

TERRITOIRE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

Carte géologique à l'échelle du 1/50 000

Levés effectués de 1969 à 1970 et en 1974

PAR L'OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

NOTICE EXPLICATIVE SUR LA FEUILLE YATÉ

par J.J. TRESCASES et J.H. GUILLON
géologues O.R.S.T.O.M.

1977

Publiée grâce au financement du Territoire de la Nouvelle-Calédonie

NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

	pages
INTRODUCTION	5
<i>CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE</i>	5
<i>TRAVAUX ANTÉRIEURS</i>	5
MODELÉ	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	8
<i>FORMATIONS DU SUBSTRAT</i>	8
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES CONTINENTALES ET LITTORALES</i>	13
<i>FORMATIONS LITTORALES SURÉLEVÉES</i>	21
STRUCTURE	22
GISEMENTS ET INDICES MINÉRAUX	23
<i>GISEMENTS ASSOCIÉS AU SUBSTRAT</i>	23
<i>GISEMENTS ASSOCIÉS AUX FORMATIONS SUPERFICIELLES</i> ...	25
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	33

INTRODUCTION (*)

CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

La feuille Yaté s'étend sur le versant oriental de la Nouvelle-Calédonie, à son extrémité sud-est. A l'exception d'une frange littorale de calcaires récifaux soulevés, le substrat géologique est constitué par les roches basiques et ultrabasiques du Grand Massif du Sud.

Le climat de cette région, tropical à subtropical, océanique, est caractérisé par une pluviosité abondante et une température moyenne modérée, modifiée par l'altitude. La pluviosité passe de 2000 mm sur la presqu'île de Kuébini à plus de 3500 mm dans l'intérieur, en particulier sur les crêtes. La température moyenne est de 23°C sur la côte, mais s'abaisse nettement en-dessous de 20°C sur les sommets.

TRAVAUX ANTÉRIEURS

La première mission géologique de l'O.R.S.T.O.M. (A. Arnould, J. Avias, P. Routhier) se consacra de 1946 à 1949 à l'étude géologique générale de l'île. A la suite de ses travaux, la carte géologique à 1/100 000 de la région Yaté—Prony—Île-des-Pins fut publiée en 1955 par A. Arnould et J. Avias. Par ailleurs P. Routhier (1953) reconnaissait les grands traits de la composition et de la structure interne des massifs péridotitiques, dont la complexité avait été révélée par l'étude de A. Lacroix (1942).

Les premiers faits concernant le massif péridotitique du Sud furent mis en évidence vers 1960 par les géologues de la mission B.R.G.M. mais ne furent publiés que tardivement par l'un d'entre eux (G. Deneufbourg, 1969).

La seconde équipe de géologues implantée par l'O.R.S.T.O.M. en Nouvelle-Calédonie se consacra exclusivement entre 1966 et 1971 à l'étude des massifs péridotitiques et, en premier lieu, à celle du Grand Massif du Sud. Ses travaux ont concerné tant l'anatomie et l'architecture du substrat cristallin que l'évolution géodynamique des paysages par le biais de l'étude des formations superficielles développées par l'altération, celle des eaux de drainage et celle des matériaux entraînés puis déposés dans les plaines côtières. Les premiers travaux de cette équipe ont concerné une zone située à l'Ouest de la feuille Yaté et couverte par la feuille Saint-Louis (J.H. Guillon et J.J. Trescases, 1976). Les observations furent ensuite progressivement étendues à toute l'extrémité sud-est de l'île, c'est-à-dire aux régions de Prony (J.H. Guillon et J.J. Trescases, 1974), Yaté et Kouakoué. L'essentiel des données pétrographiques, géochimiques et métallogéniques, concernant tant le substrat que les formations superficielles, a fait l'objet de deux mémoires (J.H. Guillon, 1975 et J.J. Trescases, 1975a).

(*) par J.J. Trescases et J.H. Guillon, géologues à l'O.R.S.T.O.M.

MODELÉ (*)

FORMES DE RELIEF

La feuille Yaté couvre une région « clé » entre celle de la feuille Prony d'une part, où le modelé ne comprend que des bassins plus ou moins fermés, à fond marécageux ou cuirassé, isolés par des reliefs étroits et peu élevés, et celle des feuilles Saint-Louis et Kouakoué d'autre part, où les paysages montagneux prédominent.

De la limite sud de la feuille jusqu'au rivage nord du lac de Yaté, le modelé est identique à celui qui a été décrit à propos de la feuille Prony (J.H. Guillon et J.J. Trescases, 1974).

— La partie ouest de cette zone est occupée par les bassins de Yaté, du creek Pernod et de la plaine des Lacs. Ces bassins sont comblés d'alluvions fluvio-lacustres cuirassés à leur périphérie, en particulier dans les cluses qui les font communiquer. L'altitude de la « plaine » perchée que constitue le fond des bassins est de 250 m dans la plaine des Lacs, 200 m pour le creek Pernod et 150-160 m sur la Yaté. Le régime hydrologique de cette région confirme les caractères karstiques évoqués par le modelé, les bassins étant en fait de véritables « poljés » (A. Wirthmann, 1967, 1970).

— A l'Est de cette zone, d'anciens bassins, sans doute comparables à l'origine aux précédents, sont ouverts vers la mer. Leur fond, cuirassé, est profondément entaillé par les rivières. Sur le rebord oriental le démantèlement est plus accentué, les reliefs qui devaient séparer les bassins sont presque effacés et le fond induré transformé en plateau.

Au Nord du lac de Yaté le paysage est beaucoup plus montagneux. Les sommets sont cependant moins élevés que sur les feuilles Saint-Louis et Kouakoué (J.H. Guillon et J.J. Trescases, 1976 ; Trescases et Guillon, à paraître). Ces points hauts sont pour l'essentiel constitués par des plateaux, souvent cuirassés, percés de petites dolines et dominés par de petits pointements rocheux.

En fait, depuis la région de Kuébini, en bordure de la plaine des Lacs, jusqu'à celle de Pourina au Nord de la feuille, le modelé montre un passage transitionnel des bassins presque fermés aux plateaux ; ces derniers constituent les reliques des premiers.

ÉVOLUTION DU MODELÉ

L'explication de l'évolution du modelé donnée dans la notice de la feuille Saint-Louis est confirmée. Cette évolution est caractérisée par les étapes suivantes :

(*) par J.J. Trescases.

- une karstification conduit à un modelé de grands bassins à fond plat ;
- un soulèvement est responsable du démantèlement de ces bassins.

Karstification

Guidée par les failles et les zones broyées, l'altération des péridotites ne laisse subsister qu'un résidu ferrugineux. Des circulations souterraines se créent au contact des formations résiduelles meubles et des matériaux compacts, roche saine, cuirasse ; les particules les plus fines du manteau d'altération peuvent être entraînées par soutirage vers les points bas ; il en résulte des dolines dont la coalescence conduit à la formation de bassins.

Au cours de cette évolution, une « cluse » peut s'ouvrir dans un chaînon et relier deux bassins d'altitude parfois sensiblement différente ; une amorce de réseau hydrographique aérien apparaît en même temps qu'un léger cuirassement se développe à la périphérie des bassins.

La longue période de dégradation mio-pliocène aboutit ainsi à ce type de modelé, jadis dénommé « la pénéplaine » par W.M. Davis (1925).

Soulèvement et démantèlement du karst

Un soulèvement tectonique (J. Launay et J. Recy, 1972) provoque une reprise de l'érosion ; le réseau hydrographique s'encaisse sur place et un cuirassement massif affecte les sédiments fluvio-lacustres des bassins, qui évoluent en glacis en pentes faibles.

