place.

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE SELECTIONNEE

Avertissement

Exception faite des travaux anciens de A. JEANNENEY et de M. ETESSE et de ceux plus récents, mais ne portant que sur certains points particuliers, de K.S. BIRRELL et A.C. WRIGHT, L.L. GRANGE, A.C. TESTER, W. STRAATMANS, J. BARRAU et P. SARLIN, on s'est peu inquiété, jusqu'à ces dernières années, de la nature et des possibilités des sols calédoniens.

La question n'a été systématiquement reprise, qu'à partir de 1954, par des spécialistes de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer travaillant à l'Institut Français d'Océanie.

Aux bases de travail qui nous ont été aimablement communiquées par les divers services techniques du territoire, il faut ajouter celles fournies par la mission géologique de l'O.R.S.T.O.M. composée de A. ARNOULD, J. AVIAS et P. ROUTHIER, par la mission de l'Institut Géographique National et, enfin, par la mission d'inventaire des terres dirigée par Monsieur le Gouverneur SORIN et à laquelle M. SCHMID participait comme pédologue.

Les connaissances ainsi acquises ont permis d'établir une première carte pédologique de reconnaissance. C'est la classification des sols adoptée pour cette carte que nous présentons ici ; elle est directement inspirée du projet de classification générale récemment proposée par G. AUBERT et Ph. DUCHAUFOUR.

Il convient enfin de préciser que ce sont les terres de la côte Sud-Ouest, entre Nouméa et Ouégoa, qui ont été jusqu'ici les plus étudiées. Ceci explique que, dans cette région, la carte pédologique apparaisse comme relativement détaillée, alors qu'elle garde, pour le reste de l'île, un caractère extrêmement schématique.

Principaux facteurs de formation et d'évolution des sols

1 — LE CLIMAT

La température moyenne annuelle au niveau de la mer oscille entre 23 et 24°, le mois le plus chaud étant Février, avec 26 à 27°, et le plus froid Août, avec 19 à 20°.

Les précipitations varient de 800 à 1200 mm, le long du littoral Sud-Ouest, à 3000 mm sur certaines fractions de la côte Nord-Est et de la chaîne centrale. On distingue, classiquement, une grande saison des pluies, de fin Décembre à début Avril, une petite saison sèche, en Mai-Juin, assez mal marquée et au cours de laquelle l'air reste assez humide et les rosées abondantes, une petite saison des pluies en Juillet-Août et, enfin, de Septembre à début Décembre, une grande saison sèche, durant laquelle souffle le long de la côte Sud-Ouest, le desséchant "vent de suet".

Néanmoins, d'une année à l'autre, les dates où commencent et finissent chacune de ces saisons varient beaucoup, ainsi que l'importance des pluies qu'elles apportent. Aussi, si, statistiquement, les précipitations apparaissent comme assez bien réparties dans l'année, même dans les régions les plus sèches, l'on observe, en fait, de très fréquentes irrégularités.

Il faut d'ailleurs souligner que, de Décembre à Avril, une bonne part de ces précipitations sont liées au passage de dépressions cycloniques génératrices d'inondations, plusieurs centaines de millimètres d'eau pouvant être recueillis en 24 ou 48 h.

Cependant, la seule considération du climat actuel est insuffisante pour expliquer totalement la répartition et le mode d'évolution des sols. Force est de recourir à une interprétation paléoclimatique, très voisine de celle proposée par F.W. WHITEHOUSE pour le Queensland voisin. La formation des Sols Ferrallitiques (ou Latéritiques) serait, au moins pour une part, très ancienne, vraisemblablement Mio-Pliocène, tandis qu'un climat subactuel plus sec aurait favorisé l'individualisation des Sols Noirs Tropicaux, Sols Rouges Siallitiques, Croûtes Calcaires et Solonetz.

Ce n'est qu'à une époque relativement très récente qu'un climat plus humide, favorable à la Podzolisation, serait apparu, d'où dégradation et lessivage des sols; en équilibre avec le climat semi-aride à semi-humide précédent.

2 — LA MORPHOLOGIE

La Nouvelle-Calédonie est une île fortement allongée dans le sens Sud-Est, Nord-Ouest.

Bien que l'altitude n'y dépasse que rarement 1 200 m (point culminant : Mont Panié avec 1 639 m), elle est, dans son ensemble, très montagneuse.

Cependant, le relief de son versant Sud-Ouest est nettement moins tourmenté et l'on peut y trouver d'assez vastes plaines côtières et alluviales, ainsi que de nombreuses zones mollement ondulées.

La chaîne centrale apparaît comme une ancienne pénéplaine fortement disséquée et compartimentée par l'érosion.

Sur le versant Nord-Est, on ne reconnaît qu'une très étroite plaine côtière et d'assez nombreuses mais petites surfaces alluviales, le long des cours inférieurs des principales rivières.

D'après J. AVIAS, les caractéristiques de la morphologie calédonienne dépendent essentiellement :

- " De la façon dont les différentes roches résistent à l'érosion ;
- Des conséquences des variations du niveau de base depuis le Miocène et des mouvements dus à une possible légère flexure continentale et aux mouvements épirogéniques divers ;
- De la structure plissée et, d'une manière plus générale, de la tectonique de la Nouvelle-Calédonie."

A — Sont ainsi mis en évidence, d'une part l'importance de la nature de la roche sur les formes du modelé, ces dernières étant souvent caractéristiques d'un type de sol donné, de l'autre la réduction ou même l'absence de phase d'équilibre entre décomposition lente de la roche sur une grande épaisseur et érosion accélérée jouant alternativement. Le premier phénomène aboutit à la formation de sols séniles et lessivés, ferrallitiques ou podzoliques, le second au décapage rapide de ces sols, avec mise à nu de leurs horizons profonds ou même de la roche.

B — Les variations relatives du niveau de base ont été ainsi décrites par les géologues récents qui reprennent dans les grandes lignes l'interprétation de W.M. DAVIS.

"La terre émergée dont faisait partie la Nouvelle-Calédonie fut réduite à l'état de pénéplaine tabulaire à rares reliefs résiduels et à épaisse couche latéritique (cycle I). Cette pénéplaine fut attaquée assez mollement par un cycle d'érosion qui a dû commencer à la fin du tertiaire et se poursuivre pendant le quaternaire ancien (cycle II)".

A cette phase d'érosion lente et ménagée succèdent dans l'ordre :

- Une oscillation positive avec gauchissement et soulèvement de la formation marine de Népoui dont le sommet se trouve encore à 75 m Abrasion consécutive à ce soulèvement, dont l'amplitude serait, d'après P. ROUTHIER, de l'ordre de 600 m (cycle III) ;
- Une oscillation négative, dont W.M. DAVIS a estimé l'amplitude à 200 m, provoquant l'ennoyage des vallées creusées pendant le cycle précédent, la formation des fjords de la côte Est et la submersion des cours inférieurs des rivières de la côte Ouest (cycle IV) ;
- Une oscillation positive de quelques mètres : émergence des terrasses sableuses côtières et d'alluvions marines (cycle V).

Chacun des cycles ainsi définis au mieux, sauf en ce qui concerne le cycle I, de ces

phases s'inscrivant dans un cycle d'érosion encore inachevé, correspond à un modelé particulier ayant favorisé la formation de tel ou tel groupe de sols.

Les relicts de la pénéplaine du cycle I déterminent des monts tabulaires dont les surfaces sont recouvertes de très vieux sols ferrallitiques, à cuirasses ferrugineuses dans le cas des Péridotites.

Les surfaces affectées par le cycle II (centre de l'île à l'écart des grandes vallées) présentent un relief relativement mou. L'érosion a été suffisante pour éliminer les cuirasses et tronquer les sols, mais non pour mettre à nu la roche sous-jacente. Cependant, à la surface, s'accumulait un gravillon résiduel d'érosion (Quartz et débris de roche très altérée) favorable à une podzolisation ultérieure ; dans le cas des Péridotites, ce gravillon est remplacé par un lit de petites concrétions ferrugineuses, également résiduelles.

Par opposition aux deux précédents, le cycle III a provoqué une érosion brutale. C'est essentiellement lorsque cette phase d'érosion remontante s'attaque aux surfaces topographiques modelées par les cycles I et II que l'on reconnaît ce que J. AVIAS appelle fort bien : "des cimes déchiquetées à lignes de crêtes souvent en lames ébréchées". L'action de cette phase d'érosion brutale est surtout manifeste le long de la bordure Sud-Ouest de la chaîne centrale où la présence assez constante d'un front de Grauwackes l'a favorisé et aux flancs des grandes vallées du versant Nord-Est.

Ici la roche a été presque partout dénudée et les Sols Bruns et Brun Gris pierreux, Beiges et à "schiste pourri", Ferromagnésiens Rouges et Noirs, sont jeunes, peu épais et contiennent presque toujours des éléments de roche peu altérée. En fait, par suite du relèvement du niveau de base qui a suivi (cycle IV), la "pression érosive" sur les surfaces attaquées les premières par le cycle III est moins forte qu'elle ne l'a été, l'on y aura donc plus souvent affaire à des sols juvéniles qu'à des formations réellement squelettique.

Il semble, enfin, que ce cycle d'érosion ait attaqué plus profondément les pentes exposées au Sud-Ouest que celles exposées au Nord-Est, d'où dissymétrie de versants jusque dans la chaîne centrale, se manifestant aussi bien en ce qui concerne les sols que le taux de forestation. Il faudrait en partie en chercher l'explication dans le gauchissement transversal évoqué par P. ROUTHIER.

Le cycle IV correspond à un relèvement du niveau de base et donc à une période de stabilisation du modelé. Sur les collines basses ou moyennes du versant Sud-Ouest décapées lors du cycle précédent, se sont formés et approfondis de nouveaux sols. Le climat régional, vers la fin de cette phase, et probablement encore au début de la suivante, étant, selon toute probabilité, franchement sec, ils font partie des groupes de sols de régions subarides : Rouges, Brun Rouge et Châtain Rouge, Noirs Tropicaux et Sols à Croûte. En même temps les vallées alluviales sont peu à peu comblées par une épaisse couche de sédiments formant de larges plaines de sols salés ou destinés à émerger par la suite à l'état de Mangrove.

Contrairement au cycle IV, le cycle V correspond à un abaissement du niveau de base. Bien que cette oscillation positive, s'opérant par saccades, n'ait guère, d'après P. ROUTHIER, dépassé 15 m, elle a été capable de déclencher un nouveau cycle d'érosion affectant surtout les sols formés au cycle précédent, le caractère plus abondant, mais toujours irrégulier, des précipitations atmosphériques et la podzolisation corrélative agissant d'ailleurs dans le même sens.

En même temps que les lits des rivières s'enfoncent, des terrasses d'abrasion se forment et les plus hautes d'entre elles, cessant d'être remaniées par des inondations périodiques, se podzolisent (ou, dans le cas des sols salés, deviennent des Solods) et commencent à s'éroder.

Sur le littoral, enfin, émergent des terrasses sableuses ou des formations argileuses à Gypse, en même temps qu'apparaissent de grandes zones de vase à palétuviers s'asséchant peu à peu.

C — "La structure plissée et la tectonique de la Nouvelle-Calédonie expliquent l'allongement général de l'île et des unités orographiques parallèles aux plis".

Sauf en ce qui concerne les alluvions, il en résultera une répartition des sols également parallèle aux plis, certains types de sols ne pouvant même être reconnus qu'en bandes allongées étroites.

Enfin l'examen des formes du relief laisse pressentir l'existence, sur le versant Nord-Est de l'île particulièrement, de fractures majeures parallèles, elles aussi, au sens général d'allongement de l'île.

Ainsi s'expliquerait l'existence, à une altitude de quelques centaines de mètres, de plaines intérieures comme celles "des Lacs" et de nombreuses vallées suspendues que

ni des différences de dureté des roches, ni l'évolution physiographique ne justifient de façon totalement satisfaisante. Cependant, sur ces derniers points, les connaissances acquises sont encore insuffisantes et des recherches plus poussées nécessaires.

3 — LES ROCHES

La pétrographie néo-calédonienne présente un ensemble de caractéristiques originales et parfois assez déroutantes. De façon très sommaire, l'on peut dire que les principaux traits en sont :

- L'énorme extension des Péridotites et Serpentes.
- Le caractère assez mal défini de nombreuses formations sédimentaires, dont l'appellation n'a été fixée par les géologues qu'après discussion et dont il convient d'examiner soigneusement la composition minéralogique et chimique, avant de se prononcer sur leurs possibilités en tant que roche mère des sols.
- L'influence d'un métamorphisme ayant modifié, de façon plus ou moins sensible, le caractère sédimentaire de beaucoup de roches, sans toutefois l'oblitérer complètement.

Les roches cristallines et d'épanchement sont essentiellement représentées par les Péridotites et Serpentes et les Basalt-Andésites. Cependant, il convient de ne pas sous-estimer l'influence d'épanchements plus anciens : les Flysch et Brèches d'une part, les Grauwackes basiques, ainsi que les Chloritoschistes et Phyllades qui leur sont associées ou les surmontent de l'autre, paraissent en effet, s'être formés, pour une large part, aux dépens de matériaux détritiques, en grande partie au moins andésitiques.

Seules les formations s'étendant, dans l'échelle stratigraphique, du Jurassique supérieur à l'Eocène II paraissent, et encore de façon non absolument constante, être soustraites à l'influence au moins indirecte du volcanisme. On se trouve en présence soit de roches silico-alumineuses pratiquement dépourvues de minéraux riches en alcalins et alcalino terreux (Formation à Charbon), soit de roches spécifiquement siliceuses (Phanites et Grès).

Si l'on excepte les terrasses marines soulevées, aucune formation à proprement parler calcaire ou marneuse n'est représentée sur de larges surfaces. En revanche, des lentilles calcaires ou argilo-calcaires existent dans toutes les formations, y compris les plus siliceuses comme les Phanites et les Grès ; la plupart d'entre elles n'ont qu'une faible extension, mais elles sont suffisamment nombreuses pour permettre un enrichissement en calcium, difficilement explicable autrement, de certaines formations alluviales actuelles.

En ce qui concerne les formations actuelles ou Plis-Quaternaires éluviales ou alluviales, les caractéristiques des sols formés y dépendront essentiellement des fluctuations récentes du niveau de base, des dernières variations climatiques, de la nature des sédiments apportés, des conditions mêmes de la sédimentation et, enfin, de l'action de la nappe phréatique sur l'évolution pédologique elle-même.

Nous allons examiner, en allant des plus basiques aux plus acides, les propriétés essentielles des roches occupant les plus grandes surfaces, les précisions minéralogiques et chimiques étant empruntées à J. AVIAS et P. ROUTHIER.

A — Péridotites et Serpentes

Ces roches hyperbasiques occupent 30 à 35 % de la surface totale du territoire. Mises en place à l'Oligocène, elles recouvrent toutes les autres formations importantes.

Il s'agit de roches à Olivine formées essentiellement de magnésite et de fer unis à la silice. Comme éléments secondaires de grande importance minière, mais plutôt préjudiciables à la qualité agricole des sols, il convient de signaler le cobalt, le nickel et le chrome.

Par contre, alumine et chaux sont quasi inexistantes, ce qui aura évidemment des conséquences très sérieuses sur l'évolution des sols en dérivant.

B — Basalt-Andésite

Cette formation, particulièrement bien représentée le long de la côte Sud-Ouest, recouvre environ 12 % de la surface totale du territoire.

Il s'agit de coulées sous-marines d'âge Paléogène, s'intégrant bien dans l'échelle stratigraphique.

Les Basalt-Andésites sont constitués de Plagioclases à 55 % d'Anorthite, d'Augite, de Hornblende, de Chlorite et de Magnétite titanifère ; ils ne contiennent pas d'Olivine. En

revanche, et en dépit du caractère basique des Plagioclases, le Quartz y est assez souvent représenté.

Leur composition chimique en fait des roches riches en chaux et magnésie, mais pauvres en potasse. Le phosphore y est moins abondant qu'habituellement dans les Basaltes. Le manganèse y existe par places à des doses importantes et y est même parfois exploité.

C — Flysch et Brèches (Eocène II de P. ROUTHIER)

Ils constituent, toujours sur le versant Sud-Ouest, des massifs de hautes collines représentant 3 à 5 % de la surface totale du territoire : formations sédimentaires détritiques reprises dans des plissements récents, ce sont des roches généralement dures et litées.

La présence du calcaire est assez fréquente dans cette formation pétrographique, pourtant peu homogène, pour que les sols en soient généralement assez bien pourvus.

D'autre part, si le quartz et les débris de roches très siliceuses sont abondants, des minéraux tels que les Plagioclases à 50 % d'Anorthite, l'Augite, la Hornblende, la Chlorite ne sont pas rares, apportant chaux et magnésie, le ciment liant entre eux les minéraux détritiques étant certainement, pour sa part, riche en potasse.

Au total ils peuvent, sur certains points, être rapprochés des Basalt-Andésites, et donner des sols de nature voisine. Leur ressemblance avec les Grauwackes, dont il va être question, est cependant encore plus marquée, l'appellation courante de " pierre bleue " étant d'ailleurs appliquée au faciès le plus commun de l'une et de l'autre formation.

D — Grauwackes (Permo-Jurassique)

Cette puissante formation sédimentaire, constituée de matériaux détritiques en partie d'origine volcanique (Andésite), soumise à de fortes pressions et parfois légèrement métamorphisée, occupe environ 20 % du territoire.

Les Grauwackes typiques (pierre bleue) sont des roches massives, très dures, essentiellement formées de fragments d'Andésite, de Plagioclases à 35 % d'Anorthite, d'un peu de Quartz, d'Augite et d'Hydromica, le tout cimenté par un ciment chloritique et quelquefois calciteux ; ils contiennent d'assez fortes proportions d'alcalins et d'alcalino-terreux.

Ce ne sont donc pas des roches acides, mais neutres ou même légèrement alcalines, comme le spécifie J. AVIAS lorsqu'il les qualifie de " Grauwackes basiques ".

Les Grauwackes gréseuses, moins répandues, sont des roches beaucoup plus tendres et correspondent donc à des zones à relief déprimé ; celles à ciment calcaire mises à part, elles sont riches en silice et pauvres en alcalins et alcalino-terreux. On peut les rapprocher des schistes argileux de la " Formation à Charbon " dont il sera question par la suite.

Enfin, sous l'appellation de Schistes noirs, on peut ranger un grand nombre de roches cartographiées par les géologues tantôt comme Grauwackes, tantôt comme Chloritoschistes et Phyllades. Ce sont, dans leur ensemble, des roches relativement basiques, bien pourvues en chaux, magnésie et potasse et contenant parfois du phosphore en quantité non négligeable.

E — Séricitoschistes banaux — Séricitoschistes à Glaucophane et Lawsonite — Micaschistes et Gneiss

Beaucoup de roches métamorphiques ou submétamorphiques de la Nouvelle-Calédonie peuvent être rattachées à la formation des Grauwackes.

Il en est certainement ainsi de beaucoup de Séricitoschistes banaux de la chaîne centrale ; les plus riches en Quartz pourraient représenter un faciès métamorphique des Grauwackes gréseuses, encore qu'un certain nombre paraissent plutôt dériver de la " Formation à Charbon ".

Cependant, le long de la côte Nord-Est, d'Arama à Touho, dans une région représentant 5 à 7 % de la surface du territoire, un métamorphisme plus intense a complètement modifié la nature primitive du substrat lithologique probablement constitué de Dolérites et de sédiments argileux, ces derniers ayant constitué ailleurs les schistes de la " Formation à Charbon ". Le phénomène a abouti à l'individualisation de Gneiss, Micaschistes et Séricitoschistes à Glaucophane et Lawsonite.

L'action du métamorphisme a d'ailleurs été moins intense à la périphérie, où l'on ne trouve plus guère que des roches submétamorphiques du type Schistes lustrés.

F — Formation à Charbon (Jurassique supérieur et Crétacé)

Elle couvre approximativement 12 % de la surface du territoire, en longues bandes, de largeur variable, parallèles aux plis, au pied des Grauwackes et des formations métamorphiques, ainsi que, dans la chaîne centrale, au milieu de ces mêmes roches.

Ces schistes argileux, ou mieux ces "Mudstones" ou "Pélites", sont des roches tendres, à grain fin, plus ou moins écrasées, litées et esquilleuses. En fait, sédiments marins déposés au voisinage de masses continentales, puis assez fortement écrasés, ils n'ont nullement les propriétés physiques des argiles mais rappelleraient plutôt des Grès grossiers à ciment argileux.

Ils contiennent du Quartz en blocs de petite taille et cailloux, ainsi que finement grenu et formant alors une bonne partie du ciment, d'assez rares Plagioclases à 35 % d'Anorthite, des Hydromicas, de la Chlorite et enfin des Pyrites qui, au contact de l'air, se transforment en Limonite, d'où l'aspect moucheté de la roche altérée. Cependant, l'essentiel de la roche est formé d'un ciment silico-alumineux.

Ce sont des roches nettement acides, assez riches en potasse, mais pauvres en alcalino-terreux et tout spécialement en chaux.

G — Phtanites et Phtanites-Grès (Eocène I de P. ROUTHIER)

Ce sont des roches dures, sédimentaires marines, d'origine en partie organique, à grain très fin, de couleur noire à l'état frais, constituées de silice presque pure. Les Phtanites-Grès, de même aspect, contiennent néanmoins du Quartz clastique et quelques minéraux, tels que Plagioclases, Phyllites, Chlorite et Biotite.

Dans la presqu'île d'Arama, ces formations phtanitiques passent latéralement et de façon très progressive à des Schistes lustrés légèrement métamorphiques, roches également très siliceuses.

Au total cette formation recouvre 5 % environ de la surface du territoire.

En fait, la roche noire n'est que rarement visible et ce que l'on pourrait prendre pour elle est un horizon complètement blanchi, podzolique, formé de silice pratiquement pure (98 % de Si O₂) : caillasse siliceuse de PIROUTET et du langage local.

4 — LA VEGETATION

Le climat du versant Nord-Est et de la chaîne centrale correspond à celui de la forêt pluviale. Cependant, les seules zones où celle-ci apparaisse assez puissante et capable de se reconstituer facilement correspondent aux sols relativement jeunes et assez peu profonds des pentes.

Sur les relicts de la pénélaine ancienne, recouvertes de terres ferrallitiques profondes et très lessivées, on ne reconnaît, le plus souvent, qu'une forêt basse, touffue, à sous-bois sale et arbres peu élevés, à feuilles larges et luisantes, séchant souvent de la cime. C'est très nettement une forêt vivante sur elle-même, à partir des rares éléments utiles qu'elle restitue à la mince couche humifère du sol, et incapable de se régénérer si un facteur extérieur quelconque vient modifier l'équilibre extrêmement instable qui lui permet de subsister.

Dans les zones de basse altitude du versant Sud-Ouest, et autant que l'on puisse en juger, car la végétation naturelle y a été presque partout détruite, on devrait se trouver en présence d'une végétation plus ou moins xérophytique du type bush, maquis ou garigue, peut-être à Acacia spirorbis (faux Gaïac) prédominant.

Les terrains péridotiques et serpentineux portent souvent, même en région très humide, une végétation à tendance xérophytique, encore qu'une bonne partie du xérophitisme qu'on leur attribue puisse être rapportée au caractère doublement oligotrophe des sols : excès de certains micro-éléments, carence en éléments majeurs.

Sur cuirasses et nappes de gravillons ferrugineux devrait pousser, à l'état naturel, soit une forêt à prédominance de Spermolepis gummifera (Chêne gomme), soit un peuplement de Casuarina divers (Bois de fer). En fait, un maquis à essences très spéciales s'y est le plus souvent substitué, à la suite de la dégradation par le feu et l'érosion.

Cependant, les terrains péridotiques peuvent aussi porter, spécialement sur sols parasquelettiques d'altitude et formations d'éboulis, d'assez belles forêts qui, aussi bien par leur aspect que par leur composition floristique, ne diffèrent pas profondément de celles reconnues sur d'autres roches mères.

Mais les quatre-cinquièmes au moins de la surface de la Nouvelle-Calédonie sont occupés par des formations végétales substituées, pour la plupart créées, propagées, maintenues et évoluant sous l'action des feux courants.

C'est ainsi que, sur des roches hyperbasiques, on peut trouver, en plus du "maquis serpentineux" déjà cité et de formations arbustives à Acacia spirorbis du type bush ou garigue (la richesse des sols en magnésium ayant alors sur la végétation une action voisine

de la richesse en chaux), des landes à fougères (Pteridiacées) génératrices d'humus brut acide et des prairies rases à Chrysopogon aciculatus (Herbe plate) dominées par quelques grands Casuarina.