Ce soulèvement n'a été régulier, ni dans l'espace, ni dans le temps :

- calqué sur les anciennes directions structurales de l'île, un réseau de failles découpe la « pénéplaine » en compartiments qui jouent indépendamment les uns des autres ; la partie sud (feuilles Yaté et Prony) est peu soulevée par rapport aux régions plus centrales de la Nouvelle-Calédonie (P. Routhier, 1953 et cf. paragraphe Géologie—Structure) ;

- ce soulèvement connaît d'autre part plusieurs interruptions qui ralentissent l'érosion et permettent l'accumulation dans les nouvelles zones basses des produits du démantèlement et, à la limite, la formation de nouveaux bassins fermés, karstiques.

La reprise du soulèvement s'est accompagnée d'un mouvement de bascule de tout le compartiment Yaté—Prony. La partie sud-ouest s'effondre et le littoral est submergé dans les régions de Prony et de Port-Boisé (cf. feuille Prony), cependant que le Nord-Est est soulevé, provoquant l'émersion du récif corallien. L'érosion ainsi réactivée sur la bordure nord du massif péridotitique y favorise l'incision des rivières et le démantèlement des bassins en plateaux-reliques. La partie centrale de ce compartiment (plaine des Lacs, bassin de Yaté) est la moins perturbée et les bassins fermés sont conservés.

DESCRIPTION DES TERRAINS

FORMATIONS DU SUBSTRAT()*

Le soubassement du territoire couvert par la feuille Yaté est formé pour l'essentiel de roches basiques et ultrabasiques ainsi que, mais en une part extrêmement réduite, de roches acides. Les caractéristiques de ces roches et les relations existant entre elles ont été mises en évidence lors de l'établissement de la carte géologique de la feuille Saint-Louis (J.H. Guillon et J.J. Trascases, 1976). Nous nous limiterons donc à rappeler les faits généraux, en précisant les particularités que ces roches présentent dans le périmètre couvert par la feuille Yaté. Le lecteur se reportera, pour de plus amples informations, à cette publication ainsi qu'à la monographie de J.H. Guillon (1975) pour replacer cette feuille dans son contexte géologique régional.

Roches basiques et ultrabasiques

Les roches basiques et ultrabasiques du massif du Sud représentent l'essentiel du substrat ; une part prépondérante revient cependant à ces dernières. Les deux ensembles qui composent le grand massif péridotitique du Sud sont présents dans la zone correspondant à la feuille Yaté. Il s'agit d'une part de la masse péridotitique principale, d'autre part de l'ensemble discordant, formé principalement de masses de dunites et de gabbros.

Masse péridotitique principale

π_h , π_{dp} . *Harzburgites, alternances de dunites et de pyroxénites.* A l'exception de la zone dunito-gabbroïque qui s'étend sur la rive septentrionale du lac de Yaté, cette formation constitue l'ensemble du soubassement de cette feuille. Elle détermine des chaînons allongés et de basse altitude (pic du Pin, monts Mamié et Gouemba,...), ennoyés par les formations superficielles.

Il s'agit, rappelons-le, d'un ensemble ultrabasique épais et peu différencié, composé de deux silicates ferro-magnésiens, riches en magnésium (rapport Mg/Fe proche de 9), à savoir un péridot forstéritique et un orthopyroxène (enstatite) ainsi que, mais en une moindre part, d'un spinelle chromifère riche en chrome. Cet ensemble se présente comme un édifice massif de harzburgites (π_h), au milieu desquelles apparaissent des passées de dunites et de pyroxénites de faible épaisseur. Par rapport à la feuille Saint-Louis, que nous prenons comme référence, la masse péridotitique principale est ici plus riche en pyroxène et plus pauvre en péridot ainsi qu'en spinelle chromifère. Le degré de ségrégation des minéraux ferro-magnésiens est, en outre, beaucoup plus faible. Il s'ensuit que les passées dunitiques, très fréquentes en d'autres zones du massif du Sud (monts Dzumac et

(*) par J.H. Guillon.

Humboldt en particulier), ainsi que les amas lenticulaires de chromite qu'elles renferment parfois, sont, dans le cadre de la feuille Yaté, tout à fait occasionnels et de faible puissance (quelques décimètres tout au plus). Les passées pyroxénitiques sont, par contre, extrêmement fréquentes, mais leur épaisseur est réduite à quelques centimètres.

Le litage de cette masse ultrabasique s'exprime généralement par l'alternance de niveaux de harzburgites riches en pyroxène et de minces rubans pyroxénitiques, ainsi que, occasionnellement, de passées dunitiques^(*). Cette alternance est le plus souvent très serrée et, à l'extrême, il est possible d'observer dans une frange lithologique de un mètre de puissance une dizaine de rubans pyroxénitiques.

La richesse en pyroxène et la finesse du litage sont les deux caractéristiques principales que la grande masse ultrabasique présente dans le périmètre de cette feuille.

Dans la monographie précitée (J.H. Guillon, 1975, p. 62) nous avons précisé la zonéographie de cette masse et exposé les variations qui se produisent dans son profil. Nous avons été conduits à distinguer une unité basale et une unité supérieure. Par rapport à cette dernière, l'unité inférieure présente, entre autres particularités, le fait d'être riche en pyroxène et celui de ne contenir que de minces et rares niveaux dunitiques, traduisant donc un degré de ségrégation faible des deux silicates.

Dans le périmètre de la feuille Yaté, la masse péridotitique principale montre bien ces particularités. Par contre nous n'avons pu vérifier un autre caractère distinctif de l'unité inférieure, à savoir la présence de sulfures cupro-nickelifères dans les rubans pyroxénitiques. En effet nous n'avons observé des disséminations sulfurées qu'en deux points, tous deux situés sur la rive méridionale du lac de Yaté, à savoir au Nord et au Nord-Ouest de la mine de chrome du Marais Kiki. Nous ne pouvons donc prétendre que la masse péridotitique principale, affleurant dans le périmètre de la feuille Yaté, représente bien l'unité inférieure. S'il n'en était pas ainsi il pourrait s'agir d'un horizon intermédiaire entre celle-ci et l'unité supérieure, riche en péridot et renfermant des corps lenticulaires de chromite. Cette remarque a une incidence sur le plan minier, à savoir que la feuille Yaté couvre, *a priori*, une zone peu favorable pour rechercher des amas de chromite de valeur économique.

L'analyse du litage montre que la masse péridotitique principale est plissée. Dans le périmètre de la feuille Yaté sa structure se résout à un anticlinal à grand rayon de courbure et dont l'axe, de direction N 115° E, s'étendrait depuis le barrage de Yaté jusqu'à la presqu'île de Kuébini. Le flanc septentrional de ce pli plonge vers le N.NE sous un angle faible, de l'ordre de 20 à 25° ; le pendage de son flanc méridional apparaît légèrement plus accusé (cf. J.H. Guillon, 1975, carte h.t. n° 2, coupe KL).

(*) La notation πdp désigne l'alternance de niveaux dunitiques et pyroxénitiques.

L'homogénéité de composition que présente cette grande masse ultrabasique dans le périmètre de la feuille Yaté et les caractères défavorables qui s'y attachent d'un point de vue minier, en font une zone apparemment peu propice à l'exploration, tout au moins en ce qui concerne les substances minérales associées aux roches de cet ensemble.

Ensemble discordant : unité dunito-gabbroïque

Celui-ci est représenté par une masse de dunites, auxquelles sont associés des gabbros et des anorthosites, ainsi que par des dykes de roches ultrabasiques qui intersectent le litage de la masse péridotitique principale.

Dykes de roches ultrabasiques discordants. Rares dans le reste du massif du Sud, à l'exception toutefois de l'extrémité orientale de la feuille Saint-Louis, ils sont par contre fréquents dans le périmètre de la feuille Yaté, tout particulièrement dans sa moitié septentrionale. Ils apparaissent notamment dans le lit de la rivière Yaté, en aval du barrage ainsi que dans la zone des monts Mamié et Roumenkéré.

Il s'agit de pipes ou de veinules, généralement de faible épaisseur (quelques centimètres le plus souvent, mais pouvant atteindre exceptionnellement 2 m) et obliques sur le litage de la grande masse ultrabasique.

Ils sont de composition pyroxénitique ou dunitique. Les premiers sont formés d'un orthopyroxène magnésien, généralement en cristaux automorphes dont le diamètre varie entre 0,5 et 8 cm, ainsi que d'une faible proportion de péridot et de spinelle chromifère. Ils forment de minces veinules d'épaisseur très régulière ou des dykes enflés, aux contours sinueux. Les pipes dunitiques, plus rares, affectent la forme de cheminées sub-verticales. Outre le péridot forstéritique ils sont composés de cristaux automorphes de spinelle chromifère et accessoirement d'une faible proportion d'orthopyroxène.

Ces roches ont, sinon une texture identique, du moins la même composition que celles de la masse péridotitique principale. Elles offrent néanmoins un intérêt d'ordre pétrologique et c'est à ce titre que nous les signalons ici.

Le litage de la grande masse ultrabasique est également recoupé par des amas de chromite à enveloppe dunitique. Ceux-ci s'observent principalement à la périphérie de la zone dunito-gabbroïque qui apparaît dans le quadrant nord-ouest de la feuille. Ils seront traités dans le chapitre consacré aux gisements minéraux.

$\pi d, \theta$. **Dunites, gabbros noritiques et anorthosites.** A la limite des feuilles Saint-Louis et Yaté les dunites constituent une masse renflée, d'environ 60 km² de superficie. Dans le périmètre de cette dernière feuille, elle s'étend sur les bassins de l'Odjijoni et de la Poudjémia, déterminant des pics aux formes vives (signal 758 par exemple).

Ce corps dunitique est délimité, au Nord et au Sud, par deux failles de direction N 120° E et à pendage S.S.W, par lesquelles se fait le contact entre les dunites et la masse péridotitique principale. Dans sa partie orientale le contact entre ces deux ensembles est, au contraire, extrêmement progressif. Il se marque par une nette variation géomorphologique dans la zone située au Nord de la rivière Odjijoni.

Les amas chromifères à enveloppe dunitique qui s'observent notamment au Nord et au Nord-Est du nucléus dunitique (bassin de la Poudjémia) représentent vraisemblablement des apophyses de celui-ci.

Les dunites sont composées d'un périclase forstéritique et d'un spinelle chromifère riche en chrome ainsi que, occasionnellement, d'une faible proportion d'orthopyroxène. Elles renferment, par endroits, des poches de chromite massive.

Les dunites passent transitionnellement à des roches feldspathiques (gabbros et anorthosites). Le passage est assuré par une zone de transition (désignée par la notation ω), de plusieurs dizaines de mètres de puissance. Celle-ci est formée principalement de dunites à plagioclase, renfermant accessoirement une faible proportion de clinopyroxène (diopside chromifère). Dans la partie supérieure de la zone de transition, c'est-à-dire à proximité des gabbros, la proportion du clinopyroxène s'accuse et tend à être supérieure à celle du plagioclase. La roche a la composition d'une wehrélite feldspathique. Celle-ci présente, par endroits, de petites travées pyroxénitiques à plagioclase, dans lesquelles l'orthopyroxène est représenté. Du fait de l'altération, les roches de la zone de transition montrent des surfaces scoriacées, extrêmement caractéristiques.

Par rapport aux autres masses dunito-gabbroïques du massif du Sud (montagne des Sources par exemple), la zone de transition, qui auréole les gabbros de la feuille Yaté, présente plusieurs particularités et notamment :

- sa composition est beaucoup plus homogène. Le faciès de dunites à plagioclase prédomine largement,
- elle est plus pauvre en pyroxènes, notamment en orthopyroxène, celui-ci étant, sinon absent de la zone de transition, du moins présent en des proportions extrêmement faibles,
- le litage n'est pas exprimé. Un litage fruste existe cependant par endroits. Il est marqué par des concentrations pyroxénitiques (webstérites feldspathiques) de faible épaisseur (quelques millimètres) et d'extension très réduite.

La zone de transition plonge vers le centre de l'aire gabbroïque sous un angle qui varie entre 10 et 50°. Le plus souvent, cependant, le pendage est faible et avoisine 20°. En deux points, situés au Nord de la zone de gabbros, le pendage apparaît proche de l'horizontale. Du fait des ploiements, la zone de transition montre localement un pendage inverse, c'est-à-dire dirigé vers les dunites ; l'angle de plongement est cependant très faible et n'excède pas une dizaine de degrés.

La zone de transition forme, entre les dunites et les gabbros, un niveau intermédiaire continu. Le fait qu'elle réapparaisse au cœur de ces derniers, sous la forme de trois pointements de faible superficie, montre bien que les roches feldspathiques sont disposées en cuvette au sommet des dunites et que l'ensemble de ces roches a été affecté par des plis amples. Les ondulations que dessine le plancher des gabbros auraient un axe dirigé approximativement NE-SW.

Les gabbros succèdent aux périclases feldspathiques de la zone de transition. Ils constituent une zone aux contours peu découpés et qui est, de toutes les masses gabbroïques du massif du Sud, celle couvrant la plus grande superficie.

Les gabbros sont profondément altérés et pour cette raison ils ont été désignés sur la carte par la notation $\mathcal{A}\theta$. Il subsiste cependant des blocs de roches saines au cœur et à la surface du manteau d'altérites kaoliniques (cf. chapitre consacré aux formations superficielles).

Ils sont composés d'un plagioclase calcique (bytownite), d'un clinopyroxène (diopside chromifère riche en calcium) et, en une moindre part, d'un orthopyroxène (hypersthène). A ces minéraux s'adjoint accessoirement une faible proportion de péridot et de spinelle chromifère. De petits grains d'épidote et des cristaux de magnétite sont, en outre, présents. Les pyroxènes sont ouralitisés et partiellement transformés en une hornblende verte ; cette dernière est pseudomorphosée, en tout ou en partie, en trémolite, à laquelle s'associent parfois des fibres de néphrite.

Il faut signaler que la roche est généralement riche en plagioclase. Il s'agit, en réalité, d'une anorthosite qui tend localement vers la composition noritique. Les pyroxènes, particulièrement l'orthopyroxène, sont présents dans une proportion moindre que dans les autres zones gabbroïques du massif du Sud. De plus le litage est ici beaucoup moins bien exprimé. Nous rejoignons donc les remarques précédemment formulées à propos de la zone de transition.

Les roches gabbroïques montrent la structure de cumulats. Les minéraux ferro-magnésiens et le plagioclase forment localement des niveaux d'accumulation sélective, d'épaisseur décimétrique. Cependant dans la plus grande partie de la zone gabbroïque la roche ne présente pas de litage. Là où il s'observe, celui-ci apparaît très redressé. Il plonge généralement vers le Sud ou le Sud-Ouest et ne concorde donc pas avec celui noté dans la zone de transition. Cette divergence s'explique, sans doute, par des basculements locaux.