Sur sols dérivant d'autres roches, on peut distinguer :

- A — des formations arbustives et buissonnantes
- B — des formations herbacées non ou peu arborées
- C — des savanes, pseudo steppes et landes à Melaleuca leucadendron (Niaouli)

A — On peut y définir :

- a — Des formations para-forestières à Leucaena glauca (faux Mimosa), caractéristiques de sols meubles souvent jeunes et même parasquelettiques, non ou peu acides, bien pourvus en chaux et pas trop déficients en potasse. L'envahissement par Leucaena glauca provoque un important enrichissement en humus doux et azote, ainsi qu'un approfondissement rapide des sols.
- b — Des boisements artificiels, le plus souvent denses, à Albizia Lebbek (Bois Noir), Samanea Saman (Bois Noir de Haïti) et Erythrina indica (Erythrine ou Piquant) établis en vue de la plantation du Caféier. Sous leur couvert, une importante quantité d'humus doux se forme.
- c — Des boisements d'Hibiscus tiliaceus (Bourao) qui envahissent facilement les surfaces anciennement défrichées maintenues à l'abri des feux courants. Le Bourao s'adapte particulièrement bien, d'une part aux Sols de Plages soulevées calcaires et, de l'autre, aux sols à pédo-climat humide, assez profonds, contenant parfois une assez grosse quantité d'argile, mais non plastiques et pas trop pauvres : Sols Belges, Colluvions et Eboulis, Alluvions Brun Olive en particulier. L'humus produit est doux et de bonne qualité.
- d — Des zones envahies par Lantana camara (Lantana), le plus souvent après destruction récente de la forêt. Cette formation qui n'est stable que sur sols meubles et peu dégradés, pas trop déficients en potasse, mais à l'occasion très acides et très pauvres en chaux et phosphore, fournit également un humus de bonne qualité.
- e — Des formations à Psidium Guajava (Goyavier), assez fréquemment sur terres abandonnées après défrichement. Elles ne sont pas caractéristiques d'une série ou d'un groupe de sol donné, mais leur aspect varie beaucoup selon les propriétés physiques et chimiques des terres. L'humus produit est de qualité plutôt médiocre et tend à acidifier quelque peu les sols.
- f — Des maquis à épineux, avec généralement prédominance d'Acacia farnesiana (Cassie) associé à diverses graminées présentant une bonne adaptation à la sécheresse. Cette formation parasteppique indique des sols peu humifères, compacts, non ou peu acides en général, appartenant le plus souvent à la sous classe des Sols Noirs Tropicaux.

B — Parmi les formations essentiellement herbeuses, les principales sont :

- a — Les prairies fermées à Stenotaphrum secundatum (Buffalo grass) dans les cas des sols Brun et Brun olive sur alluvions, à Paspalum orbiculare, Paspalum scrobiculatum (Scrobic) et Imperata cylindrica (Paille ou Disc) dans celui des sols Brun Rouge Ferromagnésien également sur alluvions. L'humus produit est de qualité médiocre à assez bonne.
- b — Les prairies denses et fermées à hautes graminées, Miscanthus japonicus (Roseau) et Paspalum paniculatum, associés au Lantana et à diverses légumineuses appartenant au genre Pueraria (Magnagna) et Desmodium (Pois collant). Elles caractérisent les sols jeunes, modérément à fortement acides, des flancs de montagnes, en régions suffisamment pluvieuses. L'humus produit en abondance est d'assez bonne qualité.
- c — Diverses formations graminéennes localisées, souvent rudérales ou d'arrière culture, à Brachiaria sp (Para) en bas fonds alluviaux ou colluviaux humides, à Panicum maximum (Guinea grass), Sorghum sudaneum (Sorgho), Rhynchelytrum roseum (Tricholaene), Digitaria sp, etc.
- d — La prairie para-steppique, à l'aspect desséché, d'Heteropogon contortus (Herbe à moutons) souvent associé à un petit Desmodium rampant. Elle indique des terres maigres,

à pédo-climat sec; non ou peu acides, bien pourvues en chaux et parfois en phosphore, mais toujours déficientes en potasse, appartenant le plus souvent à la sous classe des Sols Noirs Tropicaux. L'humus produit est, en général, peu abondant et de qualité plus que médiocre.

Une meilleure teneur en potasse et un approfondissement des sols s'accompagne du remplacement d'Heteropogon contortus par Dicanthium caricosum et Amphilophis pertusum (Silver grass) et de l'apparition de légumineuses ligneuses, telles qu'Acacia farnesiana, Desmanthus virgatus (Sensitive de Montravel) et Leucaena glauca.

L'envahissement de plusieurs des formations précédentes par Melaleuca leucadendron est toujours le signe d'un début de podzolisation et d'acidification des surfaces, ainsi que d'une tendance à la dispersion de l'argile des sous-sols.

- C — On en arrive ainsi à une caractéristique essentielle de 50 % environ des sols du territoire : leur envahissement par le Niaouli, espèce appartenant à un genre voisin de celui des Eucalyptus, très résistante au feu et dont la pullulation est ainsi favorisée par lui. Selon les cas, il se présentera comme un arbre de bonne taille moyenne, un grand arbuste à tronc noueux ou un sous arbrisseau (Niaouli nain).

Très schématiquement, on peut distinguer les formations à Niaoulis suivantes :

- a — Savanes ou, beaucoup plus souvent, pseudo-steppes densément arborées ou arbustives, les principales espèces graminéennes associées au Niaouli étant, selon le type de sol considéré et le climat local : Chrysopogon aciculatus, Imperata cylindrica, Themeda gigantea (Herbe de montagne) Axonopus compressus (Compressum) et Paspalum dilatatum, ces deux dernières étant volontairement propagées dans un but d'amélioration des pâturages pauvres.
- Cette "brousse à Niaouli" recouvre les plaines et bas de pentes à Solods et Podzols Hydromorphes, aussi bien que les collines à Sols Podzoliques ou Podzolisés.
- b — Formations à végétation herbacée très réduite, larges plages de sol nu, mais avec quelques fougères et surtout assez nombreux sous arbustes appartenant, comme le Niaouli, à la famille des myrtacées, l'un des plus caractéristiques étant Baekkea parvula (Fausse bruyère). Elles indiquent des Podzols érodés ou non sur Phtanites, Grès ou parfois "Formation à Charbon".
- c — Landes à Niaoulis nains, avec couverture du sol discontinue et formée principalement de fougères appartenant au genre Gleichenia. Elles indiquent des sols ferrallitiques profonds, sur roches plutôt acides, très lessivés, dont le couvert forestier extrêmement fragile a été détruit, beaucoup plus qu'elle ne constituent, comme on le considère en général, des formations climatiques d'altitude. Cette dernière interprétation vient de ce que la majorité de ces sols ferrallitiques très lessivés peuvent être effectivement reconnus au-dessus de 600 m d'altitude, sur les témoins de la vieille pénéplaine Mio-Pliocène.

Le Niaouli paraît bien avoir joué, du fait même de son adaptation quasi-spécifique aux niveaux d'argile plastique des sous-sols, un rôle extrêmement important dans les phénomènes pédogénétiques les plus récents ayant affecté la Nouvelle-Calédonie. L'extension actuelle de la podzolisation devrait y être en grande partie rapportée.

Les plaines littorales des zones côtières seraient, d'après A. CHEVALIER et M. SCHMID, l'habitat naturel du Niaouli qui, en d'autres régions, est souvent considéré comme une espèce d'arrière mangrove. Dans ce milieu, les conditions d'hydromorphisme et de saturation du complexe d'échange par le sodium additionnent leurs effets pour provoquer une dispersion totale de l'argile des sous-sols. Or le lacis radiculaire du Niaouli est entièrement concentré dans les couches plastiques humides profondes des terres, négligeant les horizons plus meubles et plus aérés de surface. On peut donc penser qu'il aurait été, à l'origine, une espèce quasi spécifique des plaines littorales, à sols plus ou moins salés, formés à la suite de l'émersion lente des marais côtiers, au cours de la dernière phase du cycle géomorphologique actuel.

Son extension a certes dû être favorisée par l'homme qui, détruisant l'équilibre biologique souvent fragile du milieu, lui a ouvert la route par le fer et par le feu ; cependant, elle a dû être également favorisée par des conditions naturelles.

Celles-ci auraient été le caractère argileux de beaucoup de terres et une modification du climat dans le sens d'une plus forte pluviosité, favorisant une dégradation de la structure physique des sols.

Le Niaouli, adapté spécifiquement aux terres à sous-sol d'argile humide lourde et plastique,

aurait alors trouvé un milieu favorable à son développement et colonisé toutes celles présentant un certain nombre de caractères communs avec elles : sols préalablement podzolisés par suite de la nature même de la roche, Argiles Noires Hypermagnésiennes profondes, Sols Noirs Tropicaux colluviaux, Ferrallites et Sols Gris Beiges à horizon épais d'argile onctueuse jaune très lourde.

Une fois le Niaouli installé, le phénomène ne fait que s'accentuer, la présence de la couche de "glaise", avide d'eau en même temps qu'imperméable, provoque un appel d'humidité vers le bas, et ceci d'autant plus que le Niaouli lui-même pompe avidement cette eau par ses racines profondes. Il s'ensuit à la fois une dessiccation de la partie supérieure des profils et un lessivage particulièrement marqué, favorisant un état de dispersion de plus en plus accentué des horizons inférieurs.

L'humus formé est très acide et, par suite des propriétés plus ou moins antiseptiques du goménol contenu dans les feuilles du Niaouli, très peu propice au développement d'une microfaune et d'une microflore équilibrées.

Les espèces herbacées ou subligneuses associées à la niaouleraie, telles qu'*Imperata cylindrica*, *Chrysopogon aciculatus*, *Themeda gigantea*, *Baeckea parvula*, *Gleichenia dichotoma*, etc., fournissent un humus de même nature, riche en acide fulvique à propriétés podzolisantes.

Dans l'ensemble, l'évolution pédologique, même sur pente, se fait ainsi, dans des conditions très proches de celles qui conduisent à la formation des sols hydromorphes. L'on aboutit alors à l'individualisation de Sols Podzoliques et de Podzols, à horizon blanchi et cendreuse, parfois peu épais mais bien typique, reposant sur une couche d'argile pouvant être extrêmement épaisse, mais qui doit être regardée comme une des causes de la podzolisation beaucoup plus que comme sa conséquence.

Classification, inventaire, propriétés essentielles et vocation des terres

1 — SOLS EVOLUES SUR PLACE

L'opposition entre les deux versants de la Nouvelle-Calédonie est parfaitement marquée.

Sur le versant Nord-Est et dans la chaîne centrale, se sont individualisés des Sols Ferrallitiques (Latéritiques), profonds et très lessivés, que l'on pouvait s'attendre à trouver en zone tropicale humide. Il semble bien que beaucoup d'entre eux soient de formation très ancienne et correspondent à d'anciennes surfaces de pénéplaine plus ou moins disséquée par l'érosion. Les Ferrallites Ferrugineuses, parfois cuirassées, des massifs de Péridotites isolés du versant Sud-Ouest, de Poya à Poum, correspondraient à des lambeaux de cette très ancienne surface topographique, datant de la fin du tertiaire ou du début du quaternaire.

Sur ce même versant Sud-Ouest cependant, les Sols Podzoliques, plus classiquement reconnus en région tempérée ou en quelques points très humides de la zone méditerranéenne occupent les plus vastes surfaces. Néanmoins, sur roches basiques (Basalt-Andésites) et parfois hyperbasiques (Péridotites et Serpentes), se sont individualisés des Sols Noirs Tropicaux témoignant, semble-t-il, d'un climat plus sec immédiatement antérieur à l'actuel climat semi humide. L'empreinte en est encore mieux marquée le long de la côte, dans une région demeurée à l'heure actuelle encore assez sèche, par la présence de Croûtes Calcaires, Prendzines sur croûtes et de sols présentant, à faible profondeur, des accumulations calcaires, magnésiennes et même, d'après des travaux postérieurs à l'établissement de la carte, sodiques.

A — Groupe Podzolique

Les Sols Podzoliques sont caractérisés, avant tout, par la présence, au-dessous d'un horizon superficiel Ao, riche en humus brut acide, d'un horizon gris pulvérulent, riche en silice fine à l'aspect plus ou moins cendré, plus ou moins nettement subdivisible en A1 encore humifère et A2 peu ou non humifère et nettement blanchi. Le sous-sol profond, constituant l'horizon B, est enrichi en fer et en argile par rapport à l'horizon gris et est, le plus souvent, lourd et compact.

Il existe des rapports étroits entre l'extension des savanes, pseudo-steppes et landes à Niaouli et une évolution actuelle des sols dans le sens podzolique. En effet, les Ferrallites sur roches basiques et hyperbasiques et les sols contenant du calcaire libre tout le long de leur profil mis à part, tous les sols calédoniens peuvent être affectés d'un début de podzolisation. C'est, du reste, la raison pour laquelle ce groupe a été placé en tête de notre classification.

Il en résultera évidemment, d'une part que des Sols Podzoliques pourront fréquemment être reconnus en dehors des régions où ils figurent sur la carte, de l'autre qu'il sera tout à fait courant de voir un petit horizon blanchi en cours de formation aux dépens de la partie supérieure de sols d'autres groupes, ce dernier phénomène aboutissant souvent à l'individualisation de sols complexes (ou polygénétiques).

1 — Sous groupes des Podzols et Sols Podzoliques

Sous cette rubrique ont été groupées 4 séries ou familles de sols bien définies, mais parfois délicates à cartographier séparément.

a — Podzols sur Phtanites et Schistes phtanitiques, type Haute Koumac

Type de sol communément désigné sous le nom de "caillasse siliceuse", reconnu en de nombreux points du territoire, y compris la presqu'île de Nouméa, mais présentant son maximum d'extension dans la région de la Haute Koumac et la presqu'île d'Arama. La végétation qui s'y développe est une lande ouverte à Niaoulis et myrtacées diverses sous-arbustives.

Il est remarquable par le très grand développement et le blanchiment complet de l'horizon lessivé A2 formé de 98 % de silice. Lorsque celui-ci est mis à nu par l'érosion (caillasses siliceuses typique), la surface du sol, vue d'une certaine distance, prend l'aspect d'une couche de neige. L'horizon noir grisâtre de surface A₀, parfois assez développé, est riche en humus brut acide bien caractérisé.

L'horizon d'accumulation B est, en revanche, fort réduit et se présente sous l'aspect de quelques bandes rouilleuses dans une masse blanc grisâtre légèrement alourdie par un peu d'argile.

L'horizon C de roche altérée est formé de blocs de Phtanite décolorés à leur périphérie et brun noirâtre au centre.

La sensibilité à l'érosion de ces sols est très élevée; c'est pourquoi l'on peut reconnaître un aussi grand nombre de Podzols tronqués dont l'horizon blanc A2 a été mis à nu que de profils complets. A ce dernier point de vue, la presqu'île d'Arama peut être considérée comme l'une des régions de la Nouvelle-Calédonie où les dégâts apparaissent comme les plus importants, les quatre-cinquièmes des surfaces en ayant été totalement et irréversiblement dégradés par l'érosion accélérée.

b — Podzols sur Grès type Foni Baya

Type de sol assez voisin du précédent, mais présentant un horizon podzolique A1-2 nettement moins épais.

Bien qu'au total peu répandu, il occupe une assez vaste surface entre les cols de Moméa et de Boghen, le long du cours supérieur de la rivière Nessadiou sur un faciès gréseux de la "Formation à Charbon".

La végétation se rapproche également beaucoup de celle reconnue sur Phtanites, avec cependant, en plus, une certaine proportion de fougères des genres *Gleichenia* et *Pteridium*.

L'horizon B est nettement défini et parfois enrichi en humus. On y notera une accumulation d'argile, d'acide fulvique, de silice et d'alumine libre, ainsi que de matière organique totale et de fer libre.

La sensibilité à l'érosion de ces Podzols, reconnus dans une région de hautes collines, est importante et les dégâts provoqués par leur utilisation en élevage extensif très sérieux. Comme dans le cas précédent, les profils tronqués seront plutôt en majorité.

c — Sols Podzoliques sur "Formation à Charbon", type Azareu (appellation provisoire)

Série de sols très largement représentée, tout le long du versant Sud-Ouest, sur les schistes argileux acides ("Mudstones" ou Pélites) de la "Formation à Charbon" et portant, selon le degré de dégradation atteint, quelques lambeaux de forêt, une pseudo-steppe à Niaoulis poussant serrés ou une lande très ouverte à Niaoulis souffreteux et fougères. Elle est caractérisée par un horizon A1-2 assez peu épais, gris plus ou moins clair selon sa richesse en matière organique, parfois tassé en place, mais à aspect cendré tout à fait typique et à structure pulvérulente, une fois travaillé. Cet horizon peut être encore assez bien pourvu en "argile et limon granulométrique", dont une bonne part constituée en fait de Quartz très fin.

Bien qu'assez variable, l'épaisseur de l'horizon B jaune rougeâtre à sa partie supérieure, châtain rouge en dessous, est souvent beaucoup trop grande pour qu'il soit possible de le considérer comme un horizon d'accumulation d'argile migrant de la partie supérieure du profil. Il pourrait donc s'agir de sols complexes (polygénétiques) où un horizon podzolique superficiel se serait individualisé aux dépens de sols de steppes probablement très argileux de type Châtain Rouge.

L'horizon C se présente comme une masse de roche altérée sur plusieurs mètres, gravelo sableuse ou gravelo limoneuse, de couleur grisâtre ou chamois moucheté d'ocre, n'ayant qu'une

faible cohésion ; aussi est-il facilement érodé en ravines profondes et ravins lorsqu'il a été mis à nu.

Enfin, à la limite des horizons B et C, on peut parfois reconnaître un petit horizon de pseudogley décoloré, à taches grises sur fond ocre.

Comme pour les deux types de podzols précédemment décrits, la sensibilité à l'érosion des Sols Podzoliques sur "Formation à Charbon" est importante, d'autant qu'il s'agit presque toujours de sols de collines à pourcentage de pente déjà élevé. C'est d'ailleurs leurs faciès d'érosion caractéristiques qui permettent, entre autres choses (végétation, formes du relief), de les reconnaître presque toujours du premier coup d'œil dans le paysage calédonien. Il est à peine besoin d'ajouter que, dans ces conditions, les profils complets constituent en fait des exceptions.

d — Sols Podzoliques sur Grauwackes acides, type Moindou-Téremba

Série de sols reconnue et définie dans les régions de Moindou-Téremba et La Foa, mais répandue également entre Nouméa et Port Laguerre.

On peut reconnaître de tels sols, non seulement sur Grauwackes acides, mais aussi sur toutes roches schisteuses acides, neutres ou même légèrement alcalines, ne contenant pas de calcaire libre, pauvres en Quartz grossier mais souvent riches en Quartz fin. A la limite, ils sont difficiles à distinguer, d'une part des sols de la série précédente, de l'autre des sols Jaune Rouge de décarbonatation podzolisés. Ils sont généralement recouverts d'une savane à Niaouli et *Imperata cylindrica* (Disc ou Paille) plus rarement d'une pseudo-steppe à Niaouli et *Chrysopogon aciculatus* (Herbe plate).

Leurs caractéristiques essentielles sont :

1. Le très faible développement en épaisseur de l'horizon Al-2 à l'aspect cendreau cependant parfaitement marqué, contrastant avec le développement de l'horizon B sur parfois plus d'un mètre de puissance.

2. L'importance que prend l'horizon de pseudogley, passant même souvent à un horizon de gley véritable, gris verdâtre, à taches et traînées rouilleuses. Cette couche de gley se forme aux dépens de la partie supérieure de la roche altérée, mais les taches d'oxyde de fer sur fond décoloré peuvent remonter assez haut dans le profil.

Il s'agit ici de sols manifestement polygénétiques, l'horizon B pouvant être subdivisé en un sous horizon B (B') d'accumulation des éléments minéraux lessivés de la partie supérieure du profil et C (B') jouant, pour le Sol Podzolique, le rôle de roche mère altérée. S'il subsistait un doute à ce sujet, il pourrait être levé par l'étude des Sols Jaune Rouge de décarbonatation sur Flysch plus ou moins calcaires, reconnus en série homologue dans les mêmes régions et les mêmes positions.

Ils sont un peu moins sensibles à l'érosion que les précédents ; de plus, et bien qu'il ne s'agisse pas de sols de plaine, on peut parfois les reconnaître sur pentes douces. En conséquence, les profils complets seront assez nombreux, ce qui n'empêche pas l'érosion accélérée de provoquer parfois de sérieux dégâts, surtout lorsque c'est l'horizon C (B') (tronquage en E3) qui est mis à nu. Le tronquage en E4 ne s'observe que sur fortes pentes et conduit à l'individualisation de Sols Bruns ou Bruns Gris de montagne.

2 — Sols Beiges Podzoliques, type bassin du Diahot

Leur étude n'a été qu'à peine abordée jusqu'ici. Ils couvrent cependant de vastes surfaces, non seulement dans la région du Diahot où ils sont portés sur la carte, mais aussi dans la chaîne centrale et particulièrement dans les zones déprimées de celle-ci. Sans que la chose présente un caractère réellement spécifique, on les trouve généralement sur Sericitoschistes acides souvent riches en Quartz grossier et moyen.

Comme en témoignent les horizons rouges de Sols Ferrallitiques tronqués reconnus par places, il semblerait qu'ils se soient souvent formés dans des régions autrefois recouvertes de Sols Ferrallitiques meubles décapés par l'érosion jusqu'au niveau de la roche altérée. Cependant, ce sont des sols de pentes modérées à moyennes plutôt que fortes ; on passe en effet, dans ce dernier cas, à des Sols Beiges et Gris Beige de montagne.

La végétation substituée caractéristique qui s'y installe est une savane à Niaoulis poussant assez écartés et herbes courtes et sèches pendant une grande partie de l'année, une graminée récemment introduite, *Melinis minutiflora* (Herbe à tiques) y faisant preuve d'un grand pouvoir de compétition.

La caractéristique des sols de ce sous groupe est la présence d'un horizon Al relatif-

vement développé, blanchi, pulvérulent et à l'aspect cendreau bien typique, reposant directement sur un horizon (B) textural de roche plus ou moins altérée, mais en général facilement reconnaissable. Ils forment, en fait, terme de passage des Sols Podzoliques aux Sols à "schiste pourri" et Gris Beige de montagne.

Sauf en ce qui concerne le décapage de l'horizon Ao (tronquage en E1) extrêmement fréquent, les Sols Beiges fortement podzolisés ne sont que moyennement sensibles à l'érosion accélérée. Le tronquage en E2 s'observe cependant assez souvent et peut servir de point de départ à la formation de Sols Beiges et Gris Beige.

3 — Sols Podzoliques Hydromorphes à engorgement temporaire, type Guaro école

De récentes études ont montré que la grande majorité, sinon la totalité des sols cartographiés sous cette rubrique, se rapprochent en réalité des Solods, dont ils se différencient néanmoins nettement par une réaction franchement très acide, tout le long de leur profil.

A en juger par la façon dont les Alluvions Fluviales et Colluvions en pentes douces du versant Sud-Ouest passent à des sols de ce type, il s'agit, cependant, d'une évolution à caractère hydromorphe très rapide sous l'action d'une sursaturation saisonnière en eau au voisinage de la surface, beaucoup plus que d'une "solodisation climatique".

Sur sols mûrs et séniles, on trouve une pseudo-steppe à Niaoulis poussant serrés, *Chrysopogon aciculatus* et *Axonopus compressus* ("compressum" introduit volontairement), tandis qu'à un stade encore juvénile de cette évolution, l'on a affaire à une savane dense à *Imperata cylindrica* et plantes diverses, dominée par des Niaoulis particulièrement bien développés. Le Niaouli, du reste, paraît être tout spécialement adapté à l'ensemble des sols de cette série.

L'horizon Ao, riche en humus brut noirâtre, est assez peu épais et limité à sa partie inférieure par un lit de gravillons ferrugineux (chrome de fer) à aspect de petites billes noires.

L'horizon A1-2 gris, finement sableux, fortement décoloré, pulvérulent, présente l'aspect cendreau typique des Sols Podzoliques ou même des Podzols. Les gravillons ferrugineux, durcis et de forme arrondie à la partie supérieure de cet horizon, deviennent tendres et subanguleux vers sa base, en même temps que plus rares et plus gros.

Seul l'horizon B1 présente un aspect assez variable : gley dans certains sols jeunes encore en cours d'évolution, horizon d'accumulation d'oxyde de fer colloïdal et même d'humus dans les sols séniles passant aux Podzols vrais et n'évoluant plus dans des conditions d'hydromorphie.

L'horizon B2 argileux, de couleur jaune sale, ou brun châtain si les conditions d'hydromorphie qui ont présidé à sa formation n'existent plus, est remarquable par son caractère fermé et sa très forte plasticité à rapporter à l'état totalement dispersé de l'argile et du limon.

Les Solods ou Sols Podzoliques d'origine hydromorphes étant spécifiquement des sols de plaine ou de pentes à peine marquées, l'on pourrait penser qu'ils sont peu sensibles à l'érosion. En fait, il est loin d'en être toujours ainsi ; sur des pentes de moins de 1 %, on observe déjà de fréquents tronquages en E1 par érosion en nappe et, entre 1 et 3 %, la formation fréquente de ravins s'enfonçant en B, sans que ce dernier horizon offre la moindre résistance. Sur ce point, ils manifestent la même sensibilité malade à l'érosion par l'eau que les Sols Ferrugineux Tropicaux décrits par R. FAUCK et J. COINTEPAS en Moyenne Casamance, ou que les sols à alcalis du type de ceux du Haouz de Marrakech (Maroc).

Par ailleurs, le caractère pulvérulent à l'état sec de leurs horizons superficiels les rend, comme du reste la plupart des Sols Podzoliques précédemment décrits, sensibles à l'érosion éolienne. Le danger est cependant encore plus grand dans leur cas, car il est pratiquement impossible de les travailler mécaniquement autrement qu'en période de sécheresse, faute de quoi les instruments agricoles s'embourbent ou patinent sur l'horizon plastique du sous-sol.

Annexe à l'inventaire des Sols Podzoliques

En dehors des divers types et séries de sols de ce groupe que nous venons d'évoquer, il en existe d'autres assez répandus et que l'on pourra reconnaître surtout en dehors des zones cartographiées comme Sols Podzoliques.

- a — Sols Gris Podzolisés plus ou moins hydromorphes des parties inférieures des pentes, se formant aux dépens des Sols Noirs Tropicaux lorsque les précipitations dépassent 1200 mm et remontant de plus en plus aux flancs des collines lorsque la pluviosité croît.
- b — Sols Podzoliques des croupes et méplats des collines à Sols Noirs Tropicaux lorsque

les précipitations dépassent nettement 1 200 mm.

- c — Sols Podzoliques complexes se formant aux dépens des Sols Jaune Rouge de décarbonation en pentes douces, parfois difficiles à distinguer morphologiquement des Sols Podzoliques du type Moindou-Teremba.
- d — "Ferrallites jeunes" à horizon prismatique de pseudomorphose de la roche. Sols difficiles à classer, intermédiaires entre les Sols Podzoliques, Ferrallitiques et Gris Beige ils se forment, en fait, aux dépens des Sols à "schiste pourri" et Gris Beige (cf le chapitre traitant de ces derniers : Sols Gris Beige sur Jaune).
- e — Sols Podzoliques formés aux dépens de gravillons résiduels d'érosion plus ou moins quartzeux des Ferrallites tronqués sur roches acides.

Profils schématiques de quelques-uns des principaux types de Podzols et Sols Podzoliques

Les horizons lessivés et podzolisés sont désignés par la lettre A, la subdivision A₀ correspondant aux horizons superficiels riches en humus brut.

Les horizons d'accumulation d'argile, d'oxyde de fer colloïdal et parfois d'humus sont désignés par la lettre B.

La roche altérée est désignée par la lettre C ; la lettre G indique un horizon de gley gris verdâtre et la lettre g un horizon de pseudogley à taches grises sur fond ocre.

Les divers niveaux que l'érosion accélérée amène préférentiellement en surface sont désignés par les lettres E₁, E₂, etc. Ils correspondent à autant de phases d'un même type de sol qu'il faut se garder de confondre avec des types de sols différents.

Podzol sur Phtanite, type Haute Koumac	Podzol sur Grès, type Foni Baya	Sol Podzolique sur Formation à Charbon, type Azareu
0 cm	0 cm	0 cm
A ₀ : Noir, humus brut, sableux.	A ₀ : Noir, humus brut, onctueux à l'état humide, poudreux à l'état sec.	A ₀ : Humus brut, onctueux humide, poudreux à l'état sec.
20 cm E ₁	10 cm E ₁	10 cm
A ₁₋₂ : Silice pure. Horizon complètement blanchi formé de silice pulvérulente entre des blocs de "caillasse siliceuse".	A ₁₋₂ : Blanc grisâtre, finement sableux, pulvérulent, aspect cendré.	A ₁₋₂ : Gris sale, pulvérulent, aspect cendré, tassé en place. E ₁
	30 cm E ₂	25 cm
	B : Sablo argileux, taches d'oxyde de fer et d'humus.	B : Argileux, très compact, structure polyédrique large à prismatique.
200 cm	40 cm E ₃	B ₁ : Jaune rougeâtre. B ₂ : Châtain rouge. E ₂
B : Mal défini, un peu d'argile dispersée et bandes rouilleuses E ₃	C : Grès altéré sur une assez grande épaisseur.	70 cm g : Parfois pseudogley.
230 cm		C : Schiste argileux altéré sur une grande épaisseur ; gris à chamois piqueté d'ocre ; cohésion faible. E ₃
C : Phtanite altérée.		

Sol Podzolique, type Moindou-Teremba	Sol Beige Podzolisé, type Bassin du Diahot	Sol Hydromorphe Podzolique type Guaro école (Solod)
0 cm	0 cm	0 cm
A0 : Gris noir, humus brut.	A0 : Gris foncé, humus brut.	A0 : Noir grisâtre, sableux, humus brut, concrétions ferrugineuses à la base.
7 cm	8 cm	8 cm
A1-2 : Gris cendreaux, silice fine.	A1-2 : Blanc ou gris très clair, pulvérulent, cendreaux.	A1-2 : Gris clair, pulvérulent, cendreaux, concrétions ferrugineuses surtout vers le haut.
15 cm	25 cm	20 cm
B (B') : Horizon d'accumulation dans un paléosol de couleur brun rouge.	(B) : Structural, roche fortement altérée en gris ou beige clair.	B1 : Beige jaune, argilo-sableux, parfois humifère.
30 cm	40 cm	25 cm
C (B') : Paléosol de couleur brun rouge jouant le rôle de la roche mère altérée pour le sol podzolique.	C : Passage progressif à la roche mère.	B2 : Jaune sale ou brun rougeâtre, très argileux, extrêmement plastique, argile et limon à l'état dispersé.
70 cm	Sol Podzolique de "décalcification"	
C (B') g ou G : pseudogley ou gley plastique sursaturé d'eau.	Partie supérieure du profil identique au type Moindou-Teremba, mais horizon de gley moins bien développé.	
	90 cm	
	BC : Accumulation de calcaire tendre mélangé à la roche très altérée.	
100 cm	110 cm	
C : Roche altérée de couleur blanchâtre ; passage assez rapide à la roche peu altérée.	C : Roche altérée à ciment calcaire, passant assez rapidement à la roche fraîche.	C : Alluvion ancienne, généralement d'origine marine.

Propriétés et vocations des sols du Groupe Podzolique

Sous peine de leur donner un développement exagéré dans le cadre d'une notice de carte générale de reconnaissance, ces questions ne peuvent être traitées que de façon assez succincte.

Pour ce groupe de sols comme pour les suivants, nous nous réservons d'y revenir, soit à l'occasion d'une étude générale plus poussée, soit lorsque nous envisagerons des relations entre les sols et les cultures, les pâturages ou les forêts.

Le ralentissement de l'activité biologique, la dégradation de la structure, l'acidification, le lessivage de la chaux, les teneurs faibles et l'assimilabilité réduite du phosphore sont des défauts communs à tous les sols du Groupe Podzolique. Les teneurs en potasse sont plus variables, convenables, parfois, pour certaines séries.

Par ailleurs, leur sensibilité à l'érosion accélérée par l'eau et, dans certains cas, par le vent, est élevée à très élevée; exception faite des Solods, leur position sur des pentes le plus souvent accusées accentue encore cet inconvénient.

Aussi devront-ils être, dans leur ensemble, considérés comme des sols à possibilité médiocres à nulles.

La totalité des Podzols sur Phtanites et Grès ainsi que, dans une proportion de 95 % au moins, les Sols Podzoliques sur "Formation à Charbon" devraient être laissés sous végétation naturelle, sans aucune exploitation.

Sur les seules pentes modérées des Sols Podzoliques type Moindou-Teremba et type Bassin du Diahot, ainsi que dans les assez vastes plaines de Sols Hydromorphes Podzolisés type Guaro école, une amélioration des pâturages pourrait être envisagée. Les bases de cette amélioration seront les fumures et amendements de fond phospho-calciques et la régénération biologique à l'aide d'engrais verts, enrichis en sulfate d'ammoniaque, enfouis ou utilisés sous forme de mulch; ce ne sera qu'alors que l'on pourra semer, avec de réels avantages, des espèces herbacées de pâturages bien choisies qu'il sera nécessaire d'entretenir, au moins en partie, par fauchage et que l'on ne devra jamais soi-disant tenter de régénérer par la mise à feu.

En ce qui concerne plus particulièrement les Sols Hydromorphes Podzolisés type Guaro école, qui sont en réalité des Solods, les éleveurs doivent être mis en garde contre l'emploi de l'irrigation considéré comme une panacée. Etant donné le caractère halophile et l'état physique des horizons profonds de telles terres, l'irrigation pourrait y avoir plus d'inconvénients que d'avantages, si elle n'était pas très bien menée et, en particulier, associée à un drainage énergétique. En outre, elle n'aurait de chance de représenter une opération rentable que comme complément de toute une série d'amendements, fumures de fond et annuelles, amélioration de l'état physique et biologique des sols, correspondant à la mise en œuvre des techniques de pâturages cultivés en vue d'un élevage intensif qui, à elles seules, devraient permettre au minimum de décupler le rendement de viande à l'hectare.

En conditions favorables, et si l'on ne dispose pas de terres meilleures, des cultures maraîchères pourraient être entreprises sur les Sols Podzoliques du type Moindou-Teremba, étant cependant bien entendu qu'à moins de n'y envisager que des "cultures minières" destructives, leur transformation en sols fertiles exigera de gros frais et une somme importante de travail.

Les récoltes maigres ou, avec fumures convenables, moyennes de Coton, Riz irrigué, si l'on dispose d'eau en quantité suffisante, et peut être d'Arachides qu'il serait possible d'attendre de certaines séries de Sols Podzoliques n'auraient d'intérêt que dans une économie agricole assez pauvre.

La forestation ou reforestation proprement dite présentera elle aussi de sérieuses difficultés, sauf peut être sur sols Beiges Podzolisés et... sur certaines séries de Sols Podzoliques tronqués jusqu'au niveau de l'horizon C. Plutôt que de rechercher une véritable reforestation au sens écologique du terme, on devra plutôt s'adresser à des espèces rustiques de reboisement telles que l'Eucalyptus. Mais, dans cette dernière hypothèse, la protection du Niaouli spécifiquement adapté aux sols calédoniens du Groupe Podzolique aurait sensiblement le même effet; il conviendrait alors de chercher à tirer parti de ses produits: bois de mine et de feu, huile essentielle, écorce (ou peau) dont les propriétés comme isolants thermiques et acoustiques sont susceptibles d'applications intéressantes.

En ce qui concerne les divers types de Sols Podzolisés cités en annexe, indiquons immédiatement que les Sols Podzoliques sur gravillons quartzeux d'érosion des Ferrallites tronqués constituent des terres très pauvres et inutilisables.

Les "ferrallites jeunes" à sous sol jaune de pseudomorphose de la roche pourraient être

améliorés en vue de l'élevage et plus encore, semble-t-il, les sols Jaune Rouge de décarbonatation podzolisés qui pourraient même, en situations favorables, être récupérés pour l'agriculture.

Le cas des Sols Podzolisés formés aux dépens des Sols Noirs Tropicaux est plus délicat. Leur régénération biologique et d'abondantes fumures potassiques y sont certainement nécessaires. En dépit de leur richesse encore grande en chaux échangeable, il est possible que la correction de leur pH moyennement acide permette d'y combattre une possible toxicité manganique et une rétrogradation du phosphore qui ne s'observe pas dans les sols noirs tropicaux proprement dits.

B — Sous-Classe Ferrallitique

Par Sols Ferrallitiques ou Latéritiques, nous entendons ceux qui contiennent un excès de fer et surtout d'alumine par rapport à la silice. Il s'agit donc d'une définition chimique, le degré exact de ferrallitisation ne pouvant être précisé que par l'analyse.

Cependant, on peut, en général, les reconnaître grâce aux caractéristiques suivantes :

- a — Grande épaisseur du sol et particulièrement d'un horizon B ocre rouge, ocre jaune ou ocre brun indifférencié, ne permettant que très exceptionnellement de voir la roche sous-jacente.
- b — Présence en profondeur d'une "zone de départ" de décomposition de la roche d'épaisseur faible sur roches basiques et hyperbasiques, forte sur roches acides.
- c — Structure particulière, finement sableuse ou poudreuse à l'état sec, onctueuse à l'état humide, des sous-sols jaunes ou rouges difficilement pénétrables par les racines. A la suite du dessèchement du front de taille, une macrostructure prismatique se superpose parfois, en coupe, à la microstructure particulière.
- d — Formes de dégradation par le feu et l'érosion caractéristiques : croûte battante terreuse en surface se réduisant en poudre par écrasement, racines profondes et étroites à marmites de sorcière recouvertes d'un mince enduit lisse savonneux, parfois arrachement et solifluxion en masse de toute l'épaisseur du profil glissant sur une zone de départ poreuse et sursaturée d'eau (érosion en lavaka).

En fait, et les zones pénéplanées sur roches hyperbasiques mises à part, le caractère ferrallitique des sols de Nouvelle-Calédonie est souvent assez mal marqué. Beaucoup d'entre eux, avec un rapport Si O₂/Al₂O₃ voisin de 2, correspondent aux "argiles faiblement latéritiques" de la classification de LACROIX, formées essentiellement de Kaolinite accompagnée d'un peu d'alumine et d'oxyde de fer libres.

De plus, dans le cas des sols sur Péridotites et Serpentes, les rapports Si O₂/Al₂O₃, comme les teneurs en Al₂O₃ libre, n'ont guère de sens, l'alumine pouvant y être non seulement 10 à 20 fois plus faible que le fer, mais également guère plus abondante que le chrome ou même que la somme du nickel et du cobalt.

Enfin, dans la chaîne centrale et sur le versant Est, la distinction "à la limite" entre Sols Ferrallitiques et certains types de Sols Podzoliques, Beiges ou Rouges de montagne, présentant quelques-uns des caractères que nous venons d'indiquer, est nettement artificielle.

1 — Groupe des Sols faiblement ou moyennement Ferrallitiques

On peut y ranger les 3 premiers sous-groupes ou séries cités dans la légende de la carte. Il apparaît bien, en effet, que leurs divers caractères physico-chimiques correspondent à des sols dont la fraction fine, très abondante en général, est surtout formée d'argile de la famille de la Kaolinite.

a — Sous-Groupe des sols rouge clair ou rosâtres, très profonds, faiblement Ferrallitiques

On pourrait y distinguer plusieurs séries et de nombreux types et sous-types présentant, comme caractéristiques communes, leur lessivage poussé en bases, leur forte acidité et l'important développement de leur horizon B profond rosâtre ou rouge clair onctueux, frais et assez meuble, mais dans lequel les racines ne pénètrent qu'exceptionnellement.

Une des séries les plus répandues et les plus caractéristiques est celle reconnue sur Grauwackes et Phyllades de la chaîne centrale et du versant Est, en dehors des zones à relief trop accusé. Son profil complet comprend un horizon A humifère brun à beige, meuble, à consistance assez grasse et structure grumeleuse instable, séparé de l'horizon B rosâtre par un petit horizon jaune rougeâtre, plus compact, que nous désignons par le symbole AB, pour indiquer à la fois son caractère très lessivé, en acides fulviques, en même temps que sa texture très argileuse. A plusieurs mètres de profondeur, on atteint une zone de départ, ba-

riolée de couleurs vives, bien développée là où nous avons eu l'occasion de l'observer.

En fait, beaucoup de ces profils sont tronqués jusqu'à un niveau quelconque de l'horizon B qui apparaît alors en surface. Aux dépens de celui-ci peut se reformer un nouveau profil, à horizon A1 ou parfois A0 d'humus brut gris ou gris noirâtre, et un nouvel horizon jaune.

b — Sous-groupe des Sols Jaune Rouge, très profonds, faiblement Ferrallitiques

Ils se différencient des précédents par l'important développement et la structure prismatique nette que prend l'horizon jaune sale reconnu immédiatement au-dessous de la couche humifère, elle-même de couleur grise ou gris noirâtre, plutôt que brune ou beige.

On peut valablement en distinguer 2 séries.

1. Sols du sous-groupe précédent rendus séniles par accentuation du lessivage et de l'acidification; l'horizon jaune s'individualise de mieux en mieux et devient de plus en plus épais. Nous n'avons pas, dans cette première édition de la carte, cherché à cartographier à part ces sols d'altitude, reconnus sur les lambeaux de la vieille péninsule et couverts, à l'état naturel, d'une forêt basse, vivant sur elle-même, dont l'aspect est tout à fait caractéristique.

2. Sols sur "Formation à charbon", Séricitoschistes quartzeux et Micaschistes

Dans les Sols Ferrallitiques formés aux dépens de ces roches acides, l'horizon jaune épais s'individualise beaucoup plus rapidement. Il arrive que la richesse en Quartz résiduel de l'horizon A y favorise la formation d'un véritable Sol Podzolique à la partie supérieure du profil.

Les Ferrallites de ce sous-groupe peuvent facilement être confondus avec certains types de Sols Gris Beige et à "schiste pourri", séniles et lessivés, dont ils se différencient par leur plus grande épaisseur et l'existence d'un horizon rouge profond. Par contre, les causes et les conditions de formation de l'horizon jaune paraissent bien être les mêmes dans tous les cas : acidité excessive, activité biologique réduite et surtout exclusivement sous la dépendance d'une microflore fongique, d'où formation d'humus à haut rapport C/N, particulièrement riche en "acide fulvique agressif" très mobile, provoquant le jaunissement des sous-sols par complexion des oxydes de fer, ainsi d'ailleurs que le virage du brun au gris des horizons superficiels.

c — Série des Sols Rouge Chocolat sur Basalt-Andésite, type Poindimé — Cap Boyes (correspondant aux Sols du Groupe Ferrallitique humifère)

Ces Sols Rouge Brun foncé sont assez peu répandus ; on ne peut les reconnaître que dans certaines régions de la chaîne centrale et du versant Est.

Meubles sur toute leur épaisseur, ils présentent un profil très peu différencié. L'horizon humifère ne se distingue que par sa structure grumeleuse plus stable et un léger assombrissement de la couleur, tandis que la zone de départ est extrêmement réduite. On n'observe pas d'horizon jaune nettement défini mais, tout au plus, l'apparition d'une légère nuance jaunâtre immédiatement au-dessous de l'horizon humifère.

2 — Groupe des Sols fortement Ferrallitiques

Sous-groupe des Ferrallites Ferrugineuses Brun Rouge foncé.

Dans la classification anglosaxonne, ce sont des Latérites typiques. Etant donné leur faible teneur en alumine contrastant avec leur très grande richesse en oxyde de fer, leur place dans la classification française des sols est assez douteuse ; cependant, les capacités d'échange nulles de leur fraction minérale et l'élimination complète de la silice de toute la partie supérieure des profils nous conduisent à les considérer comme des Sols fortement Ferrallitiques.

Désignés dans le langage local sous le nom de "sols miniers", ils recouvrent, comme un épais manteau de couleur rouge sombre, la plus grande partie des massifs de Péridotites et Serpentes, soit 20 % environ de la surface totale du territoire. Bien que connus dans diverses régions du monde, telles que les Grandes Antilles où ils sont désignés sous le nom de Nipe clay, Célèbes et la Nouvelle-Guinée, c'est probablement en Nouvelle-Calédonie qu'ils occupent proportionnellement les plus vastes surfaces.

On pourrait, surtout d'après le caractère cuirassé ou gravillonnaire de leurs horizons supérieurs, en distinguer plusieurs séries et d'assez nombreux types, étant cependant bien précisé que les profils ne comportant pas d'horizon superficiel cuirassé ou gravillonnaire sont certainement tronqués.

Un des profils les plus courants comporte un microhorizon A superficiel, légèrement humifère, beige rougeâtre, riche en gravillons ferrugineux, un horizon B1, de 50 cm à 1 m d'épaisseur, rouge foncé et également gravillonnaire qui passe progressivement à un horizon B2 brun jaune, remarquable par sa très faible densité apparente et sa très forte capacité pour l'eau

de plusieurs mètres de puissance, non gravillonnaire. Au contact de la roche altérée, on observe une zone de départ de couleur souvent verdâtre, en principe très peu épaisse, mais qui, dans certaines conditions d'hydromorphie, peut prendre une plus grande importance et au niveau de laquelle le nickel se concentre plus ou moins sélectivement.

Dans l'ensemble, ce sont des sols très lessivés en bases sans pour cela présenter une réaction fortement acide (absence d'alumine libre et échangeable). Ils sont gravement carencés en tous éléments minéraux utiles, mais contiennent du nickel, du cobalt et du chrome en quantité certainement toxique pour la plupart des plantes.

Les prospections et exploitations minières provoquent leur érosion intense et le dépôt, dans certaines vallées, d'épaisses couches de limon rouge brun.

A la suite du lessivage oblique de la silice et de la magnésie, ces éléments viennent s'accumuler en contre bas, au niveau des plaines de piedmont.

Pour terminer, indiquons que nous ne partageons pas l'opinion de L.L. GRANGE sur le caractère non climatique des sols de ce sous-groupe. L'évolution actuelle des Péridotites et Serpentes, dans les régions les moins humides de la Nouvelle-Calédonie, conduit à la formation de Sols Noirs Hypermagnésiens, les Ferrallites Ferrugineuses reconnues alors dans ces mêmes régions sur les mêmes roches mères devant être considérées comme des paléosols.

Annexe à l'inventaire des Sols Ferrallitiques

De nombreux sols de pentes modérées à moyennes de la chaîne centrale et du versant Nord-Est, à horizon B ou (B) jaune sale, présentant une structure prismatique nette, pourraient être rapprochés des Sols faiblement Ferrallitiques dont ils sont difficiles à distinguer cartographiquement ou même lors d'un examen rapide sur place. Il paraît néanmoins plus logique de les rattacher aux Sols Gris Beige et à "schiste pourri" dont, en fait, ils dérivent. La place exacte à leur attribuer dans une classification générale est d'autant plus difficile à situer qu'ils présentent des caractères podzoliques sur certains points. P. SARLIN, du reste, en décrit comme "Podzol Humifère sur Schiste" un profil sous niaouleraie.

On peut cependant signaler l'existence de 2 types de Sols Ferrallitiques bien définis dont il n'a pas été fait mention dans la légende de la carte.

- a — Sols faiblement Ferrallitiques sur Granite, type forêt de Saint-Louis, reconnus sur une roche peu courante en Nouvelle-Calédonie. Plus sableux et présentant un caractère plus juvénile que les Sols Ferrallitiques précédemment décrits, un horizon jaune à structure à tendance prismatique s'y est cependant déjà individualisé au-dessous de la couche humifère superficielle.
- b — Sols Ferrallitiques sur Ouénite, roche feldspathique de la famille des Gabbros reconnue en assez larges affleurements au milieu des grands massifs de roches hyperbasiques du Sud du territoire.

Reconnaissables à leur horizon supérieur brun rouge, relativement mince, reposant sur un puissant horizon inférieur, blanc rosé bariolé de rouge, souvent mis à nu par l'érosion en ravin et "lavaka", leur fraction argileuse est, d'après A. ARNOULD et J. AVIAS, essentiellement formée de Kaolinite.

Profils schématiques de quelques types de Sols Ferrallitiques

Sol Rouge clair passant à Jaune Rouge d'altitude, type Haute-Némeu	Sol Jaune Rouge très fortement Lessivé sur "Formation à charbon", type Nessakouya
0 cm	0 cm
A : Beige brun, meuble, argilo- limoneux, structure grume- leuse instable.	A0 : Gris noirâtre, onctueux, riche en humus brut.
5 cm	5 cm
AB : Jaune sale, argileux, com- pact, onctueux au toucher, passant progressivement à l'horizon suivant.	A1 : Grisâtre, gravelo-argileux, (E1 structure sableuse, nombreux (en nappe) graviers de Quartz.
E1 (en nappe)	15 cm
15 cm	AB : Jaune sale, argileux, lourd compact et assez plastique, (E2 structure prismatique vraie. (ravines) Nombreux graviers de Quartz enrobés dans l'argile. Passage progressif à B.
B1 : Rouge clair, moucheté de jaune surtout à la partie supérieure. Argilo-limoneux, frais et onctueux, meuble mais non structuré (micro-sableux à l'état sec).	100 cm
100 cm	B : Rouge jaunâtre, puis rosâtre, argilo-limoneux, frais et onc- (E3 tueux, non structuré (micro- (ravins) sableux à l'état sec).
B2 : Rouge clair franc, assez humide en place, même en période sèche. Mêmes caractéristiques tex- (E2 turales et structurales que (ravins) B1	
300 cm	
C : Passage (profondeur variable) (E3 à une épaisse zone de départ (lavaka) bariolée de couleurs vives.	C : Passage à une profondeur variable à la zone de départ (E4 généralement grisâtre tache- (lavaka) tée d'ocre rouge.