Roches acides de mise en place tardive

η , $\eta\gamma$, γ , Ω . *Hornblendites feldspathiques, diorites, granodiorites, diorites quartziques, microgranites, pegmatites, quartz.* Très abondantes dans le périmètre de la feuille Saint-Louis, ces roches sont beaucoup moins bien représentées dans celui de la feuille Yaté. Elles apparaissent principalement dans son quadrant nord-ouest, sous la forme de filons et de sills de faible épaisseur, aux contours extrêmement sinueux et injectant les roches basiques et ultrabasiques.

Ces petits corps intrusifs sont très fréquents dans certains secteurs (zone de la concession Vercingétorix par exemple). Ils sont de composition dioritique (η) ou granodioritique (γ). Il existe également des aplites granitiques et des pegmatites à biotite ou à tourmaline ; celles-ci sont cependant beaucoup plus rares. Les diorites présentent une forte proportion de minéraux ferro-magnésiens, en l'occurrence de la hornblende(*). Les granodiorites montrent un grain fin et sont de couleur

(*) Il existe des roches dioritiques à quartz et hornblende qui tendent vers la composition granodioritique. Elles ont été désignées par la notation $\eta\gamma$. La notation η a été réservée aux diorites franches et qui étant donné leur richesse en hornblende approchent la composition d'amphibolites feldspathiques.

claire. Elles renferment de la biotite et/ou de la hornblende en des proportions très variables.

Le contact entre ces roches et les péridotites est franc ou souligné par un mince liseré de fibres d'anthophyllite.

Il existe, de plus, dans la zone de la feuille Yaté, des filons de quartz d'origine hydrothermale (Q). L'un d'eux s'observe au Nord du lac de Naoué où il jalonne la grande zone de dislocation qui limite au Nord la masse dunitique de l'Odjijoni. Il renferme localement des paillettes d'oligiste et de petits cristaux de chalcopryrite. De nombreux filons et filonnets quartzeux injectent les roches gabbroïques. Ils sont apparemment dépourvus de minéraux métalliques.

FORMATIONS SUPERFICIELLES CONTINENTALES ET LITTORALES(*)

L'expression « formations superficielles » s'applique à l'ensemble des matériaux dérivés des roches saines du substrat sous l'action des processus géodynamiques supergènes : en Nouvelle-Calédonie, essentiellement altération, suivie quelquefois de remaniements ou d'évolutions pédogénétiques d'un intérêt géologique particulier (cuirassement, etc.). Dans ce domaine, les unités cartographiques fondées pour l'essentiel, en Nouvelle-Calédonie, sur des critères lithologiques et géomorphologiques, ont été proposées pour la première fois pour la feuille à 1/50 000 Prony (J.J. Trescases, 1973a ; J.H. Guillon et J.J. Trescases, 1974) ; ces mêmes unités sont utilisées ici, avec quelques retouches mineures. Leur notation s'inspire des principes mis en œuvre par le Service Géologique National pour la carte géologique de France à 1/50 000 (P.L. Vincent et J. Vogt, 1969).

Formation d'altération *in situ* A

Aπ. Formations dérivant de roches ultrabasiques indifférenciées. Cette notation englobe à la fois les roches ultrabasiques altérées sur une épaisseur importante (au minimum 10 m), sans destruction de la texture initiale (faciès saprolite) et le niveau de Terres rouges remaniant ce dernier et le coiffant dans la plupart des cas. Cette convention est dictée par les considérations suivantes : d'une part l'épaisseur de la tranche altérée est presque dix fois supérieure à celle des formations remaniées ; d'autre part, les processus géochimiques de surface interviennent surtout lors de l'altération, alors qu'ils sont négligeables au cours du remaniement, essentiellement mécanique ; enfin leurs teneurs en nickel confèrent aux horizons d'altération un grand intérêt économique que n'ont pas les Terres rouges considérées comme stériles par les mineurs(**).

(*) par J.J. Trescases.

(**) Selon les principes adoptés par le Service géologique national, la lettre anglaise A est réservée aux formations d'altération *in situ*, à texture conservée. En toute rigueur, les Terres rouges devraient être notées RA lorsqu'elles sont essentiellement résiduelles, ou CR lorsque des phénomènes de remaniements importants interviennent. Si les profils sont souvent complexes et présentent des superpositions RA/Aπ ou même CR/RA/Aπ, l'accent est mis sur les processus d'altération pour les raisons avancées ci-dessus.

TABLEAU I

	Épaisseur	Densité apparente	Perte au feu	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Cr ₂ O ₃	MnO ₂	NiO
Cuirasse ferrugineuse	0 à 3 m		14,8	0,10	73,2	4,42	<0,05	<0,05	5,54	0,52	0,17
Terres rouges	1 à 4 m		13,4	1,49	69,2	8,49	<0,05	0,07	5,39	0,50	0,31
Saprolite fine	15 à 30 m	0,9-1,2	13,4	1,65	70,5	3,08	0,06	4,15	2,69	1,23	1,54
Saprolite grossière	sommets $\left\{ \begin{array}{l} \phi < 50 \mu \\ \phi > 50 \mu \end{array} \right.$	1,2-1,6	14,3	24,16	36,19	0,71	0,22	19,53	0,39	0,54	3,11
			12,7	37,04	12,71	0,45	0,19	33,78	0,55	0,20	2,54
	base $\left\{ \begin{array}{l} \phi < 50 \mu \\ \phi > 50 \mu \end{array} \right.$	1,9-2,2	14,5	36,47	11,08	0,23	0,08	31,92	0,21	0,21	2,41
			13,7	35,53	12,48	0,64	0,11	33,68	0,55	0,23	2,36
Péridotite un peu serpentinisée		2,8-2,9	11,3	34,49	8,34	0,27	0,16	42,63	0,31	0,14	0,40
Péridotite non serpentinisée		3,2-3,3	0	47,7	8,00	0,30	0,10	42,20	0,31	0,14	0,40

Chiffres exprimés pour un échantillon sec à 110°.

Analyses effectuées par le laboratoire de géologie du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa.

Ainsi définies, ces formations d'altération sont associées à des pentes faibles ou très faibles, caractéristiques des plateaux et des croupes, reliques d'anciennes « surfaces d'érosion » (cf. paragraphe Modelé). Ces formations sont fréquemment masquées par un niveau superficiel de cuirasse ferrugineuse, intacte sur les glacis et les plateaux les moins démantelés et réduite à l'état de blocaille lorsque la dégradation du plateau est plus avancée ; elles ont alors été notées respectivement $\mathcal{F}\pi$ et $\mathcal{C}\mathcal{F}$. Pour cette raison la notation $\mathcal{A}\pi$ s'applique le plus souvent à des croupes représentant des lambeaux de plateaux décapés de leur cuirasse. Si la pente est accentuée, les phénomènes de remaniement, érosion et colluvionnement, prédominent. Il en résulte des formations de versant, très étendues, qui ne sont toutefois pas représentées en raison de leur faible épaisseur^(*).