Sol Rouge Chocolat sur Basalt-
Andésite, type Poindimié-Cap Bayes

Ferrallite Ferrugineuse Brun Rouge
foncé, type collines en bordure
de la Plaine des Lacs

0 cm

A1 : Brun rouge, humus lié, argilo-
limoneux, assez bien struc-
turé.

10 cm E1
(en nappe)

A2 : Brun rouge légèrement jaunâ-
tre, argilo-limoneux, assez
bien structuré, humus lié
encore abondant.

30 cm E2
(en ravines)

B : Rouge brun (chocolat), argilo-
limoneux, meuble, frais mais
mal structuré.

200 cm E3
(ravins)

C : Zone de départ jaunâtre très
réduite.

210 cm

R : Roche mère très peu altérée
(Basalt-Andésite).

0 cm

A : Jaune rouge, limono-gravil-
lonnaire, peu humifère.

5 cm E1
(en nappe)

B1 : Rouge brun (violacé), limono-
gravillonnaire, pseudo gru-
muleux, mais battant si mis
à nu par l'érosion. Frais
dès 10 cm de profondeur.

70 cm E2
(en ravines)

B2 : Brun jaune rouge, apparem-
ment argilo-limoneux, non
gravillonnaire, humide et
collant en place.
Structure pseudo-prismatique
(finement poudreuse) par
dessèchement du front de
taille.

200 cm E3
(lavaka)

B3 : Jaunâtre (brun bleuâtre à
l'état humide), apparemment
limoneux, meuble et poreux
mais durcissant si mis à
nu, structure microsableuse
instable, taches et trainées
noirâtres mal délimités (As-
bolane ?).

500 cm E4
(cycle
d'érosion
achevé)

C : Zone de départ jaune verdâtre
très réduite.

505 cm

R : Roche mère très peu altérée
(Péridotite serpentinisée).

Propriétés et vocations des Sols de la sous-classe Ferrallitique

Plus encore que ceux du Groupe Podzolique, les sols ferrallitiques, pris dans leur ensemble, sont profondément lessivés, ont un complexe d'échange mal saturé et une réaction fortement acide. Leurs réserves en chaux, magnésium et potasse sont quasi nulles, en dépit de teneurs en potasse échangeable parfois moyennes. Le phosphore, dont les terres calédoniennes de ce groupe sont assez mal pourvues, est, de plus, très énergiquement retenu sous une forme quasi inassimilable.

L'activité biologique y est probablement sous la dépendance d'une microflore fongique génératrice d'un humus médiocre, le phénomène devenant très accusé dès qu'il s'agit des séries de sols les plus acides et les plus lessivés. De plus, cette activité est certainement très réduite, en certaines de ses fonctions, en dehors du milieu forestier.

Enfin, sans même faire rentrer en ligne de compte les horizons jaunes d'argile compacte et, dans certains cas, les cuirasses ou lits de gravillons ferrugineux, l'épaisseur utile explorable par le lacin radiculaire de la plupart des plantes est extrêmement réduite et contraste avec le développement considérable des profils en profondeur.

Leur sensibilité à l'érosion accélérée sous ses diverses formes est également très élevée et s'accroît de façon catastrophique dès que le mince horizon superficiel, à structure à peu près stable, a été enlevé.

Les Sols faiblement Ferrallitiques Jaune Rouge très fortement lessivés ne présentent pratiquement aucune possibilité. La forêt, qui les recouvre parfois encore à l'état naturel, y apparaît elle-même comme très instable et non justiciable d'exploitation même prudente. La création, à l'aide d'importants apports d'amendements et d'engrais, de pâturages améliorés et la culture du théier, théoriquement possible en pentes douces, n'y aurait économiquement guère de sens. Pour le reboisement, l'on ne pourra s'adresser qu'à des essences choisies avant tout en fonction de leur rusticité.

Les possibilités agricoles et pastorales des Ferrallites Ferrugineuses, et probablement aussi des Sols ferrallitiques sur Ouénites, sont strictement nulles. Le pronostic est un peu moins mauvais en ce qui concerne la reforestation, à condition de s'adresser à des espèces préadaptées à ces terres à chimisme très particulier, telles que Spermalepis gummifera (Chêne gomme), Casuarina divers (Bois de fer), certains Araucaria (Pins colonnaires) et Agathis (Kaori).

Il est utile de signaler que les concentrations exploitables de métaux utiles (nickel surtout, mais aussi cobalt, fer et parfois chrome) paraissent s'y faire ou s'y être fait selon un processus pédogénétique; des recherches sérieuses en ce sens pourraient présenter un très réel intérêt économique.

Les Sols Rouge clair ou Rosâtres faiblement Ferrallitiques sur Grauwackes, Phyllades et Granite peuvent avoir une vocation forestière valable, à la double condition de ne pas être tronqués par l'érosion et qu'un horizon jaune bien individualisé ne s'y soit pas développé au-dessous de la couche humifère superficielle. Sur les séries les moins lessivées et les plus jeunes, le Caféier Robusta peut donner quelques résultats, encore que les sols convenant mieux à cet usage ne manquent pas. Sur les pentes douces et en régions facilement accessibles, une amélioration des pâturages à l'aide d'amendements phospho-calciques pourrait être essayée.

Les Sols Rouge Chocolat sur Basalt-Andésite sont certainement les moins mauvais du groupe; explorables par les racines et bien structurés sur une assez grande épaisseur, ils contiennent encore un peu de chaux échangeable et sont moins sensibles à l'érosion que les autres Sols Ferrallitiques. La forêt peut y faire preuve d'un bon pouvoir de compétition et, à l'aide de fumures convenables phosphopotassiques, les cultures arbustives pourraient y être d'un bon rapport. En pentes douces on pourrait également y envisager la création de pâturages amendés et fumés en vue d'un élevage intensif.

C — Sous-Classe des Sols Noirs Tropicaux

Ils sont très répandus dans un grand nombre de régions tropicales ou subtropicales sèches et semi-arides, où ils sont désignés sous les noms fort divers de "Margalitic Soils", "Mearl Soils", "Black ou Gray Black Tropical Soils", "Black Cotton Soils", "Gravinigra", "Régur", "Tirs", voire même Rendzines ou Chernozems tropicaux etc.

On peut les classer parmi les Sols Calcimorphes et Magnésimorphes. Ils y constituent une sous-classe très caractérisée.

Leurs caractéristiques essentielles sont :

1. leur teinte noire, gris noirâtre, brun gris foncé ou gris bleu foncé et, en dépit de cette couleur sombre, leur faible teneur en matière organique et humus ;
2. leur richesse en argile de la famille de la Montmorillonite-Nontronite qui a pour conséquence :
 - a — une capacité minérale d'échange très élevée,
 - b — un fort coefficient de gonflement en présence d'eau. Ils seront donc fermés et asphyxiants en période humide et présenteront de larges fentes de rétraction en période sèche, les gros agrégats durcis formés par la dessiccation demeurant néanmoins riches en sels ferreux réducteurs. Ce comportement vis-à-vis de l'eau permet de les rapprocher des Sols Hydromorphes.
3. Leur complexe adsorbant saturé et, étant donné leur forte capacité minérale d'échange, leur richesse en éléments échangeables. Parmi ces derniers, la magnésie est souvent très abondante : l'on en aura une démonstration remarquable par la présence, en Nouvelle-Calédonie, de séries de Sols Noirs Tropicaux spécifiquement magnésiens.

Bien que l'importante extension des Sols Noirs Tropicaux, tout le long du versant Sud-Ouest, paraisse témoigner de l'existence d'un climat antérieur plus sec, le rôle de la roche mère quasi-obligatoirement basique (ou neutre, mais à ciment calcaire) ne doit pas être sous-estimé : c'est ainsi que l'on peut en reconnaître sur le versant Nord-Est ou en pleine chafne centrale, sur Basalt-Andésite et filons de Serpentine.

L'action d'un climat actuel plus humide que celui qui a présidé à leur formation se manifeste cependant par la disparition des concrétions calcaires ou magnésiennes de la partie supérieure ou même de la totalité des profils, une réaction faiblement acide plutôt que basique et même, dans un grand nombre de cas, par l'individualisation à leur dépens de Sols Podzolisés ou Podzoliques.

1 — Sols peu profonds d'Argiles Noires Tropicales sur pentes

Série plus calcique que magnésienne, souvent désignée sous le nom, d'ailleurs mal choisi, de "sols sur schistes". Elle occupe de vastes surfaces tout le long du versant Sud-Ouest, mais peut aussi être reconnue sur le versant Nord-Est et est quasi spécifique des régions de basses collines correspondant aux coulées d'origine sous-marine de Basalt-Andésite-Dolérite. On peut facilement les reconnaître à leur végétation para-steppe : Heteropogon contortus (Herbe à moutons) non couvrant ou discanthium caricosum et Amphilophis pertusum (confondus sous le nom de "Silver grass") associés à divers arbustes souvent épineux dont Acacia farnesiana (Cassie).

Leur profil comporte un horizon A brun gris foncé, épais de 10 à 30 cm au maximum, à structure grenue meuble en surface, mais devenant rapidement lourde et compacte, et un horizon C gris beige à jaune chamois pseudo gréseux, de roche fortement altérée, épais de plusieurs mètres. Nous qualifions de pseudo gréseux cette puissante arène d'altération tout à fait identique, semble-t-il, au "murrum" des "Shallow Black Soils" de l'Inde, car certaines de ses propriétés, capacité d'échange élevée, forte hygroscopicité en particulier, le rapprocheraient plus d'une argile que d'un grès.

A la limite des deux horizons, l'un plastique à l'état humide et l'autre bouillant, se produisent souvent des décollements d'où la sensibilité de ces sols à l'érosion par solifluxion se manifestant surtout par des décrochements en écailles ou en "marches d'escalier".

L'horizon superficiel de couleur foncée est susceptible de se reformer à partir de l'arène pseudo gréseuse, à moins que le phénomène ne s'accélère, pour aboutir au ravinement complet de tout un ensemble de collines, comme à Témala. Bien entendu, cette érosion accélérée actuelle facilite l'accumulation, au bas des pentes et dans les vallons, d'épaisses couches de Sols Noirs Tropicaux colluviaux.

Dans les régions les moins arrosées, on passe progressivement aux sols Noirs Tropicaux sursaturés en calcium (concrétions carbonatées) que nous avons préférés classer parmi les sols calcimorphes.

A l'opposé, dans les zones les plus humides, suffisamment planes et pas trop exposées à l'érosion (bas de collines surtout), on observe couramment un début de podzolisation, plus visible d'ailleurs morphologiquement qu'à l'analyse, accompagné parfois d'évolution par hydromorphisme net : gleysification et plastification de l'argile. L'on observe en même temps un envahissement des surfaces par le Niaouli.

2 — Sols d'Argiles Noires Tropicales de plaines ou de faibles pentes

Cette série, ou plutôt ce sous-groupe, comprend aussi bien des sols formés directement, à partir d'une roche mère basique, sur des pentes très douces, que des alluvions et colluvions plus ou moins anciennes stabilisées, mais formées, à l'origine, à partir de matériaux arrachés aux Basalt-Andésite, Flysch et Grauwackes basiques.

Des sédiments, en provenance des massifs de roche hyperbasiques, ont pu également contribuer à leur formation, particulièrement dans la région de Ouaco. Dans ce cas, ils peuvent contenir plus de magnésie que de chaux, sans, pour autant, devoir être considérés comme hypermagnésiens, qualificatif à réserver aux sols non seulement riches en magnésie, mais aussi pauvres en chaux échangeable et de réserve.

Il s'agit, pour une part, de nombreuses mais petites surfaces, à assimiler aux colluvions et terres de vallons de la série précédente.

Mais il existe également d'assez vastes plaines de ces Sols Noirs. Ce sont des terres profondes, à profil à peine différencié en un horizon A, épais d'environ 30 cm, plus sombre et B plus clair et légèrement moins structuré. Bien qu'argileux, compacts et à tendance gonflante, ils présentent une assez bonne structure polyédrique stable et leur drainage interne est satisfaisant, pourvu qu'une nappe d'eau saisonnière ne s'y forme pas à proximité de la surface. Dans ce dernier cas, en effet, ils restent suffisamment gonflants pour se charger d'eau jusqu'à ne plus avoir aucune capacité pour l'air en période humide et se fendillent en larges prismes en période sèche ; de plus, dans ces conditions, ils évoluent rapidement en sols hydromorphes à sous-sols " glaiseux " et horizons supérieurs plus ou moins podzolisés avec nappe de gravillons ferrugineux à leur base.

Enfin, leur " podzolisation climatique " s'observe parfois. C'est ainsi que la majeure partie de la plaine de Boulouparis est recouverte d'un Sol Podzolique bien typique, développé sur un Sol Noir Tropical profond, possédant lui-même un horizon d'accumulation carbonaté à sa base.

3 — Sols d'Argiles Noires Hypermagnésiennes de plaines et de bas de pentes

Il s'agit d'un véritable groupe homologue de celui des Sols Calcimorphes, allant des Sols à Croûte et Rendzines Magnésiennes aux Sols Noirs profonds Lessivés ou même Podzolisés en surface.

Ils peuvent parfois s'individualiser directement aux dépens de la roche en place, mais on les trouvera surtout sur les bas de pentes et dans les plaines de piedmont des grands massifs de Péridotites et Serpentine. Leurs conditions de formation paraissent, en effet, liées au lessivage oblique en magnésie et silice des roches hyperbasiques en cours de ferrallitisation.

L'excès de magnésie se précipite sous forme d'une croûte blanchâtre de silicate et carbonate, avec nodules inclus de Giobertite tout à fait caractéristiques, l'excès de silice pouvant, pour sa part, donner naissance à divers types de concrétions.

La magnésie sature le complexe à 80 % et plus de sa capacité d'échange et l'argile est particulièrement gonflante ; aussi ces sols sont extrêmement lourds et à très mauvais drainage interne.

On peut en distinguer quatre séries principales :

a — Sols à Croûte et Rendzines Magnésiennes

Terres très noires formées d'un horizon A finement craquelé, pseudo-granuleux à l'état sec, mais fermé à l'état humide, reposant directement sur la croûte magnésienne. On les observe en général sur pentes modérées à moyennes.

b — Sols Noirs Tropicaux hypermagnésiens

Ils se différencient des précédents par l'individualisation, au-dessous de l'horizon superficiel noir, d'un horizon B1 d'argile brun jaune foncé tout à fait caractéristique, plastique en place, mais prenant par dessiccation du front de taille, une structure prismatique ou plus exactement réticulée avec larges fentes de rétraction.

On les reconnaît surtout dans de petites plaines ou sur pentes très douces.

Un maquis ou, plutôt, une garrigue à Acacia spirorbis (pseudo Gaïac) occupe généralement les sols des deux séries précédentes, sans que, néanmoins, cet arbuste puisse être considéré comme spécifique des sols hypermagnésiens.

c — Sols d'Argiles Noires Hypermagnésiennes profondes, type plaine de Nassandou (Tamoá)

Ils occupent, généralement sous savane ou pseudo steppe à Niaoulis piquetée de boqueteaux de Casuarina (Bois de fer) et de taches de Baeckea (fausse Bruyère), certaines des plus vastes plaines du versant Sud-Ouest du territoire.

On y distingue un horizon A gris noir foncé, légèrement lessivé, à réaction parfois assez acide et enrichi en humus brut et un horizon B brun jaune, extrêmement compact et gonflant, très épais, à structure polyédrique large peu stable et présentant "en surimpression" une structure lamellaire instable. L'horizon blanc d'accumulation magnésienne, avec nodules inclus, n'est généralement atteint qu'à plus de 1 mètre de profondeur.

C'est surtout vers le haut du profil que l'on peut reconnaître de petites concrétions sili- ceuses plus ou moins durcies et d'autres, noires et assez tendres, probablement cobaltifères. Dans certains cas, les surfaces sont encombrées de grosses masses de silice vacuolaire, du type meulière, d'origine vraisemblablement pédologique.

d — Sols d'Argiles Noires Hypermagnésiennes Podzolisés

L'évolution par lessivage paraît pouvoir se poursuivre, en partie sous l'influence de l'hydromorphisme, jusqu'au stade podzolique ou pseudo podzolique, selon un processus assez comparable à celui ayant permis la formation des "Sols Podzoliques à engorgement temporaire type Guaro école".

Le phénomène n'ayant cependant fait jusqu'ici l'objet que de quelques rares observations de terrain, le problème de la nature exacte et du mode de formation de ces sols reste à éclaircir.

Il n'est pas impossible qu'il s'agisse en fait de "Solods magnésiens"; quoiqu'il en soit, de tels sols, très fortement gravillonnaires, peuvent être reconnus au milieu des Sols Noirs, dans la plaine côtière entre Koumac et Paagoumène par exemple.

Annexe à l'inventaire des Sols Noirs Tropicaux

Certains sols classés dans le Groupe Calcimorphe pourraient aussi bien l'être dans celui des Sols Noirs Tropicaux. Ceci est déjà en partie valable pour les Sols à Croûte Calcaire, Rendzines et Sols Jaune Rouge de décalcarification associés et l'est, bien plus encore, pour les sols d'Argiles Noires Tropicales sursaturées en calcium qui peuvent être considérés comme de véritables Régurs.

Mais les Sols Bruns, et surtout Brun Gris, sur Flysch et Grauwackes, peuvent également en être rapprochés. C'est ainsi que les principales différences, entre les Sols Brun Gris sur Flysch et Noirs Tropicaux sur Basalt-Andésite de la région de Bourail, résident dans la réduction ou l'absence d'horizon C de pseudo-morphose de la roche et la meilleure teneur en potasse des premiers.

Les Sols Ferromagnésiens Noirs de fortes pentes sur Péridotites et Serpentes, le plus souvent couverts d'un maquis arbustif dense à Acacia spirorbis, peuvent être considérés comme un type subsquelettique de Sols Noirs Hypermagnésiens.

Un autre type, généralement repérable par des boqueteaux de grands Casuarina sur prairie rase à Chrysopogon aciculatus, aussi dispersé et difficile à cartographier que répandu, caractérise les nombreuses bandes allongées et étroites de Serpentine filonienne, où un horizon noir superficiel s'individualise à partir d'un horizon (B) de pseudomorphose en Talc de la roche.

Profils schématiques de quelques types de Sols Noirs Tropicaux

Sol Noir Tropical sur pente, type Le Cap	Sol Noir Tropical de plaine, type Pouanlotch	Argile Noire Hypermagnésienne de plaine, type Nassandou
<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>A1 : Brun gris foncé, argileux, grossièrement granuleux, gonflant par l'eau, compact sauf tout à fait en surface. 20 cm</p> <p>A2 : Fluant si saturé d'eau. E1 25 cm (soli-fluxion)</p> <p>C : Roche très altérée sur plusieurs mètres d'épaisseur, gris beige à jaune chamois, sablo-graveleuse facilement bouillante. E2 (ravins)</p>	<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>A : Brun gris foncé, très argileux, compact, prismatique à l'état sec, polyédrique à l'état frais. Drainage interne convenable.</p> <p style="text-align: center;">30 cm</p> <p>B : Gris assez foncé, très argileux, compact, structure polyédrique plus grossière qu'en A, mais drainage interne restant convenable.</p>	<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>A1 : Brun gris très foncé, très argileux, compact, larges fentes de rétraction à l'état sec.</p> <p style="text-align: center;">25 cm</p> <p>B1 : Brun gris jaune foncé, très argileux, lourd et plastique, structure lamellaire instable à l'état humide, prismatique par dessiccation. Très mauvais drainage interne.</p> <p style="text-align: center;">150 cm</p> <p>B2 : Accumulation blanche magnésienne tendre et pulvérulente, mais avec nodules inclus de Giobertite.</p>

Propriétés et vocations des Sols Noirs Tropicaux

Ils possèdent en commun quelques qualités : capacité d'échange élevée, complexe adsorbant saturé, réaction voisine de la neutralité. Pour certains types ou séries de sols de ce groupe, on notera également une grande richesse en chaux échangeable, une bonne assimilabilité du phosphore et l'assez bonne structure grumelo-polyédrique qu'ils peuvent acquérir s'ils sont suffisamment enrichis en matière organique, convenablement travaillés et maintenus à un taux d'humidité correct.

Mais ils présentent également de graves défauts : trop grande richesse en argile gonflante, d'où leur dureté et leur compacité à l'état sec, leur caractère fermé et leur pouvoir asphyxiant sur beaucoup de plantes à l'état humide. Leur forte capacité d'échange aura plus d'inconvénients que d'avantages lorsque, comme il est fréquent, la potasse sera déficiente ou la magnésie en excès, toute modification importante de l'équilibre entre cations adsorbés exigeant de très grosses fumures de fond ou amendements.

Enfin, on ne devra pas oublier, qu'en dépit de leur couleur sombre, ils sont presque tous fort mal pourvus en matière organique active et azote facilement mobilisable.

Les Sols Noirs Tropicaux Hypermagnésiens présentent plusieurs défauts graves : caractère gonflant extrêmement marqué, déséquilibres particulièrement accusés entre leurs teneurs en chaux, magnésie et potasse, grande pauvreté en phosphore, toxicité cobaltique possible, etc. Certains de ces défauts seraient extrêmement difficiles ou coûteux à corriger ; c'est ainsi que les quantités de chaux, calcaire broyé, ou mieux plâtre, et de potasse à y apporter, pour arriver à un résultat, apparaissent comme absolument prohibitifs. On ne peut donc guère y envisager qu'une amélioration limitée des pâturages extensifs par marnage et phosphatage et, peut-être, quelques essais de riz irrigué avec fumure complète, après chaulage.

A un tout autre point de vue, il n'est peut-être pas inutile d'indiquer que la Giobertite s'y est concentrée, à certains niveaux des profils, en quantité telle qu'elle y est parfois exploitable.

Le problème des Sols peu profonds d'Argiles Noires Tropicales sur pentes peut se résumer de la façon suivante : déficiences potassiques et azotées quasi de règle, pauvreté en matière organique et humus, forte sensibilité à l'érosion par solifluxion, compacité parfois exagérée. Le remède le plus simple et le plus efficace à cet état de chose est probablement la plantation de *Leucaena glauca* (faux Mimosa) qui, n'exigeant au départ qu'une forte fumure potassique, enrichira les terres en matière organique et azote et permettra, grâce à son puissant réseau de racines, leur ameublissement, leur fixation et leur approfondissement. Le *Leucaena* pourra ensuite servir, soit de pâturage arbustif, soit d'ombrage pour des caféières d'*Arabica* ou de Leroy (Bourbon pointu).

Sur les pentes les moins accusées, les cultures céréalières peuvent être envisagées, à l'aide de fortes fumures azoto-potassiques, car les formes d'érosion auxquelles ces sols sont surtout sensibles y rendent les cultures sarclées moins dangereuses que l'élevage.

Cependant, lorsqu'ils apparaissent podzolisés, la baisse rapide du taux d'assimilabilité du phosphore et une possible toxicité manganique interviennent pour en diminuer rapidement les possibilités.

En dépit de leur compacité et de leur tendance gonflante, les sols d'Argiles Noires Tropicales non hypermagnésiennes de faibles pentes, de vallons et de plaines peuvent être des terres de pâturage ou de culture céréalière valables. Si le taux d'assimilabilité du phosphore y est moins élevé que dans les Sols Noirs en place sur pentes, la potasse y est plus abondante, et, au total, l'équilibre meilleur. Il faut cependant souligner que, s'ils ont d'assez grosses possibilités, celles-ci ne pourront être pleinement utilisées qu'après amélioration progressive ; l'on ne devra pas craindre d'y faire de gros investissements : sous solages combinés avec d'assez discrètes façons superficielles, enrichissement en matière organique par apport de fumier, engrais verts et surtout mulching, fortes fumures d'entretien, à prédominance azoto-potassique, mais où le phosphore ne devra pas non plus être négligé.

Il semble que l'on puisse également y établir de belles caféières d'*Arabica* sous *Leucaena glauca* ou *Albizzia lebbek* (Bois noir), auquel cas la fumure potassique sera de beaucoup la plus importante :

L'irrigation ou l'arrosage, nécessaires pour tirer tout le parti possible de ces terres en pâturage intensif tournant ou cultures maraîchères, ne devront cependant être faits qu'avec prudence et obligatoirement complétés par un très bon réseau de drainage, un excès d'eau dans le sol pouvant avoir des conséquences plus graves encore que la sécheresse.

D — Classe des Sols Calcimorphes

Elle est beaucoup plus mal définie et un certain nombre de sols cartographiés sous cette rubrique pourraient être rattachés à l'un des groupes précédents.

En fait, nous y avons classé tous les sols contenant du calcaire libre, exception faite de ceux des plages et récifs madréporiques soulevés récents.

1 — Association de Croûtes Calcaires, Rendzines et Sols Jaune Rouge de décarbonatation

Ces trois séries de sols étroitement associées peuvent être reconnues le long du littoral Sud-Ouest, ainsi que sur les îles bordant cette côte. Ils sont très bien représentés dans la presqu'île de Nouméa.

Il ne s'agit cependant pas de formations d'origine corallienne, mais de sols formés à partir de roches, tels que Flysch et Grauwackes basiques, contenant une proportion nettement plus faible de carbonate de chaux que l'un au moins des horizons pédologiques. Ils paraissent donc bien témoigner de l'existence d'un climat subaride antérieur et, du reste, s'être maintenus dans les régions les moins arrosées du territoire. La présence, dans l'association, de sols décalcarifiés et même podzolisés en surface indique néanmoins qu'ils sont instables vis à vis des conditions climatiques actuelles.

a — Croûtes Calcaires

On n'y reconnaît qu'un horizon humifère très mince et mal défini, au-dessus d'une croûte blanchâtre, généralement tendre, de calcaire très fin "reprécipité", englobant une proportion plus ou moins élevée de débris de roche et renfermant, également, une certaine quantité d'argile et de limon. Plus rarement, la croûte est lamellaire et, dans ce cas, un peu plus dure et de couleur grisâtre.

L'épaisseur des croûtes est très variable et, plus elle est importante, plus le passage à la roche mère altérée est progressif.

b — Rendzines

Beaucoup d'entre elles dérivent des Croûtes Calcaires par individualisation, aux dépens de la partie supérieure de celles-ci, d'un horizon franchement humifère, de 10 à 30 cm d'épaisseur, à structure grenue.

Par lessivage partiel des carbonates, on aboutit soit à des Sols Noirs Tropicaux sursaturés en calcium, soit à des Sols Jaune Rouge de décarbonatation, la différenciation paraissant alors se faire selon le sens de stratification de la roche mère et l'exposition. En effet, une stratification perpendiculaire ou fortement oblique par rapport aux surfaces, ainsi qu'une exposition à l'Est ou au Sud, favorisent sélectivement la formation de Sols Jaune Rouge, comme déjà noté à Java par E.C.J. MOHR et F.A. VAN BAREN.

A la limite, cependant, la distinction entre Rendzines et Sols Noirs Tropicaux à concrétions calcaires est tout à fait artificielle. Du reste, les sols de bas de pente, reconnus au pied des collines couvertes de Rendzines représentent un sous-type de Sols Noirs Tropicaux profonds colluviaux et de vallons.

En revanche, l'érosion accélérée, provoquée par une exploitation abusive de Rendzines sur Croûte, ramène assez couramment cette dernière en surface.

c — Sols Jaune Rouge de décarbonatation

Série de sols très voisine des Sols Rouges Méditerranéens, sinon identique.

La partie supérieure du profil, d'aspect homogène et épaisse de 50 cm à plus de 1 mètre, est meuble et à bon drainage interne, en dépit de teneurs en argile de l'ordre de 40 à 50 %; on peut néanmoins la subdiviser en un horizon A légèrement lessivé et en horizon BI un peu plus lourd, la matière organique, assez abondante bien que peu visible à l'œil, ne décroissant que très progressivement le long du profil.

Mais la caractéristique essentielle de cette série est de posséder un horizon B/C d'accumulation de calcaire pulvérulent, à la limite supérieure de l'horizon de roche altérée et enrobant des morceaux de celle-ci.

Comme déjà indiqué, ces sols se podzolisent facilement. L'apparition de matière organique grossière en surface s'accompagne d'un alourdissement de l'horizon B, par dégradation de sa structure beaucoup plus que par enrichissement en argile, et par l'envahissement des surfaces par le Niaouli. L'horizon d'accumulation calcaire, à plus d'un mètre de profondeur,

étant alors difficile à voir, la distinction, sur le terrain, d'avec les divers autres Sols Podzoliques à épais horizon B rouge ou jaune rouge devient difficile ; néanmoins, une pseudo steppe à Heteropogon contortus nettement prédominant, associé au Niaouli, indiquera souvent les Sols Jaune Rouge de décalcarification podzolisés.

2 — Sols Rouges de décarbonatation surmontés d'une Croûte Ferrugineuse, type Népoui

Ce type de sol est étroitement localisé à la presqu'île de Népoui et aux fles de la baie du même nom, formées d'une terrasse de calcaire soulevé du Miocène, plus ou moins recouverte de sédiments anciens provenant des massifs de roches hyperbasiques.

Sur les surfaces tabulaires de la terrasse, on trouve des sols à carapace ferrugineuse apparaissant quelques centimètres au-dessous de la surface.

Mais lorsque, sur les bords non cuirassés des plateaux, on observe les profils, l'on constate que, mis à part quelques lits de galets de Péridotite et Serpentine, ils sont morphologiquement identiques à ceux des Sols Jaune Rouge de décalcarification, le passage de l'horizon jaune rouge au calcaire étant, en particulier, progressif et marqué par l'apparition de carbonate de chaux pulvérulent en taches diffuses, traînées et concrétions tendres, paraissant avoir migré des horizons supérieurs.

Ceci s'accorde très mal avec une possible évolution ferrallitique ancienne ayant donné naissance à la carapace ferrugineuse. Aussi avons nous provisoirement rangé cette série de sols, encore peu étudiée, dans le groupe calcimorphe, sans dissimuler qu'il s'agit ici d'un type de sol très complexe, aussi bien par l'origine de ses matériaux constitutifs que par son évolution pédologique.

3 — Sols d'Argiles Noires Tropicales sursaturés en calcium

Il s'agit, en fait, d'un faciès littoral du groupe des sols d'Argiles Noires Tropicales étudié précédemment, parmi lesquelles, en matière de classification scientifique stricte, ils auraient normalement dû être groupés. Aucune limite précise ne peut, du reste, être tracée pour les en séparer et le passage progressif des uns aux autres se faisant entre les isoyètes 1000 et 1100 mm.

Bien que témoignant d'une façon encore plus nette que les Sols à Croûte Calcaire, les Rendzines et les Sols Jaune Rouge de décalcarification, auxquels ils sont souvent associés, de l'existence d'un climat antérieur subaride le long du littoral Sud-Ouest, leur formation à partir des Rendzines sur Croûte est probablement moins fréquente que leur individualisation directe aux dépens des roches basiques.

Dans ces régions sèches, et qui ont dû l'être plus encore à une époque assez récente, la richesse en chaux des produits de désagrégation des roches basiques a permis au calcaire de s'individualiser dans le profil, sous forme de traînées diffuses, poupées ou petites billes (Ouaco).

Ceci mis à part, leur profil est identique à ceux des Sols Noirs Tropicaux précédemment décrits, avec cependant une structure grenue plus stable. S'ils dérivent de Croûtes Calcaires, on peut trouver celles-ci en certains points, sous une grande épaisseur de terre noire assez grenue et probablement plus riche en matière organique, humus et potasse (Pingen).

4 — Calcaires à lapiez, type Tours de Notre-Dame à Hienghène

Dans la plupart des formations géologiques de la Nouvelle-Calédonie, y compris les plus acides, telles que la "Formation à charbon", et les Phtanites, existent des "accidents de calcaire dur", généralement plus résistants aux facteurs d'érosion naturelle que la roche encaissante.

Ils forment des pointements ou masses rocheuses squelettiques ou parasquelettiques (calcaires à lapiez), recouverts d'une végétation buissonneuse et où de grands Ficus (Banyans) poussent leurs racines dans les fentes de la roche. A leurs pieds s'accumulent, sur quelques dizaines de mètres de largeur, des formations colluviales de Sols Noirs.

Si les surfaces occupées par ces lithosols sont assez nombreuses, elles sont aussi fort dispersées ; aussi n'avons nous cherché à en cartographier que les zones les plus étendues ou les plus typiques. C'est la raison pour laquelle nous les classons ici parmi les Sols Calcimorphes au lieu d'en faire un groupe à part.

Annexe à l'inventaire des Sols Calcimorphes

Etant donné leur caractère très peu évolué sur place, nous n'avons pas classé parmi les Sols Calcimorphes ceux des plages et récifs madréporiques soulevés, bien qu'ils soient les plus riches en calcaire de tous.

A côté des "accidents" de calcaire dur, il en existe d'autres qui le sont moins et qui donnent naissance à des Sols Rendziniformes, souvent recouverts d'une végétation secondaire à *Leucaena glauca* tranchant dans le paysage lorsque la roche encaissante acide est occupée par des Sols Podzoliques à "brousse à Niaouli". De plus, sur certains calcaires tendres, peuvent se former des sols assez profonds, du type Jaune Rouge de décarbonatation sur Croûte, en marge de la zone climatique où on reconnaît généralement ces derniers.

Il convient enfin de rappeler, qu'à côté de la Classe Calcimorphe, existe, en Nouvelle-Calédonie, une Classe homologue Magnésimorphe comprenant, entre autre, des Sols à Croûte, Rendzines et Sols Noirs Tropicaux à concrétions de Globérite. C'est ainsi qu'entre Poya et Paagoumène, et tout particulièrement dans la région de Ouaco, on pourra très souvent se trouver en présence de véritables puzzles de Sols Calcimorphes et Magnésimorphes associés.

Profils schématiques de quelques types de Sols Calcimorphes

La coupe des Sols Jaune Rouge de décarbonatation surmontés d'une Croûte Ferrugineuse type Népoui est hypothétique, particulièrement en ce qui concerne l'épaisseur des horizons B1 et B2, aucun profil complet n'ayant pu être étudié.

Rendzine sur Croûte Calcaire type Nouméa et Guaro	Sol Jaune Rouge de décarbonatation, type Guaro	Sol à Croûte Ferrugineuse, type Népoui
0 cm	0 cm	0 cm
A1 : Gris noir foncé, très humifère, grenu, débris calcaires plus ou moins nombreux.	A : Jaune rouge brun, argilo limoneux, meuble, structure finement polyédrique stable	A : Brun rouge foncé, sableux.
E1 (nappe)	20 cm	5 cm
15 cm	B1 : Jaune rouge, plus humifère qu'il ne paraît, argileux mais meuble et à bon drainage interne grâce à une structure finement polyédrique encore assez stable. Devient ocre jaune vers le bas.	B1 : Carapace ferrugineuse d'abord scoriacée puis compacte
A2 : Croûte calcaire blanche tendre, tombant facilement en poudre et englobant quelques débris de roche, parfois alourdie par une certaine proportion d'argile	E1 (nappe)	90 cm
50 cm	E2 (ravins)	B2 : Rouge jaunâtre, argileux mais meuble; lits de galets de Péridotite et Serpentine parfois enrobés de calcaire.
C1 : Jaune brun clair, sablo graveleux, roche très altérée avec traînées et concrétions de calcaire tendre	75 cm	160 cm
E2 (ravins)	B/C : Fragments de roche très altérée enrobés dans du calcaire très fin blanc rosâtre	B3 : Taches diffuses, traînées et concrétions de calcaire tendre sur fond rougeâtre; de plus en plus nombreuses vers le bas.
80 cm	100 cm	210 cm
C2 : Roche mère de moins en moins altérée (souvent Flysch à ciment calcaire).	C : Concrétions et traînées carbonatées dans les fentes de la roche altérée (Flysch à ciment calcaire).	C : Epaisse assise de calcaire tendre, elle-même d'origine pédologique.

Propriétés et vocations des Sols Calcimorphes

Les diverses séries de sols que nous venons de passer en revue n'ont d'autres points communs que celui de contenir du calcaire libre dans l'un au moins des horizons de leurs profils. Aussi, ne peut-on parler pour eux de propriétés générales.

Les Sols à Croûtes Calcaires proprement dits et les Calcaires à Lapiez, par suite de leur caractère quasi ou totalement squelettique, tout comme les Sols à Carapace Ferrugineuse dure en surface de Népoui, n'ont évidemment aucune possibilité agricole ou pastorale. Néanmoins, il semble possible de transformer, en quelques dizaines d'années, les Croûtes Calcaires en Rendzines assez profondes par simple semis de Leucaena glauca, Rendzines qui, moyennant, il est vrai, de sérieuses mesures anti érosives, constitueront des sols à possibilités agricoles convenables.

Certaines essences forestières peuvent également fort bien se plaire dans ces régosols et lithosols calcaires ; la plantation de certains bois précieux ou semi précieux, tel que le Santal et le Kohu, pourrait y être essayée.

Quant aux Sols à Carapace Ferrugineuse de Népoui, ils portent la plus belle formation d'Acacia spirorbis du territoire (plaine des Galacs). Le bois dur et quasi imputrescible de ce grand arbuste étant fort recherché, il importera de veiller à l'exploitation forestière rationnelle et à la régénération de cette formation, tout particulièrement à sa protection contre les feux.

Les Rendzines, lorsqu'elles sont assez profondes, ne manquent pas de qualités : richesse en matière organique, humus et azote, excellente structure, bonnes caractéristiques chimiques, leurs teneurs trop faibles en phosphore mises à part. Elles sont moins sensibles à la sécheresse qu'on ne pourrait le croire, grâce, semble-t-il, à leur teneur en potasse assez élevée et à la capacité pour l'eau nullement négligeable de la croûte calcaire sous jacente, leur culture en saison sèche exigeant néanmoins un apport d'eau.

Malheureusement, sur les pentes assez accusées où on les trouve le plus souvent, ces sols sont fort sensibles à l'érosion en nappe et parfois en ravines qui y ont déjà provoqué de gros dégâts. Aussi, et quelques rares surfaces de Rendzines profondes de bas de pentes à hautes possibilités agricoles mises à part, les cultures sarclées devraient y être faites en terrasses ; cette solution n'est d'ailleurs pas à rejeter dans l'hypothèse de cultures maraîchères intensives avec arrosage.

Par ailleurs, sur les Rendzines assez profondes, les agrumes et, avec apport d'eau, le Bananier sont susceptibles de donner de bons résultats.

Bien que d'aspect très différent, les Sols Jaune Rouge de décarbonatation possèdent un certain nombre de caractéristiques en commun avec les Rendzines : teneurs assez élevées en matière organique, azote, potasse et chaux échangeable, bonne structure les maintenant meubles sur une grande épaisseur. Par rapport aux faibles précipitations atmosphériques de certaines années dans les régions où on peut les reconnaître, leur profondeur et leur forte capacité d'eau les rendront peu sensibles à la sécheresse. L'absence de calcaire libre de toute la partie supérieure des profils y permet la culture de plantes en principe calcifuges, telles que le Caféier Arabica et l'Ananas, ce dernier y manquant néanmoins d'eau lors des longues périodes sèches.

Au total, et mis à part leur déficience en phosphore assez accusée mais corrigable, ce sont de bonnes terres aptes surtout à la caféiculture et à l'agrumiculture, mais pouvant, sur leurs pentes les plus douces, porter diverses cultures sarclées ou céréalières, le maraîchage y présentant en particulier un intérêt certain.

Bien que permettant en extensif une charge de bétail assez élevée qui pourrait d'ailleurs être considérablement augmentée par l'adoption de techniques d'élevage intensif, l'utilisation de ces sols en pâturages offre certains dangers. Tout comme les Sols Noirs Tropicaux, ils sont en effet sensibles à l'érosion en écaille provoquée, dans ce cas, par une solifluxion de la base de l'horizon B1 sur l'horizon B/C. Or, celle-ci est favorisée sélectivement par l'élevage (compaction et effet de cisaillement le long des sentiers de passage des troupeaux). L'établissement très facile de pâturages arbustifs à Leucaena remédierait radicalement à ce défaut.

La podzolisation fréquente des Sols Jaune Rouge de décarbonatation diminue considérablement leur valeur. Cependant leurs possibilités restent supérieures à celles de la plupart des autres Sols Podzoliques du territoire, grâce à leur teneur en chaux échangeable encore élevée, à leur acidification relativement peu marquée et à une moins mauvaise structure de l'horizon B.

Les Sols Noirs Tropicaux sursaturés en calcium sont, dans l'ensemble, de qualité supé-

rieure aux Sols Noirs ne contenant pas de concrétions calcaires. Ceci est dû à une structure granulo-grumeleuse plus stable, à un meilleur drainage interne, à une déficience moins marquée en matière organique, azote et potasse et, aussi, au fait qu'ils occupent bien plus souvent, dans des régions à relief mollement ondulé, des surfaces en pentes très douces.

Bien que reconnus dans la partie la plus sèche du territoire, leur charge possible à l'hectare en pâturage extensif est assez élevée et les graminées qui y poussent naturellement, *Dicanthium caricosum* et *Amphilophis pertusum* (Silver grass) en particulier, y restent plus longtemps labiles pour le bétail que l'*Heteropogon contortus* (Herbe à mouton) caractéristique des Sols Noirs Tropicaux pauvres et gravement déficients en potasse, de zones souvent mieux arrosées.

Il est cependant nécessaire d'y faire les mêmes réserves en ce qui concerne leurs possibilités d'irrigation ; un excès d'eau dans ces terres pouvant avoir de graves conséquences, il est nécessaire de contrôler de très près la quantité d'eau à leur apporter et d'établir avec grand soin un réseau de drainage.

De nombreuses cultures mériteraient d'y être essayées ou étendues sur les plus faibles pentes : céréales telles que le Sorgho et peut être l'Orge et le Blé, cucurbitacés (Potirons, Courges, Pastèques) pour l'alimentation humaine et surtout animale, légumineuses telles que *Voandzeia subterranea* (Voandzou) *Desmanthus virgalis*, ou même la Luzerne, etc.

1 bis — Sols évolués sur place mais avec action souvent prépondérante du relief

Ce sont toujours des sols de flanc de montagne ou de hautes collines, en équilibre plus ou moins stable avec l'érosion normale, leurs caractéristiques dépendant, pour une assez large part, de la nature de la roche sous jacente.

Cependant, pour des raisons tenant à l'histoire physiographique récente de la Nouvelle-Calédonie, la "pression érosive" sur les surfaces en flanc de montagne y est, en général, moins forte qu'elle ne l'a été. L'on y reconnaîtra donc plus fréquemment des sols juvéniles ou même déjà assez évolués que des formations réellement squelettiques, le danger d'érosion accélérée y étant, d'autre part, plutôt moindre que les pourcentages de pente ne le laisseraient prévoir.

Mais il est nécessaire d'insister sur l'extrême variabilité de leurs profils. Les passages progressifs ou brutaux d'une série à l'autre ou même à des sols d'autres Groupes, Ferrallitiques et Podzolitiques en particulier, ne peuvent s'expliquer que par la lithologie et la topographie complexe depuis le Miocène. Une bonne connaissance des accidents tectoniques les plus récents ayant affecté la Nouvelle-Calédonie serait, de plus, fort utile, ils n'ont malheureusement été encore que peu étudiés.

De tout ceci, il résultera, entre autre, que la cartographie précise de ces sols ne peut être faite à une échelle supérieure au 1/20.000 et exigerait une très grosse somme de travail. L'établissement beaucoup plus rapide, dans les régions montagneuses où on les trouve, de cartes au 1/40.000 ou 1/50.000, de précision moindre mais encore acceptable, par "approximation-extrapolation" est possible mais exigerait beaucoup d'expérience et de sérieuses connaissances sur la géomorphologie du territoire.

Quant à la présente carte, elle ne peut avoir d'autres prétentions que d'indiquer les régions où une proportion élevée de ces sols de flancs de montagne peut être reconnue.

1. Sols Bruns et Brun Gris pierreux

Ces sols de pentes généralement très fortes sont plus fréquemment reconnus sur le versant Sud-Ouest. Cependant, la série des Sols Bruns peut également occuper certains flancs de la chaîne centrale, sur l'un comme sur l'autre versant du territoire.

a — Sols Bruns

Série de sols non climatiques à profil A C, à rapprocher des Lithosols et plus encore, peut être, des "Ranker Bruns".

Ils se forment directement à partir d'une roche, de préférence basique ou neutre, mais quelquefois aussi acide, et sont souvent encombrés, en surface, de cailloux ou de gros blocs pierreux.

Leur horizon A brun foncé, à structure grumeleuse stable ou même parfois quasi grenue, de 10 à 30 cm d'épaisseur, contient une proportion variable de débris de roche dure, mais l'on y trouve également 40 à 50 % d'argile plus limon dans la fraction "terre fine".

L'horizon C est constitué par la roche sous-jacente très peu altérée, mais néanmoins assez diaclasée pour que les racines des arbres s'y enfoncent profondément dans des fentes remplies d'une terre meuble de couleur brun chamois ou brun gris foncé.

Les propriétés chimiques de ces sols, qui portent en général de belles forêts ou de puissantes formations substituées à *Leucaena*, dépendront de la nature et de la composition de la roche mère ; de façon générale, cependant, ils seront bien pourvus en matière organique, azote et chaux échangeable, leur réaction allant de la quasi neutralité à une acidité déjà forte.

b — Sols Brun gris

Contrairement aux précédents, on ne les reconnaîtra que sur le versant Sud-Ouest, où ils occupent, de façon quasi spécifique, les massifs de hautes collines de Flysch et Grauwackes basiques.

Facilement encombrés en surface par des cailloux et blocs rocheux, on y distingue cependant, avant d'arriver à la roche altérée facilement reconnaissable, un horizon A₁ brun gris foncé, un horizon A₂ légèrement décoloré et à l'aspect quelque peu podzolisé et un horizon (B) de roche suffisamment altérée pour que la somme de l'argile et du limon y atteigne ou même y dépasse 50 %.

Par beaucoup de leurs autres propriétés, ils se rapprochent beaucoup des sols Noirs Tropicaux légèrement Podzolisés dont ils se distinguent par leur plus grande richesse en matière organique et potasse, leur moindre sensibilité aux formes d'érosion en écaille et leur passage beaucoup plus rapide en profondeur à la roche saine. Ils se distinguent, par ailleurs, des sols Beiges, par le caractère assez gonflant de leur fraction argileuse et l'ensemble de leurs propriétés physico-chimiques.

De plus, il semblerait que la différenciation, à partir d'une même roche à ciment calcaire, entre Sols Brun Gris et Jaune Rouge de décarbonatation, se fasse selon le sens de stratification de la roche et l'orientation, les Sols Brun Gris étant généralement exposés au Nord et à l'Est.

Annexe à l'inventaire des Sols Bruns et Brun Gris

Il n'est peut-être pas inutile de signaler ici l'existence de formations d'éboulis qui leur sont souvent associées.

On peut être en effet surpris par la puissante végétation arborée qui se développe sur ces masses pierreuses.

En fait, les sondages montrent que plus l'on s'y enfonce, plus la proportion de terre fine devient importante ; il y est même courant d'atteindre en profondeur un horizon franchement argileux.

L'on a donc affaire à de véritables profils inversés, le rôle de la roche mère étant joué par le cailloutis de surface.

2. Sols Beiges, Gris Beige et à schiste " pourri "

La remarque, relative à l'extrême variabilité des profils de sols de flanc de montagne, s'applique tout spécialement à ceux de ce groupe qui occupent de très importantes surfaces, aux flancs de la chaîne centrale et le long de la côte Nord-Est, et sur toutes roches non hyperbasiques et dans des régions où l'évolution pédologique purement climacique aurait amené à l'individualisation de Sols Ferrallitiques.

Schématiquement, ils sont caractérisés par un profil du type A(B) C, mais avec de telles différences d'aspect, de structure et d'épaisseur de l'horizon (B) textural de pseudomorphose de la roche, que les bases d'une classification claire et simple et les principes généraux à suivre en vue de la cartographie de ces sols sont particulièrement difficiles à établir.

Certaines études récentes nous ont cependant conduit à y distinguer au moins trois séries ou Sous Groupes principaux : ceux des Sols Brun Beige, des Sols Beiges proprement dit dont font partie les sols à "schiste pourri" et, enfin des sols "Gris Beige sur Jaune". Cette classification, basée sur un degré de lessivage de plus en plus poussé et sur les modifications d'aspect et de structure de l'horizon (B) paraît valable dans les grandes lignes et correspond à des propriétés et vocations différentes des terres.

Il ne faut pas, cependant, dissimuler combien ces distinctions ont encore un caractère artificiel et rendent parfois mal compte de la réalité telle que l'on peut l'observer sur le terrain. C'est ainsi que, pour en donner un exemple évidemment choisi, on est amené à classer

parmi les Sols Beiges ceux de la région de Tindéa remarquables par leur couleur du plus beau rouge carmin !...

a — Sols Brun Beige (à profil A C passant à A (B) C)

Ils sont surtout très répandus sur le flanc Sud-Ouest de la chaîne centrale où, sur Grauwackes et Phyllades, ils occupent parfois de grandes surfaces d'un seul tenant. Ils forment, en quelque sorte, terme de passage entre les Sols Brun pierreux et les Sols Beiges proprement dit.

L'horizon A, de couleur généralement brun beige, franchement humifère, gras au toucher, de 10 à 30 cm d'épaisseur, est limono argileux à argileux, mais meuble et à structure grumeleuse.