Le profil-type des formations d'altération $\mathcal{A}\pi$ comprend les horizons suivants (J.J. Trescases, 1973b et 1975a) :

- éventuellement cuirasse ferrugineuse^(**) ;
- Terres rouges plus ou moins gravillonnaires (Terres latéritiques, Latérites rouges) ; leur épaisseur est de quelques mètres ;
- roche ultrabasique totalement altérée à texture reconnaissable (Latérite jaune, *saprolite fine*) ; la puissance de cet horizon varie d'une dizaine à plusieurs dizaines de mètres ;
- roche ultrabasique altérée à texture conservée (Minerais terreux, *saprolite grossière*) ; l'épaisseur de ce niveau varie de quelques décimètres à quelques mètres ;
- roche ultrabasique peu à pas altérée.

Le tableau I fournit les compositions chimiques moyennes des différents niveaux, ainsi que la densité apparente des horizons de saprolite et de la roche.

• *Terres rouges* : matériaux brun-rouge de granulométrie très hétérogène ; pour une moitié environ, ils sont de taille inférieure à 50μ ; pour l'autre, ils sont constitués de gravillons ferrugineux millimétriques et de petits graviers de cuirasse. Du point de vue minéralogique, ils sont formés pour l'essentiel de goethite, chromifère et alumineuse, associée à la chromite héritée de la roche-mère, mais fragmentée et corrodée.

• *Saprolite fine* : matériau brun-rouge à brun-jaune, très humide, de granulométrie inférieure à 50μ pour l'essentiel (80 % environ). Cette fraction fine est formée de goethite, chromifère, alumineuse et nickélifère, mal cristallisée. La fraction supérieure à 100μ comprend quelques lamelles de talc, de la chromite très corrodée et souvent un peu de quartz et d'opale. Dans la fraction 50 à 100μ , de l'absolane (oxydes et hydroxydes de manganèse, associés à du cobalt et à du nickel) se rencontre en granules, en croûtes ou en tubes épigénisant des radicelles. Cet horizon constitue le *minerai de nickel latéritique* (ou minerai à basse teneur)

(*) Les accumulations plus importantes des bas de versants concaves sont regroupées avec les formations de piedmont et notées $\mathcal{C}\mathcal{A}$.

(**) Ces cuirasses sont décrites sous la rubrique Formations indurées.

et accessoirement un minéral de cobalt.

• *Saprolite grossière* : matériau brun-jaune à brun verdâtre, avec de nombreux fragments millimétriques à centimétriques d'une péridotite encore cohérente, peu altérée à ferruginisée. L'altération comporte les stades suivants :

- hydrolyse des olivines, avec évacuation du magnésium et d'une partie de la silice, et précipitation de gels silico-ferriques, remplacés dans certains cas par des smectites ferro-magnésiennes. Le nickel libéré est piégé pour une part dans ces édifices néoformés, mais l'essentiel va imprégner, par un mécanisme d'adsorption, le réseau de serpentine primaire (rétrodiagénèse) ;
- transformation des pyroxènes en talc, associé à un peu de quartz et parfois à un peu de chlorite ;
- désilicification progressive des matériaux amorphes issus de l'hydrolyse des péridots et évolution de ces produits en goethite, un peu nickélifère ;
- vers le sommet de l'horizon, destruction du réseau maillé d'antigorite primaire. Celui-ci est alors épigénisé par des hydroxydes de fer, accompagnés par les autres éléments résiduels (manganèse, cobalt et, partiellement, nickel). La part de nickel qui n'est pas piégée dans la goethite et l'asbolane migre vers la base de l'horizon, où elle enrichit un peu plus le réseau d'antigorite primaire encore intact.

Au sommet de cet horizon, le talc et un peu de quartz sont les seuls silicates qui subsistent dans la fraction inférieure à $50\ \mu$; comme la saprolite fine, le reste est constitué essentiellement de goethite.

Cet horizon est le minéral de nickel silicaté.

• *Péridotite*, plus ou moins intensément serpentinisée, diaclasée, souvent fracturée. Les cassures sont souvent tapissées de quartz secondaire, parfois associé à du talc très nickélifère, plus rarement à de l'antigorite très nickélifère (garniérites).

Lorsqu'il se poursuit longtemps sur des pentes faibles et que l'érosion ne déblaie pas trop vite les matériaux altérés, ce processus ne laisse subsister qu'un résidu surtout ferrugineux. Très développés, ces faciès d'altération ferrallitique représentent peut-être en partie l'héritage de climats à affinités équatoriales, plus favorables à leur formation que le climat actuel, caractérisé par deux saisons contrastées ; en effet, la saison sèche provoque un ralentissement de l'exportation de silice et interrompt l'hydrolyse de l'antigorite. Cette période sèche est donc responsable de l'individualisation de l'horizon de saprolite grossière où les silicates qui subsistent « en sursis » représentent un piège efficace pour le nickel libéré (J.J. Trescases, 1969b et 1975a).

Aθ. Formation dérivant de roches basiques. Comme dans le cas des roches ultrabasiques, cette notation englobe à la fois les roches basiques altérées sur une épaisseur importante sans destruction de la texture initiale (saprolite) et les formations résiduelles qui remanient la saprolite (Terres jaunes). Toutefois, à la différence du domaine des péridotites, le niveau de saprolite affleure très

largement et n'est qu'occasionnellement recouvert par des lambeaux de Terres jaunes et des cuirasses. Au pied des reliefs péridotitiques, les gabbros se traduisent par un modelé assez mou, où la roche saine est pratiquement toujours masquée par un épais manteau d'altération : la totalité des gabbros a donc été représentée sur la carte comme roche altérée *in situ* $\mathcal{A}\theta$.

Le profil-type de ces formations comprend les horizons suivants :

- *éventuellement Terres jaunes* : d'une épaisseur variant de 0 à 4 m, cet horizon est formé de matériaux brun-jaune, de granulométrie très hétérogène. La fraction fine est surtout constituée de minéraux de la famille de la kaolinite, associés à de la goethite et de la gibbsite. Ces deux dernières espèces prédominent dans la fraction la plus grossière. Dans quelques cas, de fortes teneurs en gibbsite rendent ce niveau *bauxitique* (Al_2O_3 : 54 %, Fe_2O_3 : 16 %, SiO_2 : 1 %). La présence de gravillons ferrugineux et de grains de chromite, provenant des formations $\mathcal{A}\pi$ et $\mathcal{F}\pi$, traduit une certaine allochtonie.

- *Saprolite fine* : horizon très puissant (jusqu'à 30 m d'épaisseur), blanc bariolé, constitué de métahalloysite pour l'essentiel.

- *Saprolite grossière* : niveau épais de quelques mètres, de couleur bleu verdâtre, à granulométrie hétérogène. Les pyroxènes sont peu altérés ou ouralitisés, les feldspaths transformés en métahalloysite.

Formations indurées

Cuirasses ferrugineuses sur roches ultrabasiques indifférenciées

$\mathcal{F}\pi$. *Cuirasses intactes*. Dans le domaine des péridotites, un cuirassement affecte souvent les Terres rouges des profils $\mathcal{A}\pi$ et parfois des matériaux remaniés de formations d'altération plus ou moins anciennes, $\mathcal{CA}$ et $\text{FL}\mathcal{A}$.

La texture de ces cuirasses est très variable : souvent scoriacée et alvéolaire, avec des parties dures, noires, à éclat métallique et des parties plus tendres, bariolées, rouges. La texture peut aussi être pisolitique ; en pareil cas, la cuirasse résulte de la cimentation de gravillons ferrugineux millimétriques. D'un point de vue minéralogique, les cuirasses sont presque entièrement formées de goethite, associée à de la chromite, à de l'hématite et parfois à de la magnétite. D'une grande uniformité chimique, elles sont trop riches en chrome pour constituer des minerais de fer actuellement exploitables (*cf.* tableau I).