L'horizon (B), ocre ou gris beige foncé, est assez mince et se distingue encore mal de l'horizon C de roche altérée auquel il passe progressivement et dont il conserve l'organisation et en grande partie l'aspect. Bien que présentant encore, en place, une certaine cohésion et une certaine dureté, il s'effrite facilement en petits débris schisteux, sa grande perméabilité facilitant, d'autre part, un excellent drainage interne du sol. On y trouve, à l'analyse une proportion déjà élevée d'argile et limon, mais des réserves en bases faibles, sa réaction étant par ailleurs nettement acide.

Comme dans le cas des Sols Bruns, la forêt, assez belle, s'y maintient facilement. Lorsque, malgré tout, elle a été détruite, on observe son remplacement d'abord par une brousse arbustive difficilement pénétrable à Lantana camara (Lantana), puis par une puissante savane à hautes herbes et à légumineuses du genre Pueraria (Magnagna) constituant un para climax assez stable. Le Niaouli, par contre, n'y fait preuve que d'un pouvoir de compétition relativement limité.

b — Sols Beiges proprement dits (à profil A (B) C)

On les reconnaît, sur l'un comme sur l'autre flanc de la chaîne centrale, sur pentes modérées à assez fortes.

D'après, entre autres choses, leur couleur réelle, la nature de la roche mère et le sens de stratification de celle-ci par rapport aux surfaces, on pourrait en distinguer un grand nombre de types, sous types et familles. On doit, en particulier, y ranger ceux désignés, tout le long de la côte Nord-Est, sous le nom, d'ailleurs fort bien choisi, de Sols à "schiste pourri".

L'horizon A, dans l'ensemble limono argileux à argileux, avec une bonne structure grumeleuse à polyédrique, est meuble et assez riche en humus en dépit de sa couleur souvent assez claire, beige ou gris beige ; il apparaît cependant parfois podzolisé à sa base.

L'horizon (B), assez épais, tout en conservant encore l'organisation de la roche et une certaine schistosité, est riche en argile, assez lourd et tend à retenir facilement l'eau ; cette règle n'a cependant rien d'absolu, et l'on peut fréquemment reconnaître des Sols Beiges à excellent drainage interne, en dépit de la richesse en fractions fines de cet horizon.

Certains types de Sols Beiges, et en particulier les Sols à "schiste pourri", sont remarquables par la teinte très claire de la partie supérieure de l'horizon C contrastant avec la couleur foncée de la roche mère non altérée ; ceci paraît dû à un blanchiment des feldspath dans la première phase d'altération de cette dernière.

La végétation qui recouvre ces sols n'est pas fondamentalement différente de celle des Sols Brun Beige ; le Niaouli y est cependant beaucoup plus envahissant et l'on y aboutit plus facilement à un faciès de dégradation par le feu constitué par une savane arborée à Melaleuca et Theméda (Herbe de montagne).

c — Sols Gris Beige sur Jaune (à profil A (B) C passant à A B C)

Ils recouvrent les surfaces en pentes douces des flancs de la chaîne centrale et de certains méplats des zones de Sols à "schiste pourri". On peut également en reconnaître fréquemment en pleine chaîne centrale, la distinction d'avec les Sols Ferrallitiques Jaune Rouge Podzolisés en surface devenant alors difficile.

La partie supérieure de leur profil apparaît fréquemment comme podzolisée, avec formation d'un horizon A₀ gris foncé, riche en humus brut, au-dessus d'un horizon A₁ gris beige

L'horizon (B) ou B de couleur jaune sale, riche en acide fulvique, perd presque complètement son caractère de "roche pourrie" pour prendre celui d'un épais pan d'argile lourde et compacte, plastique à l'état humide. Sous forêt, un certain drainage interne est cependant

assuré par un large réseau de fentes conférant à cette couche d'argile une structure prismatique vraie ; mais, une fois la forêt détruite et remplacée par une savane ou pseudo steppe à Niaouli, ce réseau de fentes s'obstrue et le sol devient totalement imperméable.

On passe directement de l'horizon (B) à la roche mère altérée, ce qui permet, en principe, de les distinguer des Ferrallites Jaune Rouge, d'autres critères de différenciation étant fournis par l'analyse : capacité d'échange minérale nettement plus élevée des Sols Gris Beige sur Jaune en particulier.

Annexe à l'inventaire des Sols Beige et Gris Beige

Comme déjà indiqué, on pourrait en définir un grand nombre de types et sous types.

Nous nous contenterons de signaler ici l'existence sur le flanc Sud-Ouest de la chaîne centrale, et tout particulièrement dans la région Farino-Tindéa, de sols que leurs caractéristiques pédologiques et structurales, comme d'ailleurs leurs propriétés physicochimiques et leur vocation, amènent à classer comme Sols Brun Beige et Beige à très bon drainage interne mais de couleur grenat à rouge carmin. Ils se forment aux dépens de Phyllades manganésifères.

Par ailleurs, il y a très probablement synonymie entre les sols "Gris Beige sur Jaune" et les "Ferrallites Jeunes" de pseudomorphose de la roche cités en annexe à l'inventaire des Sols Podzoliques. Les Sols Beiges fortement Podzolisés pourraient, de leur côté, être considérés comme Sols Gris Beige sur roches acides riches en Quartz. Enfin, dans certains Sols Gris Beige très lessivés en surface, on a trouvé une accumulation d'éléments échangeables et de réserve en profondeur, magnésie en particulier, ce qui, entre autres choses, permet de penser qu'ils dérivent alors, par lessivage, de sols Brun Gris ou même Noirs Tropicaux.

3. Sols Ferromagnésiens Brun Rouge foncé et Noirs sur Péridotites et Serpentes

En première approximation, on peut dire qu'il s'agit d'un groupe de sols formés sur roches hyperbasiques, homologue des Sols Bruns et Beiges de montagne.

Au flanc des grands massifs de Péridotites et Serpentes, des plaquages et remplissages de terre Brun Rouge, d'épaisseur variable, laissent entre eux de larges zones de roche à nue ou, tout au plus, recouvertes de Lithosols Noirs ou Jaune verdâtre.

Un maquis à nombreuses essences arbustives ou sous arbustives très spéciales, les espèces endémiques étant nettement en majorité, occupe le plus souvent ces surfaces à fortes pentes. Un tel paysage chaotique correspond en partie, à des Sols Ferrallitiques profondément érodés en ravins et en "lavaka" (voir profil schématique des Ferrallites ferrugineuses Brun Rouge : tronquage en E_2 et E_4) avec accumulation au bas des pentes de formations colluviales, de couleur rouge foncé, plus ou moins enrichies, par lessivage oblique, en magnésie et silice.

Néanmoins, au milieu et en marge de ces associations de Sols Ferrallitiques du type mosaïque ou chaîne, des Sols Brun Rouge foncé et Noirs, de nature très différente, peuvent se former directement à partir de la roche.

a — Sols Brun Rouge foncé

On les trouve surtout sur Péridotites, mais parfois aussi sur Serpentes.

Leur profil du type A (B) C, comprend alors un horizon de pseudomorphose de la roche ayant déjà pris la couleur rouge propre aux sols contenant une forte proportion d'oxyde de fer libre. Cependant, leur étude montre qu'ils contiennent aussi une quantité importante d'argile du groupe de la Montmorillonite (vraisemblablement Nontronite). Comme élément minéral adsorbé sur le complexe d'échange, on ne trouve guère que de la magnésie, mais cette dernière en très grosse quantité, ce qui conduirait à considérer ces sols comme hypermagnésiens.

Plutôt que par une formation végétale du type maquis, ces sols sont le plus souvent occupés par des formations arbustives denses à Acacia spirorbis, ou même, particulièrement entre 300 et 600 m d'altitude, par de belles forêts.

b — Sols Noirs

Ils sont quasi spécifiques des petits massifs et filons de Serpentine.

Ils se forment directement par simple pseudomorphose de la roche en une mince couche d'argile gris noir très foncée, riche en matière organique très peu décomposée. Dans certains cas, on peut observer l'individualisation de Talc comme minéral intermédiaire.

Par leur consistance meuble, leur forte porosité, leur structure parfois fibreuse à attribuer à la nature de la fraction humique, ils se distinguent nettement des Sols Noirs Tropicaux

Hypermagésiens auxquels ils passent cependant progressivement.

Ils portent le plus souvent, un maquis à Acacia spirorbis poussant serrés, mais mal développés et à port plus ou moins buissonnant.

Annexe à l'inventaire des Sols Ferromagésiens sur Péridotites et Serpentes.

On peut y ranger les sols formés sur les bandes allongées et étroites, disséminées dans tout le territoire, de Serpentine filonienne (voir annexe à l'inventaire des Sols Noirs Tropicaux).

A signaler également de puissantes formations d'éboulis pierreux où les Péridotites prédominent souvent sur les Serpentes. De belles forêts s'y sont souvent constituées et maintenues.

Profils schématiques de quelques types de sols évolués sous l'action plus ou moins prépondérante du relief.

Sol Brun, type Col de la Pirogue	Sol Brun Gris, type Bourail-Tresigny	Sol Brun Rouge sur Serpentine, type bassin de la Boghen
0 cm	0 cm	0 cm
A : Brun foncé, franchement humifère, gravelo argileux, très bonne structure granulo grumeleuse. E₁	A ₁ : Brun Gris foncé, franchement humifère, argilo limoneux, lourd, structure polyédrique assez grossière E₁ Tend à se subdiviser en A ₀ (Humus brut) et A ₁ (podzolisé)	A : Brun Rouge très foncé, franchement humifère, limoneux meuble, finement grumeleux. E₁
20 cm	20 cm	15 cm
C : Roche basique (Flysch ou Basalt-Andésite) peu altérée dans sa masse mais diaclassée, les fentes étant remplies de terre brune.	(B) : Brun Gris avec nuance jaunâtre, lourd et à tendance gonflante. Argile enrobant des débris de roche altérée et des cailloux de roche assez fraîche.	(B) : Brun Rouge foncé argilo-limoneux, assez lourd et mal structuré, nombreux débris de roche altérée.
	40 cm E₂	35 cm E₂
	C : Passage progressif à la roche altérée (Flysch)	C : Vert glauque, roche peu altérée (Serpentine).

Sol Brun Beige, type Poté - haute Puéo	Sol à "schiste pourri", type Ponérihouen - Tchamba	Sol Gris Beige sur Jaune de la chafne centrale
<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>A : Brun Beige humifère, argilo limoneux, assez gras au toucher mais meuble, structure grumeleuse moyennement stable.</p>	<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>A₁ : Gris Beige, humifère, limono argileux, structure grumelo polyédrique. E₁</p>	<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>A₁ : (passant à Ao) : Gris foncé riche en humus brut, limoneux pulvérulent à l'état sec. E₁</p>
<p style="text-align: center;">20 cm</p>	<p style="text-align: center;">10 cm</p> <p>A₂ : Gris Beige clair, limono argileux, structure polyédrique assez peu stable.</p>	<p style="text-align: center;">10 cm</p> <p>A₂ : Gris plus clair, limoneux mal structuré, podzolisé et lessivé. E₂</p>
<p style="text-align: center;">20 cm</p> <p>(B) : Gris Beige foncé. Roche altérée s'effritant en petits débris schisteux.</p>	<p style="text-align: center;">20 cm</p> <p>(B) : Beige clair, strié d'ocre et de gris foncé. E₂</p>	<p style="text-align: center;">20 cm</p> <p>B : Jaune sale, argileux, lourd et compact, plastique à l'état humide. E₃</p>
<p style="text-align: center;">35 cm</p> <p>C : Passage progressif à la roche mère saine (Phyllade).</p>	<p style="text-align: center;">40 cm</p> <p>Roche profondément altérée conservant une certaine schistosité, mais argilo-graveleuse assez lourde et peu perméable.</p>	<p style="text-align: center;">20 cm</p> <p>Structure prismatique bien marquée. Laisse cependant l'organisation de la roche "en surimpression".</p>
<p style="text-align: center;">40 cm</p>	<p style="text-align: center;">40 cm</p> <p>C₁ : Roche altérée en gris très clair presque blanc.</p>	<p style="text-align: center;">70 cm</p>
<p style="text-align: center;">70 cm</p>	<p style="text-align: center;">70 cm</p> <p>C₂ : Roche bleue verdâtre peu altérée (Grauwacke schisteuse)</p>	<p style="text-align: center;">70 cm</p> <p>C : Roche mère altérée gris bleuâtre.</p>

Propriétés et vocations des sols évolués sur place mais avec action souvent prépondérante du relief.

Leurs caractéristiques résultent de l'action combinée de toute une série de facteurs ; composition minéralogique et chimique des roches, les conditions locales, climatiques ou autres, d'altération de celles-ci, le degré de lessivage et, aussi, la nature du couvert végétal, l'humus formé sous ce dernier favorisant souvent l'acidification.

Sauf s'ils dérivent de roches pauvres en alcalino terreux, comme les Pelites de la "Formation à Charbon", les sols des sous groupes et séries présentant les caractères les plus juvéniles ou s'individualisant dans des régions peu humides, sont bien ou même très bien pourvus en chaux, magnésie échangeable et de réserve, ceux formés sur Péridotites et Serpentine ne contenant cependant que de la magnésie. Par contre, au fur et à mesure qu'ils s'approfondissent et se lessivent, les réserves d'abord, puis les quantités de ces deux éléments retenus sur le complexe d'échange diminuent, le phénomène étant d'ailleurs surtout bien remarqué au niveau des horizons (B) des Sols Beiges et à "schiste pourri". Au stade Gris Beige sur Jaune, le complexe d'échange est gravement désaturé.

Si les Sols Bruns et Brun Gris n'ont qu'une réaction peu acide ou neutre, il en est rarement de même des Sols Beiges. Les pH des Sols Beige Brun sont déjà, le plus souvent, de l'ordre de 5,5 à 6 ; ceux des Sols Beiges proprement dit et surtout à "schiste pourri" descendant fréquemment au-dessous de 5, même lorsque le complexe d'échange est encore convenablement saturé. Par suite, vraisemblablement, de leur très faible teneur en alumine, les sols sur roches hyperbasiques ne sont susceptibles de présenter une réaction franchement acide que dans leurs horizons à la fois désaturés et riches en humus brut.

Leurs teneurs en potasse et plus encore en phosphore, sont très variables selon la nature de la roche mère et le degré de lessivage. On notera, néanmoins, la grave déficience en potasse des sols juvéniles sur roches hyperbasiques et l'important pouvoir de rétrogradation envers le phosphore des Sols Beige Gris et Gris Beige sur Jaune. Le pouvoir de rétention de la potasse est, de son côté, assez élevé pour tous les sols de ce sous ordre, vraisemblablement par suite de la nature même de leur fraction argileuse.

Les sols jeunes de montagne sur Péridotite et Serpentine n'ont, au plus, qu'une vocation forestière et encore limitée aux essences préadaptées à leur chimisme très spécial : magnésie tenant le rôle de la chaux dans le complexe, carence potassique, teneurs élevées en certains oligoéléments tels que nickel, cobalt et chrome. Il conviendrait également, de permettre au maquis à Acacia spirorbis qui les recouvre souvent de devenir exploitable pour son bois recherché, ce qui exigerait, en premier lieu, la suppression des feux courants.

Sauf, en situation favorable, suffisamment plane et proche de lieux habités où, à l'aide d'amendements phosphocalciques, on pourrait songer à y établir des pâturages améliorés, les Sols Gris Beige sur Jaune ne peuvent également convenir qu'au boisement. Certaines espèces intéressantes, tel Agathis Moorei (Kaori du Nord), s'y trouvent dans un milieu qui leur convient assez bien, mais leur exploitation ne doit cependant s'y faire qu'avec prudence, afin de ménager l'ambiance forestière. En effet, par suite du caractère fermé qu'acquiert rapidement l'épaisse couche argileuse de leur sous sol sous brousse à Niaouli, leur reforestation risque d'être fort difficile.

Dans le principe, les Sols Bruns, Brun Gris, Beige Brun et Beiges ont également une vocation forestière ; c'est même sur eux que la forêt se maintient le mieux et est la plus facile à reconstituer. Mais le boisement pourra, avec avantage, y prendre la forme de cultures arbustives parafortières. Considérée sous cet angle, leur vocation est nettement agricole, le Caféier Arabica, sur le versant Sud-Ouest et aux flancs de la chaîne centrale, Robusta sur les sols à "schiste pourri" du versant Nord-Est, étant, en particulier, susceptibles d'y donner des résultats presque toujours satisfaisants, assez souvent remarquables. Les pentes parfois trop accusées, la sous population rurale et les difficultés d'accès de certaines zones intéressantes limitent certes ces possibilités qui n'en demeurent pas moins très importantes, la caféiculture, sous ombrage assez dense de légumineuses arbustives ou arborées et avec plante de couverture à la surface du sol, telle qu'il paraît assez facile de la faire adopter ayant sensiblement le même pouvoir de protection et de régénération que la forêt. Parmi les autres cultures arbustives bien adaptées à ces terres, on peut citer diverses plantes lianes, telles que la "Chouchoute" et, surtout, le Mandarinier sur Sols Bruns, Brun Beige et Beiges à bon drainage interne.

Bien que certaines cultures sarclées, Ignames et Taros, se fassent, particulièrement sur Sols Beige Brun et Beiges, selon des méthodes traditionnelles bien adaptées aux surfaces en

pentés, il est à craindre que les techniques de protection anti érosives, exigeant une très grosse somme de travail, soient de plus en plus négligées, en particulier lorsque l'Igname est remplacée par la Patate douce et surtout le Manioc ; en conséquence, leur extension ne peut être recommandée.

Par contre, une utilisation intensive du type pré-bois, le boisement étant constitué par des caféières, d'assez vastes surfaces en pentes relativement modérées du flanc Sud-Ouest de la chaîne pourrait parfaitement être envisagée.

Quoiqu'il en soit, et compte tenu du fait que ces terres, à possibilités réelles pour les cultures arbustives parfois associables à l'élevage intensif, sont facilement dégradées par des méthodes d'exploitations extensives pauvres, comportant notamment l'usage du feu, le maintien sous forêt ou le reboisement de la majorité d'entre elles s'impose, en attendant qu'il soit matériellement possible d'envisager leur mise en valeur rationnelle. A cet effet, l'emploi de *Leucaena glauca* et plus encore peut être, d'*Albizzia granulosa* (Acacia de forêt) essence réellement forestière préadaptée, à bois exploitable et convenant bien comme ombrage des caféiers, sera spécialement recommandée.

II — SOLS PLUS OU MOINS EVOLUES SUR PLACE MAIS APRES ACTION MECANIQUE IMPORTANTE

Ce sont des alluvions et colluvions anciennes ayant subi une évolution pédologique bien marquée se superposant, masquant ou même oblitérant complètement leurs caractères d'origine. Il en a seulement été fait mention dans la légende de la carte, l'échelle adoptée pour celle-ci ne permettant pas, dans de nombreux cas, de les séparer des groupes de sols évolués sur place selon un processus voisin ou identique, à partir de la roche mère sous jacente, la distinction n'ayant, en conséquence, qu'un intérêt théorique.

1. Sols de cuirasse Ferrugineuse d'érosion et Sols de Cuirasse Ferrugineuse alluviale (type plaine des Lacs)

Ils peuvent être reconnus dans les vastes plaines d'altitude du massif de roches hyperbasiques du Sud et ont été cartographiés comme Ferrallites Ferrugineuses. Ils n'occupent néanmoins que des surfaces assez réduites, la majorité des cuirasses que l'on peut reconnaître dans ces plaines correspondant certainement à des secteurs de plateaux cuirassés, effondrés à la suite d'accidents tectoniques.

Ils sont formés de débris de cuirasses plus anciennes, liés entre eux par un ciment ferrugineux. La part qui revient dans leur processus de pédogénèse au lessivage oblique et à l'hydromorphisme est difficile à déterminer. Il semble bien, cependant, qu'il s'en forme encore actuellement juste en bordure des zones marécageuses, là où la nappe en charge est encore très proche de la surface.

2. Sols Alluviaux Hydromorphisés et Podzolisés.

Ce sont en majorité, sinon en totalité, des solods ; ils ont été cartographiés comme Sols Podzoliques à engorgement temporaire type Guaro-école. Il est possible que beaucoup d'entre eux se soient formés à partir de sédiments argileux marins exondés, grâce à un léger abaissement récent du niveau de base d'origine eustatique. Cependant, il paraît extrêmement probable qu'ils se soient aussi individualisés à partir d'alluvions fluviales ou même de dépôts de ruissellement des pieds des grands massifs de montagnes ou de hautes collines.

3. Sols d'Argiles Noires Hypermagnésiennes enrichis en magnésie et silice par lessivage oblique.

Ils constituent la grande majorité des sols des plaines de piedmont des grands massifs de Péridotite et Serpentine sur le versant Sud-Ouest. La magnésie s'y individualise sous forme de croûtes, concrétions et nodules de Giobertite et Magnésite, la silice sous forme de concrétions jaspées assez tendres et de masses vacuolaires durcies du type Meulière.

Ils ont été cartographiés comme sols d'Argiles Noires Hypermagnésiennes de plaines ou de bas de pentes.

III — SOLS TRES PEU EVOLUES SUR PLACE.

Nous y avons rangé la plupart des alluvions récentes ou actuelles fluviatiles ou marines. Leurs propriétés dépendront, avant tout, de la nature des sédiments et du milieu dans lequel ceux-ci ont été déposés.

Cependant l'hydromorphisme sera susceptible de modifier très rapidement certaines des propriétés de plusieurs types d'alluvions fluviatiles, tandis, qu'exceptionnellement, on pourra observer des dépôts de sables coralliens décarbonatés.

Nous préférons ne pas traiter à part les questions de leurs propriétés et vocations, chaque sous groupe ou série de sol décrit présentant, à ce point de vue, ses caractères propres. Pour certaines séries, plus propices à une mise en valeur, nous nous étendrons assez longuement sur ce point.

Par contre, la description des formations végétales caractéristiques, très diversifiées, risquant dans le cas d'entraîner trop loin, nous y avons à peu près complètement renoncé, nous bornant à indiquer ici que, les alluvions les plus hydromorphisées mises à part, le Niaouli ne les envahit que rarement.

a — Sols de plages soulevées.

Le niveau des plages soulevées recouvertes de sols non ou peu évolués, correspond souvent aux terrasses marines de 1,50 m à 2 m reconnues sur tout le pourtour du territoire. Etant donné le caractère très récent du dernier épisode eustatique qui leur a donné naissance, on peut les considérer comme actuelles.

Cependant, certaines parmi les plus étendues des terrasses de sable calcaire, entre l'embouchure de la Nera et le Cap Goulvain par exemple, sont un peu plus anciennes et peuvent être surélevées jusqu'à 6 m ; l'on pourra dans ce cas, observer une décarbonatation de la partie supérieure des profils.

I. Sols Alluviaux Marins sableux généralement non calcaires (type Houaflou-Mandahoué)

Contrairement à l'opinion répandue, toutes les plages soulevées ne sont pas formées de sables coquillers. Le long de la côte Nord-Est, entre Houaflou et Hienghène en particulier, un grand nombre d'entre elles sont constituées de sables plus ou moins quartzeux contenant souvent une assez forte proportion de ponce volcanique, d'apparence très fraîche, ne pouvant provenir que des volcans en activité des Nouvelles-Hébrides.

Leur profil, non diversifié, se réduit à un épais horizon gris noir foncé, moyennement humifère, sableux à sablo-limoneux, très meuble.

Propriétés et vocations.

Ce sont, du point de vue minéral, des sols fort pauvres. Franchement ou même très acides lorsqu'il ne s'y est pas mélangé une petite proportion de sables calcaires, ils sont mal pourvus en chaux, magnésie et potasse ; seul le phosphore de réserve peut parfois y être qualifié de moyen.

Néanmoins, ils sont presque toujours utilisés et, souvent, de façon assez intensive. On peut rapporter leur relative fertilité au caractère meuble et à l'épaisseur de leur horizon humifère, ainsi qu'à leur bon comportement vis à vis de l'eau. Ils se maintiennent en effet frais en période de sécheresse, tout en conservant, en période très humide, une capacité pour l'air suffisante, grâce à la bonne qualité de leur drainage.

En définitive, l'apport de fumures minérales convenables, même en quantité assez moyenne, devrait permettre de les transformer en terres à haut rendement pour un certain nombre de cultures arbustives et arborées : Caféier, Cocotier, Poivrier, Vanillier, etc. Bien qu'exigeant probablement de plus fortes doses d'engrais et l'adoption de techniques, comme le paillage, leur assurant une certaine protection et y maintenant une vie microbienne active, les cultures vivrières y présentent également un certain intérêt.

2. Sols de Plages Calcaires légèrement soulevées (type Deva et Cap Bayes)

Ils sont formés de sables grossiers, mélangés de coquillages brisés ou non et d'une proportion variable de petits morceaux de corail.

Leur profil comporte un horizon A1 gris noir, franchement humifère, de 10 à 30 cm d'épaisseur très meuble et à structure grumeleuse peu stable, un horizon A2 gris blanchâtre, peu développé et parfois absent, à cohésion très faible et un horizon C blanc, sans aucune cohésion. La partie supérieure du profil contient souvent une petite proportion d'argile et limon et paraît avoir subi un début de décarbonatation, amenant la teneur en carbonate de chaux à y être parfois inférieure à 50 %, au lieu de 90 à 95 % dans l'horizon C.

Propriétés et vocations.

La réaction est évidemment alcaline, mais l'humus joue un rôle important de "tampon", le pH en surface variant de 7,5 à 8 contre 8,4 à 8,6 en profondeur. La capacité d'échange relativement élevée dans l'horizon A₁, s'abaisse à une valeur très faible dès que la matière organique n'est plus abondante.

On ne trouve de potasse en quantité satisfaisante que dans les sols vierges ou exploités de façon peu intensive, et encore dans les 5 à 10 premiers centimètres de surface tout au plus ; les plantes à enracinement puissant, tel que le Cocotier adulte, sont cependant susceptibles d'aller chercher cet élément au niveau d'une nappe profonde plus ou moins saumâtre.

Le coefficient d'assimilabilité du phosphore paraît assez élevé, surtout en présence d'humus ; en dépit de réserves assez variables en cet élément, les déficiences phosphatées sont toujours moins accusées que les potassiques.

Il semble que les cultures sarclées provoquent une importante consommation de luxe de matière organique et azote et laissent ces sols dans un état biologique assez précaire ; l'humus, bien qu'encore assez abondant, ne semble plus jouer, entre autre, son rôle naturel de liant.

Au total, l'on peut considérer qu'il s'agit de terres de qualité convenable à bonne, sensibles cependant à la sécheresse le long de la côte Sud-Ouest et ne convenant qu'aux plantes résistant aux chloroses ferriques et manganiques. Ils sont, par ailleurs, assez fragiles et l'on devra particulièrement veiller au maintien d'une teneur élevée en matière organique et des propriétés agrégeantes de l'humus, les apports de potasse constituant, de plus, le pivot de la fumure minérale.

Les cultures sarclées ne peuvent s'y faire qu'en rotation avec des sols de régénération, luzernières par exemple, susceptibles d'y constituer de riches pâturages de fauche. Des cocoteraies bien plantées et entretenues y pourraient être également d'un rapport intéressant, surtout le long de la côte Nord-Est.

Le paillage systématique des cultures sarclées et même des cocoteraies est particulièrement recommandable.

L'utilisation de ces terres en pâturages continus très intensifs fumés et arrosés, plutôt qu'irrigués étant donné leur trop grande perméabilité, pourrait également être envisagée.

Annexe à l'inventaire des sols de plages soulevées.

a — Sols de Plages Calcaires soulevées décarbonatées

Leur présence peut être notée de part et d'autre de l'embouchure de la Néra.

L'horizon supérieur gris noirâtre, assez épais, est sableux mais contient néanmoins 15 à 25 % d'argile plus limon.

En profondeur, on passe à un sable gris clair, d'abord décarbonaté, puis calcaire et ne contenant plus alors de fractions fines.

Ces sols, sans être riches, sont relativement bien équilibrés, mais ils sont sensibles aux sécheresses prolongées et, comme les autres types de Sols sableux de plages soulevées, assez fragiles une fois travaillés.

Ils peuvent donner de bons résultats avec des fumures complètes bien équilibrées, à condition, que, lors de leur exploitation, on tienne compte de la nécessité des assolements et des paillages de protection.

b — Calcaires lapiezés de la région Yaté-Touaourou.

Un récif madréporique y a été rattaché à la côte.

Il s'agit d'un calcaire très dur et typiquement lapiezé, vacuolaire dans sa masse. Son apparence tout à fait squelettique est en fait assez trompeuse, car du calcaire fin et poreux,

dissous à partir de la surface, s'y est certainement déposé dans les fentes et les vacuoles de la roche. Grâce à cela, une puissante végétation arborée s'y est développée ; après défrichement de celle-ci, les Cocotiers plantés, poussant leurs racines dans les fentes de la roche, sont d'assez belle venue et relativement productifs.

B — Alluvions fluviales.

On peut en distinguer 3 séries principales, surtout d'après l'origine et la nature des sédiments apportés par les inondations qui les recouvrent et les remanient à intervalles plus ou moins rapprochés.

1. Alluvions Brun Rouge Ferro Magnésiennes meubles (type Tené et Douthio)

Elles se déposent dans les vallées des rivières ayant la majeure partie de leur bassin versant dans le massif de roches hyperbasiques.

L'alluvionnement y est particulièrement actif, par suite de l'apparition ou de l'exaspération récente de formes d'érosion accélérée dans les zones latérisées de Péridotites et Serpentes, à attribuer à la déforestation ainsi qu'aux recherches et exploitations minières.

On se trouve donc en présence d'une série, dans l'ensemble très bien définie, de sols profonds, brun rouge, à profil très peu différencié, l'horizon humifère de surface étant seulement de couleur un peu plus sombre. En dépit de leur richesse assez grande en argile, ils sont remarquablement meubles sur une grande épaisseur grâce à la structure finement polyédrique qui est la leur. Ceci paraît dû à la grosse quantité d'oxyde ferrique flocculé qu'ils contiennent, la fraction argileuse vraie étant probablement du type antigoritique.

Lorsqu'ils ne sont plus remaniés par les inondations, ils évoluent lentement en Sols d'Argiles Noires Tropicales Hypermagnésiennes de plaines.

Propriétés et vocations.

Comme il est fréquent pour les alluvions récentes, la matière organique, peu visible à l'œil, est assez abondante et diminue progressivement avec la profondeur, l'humification se faisant de façon convenable sans plus.

Le complexe d'échange est bien saturé et la réaction voisine de la neutralité et, en tout cas, jamais franchement acide.

Malheureusement, la saturation du complexe d'échange est quasi exclusivement assurée par la magnésie, cet élément étant d'ailleurs exceptionnellement abondant sous forme totale, tandis que la chaux n'existe qu'à l'état de traces.

D'autre part, les quantités de phosphore et, chose plus grave encore dans ce cas, de potasse, tant échangeables ou assimilables que de réserve, sont généralement faibles.

Enfin, on notera des teneurs assez inquiétantes en certains oligoéléments, spécialement nickel, sans que leur toxicité sur les plantes apparaisse néanmoins comme évidente dans ces sols neutres et à excellent drainage interne.

Au total, ces terres, dont les qualités physiques, structure en particulier, sont remarquables et les caractéristiques biologiques acceptables, sont gâchées par de graves déséquilibres minéraux et des déficiences en éléments majeurs utiles ; aussi ne sont-elles dans l'ensemble que peu estimées. Elles portent des pâturages assez médiocres et, à l'occasion, quelques maigres cultures. Les arbres fruitiers y sont parfois d'assez belle venue, mais généralement peu productifs.

Cependant, d'après quelques exemples étudiés, il semble bien que leurs défauts puissent être corrigés par des fumures et surtout des amendements de fond convenables : marnage ou mieux, plâtrage, gros apports d'engrais phosphatés et plus encore potassiques. Il serait ainsi possible de les transformer, dans des conditions probablement rentables, en de bonnes terres convenant à un assolement de cultures sarclées avec des pâturages intensifs, et également d'y faire d'intéressantes plantations d'arbres fruitiers, Oranger et Letchi en particulier.

2. Alluvions Brunnes, Brun Olive et Brun gris, parfois légèrement hydromorphisées (types Bourail et Pouembout sur la côte Ouest, type Canala et Ponérihouen sur la côte Est).

Les Alluvions Brun Olive sont, de beaucoup, les plus répandues. Il s'agit de sédiments

provenant, pour une large part, des massifs de Grauwackes, Schistes Chloriteux et Phyllades mais où peuvent entrer, en proportion assez variable, des matériaux détritiques de toutes les autres formations lithologiques reconnues en Nouvelle-Calédonie ; en particulier, il est fort rare que les Péridotites et Serpentes n'aient pas participé à leur édification, provoquant un enrichissement en magnésie du matériel sédimentaire.

Les Alluvions Brunnes, assez rares et limitées au versant Sud-Ouest, sont formées, en proportion sensiblement égale, de matériaux détritiques en provenance des Flysch et de formations de roches acides ; très voisines par leurs propriétés des Alluvions Brun Olive, la plus grande partie de ce qui sera indiqué sur ces dernières leur sera également applicable. Elles contiennent, cependant, une proportion un peu plus élevée de sable grossier, plus de chaux et moins de magnésie.

Enfin, les Alluvions Brun Gris typiques sont formées presque exclusivement de matériaux détritiques en provenance de roches acides, telles que la "Formation à Charbon", les Phtanites et les Grès. Il convient cependant de signaler que les alluvions des deux types précédents peuvent facilement, sous l'influence du lessivage et de l'hydromorphisme, prendre une teinte brun gris.

a — Alluvions Brun olive et Brunnes

Ce sont des terres profondes, argilo-limoneuses à limono-argileuses, ne contenant pratiquement pas de sable grossier. Leurs qualités d'ameublissement tiennent beaucoup plus au caractère actuel de leur dépôt qu'à leur structure naturelle, en réalité assez instable. Une diminution du taux de matière organique en surface les rend facilement battantes, tandis que la structure du sous sol se dégrade rapidement sous l'action d'une sursaturation en eau ; à signaler également, à ce même point de vue, la formation facile de semelles de labour compactes.

Il est rare, en fait, qu'une sursaturation saisonnière en eau des sous sols ne se produise pas, provoquant un début d'évolution par hydromorphisme.

Dans les vallées du versant Sud Ouest, on observera donc surtout des sols à horizon A brun olive foncé, à structure grumelo polyédrique moyennement stable, et horizon B brun olive plus clair, à structure polyédrique assez fragile, dont l'aspect légèrement marbré est dû à des mouvements de fer diffus. Sur le versant Nord-Est, au dessous d'un horizon A brun olive à brun gris, s'individualise un horizon B, nettement décoloré en gris avec petites taches ocres d'oxyde de fer, à structure finement polyédrique néanmoins relativement stable.

Lorsque ces alluvions ne sont plus recouvertes et remaniées par les inondations, leur évolution, sous l'influence d'une sursaturation saisonnière en eau à faible profondeur, conduit rapidement aux Sols Hydromorphes à engorgement temporaire Podzolisés et même assez souvent, semble-t-il, Solodisés.

Propriétés et vocations

Ce sont, de façon générale, les sols les plus estimés et les plus utilisés en Nouvelle-Calédonie, en dépit des inondations qui les recouvrent à des époques de l'année parfois imprévues ; ces inondations fréquentes sont, du reste, la cause et, en quelque sorte, la rançon de leur fertilité.

La matière organique, très liée à la fraction minérale et diminuant progressivement avec la profondeur, est assez abondante bien que peu visible à l'œil, l'humification paraissant se faire, en général, dans de bonnes conditions.

En ce qui concerne leurs propriétés physicochimiques et chimiques, il convient de distinguer entre les Alluvions Brun Olive des versants Sud-Ouest et Nord-Est.

Dans celles du versant Sud-Ouest, les capacités d'adsorption minérales sont plus élevées les complexes d'échange mieux et plus régulièrement saturés, les pH moins acides et même souvent très proches de la neutralité, les réserves en chaux et magnésie plus fortes, le phosphore, beaucoup moins énergiquement fixé, souvent assez abondant sous forme assimilable. Sur l'un comme sur l'autre côté, la potasse est généralement faible et surtout énergiquement retenue par la fraction argileuse des sols, tandis que les réserves en chaux étant satisfaisantes sans plus, et celles en magnésie très importantes, ces deux éléments seront fixés en proportion sensiblement équivalente au complexe d'échange.

Au total, on peut estimer qu'en dépit de leurs qualités physiques et biologiques, ces terres présentent, en dehors même du handicap des inondations qui les recouvrent, certaines

faiblesse qu'il serait souhaitable de corriger, telles qu'un rapport MgO/CaO trop élevé et une teneur assez médiocre en potasse. La déficience phosphatée, qui n'est qu'occasionnelle sur le versant Sud-Ouest, apparaît comme un des principaux facteurs limitants des rendements sur le versant Nord-Est. Sous cultures sarclées, le maintien nécessaire d'une richesse suffisante en matière organique et de bonnes conditions d'humification ne devraient pas poser de problèmes particuliers, si des méthodes d'exploitation rationnelle étaient adoptées : assolements, restitutions des déchets de récolte, engrais verts, apports de fumier ou compost, etc. Enfin, le drainage et le sous solage seront, dans de nombreux cas, des opérations intéressantes.

Le long du versant Nord-Est, les Alluvions Brun Olive ont une vocation quasi spécifique pour le Caféier Robusta, plus intéressant semble-t-il et exigeant de moins fortes doses d'engrais et d'amendements que les cultures sarclées ou les pâturages, en même temps que mieux adapté au climat et aux caractéristiques physiques de ces sols que la plupart des autres cultures arbustives et arborées possibles. Des fumures phospho potassiques seront cependant susceptibles d'accroître considérablement leur productivité. Une amélioration des pâturages, verdoyants mais peu nutritifs, à *Stenotaphrum secundatum* (Buffalo grass) pourrait être obtenue par des amendements phospho-calciques.

Le long du versant Sud-Ouest, il s'agit de sols polyvalents, convenant à la fois au Caféier (Arabica ici plutôt que Robusta), aux cultures annuelles et au pâturage intensif. C'est cependant sur ce dernier point que les résultats les plus remarquables pourraient être obtenus, par adoption des techniques modernes d'élevage : abondantes fumures de toute façon et soit herbages en pâturages tournants, avec apport d'eau par irrigation ou aspersion en période de sécheresse, soit cultures fourragères proprement dites en assolement avec des pâturages artificiels.

Soulignons, pour terminer, que pour tirer tout le parti possible des Alluvions Brun Olive, on ne devra pas craindre de leur apporter de grosses doses d'engrais minéraux et tout particulièrement, semble-t-il, de potasse ; ce sont en effet des sols qui ont "du fond" et qui sont à même de les retenir et de les restituer progressivement aux cultures.

b - Alluvions Brun Gris (région de Gomen et Koumac surtout)

Elles se distinguent des précédentes par leur texture moins fine et, en dépit de leur couleur, par l'absence de mouvements de fer au niveau du sous sol.

Leur profil se réduit à un horizon humifère, limoneux, brun gris à gris foncé, reposant sur un sous-sol sablo-limoneux à limoneux, de couleur brun gris plus clair.

Propriétés et vocations

Ces sols dérivent de roches acides certes, mais contenant de nombreux petits filons ou loupes de calcaire ; aussi leur réaction est elle peu acide et leur teneur en chaux convenable. Il semblerait qu'ils soient plutôt mieux pourvus en potasse et, en général, moins riches en magnésie que les Alluvions Brun Olive. Par contre, leur teneur en phosphore est souvent assez faible, défaut corrigeable sans difficultés particulières par apport d'engrais, superphosphates par exemple.

L'examen des profils permet de penser que l'humification ne se fait pas de façon tout à fait satisfaisante, la matière organique paraissant, sous couverture non arborée ou arbustive, assez mal liée à la fraction minérale du sol

Leur caractère souvent très meuble en profondeur devrait y permettre un excellent enfoncement des racines, mais il est possible que leur perméabilité et leur caractère sableux par place y expose les plantes à un enracinement superficiel à la sécheresse.

Si les possibilités de telles terres en pâturages, sans être nulles loin de là, sont inférieures à celles des Alluvions Brun Olive du versant Sud-Ouest, les plantations de Caféier Arabica y donneront d'excellents résultats et celles de Cocotiers revêtiront un intérêt dans les alluvions des régions de Gomen et Koumac.

Dans leur utilisation pour des cultures annuelles sarclées, on devra veiller au maintien de bonnes conditions d'humification par des soles à légumineuses, l'emploi de fumier ou de compost, voire par des paillis enrichis en sulfate d'ammonium.

3. Alluvions fluviales Grises Micacées (type Ouégoa et Puébo)

Elles sont formées de sédiments en provenance des formations métamorphiques du Nord-

Est du territoire : Gneiss, Micaschistes et Sericitoschistes.

Ce sont des sols de couleur gris argenté, fortement micacés, sériciteux au toucher et se lissant sous l'action des instruments aratoires. Il convient d'en distinguer 2 types, avec possibilité de passage progressif de l'un à l'autre.

a — Alluvions de berges et de la périphérie des grandes plaines

Moins fortement et plus finement micacées, elles n'occupent au total qu'une surface limitée et présentent un profil peu différencié, avec accumulation modérée et peu visible à l'œil de matière organique en surface ; on n'observe pas ou à peine de mouvements de fer au niveau d'un sous sol qui n'est ni décoloré ni plastique. Ce sont donc des alluvions non évoluées pédologiquement, limoneuses, profondes et meubles, bien qu'assez faiblement structurées.

b — Alluvions d'épandage fortement Hydromorphisées des plaines

Beaucoup plus étendues que les précédentes, elles occupent des surfaces encore récemment ennoyées, mais en cours d'émergence sous l'action combinée de l'alluvionnement et d'un actuel relèvement du niveau de base. Elles sont facilement envahies par le Niaouli.

C'est, en fait, le niveau de la mer qui détermine la profondeur de la nappe en charge, laquelle peut, selon les cas, être douce, légèrement ou assez fortement saumâtre. Les conditions d'hydromorphisme, avec épisodes halophiles seront donc les facteurs essentiels de leur pédogénèse.

Au dessous d'un horizon humifère gris noirâtre, on trouve un sous sol décoloré en gris clair, pailleté de Micas et parcouru par un réseau de traînées et fibrilles rouilleuses. Le caractère fluant et collant de cet horizon inférieur est dû à l'état de dispersion quasi totale de l'argile, beaucoup plus qu'à son abondance, car il y en a plutôt moins qu'en surface. L'on pourrait penser que cette dispersion des fractions fines correspond à une quantité importante de sodium adsorbé sur les complexes d'échange ; il semble néanmoins qu'il n'en soit pas ainsi dans tous les cas.

Propriétés et vocations

On pourrait avoir tendance à s'exagérer l'étendue recouverte par ces sols, ainsi, d'ailleurs, que leurs possibilités.

Les alluvions de berges et de la périphérie des plaines sont convenablement pourvues en matière organique et ont une réaction modérément acide ; leur capacité d'échange n'est que moyenne, mais le complexe est bien saturé, avec prédominance nette de la chaux sur la magnésie. Le phosphore et la potasse, tant assimilables ou échangeables que de réserve, sont assez faibles. La chose mérite d'être signalée pour la potasse, évidemment abondante dans les micas, mais impossible à mettre en évidence par aucune des méthodes d'analyse ayant une signification du point de vue agronomique.

Au total, on peut les considérer comme des sols naturellement assez fertiles, mais susceptibles de s'épuiser rapidement si on leur demande une grosse production sans restitutions correspondantes. Ils profiteraient au maximum d'apports réguliers d'engrais à des doses moyennes et mêmes fortes en ce qui concerne la potasse, élément envers lequel ils paraissent posséder un pouvoir de rétrogradation très élevé.

Les plantations arbustives et arborées y paraissent mieux à leur place que les cultures annuelles et les pâturages.

Les alluvions fortement hydromorphisées des plus grandes plaines présentent de sérieux défauts qui en limitent sérieusement les possibilités. En dehors de leurs mauvaises caractéristiques physiques et de leur caractère chloruré par places, on y note une réaction du sol souvent très acide, à rapporter à de mauvaises conditions d'humification plutôt qu'à une désaturation du complexe d'échange. Leurs teneurs en phosphore sont très faibles et celles en potasse échangeable, médiocres en surface, deviennent quasi nulles en sous-sol.

Une amélioration sérieuse des pâturages naturels, les plus souvent très pauvres, pourrait être obtenue par drainage et phosphatage, la riziculture paraissant, par ailleurs, être leur seule utilisation agricole possible réellement intéressante.

C — Sols de Mangrove (vase à palétuviers)

La superficie totale des formations de vase à palétuviers est très importante, sensiblement égale à celle occupée par tous les autres sols peu évolués sur place réunis. On peut

en trouver l'explication dans l'évolution physio-graphique récente de la Nouvelle-Calédonie ; un grand nombre de surfaces topographiques immergées à faible profondeur sont en cours d'émersion, sous l'action combinée de la sédimentation à l'embouchure des rivières et d'un abaissement actuelle du niveau de base d'origine eustatique.

Les Sols de Mangrove sont bleu noirâtres, fluants, saturés d'eau salée. A l'embouchure des rivières, ils se forment à partir des sédiments les plus fins entraînés, floculant au contact de l'eau de mer, et sont donc particulièrement argileux et pauvres en sables. Ailleurs, ils peuvent être de texture variable, parfois assez grossière, mais restant toujours plastiques et fluants (thixotropie), par suite de l'état dispersé de leur fraction fine saturée par le sodium.

Leur récupération pour l'agriculture et l'élevage, sans être impossible, exigerait de très gros travaux. Malgré l'intérêt supplémentaire qu'elle présenterait pour l'assainissement de nombreuses régions du territoire infestées par les moustiques, elle n'aurait guère de sens dans l'état actuel de l'économie rurale calédonienne.

Profils schématiques de quelques types de sols très peu évolués sur place

Sol Alluviaux Marins sableux non calcaires, type Nékoué	Sol de Plages Calcaires légèrement soulevés, type Déva	Alluvions fluviales Brun Rouge Ferro Magnésiennes, type Téné
0 cm	0 cm	0 cm
(A) : Brun gris foncé, humifère, sable limoneux, frais, très meuble structure grumeleuse mal marquée. Sable formé de Quartz, de minéraux noirs, de débris schisteux et de ponce volcanique.	(A) : Brun gris foncé, franchement humifère. Sable calcaire légèrement limoneux, très meuble, cohésion faible, structure mal marquée. Débris de coraux et de coquillages.	A ₁ : Brun jaune foncé, humifère, limoneux, tendance lamellaire.
	20 cm	5 cm
	(A) C : Horizon de transition gris très clair, un peu d'humus donnant une très faible cohésion.	(A) : Brun jaune rouge foncé, humus peu visible à l'œil bien qu'assez abondant, limoneux, meuble, structure finement polyédrique stable. Passage progressif à C.
	30 cm	25 cm
	C : Blanc rosé, non humifère. Sable grossier calcaire sans aucune cohésion, contenant de nombreux débris coralliens et des coquillages.	C : Brun jaune rouge un peu moins foncé, peu humifère, limoneux, très meuble, structure finement grumeleuse rappelant celle d'une terre franche.
40 cm		
C : Brun jaune clair, peu humifère, très sableux et meuble, cohésion faible. Mêmes débris minéraux qu'en (A).		

Alluvion Brun Olive, type Bourail	Alluvion Brun Gris (Brun Olive hydromorphisée) type Ponérihouen	Alluvion Grise Micacée Hydromorphisée, type Ouégoa (non défriché)
<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>(A) : Brun olive, humus peu visible à l'œil bien qu'assez abondant, argilo limoneux, un peu lourd, structure polyédrique à tendance grumeleuse moyennement stable. Passage progressif à C.</p>	<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>(A) : Brun gris à l'état humide, beige à l'état sec, humifère, argilo limoneux, lourd, structure polyédrique assez instable tendant à devenir prismatique par dessiccation.</p>	<p style="text-align: center;">0 cm</p> <p>(A) : Brun gris foncé, assez humifère, limoneux, meuble, fibrilles rouilleuses le long des trajets de racines; structure grumeleuse peu stable finement micacée.</p>
<p style="text-align: center;">25 cm</p> <p>C : Brun olive légèrement plus clair, argilo limoneux; aspect marbré (mouvements de fer diffus); meuble mais à structure polyédrique peu stable, d'où compactage facile.</p>	<p style="text-align: center;">20 cm</p> <p>Cg : Nombreuses traînées et petites taches rouilleuses sur fond décoloré en gris assez clair, argilo limoneux, structure finement polyédrique relativement stable en place. (eau des fossés de drainage colorée par de l'oxyde de fer).</p>	<p style="text-align: center;">25 cm</p> <p>Cg : Gris argenté, peu humifère, limoneux, meuble, mais onctueux et collant, argile dispersée, nombreuses fibrilles et traînées rouilleuses; très fortement micacé.</p>

Conclusion

Comme on a pu s'en rendre compte à la lecture de cette notice, les facteurs ayant agi sur la formation et l'évolution des sols en Nouvelle-Calédonie sont nombreux et variés : climats actuels et anciens, évolution physiographique depuis le Miocène, formes du relief, nature très variée des substrats lithologiques, végétation et modifications récentes, naturelles ou provoquées, de celle-ci, lessivage oblique, hydromorphisme, richesse en sel de certains sédiments, etc.

Il en est résulté un caractère non moins varié des sols. Dans un territoire grand comme à peine trois départements français, il est possible d'en reconnaître des groupes absolument différents les uns des autres, allant des Ferrallites profondes complètement lessivées aux Rendzines et Sols à Croûtes, en passant par les Podzols et les Sols Noirs Tropicaux.