D'une manière générale, elles résultent de la cimentation par des hydroxydes de fer, de débris ferrugineux, en place ou remaniés (concrétions, gravillons, fragments de cuirasses plus anciennes). A l'origine, cette cimentation intervient en profondeur chaque fois que se produit une brusque variation de l'aération du milieu, soit dans la zone de battement de la nappe phréatique, où le fer est alternativement mobilisé (Fe^{++}) et précipité (Fe^{+++}), soit sur le pourtour des plateaux, soit de part et d'autre des rivières drainant des dépôts ferrugineux. Après déblaiement des matériaux meubles sus-jacents, la résistance de la cuirasse à l'érosion peut se traduire par des inversions de relief (bas-fonds évoluant en glacis puis en plateau ; *cf.* paragraphe Modelé). Au cours de cette évolution, l'altération se poursuit sous le niveau cuirassé.

CF. *Accumulations de blocs de cuirasse (replats et versants)* La destruction des cuirasses $\mathcal{F}\pi$ se traduit par de nombreuses accumulations de blocs. Sur certains replats, ces accumulations s'expliquent par un démantèlement sur place, suivi d'un faible transport, sensiblement vertical. Sur les versants, elles se présentent comme des éboulis ou résultent du glissement en masse et de la fracturation de tout un panneau de cuirasse. De tels apports peuvent conduire à d'épaisses accumulations de blocs sur des replats. Ainsi s'observent toutes les nuances entre un semis de blocs épars et une blocaille épaisse de plusieurs mètres. Si elles jalonnent souvent le pourtour de cuirasses bien conservées, ces accumulations représentent parfois les ultimes témoins de cuirasses totalement démantelées(*).

Formations de piedmont

CA. *Dépôts alimentés par les formations d'altération $\mathcal{A}\pi$ pour l'essentiel.* Sur les péridotites mêmes, et sur d'autres roches occupant des zones basses, ces formations masquent les bas versants ou emplissent, quelquefois, d'anciennes vallées, aujourd'hui perchées.

Ces colluvions sont alimentées pour l'essentiel par les matériaux meubles du profil d'altération des péridotites (Terres rouges, saprolites, et sols bruns des versants) auxquels s'ajoutent quelques rares blocs de roche, de « silice » et de cuirasse. Sous ces colluvions, la roche est généralement altérée, sur une dizaine de mètres au plus.

Ces dépôts présentent de nombreux points communs avec la formation d'altération $\mathcal{A}\pi$. C'est ainsi qu'ils sont riches en fer, chrome, manganèse et nickel. Cependant, ils contiennent plus de magnésium, d'aluminium et surtout de silice. Du point de vue minéralogique, ils comprennent outre la goethite, de l'antigorite, du talc et un peu de smectite ferrique. Sous le niveau colluvial le profil d'altération est proche de celui décrit dans la rubrique $\mathcal{A}\pi$, dans l'horizon de saprolite grossière ; toutefois, les gels silico-ferrugineux sont absents et remplacés par de la nontronite.

Formations alluviales

FLA. *Formations fluvio-lacustres, dérivant des formations d'altération $\mathcal{A}\pi$.* Rares dans la plus grande partie de l'île, ces formations prennent une extension considérable au Sud (feuilles Saint-Louis, Yaté et Prony).

Elles emplissent de vastes dépressions, à la surface rigoureusement horizontale, plus ou moins marécageuses, encore parsemées de lacs peu profonds. Le bassin de Yaté est maintenant réoccupé par un lac de retenue hydroélectrique. Ces dépressions, dues au caractère « soluble » des péridotites en climat tropical, sont comparables à des poljés (karst péridotitique, cf. paragraphe Modelé). L'épaisseur du remplissage fluvio-lacustre peut atteindre 70 à 80 mètres.

(*) Ces accumulations de blocs peuvent passer progressivement à des formations de versant alimentées par les Terres rouges.

TABLEAU II

	Épaisseur	Perte au feu	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	Cr ₂ O ₃	MnO ₂	NiO	C organique
Colluvium de Terres rouges et saprolites	6,5 m	13,1	2,3	64,7	11,7	0,69	3,40	0,59	0,73	0,12
Dépôt argileux rouge stratifié	1,5 m	12,2	13,4	50,0	13,7	1,46	5,87	0,36	0,65	0,20
Dépôt argileux brun verdâtre	5 m	10,0	16,9	43,2	14,9	3,10	6,18	0,25	0,94	0,40
Galets péridotitiques altérés	0,70 m	10,6	17,2	43,5	16,2	5,04	6,20	0,68	0,81	0,08
Dépôt gravillonnaire induré brun sombre	1 m	13,6	13,4	55,9	8,1	2,08	2,44	0,33	0,98	1,47
Dépôt sablo-argileux bleu verdâtre	3 m	11,0	15,3	50,0	10,5	3,24	3,39	0,25	0,85	1,25
Dépôt gravillonnaire induré brun sombre	1,5 m	10,7	16,8	49,1	13,7	2,64	3,36	0,38	0,66	0,80
Dépôt argileux bleu verdâtre	1 m	11,1	23,8	34,1	17,1	5,83	4,30	0,21	0,55	0,60
Tourbe	0,50 m	49,5	13,6	10,5	9,5	10,25	0,88	0,16	2,60	11,90
Dépôt grossier (gravillons et galets) induré, bleu-noir	5 m	10,4	25,4	32,6	19,2	4,24	2,62	0,30	0,55	–
Dépôt argileux bleu verdâtre	1 m	6,5	19,6	36,3	15,4	5,32	9,67	0,32	0,70	0,20
Niveau induré bleu-noir	1 m	8,2	27,8	35,8	12,1	7,84	4,09	0,30	0,70	0,11
Dépôt argileux bleu verdâtre	1 m	6,5	28,2	29,0	15,4	9,12	9,69	0,35	1,46	0,15
Galets péridotitiques altérés	1 m	8,8	35,4	22,4	8,0	20,66	1,94	0,42	0,55	–

Chiffres exprimés pour un échantillon sec à 110°.

Analyses effectuées par le laboratoire de géologie du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa.

Sur 5 à 10 m, les matériaux de la partie supérieure sont identiques aux colluvions C $\mathcal{A}$, auxquelles ils passent progressivement. Comme ces dernières, ils renferment quelques gravillons ferrugineux, de l'antigorite, du talc, et surtout de la goethite. Vers le bas, le faciès sédimentaire devient plus net, des stratifications, et parfois un classement granulométrique, apparaissent.

A plus d'une dizaine de mètres de profondeur, un matériau, sans doute comparable à l'origine, est soumis à l'influence d'un milieu réducteur. Sa teinte devient brun verdâtre. Les niveaux grossiers alternent avec les niveaux argileux.

Les premiers comprennent :

- des galets de péridotite complètement altérés, dans ce milieu confiné, en smectite (nontronite) ;
- des sables (gravillons ferrugineux, grains de péridotite altérée).

Prédominants, les niveaux argileux sont constitués pour l'essentiel de nontronite, mal cristallisée, un peu nickélifère (0,8 à 1 % NiO). En outre, des niveaux tourbeux discontinus et peu épais sont riches en nontronite nickélifère (5 à 6 % NiO). La néoformation de nontronite résulte de la combinaison de la silice des nappes avec la goethite du sédiment.