Du fait, surtout, de l'importance des surfaces occupées par les roches hyperbasiques, on peut noter une extension tout à fait exceptionnelle de types de sols très spéciaux.

Certains groupes seront remarquablement diversifiés : Sols Beiges et, surtout, Sols Noirs Tropicaux tantôt calciques, tantôt magnésiens, et passant progressivement aux Rendzines et Sols à Croûte d'une part, aux Sols Bruns de montagne de l'autre.

Dans ces conditions, ce serait un non sens que de vouloir définir un ensemble de propriétés communes à la quasi totalité des sols calédoniens. On peut certes y noter une tendance actuelle très marquée à la podzolisation, le caractère très argileux de beaucoup de terres, particulièrement au niveau de leur sous-sol, une prédominance fréquente du fer sur l'alumine et de la magnésie sur la chaux, des teneurs souvent élevées en certains micro éléments tel que le nickel, le cobalt, le chrome et le manganèse, la faiblesse des réserves en phosphore et parfois en potasse, ainsi que le haut pouvoir de rétention de la fraction fine du sol sur l'un ou l'autre de ces deux derniers éléments. Cependant, aucune de ces caractéristiques ne peut être érigée en règle générale, toutes comportant de nombreuses exceptions.

Quand aux notions de ferrallitisation, de pH, de capacité d'échange, de lessivage et de besoins en chaux, elles sont particulièrement délicates à manier en Nouvelle-Calédonie ; sur ces points l'application, sans discernement, de connaissances générales acquises sur les sols des régions intertropicales peut conduire à de graves erreurs d'appréciation.

Au total, il faut bien avouer que l'évolution pédologique n'a été que rarement favorable, et encore sur des surfaces morcelées et parfois en fortes pentes, à un éventuel développement des ressources agricoles, caféiculture exceptée. Les possibilités de l'élevage et de la forêt sont certainement plus importantes, mais il conviendrait, pour en tirer parti, d'en repenser certains principes de base généralement admis, économiques et sociologique aussi bien que techniques. Il doit être, en effet, nettement précisé que les études pédologiques ne peuvent aboutir à des résultats sur le plan pratique que dans la mesure où l'on en demandera l'application dans un esprit réaliste, tenant compte de la situation et des possibilités de l'économie rurale dans le cadre du territoire.

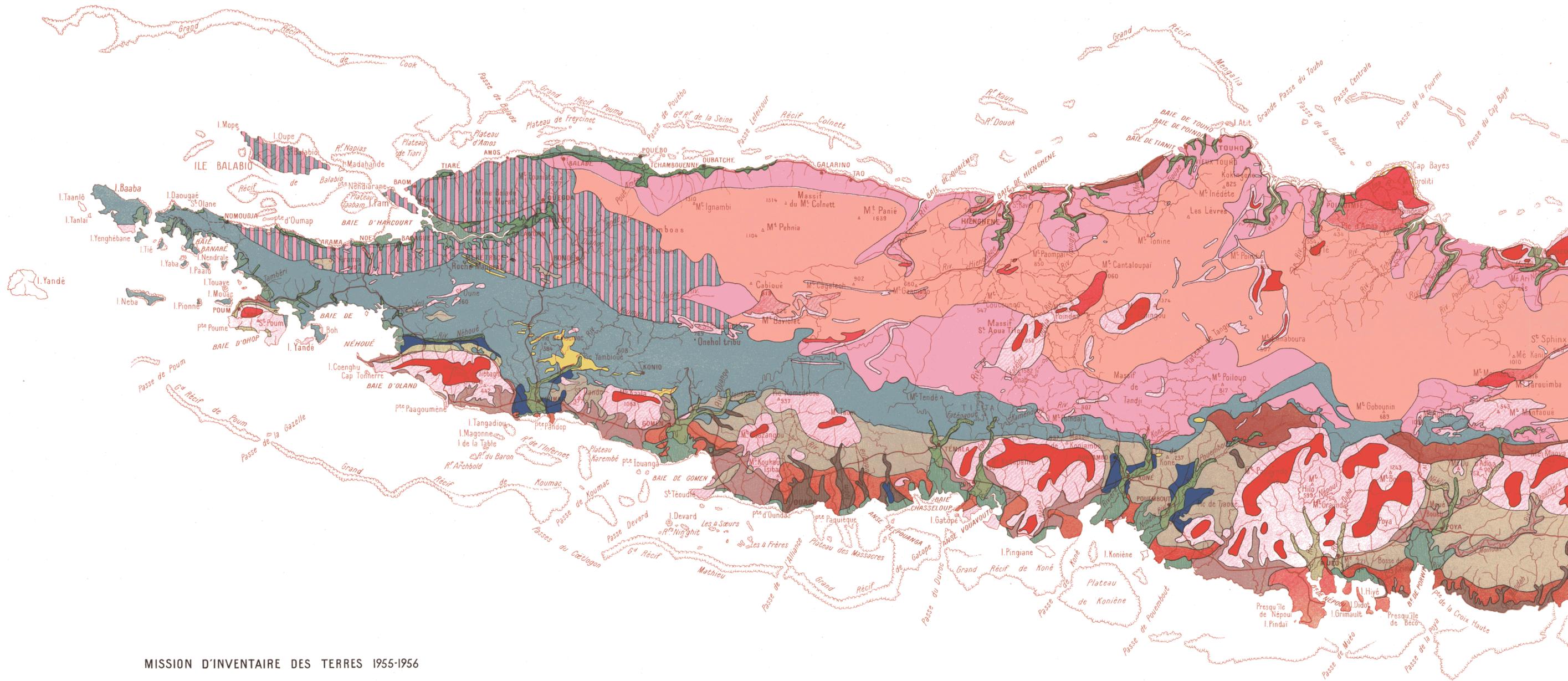
Nous n'avons pas cru nécessaire d'alourdir un texte déjà long par des tableaux de résultats analytiques qui auraient dû être fort nombreux pour couvrir l'ensemble des sols reconnus. Il est cependant utile de préciser que la documentation réunie à ce sujet est importante et que nous nous y sommes sans cesse reportés au cours de la rédaction de la présente notice.

La carte au 1/300 000 présentée ne doit être considérée que comme une illustration schématique d'une classification pédologique. Elle peut être regardée comme un guide, en ce qui concerne les régions où il est possible ou non de trouver une certaine proportion de terres valables mais, de par son échelle insuffisante et son imprécision dans des régions encore insuffisamment étudiées, elle devra toujours être complétée par des études plus détaillées toutes les fois qu'il sera question de mise en valeur sur le plan pratique.

BIBLIOGRAPHIE SELECTIONNEE

- ARNOULD (A.), AVIAS (J.) et ROUTHIER (P.) — Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie au 1/100 000 : feuilles 1-2-3-10 et notices les accompagnant — O.R.S.T.O.M., Paris 1955-57.
- AUBERT (G.) et DUCHAUFOR (Ph.) — Projet de classification des sols — 6ème Cong. Int. Sc. Sol, Vol E, 597 — 604, Paris 1956.
- AVIAS (J.) — Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique des formations antécétacées de la Nouvelle-Calédonie — Sciences de la Terre, T.I., n° 1-2, Nancy 1953.
- BARRAU (J.) — La classification, la répartition, l'utilisation des terres en Nouvelle-Calédonie — Agr. Tropic n° 4, 175 — 182, 1949.
- BARRAU (J.) — Quelques observations sur la végétation, les sols et les climats agricoles de la Nouvelle-Calédonie — Rev. Agr. Nouvelle-Calédonie n° 1-2, 1951.
- BARRAU (J.) — Classification et utilisation des terres de la Nouvelle-Calédonie Proc. 7 th Pac. Sc. Congr. 6, 85 — 88, 1953.
- BIRRELL (K.S.) et WRIGHT (A.C.S.) — A serpentine soil in New Caledonia — N.Z. Journ. Sci. Techn. 27, 72-76, 1945.
- CHEVALIER (A.) — Le Melaleuca Leucadendron. Sa répartition géographique et ses produits.
- COINTEPÆS (J.P.) — Premiers résultats des mesures de l'érosion en Moyenne Casamance — 6ème Cong. Int. Sc. Sol, Vol D, 569-576, 1956.
- DAVIS (W.N.) — Les côtes et les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie — Ann. Géogr. T. 34, n° 191, Paris 1925.
- DUGAIN (F.) — Les feux de brousse — Rev. Agr. Nouvelle-Calédonie — n° 11 — 12, 1952.
- DUGAIN (F.) — Dégénération et protection des sols de la Nouvelle-Calédonie — Etudes Mélanésiennes pp. 69-86, 1953.
- DUGAIN (F.) — Premières observations sur l'érosion en Nouvelle-Calédonie — Agr. Tropic. n° 8, 466 — 475, 1953.
- DUGAIN (F.) — La fertilité du sol et quelques-uns de ses aspects en Nouvelle-Calédonie — Rev. Agr. Nouvelle-Calédonie, avril 1955.
- DUGAIN (F.) — Les sols de la région de Moindou — I.F.O. 1955 (non publié).
- ETESSE (M.) — Essai d'agronomie de la Nouvelle-Calédonie — Challamel édit., Paris 1910.
- FABER (F.J.) — The First Geological Expedition (1952) of the Technical University at Delft in Netherlands New Guinea — Nova Guinea, Linden, New Ser., Juillet 1955, vol 6, part I, pp. 171 - 183.
- FAUCK (R.) — Conservation des sols et mise en valeur agricole en région tropicale—6ème Cong. Int. Sc. Sol, Vol. D, 591-595, 1956.
- GIOVANNELLI (J.) — Le régime pluviométrique de la Nouvelle-Calédonie — Sce. Météo Nouvelle-Calédonie — publication n° 3, Nouméa 1952.
- GRANGE (L.L.) — Soils of South Pacific island — Comm. Bur. Soil Sci. Techn. Commun, 46, 64-75, 1949.
- GUILLAUMIN (A.) — Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie — phanérogames — O.R.S.C., Paris 1948.
- INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL — Couverture photographique aérienne de la Nouvelle-Calédonie.
- JEANNENEY (A.) — La Nouvelle-Calédonie agricole. Nature minéralogique et géologique du sol. Renseignements pratiques pour les émigrants — Challamel édit., Paris 1894.
- LACROIX (A.) — Les phénomènes d'altération superficielle des roches aluminosilicatées des pays tropicaux. Bur. Etud. Géol. et Min., Paris 1934.
- LODIER (Ed.) — Rapport agri. économique — Mission des terres en Nouvelle-Calédonie (1955-56) Minist. Fr. Outre-Mer. Dir. Aff. Econ. et plan, 1956.
- MOHR (E.C.J.) — Soils of Equatorial Régions — Amsterdam 1933-39, traduction anglaise de R.L. Pendleton, Ann. Arbor 1944.
- MOHR (E.C.J.) et VAN BAREN (F.A.) — Tropical Soils — Interscience publishers, Londres et New York 1954.
- PIROUTET (M.) — Etude stratigraphique sur la Nouvelle-Calédonie, Thèse Paris, Protat Frères Edit., Mâcon 1917.
- ROSSIN (M.) — La Nouvelle-Calédonie. Ses possibilités agricoles — Agr. Tropic. N° 5, 456-465, 1953.
- ROUTHIER (P.) — Etude géologique du Versant Occidental de la Nouvelle Calédonie entre le col de Boghen et la Pointe d'Arama — Société géologique, Paris 1953.
- SARLIN (P.) — Les forêts de la Nouvelle-Calédonie — Bois et Forêt trop. 12 : 393-406, 1949.

- SARLIN (P.) — Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie — Centre Tech. Forest. tropic. 1954.
- SCHMID (M.) — Note sur les ressources naturelles, agricoles et forestières de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances — Mission des terres en Nouvelle-Calédonie (1955-56). Minist. Fr. Outre-Mer, Direc. Aff. Econ. et Plan, 1956.
- Service topographique de la Nouvelle-Calédonie — Cartes au 1/40 000 et 1/100 000.
- SORIN (C.) — Rapport de Mission en Nouvelle Calédonie (1955-56) — Minist. Fr. Outre-Mer, Direc. Aff. Econ. et Plan, 1956.
- STRAATMANS (W.) et BARRAU (J.) — Premières observations sur les sols de la Nouvelle-Calédonie — Rev. Agr. Nouvelle Calédonie, n° 9-10, 1950.
- TAMHANE (R.V.) — Développement et importance des principaux sols de l'Inde — 6ème Cong. Int. Sc. Sol. Vol E., 487-495, 1956.
- TERCINIER (G.) — Sols et terres de la Nouvelle-Calédonie et autres territoires Français du Pacifique, 8ème Cong. Pacif. Sci., Manille 1953.
- TERCINIER (G.) — Matière organique, humus et sols de la côte Ouest de la Nouvelle Calédonie — Rev. Agr. Nouvelle Calédonie n° 1-2, 1954.
- TERCINIER (G.) — Conditions de formation et d'évolution des sols de la Nouvelle-Calédonie O.R.S.T.O.M. et Mission des terres, 1956.
- TERCINIER (G.) — Sols et terres de la Nouvelle-Calédonie, des Etablissements Français de l'Océanie et autres territoires français du Pacifique — 9ème Cong. Pacif. Sci., Bangkok 1957.
- TERCINIER (G.) — Au sujet de quelques problèmes de sols dans le Pacifique Français, en relation avec leurs propriétés physiques, chimiques et biologiques. 9ème Cong. Pacif. Sci., Bangkok 1957.
- TERCINIER (G.) — Carte pédologique de la région de Bourail — O.R.S.T.O.M. Paris 1956 (Notice en préparation).
- TESTER (A.C.) — Laterites in New Calédonia, South Pacific Aréa — 18 th. sess. Intern. Geol. Congr., Great Britain, 1948, part. 13, p. 294, Londres 1952.
- WHITEHOUSE (F.W.) — Studies of the late geological history of Queensland. I. The lateritic soils of Western Queensland — Univ. Queens. Pap. Dept. Geol. 2-n° 1 : 2-22, 1940.



MISSION D'INVENTAIRE DES TERRES 1955-1956

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT FRANÇAIS D'OcéANIE

CARTE DE RECONNAISSANCE DES SOLS

DE LA NOUVELLE CALÉDONIE

par G. TERCINIER Maître de Recherche de l'O.R.S.T.O.M.

1957 - 1^{re} EDITION

Echelle de 1/300,000



I - SOLS ÉVOLUÉS SUR PLACE

A - GROUPE PODZOLIQUE

— SOLS PODZOLIQUES ET PODZOLS - Il n'a pas été fait de distinction entre les Podzols sur "Formation à Charbon" (type Azareu et Col de Boghen) remarquables pour les formes d'érosion en ravines qu'on y voit; les Podzols sur Grès (type Foni Bayal), les Podzols sur Phthanites (caillasses siliceuses, type Haute Koumac) et les Podzols et Sols Podzoliques sur Grauwackes non Calcaires (type Moindou-Téremba)

— SOLS BEIGES FORTEMENT PODZOUSÉS, avec passage par places soit à des Podzols vrais, soit à des argiles faiblement latéritiques (type Bassin du Diahot)

— SOLS HYDROMORPHES A ENGORGEMENT TEMPORAIRE, A HORIZON INFÉRIEUR PLASTIQUE JAUNE OU JAUNE ORANGÉ, HORIZON SUPÉRIEUR FRANCHEMENT PODZOLIQUE, et généralement, lit de Gravillons Ferrugineux à la base de l'horizon humifère (type Guaro école)

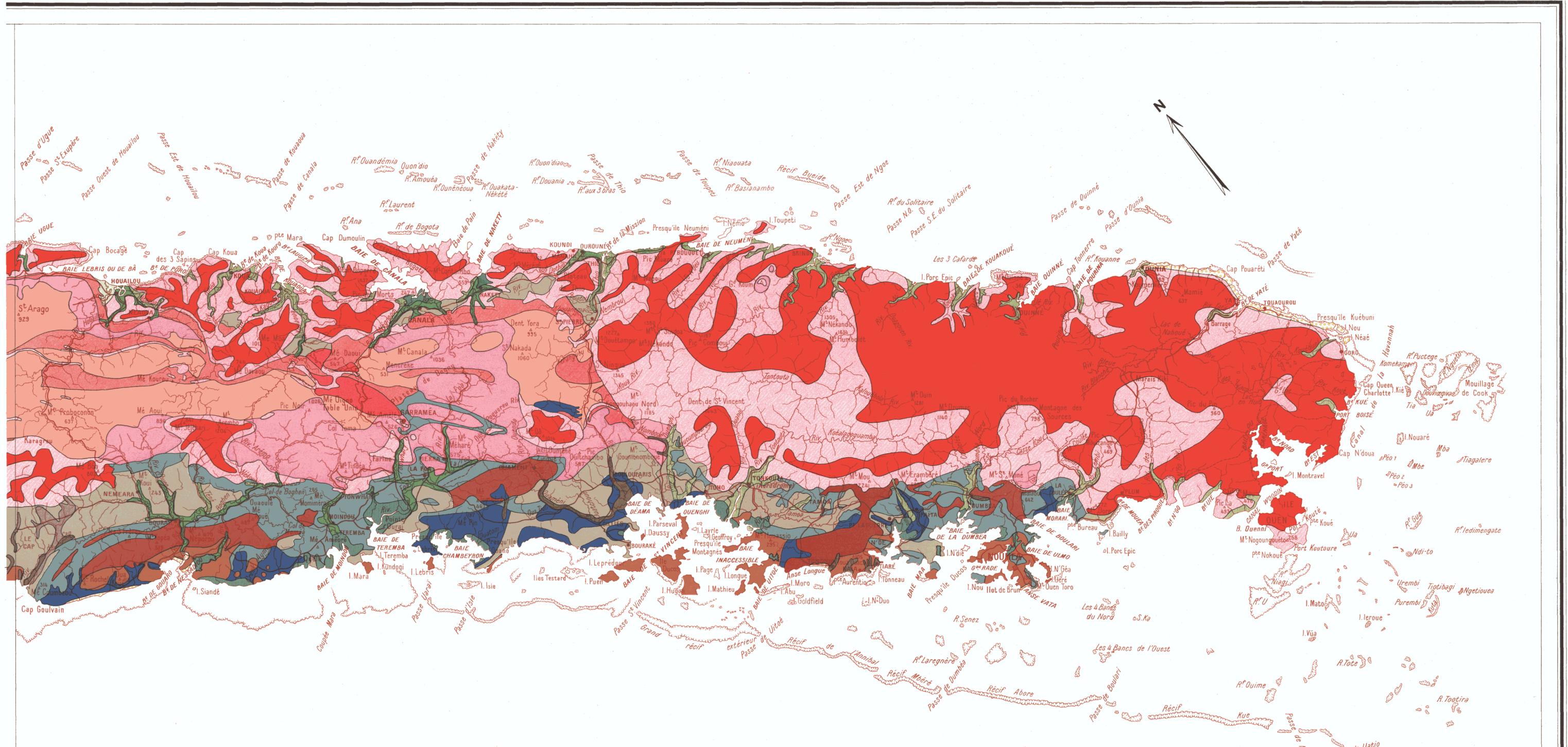
B - GROUPE FERRALITIQUE

— SOLS ROUGE CLAIR OU ROSATRES, TRÈS PROFONDS, FAIBLEMENT LATÉRIQUES, franchement lessivés, à zone de départ généralement bariolée (exemple : collines entre les rivières Yahoué et Tchamba, mais en fait nombreux types et sous-types difficiles à différencier). On passe, sur fortes pentes, à des Sols Beiges et Gris Beige

— SOLS JAUNE ROUGE, TRÈS PROFONDS, FAIBLEMENT LATÉRIQUES, extrêmement lessivés (horizon supérieur souvent podzolisé), généralement sur "Formation à Charbon" (type Néampia). Ces sols sont fréquemment affectés par les formes d'érosion "en Lavaka" (arrachements)

— SOLS ROUGE CHOCOLAT SUR BASALT-ANDÉSITE (type Poindimé-Cap Bayes)

— FERRALITES FERRUGINEUSES, BRUN ROUGE FONCÉ, généralement à lits de concrétions ou cuirasses ferrugineuses, sur Péridotites et Serpentine (type Mine Médono, Haute Douincheur)



C - GROUPE DES SOLS NOIRS TROPICAUX

- SOLS PEU PROFONDS D'ARGILES NOIRES TROPICALES SUR PENTES, très sensibles aux formes d'érosion par Solifluxion (engorgement du sous-sol et glissement); nombreuses petites formations colluviales associées (type Le Cap Poya et Ouaco)
- SOLS D'ARGILES NOIRES TROPICALES PROFONDES DE PLAINES OU DE FAIBLES PENTES (type Ouaco, vallée de la Povanlotch)
- SOLS D'ARGILES NOIRES TROPICALES HYPERMAGNÉSIENNES DE PLAINES OU DE BAS DE PENTES, enrichis en magnésie et silice par lessivage oblique (type Plaine de Nassandou). Des concrétions de Giobertite et de Magnésite s'y trouvent à des niveaux variables et la distinction avec les sols à croûte magnésienne et rendzines magnésiennes ne peut être établie de façon nette

D - GROUPE DES SOLS CALCIMORPHES

- Association de Croûtes Calcaires, Rendzines et Sols Jaune Rouge de décalcification avec accumulation de calcaire pulvérulent au niveau de la zone d'altération de la roche (type Nouméa et Guaro)
- Sols Rouges de décalcification surmontés d'une croûte ferrugineuse (type Népouli)
- Sols d'Argiles Noires Tropicales sursaturés en calcium; fréquentes concrétions calcaires dans le profil et parfois croûte calcaire au niveau du sous-sol (type Ouaco, Pinjen et Baupré)
- Calcaires à Lupiez (type Tours de Notre-Dame à Hienghène)

IBIS - SOLS ÉVOLUÉS SUR PLACE MAIS AVEC ACTION SOUVENT PRÉPONDERANTE DU RELIEF

- Sols Brun et Brun Gris Pierreux sur Flysch et Grauwackes plus ou moins calcaires, plus rarement sur Balsat-Andésite (type col de la Pirogüe)
- Sols Beiges, et Gris Beige et Sols "à Schiste Pourri" sur Grauwackes, Phyllades et roches diverses plus ou moins métamorphisées (type Tribus de la Haute Koné et de Poé sur le versant Ouest, flancs de la vallée de Ponérihouen sur le versant Est). On passe fréquemment soit à des argiles faiblement latéritiques soit à des ferralites jeunes à horizon inférieur jaune onctueux de pseudomorphose de la roche
- Sols Ferro-Magnésiens Rouge Foncé (pentes moyennes) et Noirs (très fortes pentes) associés, sur Péridotites et Serpentes (type Haute Boghen)
- Sont également rangés ici certains Sols Noirs Hypermagnésiens de pente modérée, homologues des Sols d'Argiles Noires Tropicales, reconnus surtout entre Koné et Paogoumène

II - SOLS PLUS OU MOINS ÉVOLUÉS SUR PLACE MAIS APRÈS ACTION MÉCANIQUE IMPORTANTE

- Sols de Cuirasse Ferrugineuse d'Erosion et Sols de Cuirasse Ferrugineuse Alluviale (type Plaine des Lacs)
- Sols Alluviaux Hydromorphés et Podzolisés
- Sols d'Argiles Noires Tropicales Hypermagnésiennes enrichis en magnésie et silice par lessivage oblique

III - SOLS TRÈS PEU ÉVOLUÉS SUR PLACE

- Sols Alluviaux Marins Sableux, à horizon humifère épais, généralement non calcaires, mais contenant des graviers de ponce volcanique (type Houailou-Mandahoué)
- Sols de Plages Calcaires légèrement soulevées, à horizon humifère bien individualisé (type Déva sur la côte Ouest, type Bayes sur la côte Est)
- Alluvions Fluviales Brun Rouge, Ferro-Magnésiennes, meubles (type Téné sur la côte Ouest, type Dathio sur la côte Est)
- Alluvions Fluviales Brunes, Brun Olive et Brun Gris, parfois légèrement hydromorphysées (type Bourail et Pouembout sur la côte Ouest, type Canala et Ponérihouen sur la côte Est)
- Alluvions Fluviales Grises Micacées, souvent nettement hydromorphysées et pouvant passer latéralement à des sols salés (type Ouégoo et Pouébo)
- Sols de Mangrove (vase à Palétuviers)

NOTE - En dehors des prospections de terrain et des études de laboratoire effectuées par les membres de la section de pédologie de l'I.F.O., les documents suivants ont été consultés pour l'établissement de la présente carte des sols.

1° - Cartes au 1/40,000 et 1/100,000 du Service Topographique
 2° - Cartes et Minutes de Cartes Géologiques au 1/40,000 et 1/100,000 de la Mission ROUTHIER, ARNOULD et AVIAS.
 3° - Couverture Photographique Aérienne de la Nouvelle-Calédonie de l'Institut Géographique National