Enfin, les fluctuations de la nappe ont permis, surtout dans les niveaux grossiers, la formation de plusieurs cuirasses ferrugineuses, dont la superposition traduit les différentes étapes du remplissage des dépressions. Ces cuirasses sont particulièrement développées et stables lorsque l'altération du milieu augmente brutalement : c'est le cas aux abords des entailles, le long de la rivière des Lacs. Par contre, dans les cuirasses les plus profondément enfouies sous les sédiments, la goethite des gravillons ferrugineux est déstabilisée ; ces niveaux s'enrichissent alors en nontronite.

Le tableau II montre les caractéristiques chimiques d'un profil caractéristique échantillonné par sondage dans le bassin de Yaté, mais sur le territoire de la feuille Saint-Louis (marais de la rivière Blanche).

Fy-z. **Formations fluviales récentes.** Très hétérogène (blocs de péridotite, sables, argiles), cette formation est localisée sur le cours inférieur des rivières et par endroits sur leur cours moyen. Elle ne s'observe que dans les régions où un véritable réseau hydrographique est établi à la suite du soulèvement. Ce type d'alluvions est par contre rare ou absent dans la partie centrale ou au Sud du territoire de la feuille, où prédominent les bassins marécageux comblés d'alluvions fluvio-lacustres FL $\mathcal{A}$.

Peu altérés, anguleux, les blocs proviennent des versants. Repris ils s'usent rapidement pour former des galets décimétriques.

Provenant directement des formations de versant ou résultant de la destruction des blocs, les sables sont constitués de minéraux hérités de la roche-mère (chromite, pyroxène, antigorite, plus rarement péridot) et de minéraux de néoformation (goethite, quartz secondaire).

La fraction fine comprend pour l'essentiel de la goethite et des hydroxydes de fer amorphes, de l'antigorite, du talc et de la nontronite.

Remaniée par les crues successives, la fraction grossière constitue les alluvions de lit mineur des torrents. La fraction fine se dépose dans le lit majeur lors des crues. En raison des divagations du lit mineur, les matériaux s'accumulent sur les sables et graviers des rives convexes, tandis que les rives concaves sont sapées (F. Baltzer et J.J. Trescases, 1971).

Mz. **Formations littorales actuelles.** Ces formations sont rares dans le cadre de cette feuille, par suite du soulèvement tectonique récent de cette région. Une petite plage de sable corallien mêlé de gravillons latéritiques s'installe parfois au pied des falaises péridotitiques (baie Ounia) ou dans les échancrures du platier corallien, soulevé de plusieurs mètres (par exemple à Touaourou).

FORMATIONS LITTORALES SURÉLEVÉES^(*)

$\mathcal{Q}^2$. **Récif frangeant surélevé.** Tout le long de la zone littorale, entre Ounia et Goro, soit sur une trentaine de kilomètres de longueur, la côte est ourlée par un récif frangeant surélevé (notation $\mathcal{Q}^2$). Cette formation est constituée par des accumulations d'algues calcaires, de débris organogènes et de rares coraux (J. Launay et J. Recy, 1972).

La largeur de cette formation calcaire atteint plusieurs centaines de mètres (affleurements de calcaires récifaux à 200 m du rivage près du cimetière de Touaourou). Vers l'amont elle est recouverte par des colluvions issues des massifs péridotitiques dont les flancs abrupts dominent la frange côtière. Sur le rivage, elle se termine par une petite falaise. L'altitude du sommet du récif surélevé atteint une dizaine de mètres^(**) dans la région de Yaté—Tara et décroît vers Ounia et Goro jusqu'à effacement de la formation. L'épaisseur de cette formation dépasse sans doute rarement une quinzaine de mètres, même au niveau du rivage ; elle diminue vers l'amont comme on l'observe en remontant à partir de l'embouchure les petits cours d'eau qui traversent la *plaine littorale*. Un platier corallien découvrant à marée basse borde la base du récif surélevé. La partie supérieure de ce platier ne porte aucun organisme fixé vivant.

Au Nord de la Yaté, au niveau de la plage de la propriété Hermann, le récif surélevé repose sur des lentilles de micro-conglomérats constitués de gravillons ferrugineux, de grains de chromite et de débris organogènes, réunis par un ciment calcaréo-ferrugineux. Ces formations représentent certainement des dépôts de plage, antérieurs à la remontée du niveau relatif de la mer qui a permis l'établissement du récif.

Quelques baies échancrent le récif surélevé. En amont de la plage actuelle qui les borde, on observe une terrasse sableuse plus ancienne, couverte de végétation, dont la partie supérieure atteint 3,5 m d'altitude.

(*) par J. Launay et J. Recy, géologues O.R.S.T.O.M.

(**) par rapport au zéro du Service hydrographique français.

Le bord externe du récif surélevé est entaillé par une encoche située au-dessus de la zone de balancement actuel des marées, vers 1,50-2 mètres de hauteur(*). Dans certaines baies (Touaourou, Tara), cette encoche, en partie ou en totalité comblée par la plage ancienne, est visible à plusieurs centaines de mètres en retrait de la plage actuelle. L'altitude de l'encoche varie tout au long de la frange côtière en fonction de l'exposition à la mer et des mouvements tectoniques différentiels : vers Ounia et Goro son altitude décroît nettement.

Aucun échantillon corallien en bon état n'a pu être prélevé au sein de ce récif surélevé en vue de sa datation. Son âge reste donc inconnu. Rappelons que plus au Sud, à l'île des Pins, un échantillon de corail prélevé à la surface du récif frangeant surélevé, à 20 m d'altitude, a fourni par la méthode Ionium-Uranium un âge de $118\,000 \pm 8\,000$ ans B.P.(**). Une telle mesure, encore isolée, n'a certes que valeur d'indication, d'autant plus que cet échantillon était partiellement recristallisé. Deux échantillons de coraux (Tara 2 et 3), prélevés à la partie supérieure du platier bordant la base du récif soulevé aux cotes + 1 m et + 0,6 m, ont respectivement donné des âges ^{14}C de 4970 ± 120 ans B.P. et 5470 ± 90 ans B.P.(***). Ces mesures sont en faveur de l'hypothèse d'un niveau de la mer à cette époque plus haut que l'actuel.

STRUCTURE(****)

Le territoire de la feuille Yaté présente une structure en *block faulting* extrêmement caractéristique. Des failles, s'ordonnant selon deux directions principales (N 120° E et N 20° E), dissèquent cette zone en panneaux dont l'altitude moyenne décroît du Nord au Sud.

Les failles de direction N 120° E apparaissent, en particulier, avoir joué un rôle déterminant dans l'acquisition du modelé et l'évolution des formations superficielles. Dans la moitié septentrionale de la feuille elles s'étendent sur plusieurs dizaines de kilomètres et sont jalonnées par d'épaisses formations de serpentinites, provenant de la mylonitisation des roches ultrabasiques. Les deux principales délimitent la zone dunito-gabbroïque de l'Odjjoni qui correspond à un bloc surbaissé. Elles présentent un pendage vers le S.SW, apparemment très accusé. Ces failles de direction N 120° E semblent avoir provoqué les rejets les plus importants dans le plan vertical, déterminant la succession de blocs affaissés et surélevés qui s'observe dans l'ensemble des feuilles Yaté et Prony (cf. J.H. Guillon, 1975, carte h.t. n° 2, coupe KL).

(*) Au niveau actuel de la mer, on n'observe pas d'encoche nettement marquée.

(**) Mesure effectuée par M. Bernat, géologue O.R.S.T.O.M.

(***) Mesures effectuées par J.C. Fontes, laboratoire de géologie dynamique, université de Paris VI.

(****) Par J.H. Guillon.

Les failles de direction N 20° E sont des fractures de réajustement de faible extension. Elles n'apparaissent pas avoir entraîné des déplacements importants.

Rappelons que le jeu de la grande faille de Kouakoué, de direction N 170° E (J.J. Trescases, 1969a, J.H. Guillon et J.J. Trescases, 1976) a provoqué l'effondrement de l'extrémité méridionale du massif du Sud, c'est-à-dire de la zone qui correspond approximativement aux feuilles Yaté et Prony. L'affaissement de ce grand panneau entraîne la submersion des zones littorales et des basses vallées (golfe de Prony, île Ouen). Il est suivi par une période durant laquelle les produits de démantèlement des massifs s'accumulent dans les zones basses (cf. chapitre Modelé).

La grande fracture de direction N 120° E qui, sur le territoire de la feuille Yaté, limite au Nord la zone dunitique de l'Odjijoni a, par la suite, joué ou rejoué en faille normale, déterminant la surrection du panneau septentrional, c'est-à-dire de la zone qui s'étend depuis la presqu'île de Kuébini jusqu'à l'embouchure de la rivière Ouinné. Le jeu de cette fracture provoque l'émersion des formations coralliennes (C²) et la réactivation de l'érosion dans l'ensemble de ce secteur.

Les phases de fracturation se sont développées durant les temps plio-quaternaires (J. Launay et J. Recy, 1972), dictant les règles de l'évolution géomorphologique. Leur analyse mécanique se révèle donc d'un grand intérêt pour reconstituer l'histoire des produits arrachés aux massifs et la formation des accumulations nickélicifères de surface.

· GISEMENTS ET INDICES MINÉRAUX

GISEMENTS ASSOCIÉS AU SUBSTRAT()*

Nous avons précisé plus haut que le territoire couvert par la feuille Yaté présente peu d'intérêt en ce qui concerne les concentrations minérales associées aux roches du substrat.

Les seuls gisements d'intérêt économique sont représentés par des amas de chromite. Plusieurs ont été exploités mais les anciens travaux ne permettent pas toujours de reconnaître leurs conditions de gisement. On retrouve cependant les deux types de gîtes chromifères existant dans le massif du Sud, à savoir, d'une part des amas lenticulaires contenus dans les roches de la masse péridotitique principale et allongés conformément à son litage, d'autre part des corps irréguliers associés aux dunites de l'ensemble discordant.

Dans le périmètre de la feuille Yaté les premiers sont rares et généralement de faible tonnage (quelques centaines de tonnes). Dans deux cas ces lentilles

(*) Par J.H. Guillon, avec la collaboration du Service des mines et de la géologie de la Nouvelle-Calédonie pour ce qui concerne l'historique des travaux miniers.

chromifères atteignent des tonnages de valeur économique. Il s'agit de celles ayant été exploitées dans le cadre des concessions Anna Madeleine et Marais Kiki, situées au Sud. Leur exploitation a livré des tonnages de minerai qui sont respectivement de 20 000 et 14 000 tonnes à une teneur moyenne en Cr_2O_3 de 49 %. Il est à noter que les gîtes de chromite de ce type apparaissent principalement dans la moitié méridionale de la feuille.

Les amas chromifères associés aux masses ou cheminées dunitiques, qui recoupent la masse péridotitique principale, sont plus fréquents.

La grande masse de dunites de l'Odjijoni renferme quelques poches de chromite massive ainsi que des zones dans lesquelles ce minéral est concentré en grappes (*chromite léopard*). Elles ne représentent, dans tous les cas, qu'un faible volume de minerai. Aucune n'a été exploitée jusqu'à présent.

Il existe d'autre part, à la périphérie de la masse dunitique de l'Odjijoni, plusieurs amas chromifères encaissés dans des pipes de dunites de grande taille. Ceux-ci s'observent principalement au Nord de la vallée de la Poudjémia (gîtes des concessions Philomène, Stéphane Réduite,...) ainsi que sur les rives de la partie occidentale du lac de Yaté (concession Dyne par exemple). Ces corps chromifères ont généralement des dimensions réduites. Le minerai est représenté par de la chromite massive, à laquelle est généralement associée, en une proportion parfois importante, une variété impure, dite *chrome piqué*, composée d'un mélange de cristaux de chromite et de péridot. Le minerai nécessite donc une phase de concentration mécanique avant d'être traité en métallurgie. Les gisements appartenant à ce type représentent des tonnages de minerai qui sont de l'ordre de 5000 tonnes à une teneur moyenne en Cr_2O_3 n'excédant pas 48 %. Il s'agit donc de petits gisements dont l'intérêt industriel est très limité.

Les gîtes de chromite présents dans le cadre de la feuille Yaté ont fait l'objet, pour la plupart, d'une ou plusieurs phases d'exploitation depuis le début du siècle. Leur extraction a été abandonnée dans les années cinquante ; ils apparaissent aujourd'hui presque entièrement épuisés. Au total ils ont livré 45 000 tonnes de minerai à 48 % de Cr_2O_3 . Le lecteur trouvera dans le tableau III des détails sur les données d'exploitation des différents gisements.

Il n'existe pas d'indices ou de gisements associés aux roches acides. On doit cependant signaler la présence de filonnets de scheelite à la périphérie d'un petit stock de diorites à hornblende qui affleure au Sud de la route Nouméa-Yaté, à la limite occidentale de la feuille. Il est tout à fait improbable que le wolfram puisse offrir un intérêt minier.

TABLEAU III

GISEMENTS DE CHROME ASSOCIÉS AU SUBSTRAT

Production depuis l'origine

[en tonnes humides (t.h.)]

Concession	Années d'exploitation	t.h.	% Cr ₂ O ₃ (*)	Type de minerais	Exploitant
Anna Madeleine	1907 à 1908	6280	47,00	} Minerais brut Minerais traités	} Sté Le Chrome M.H. Lafleur
	1923 à 1927	9634	50,00		
	1943 à 1946	5000	48,00		
Marais Kiki	1912	450 (?)	50,00 (?)	? Minerais traités Minerais bruts	? Sté Le Nickel M.E. Varin
	1943 à 1944	3452	55,40		
	1951 à 1954	9300	50,00		
Dyne	1944	2398	50,40	Minerais traités	Sté Le Nickel
Stéphane Réduite	Avant 1947	?	?	?	?
	1947 à 1949	7356	4700	Min. brut et traité	M.P. Videault
Philomène	1947	1000	48,00	Minerais brut	M.P. Videault

(*) Teneur sur minerais sec.

GISEMENTS ASSOCIÉS AUX FORMATIONS SUPERFICIELLES(*)

L'altération des péridotites provoque la concentration de plusieurs métaux présents en petites quantités dans la roche saine. C'est en particulier le cas du fer, du chrome, du nickel et du cobalt (*cf.* chapitre Formations superficielles et J.J. Trescases, 1973b et 1975a et b).

(*) Par J.J. Trescases, avec la collaboration du Service des mines et de la géologie de la Nouvelle-Calédonie pour ce qui concerne l'historique des travaux miniers.

Fer

Les cuirasses ferrugineuses sur roches ultrabasiques constituent des minerais potentiels. Les teneurs en chrome et en nickel de ces formations sont toutefois trop élevées pour que ce minerai puisse être directement utilisé en métallurgie (cf. tableau I).

Chrome

Gitologie. La chromite résiste relativement bien à l'altération météorique. Le chrome peut ainsi être concentré :

- dans les formations d'altération *in situ* (concentrations éluviales)
- dans les formations alluviales fluvio-lacustres ou littorales où des placers chromifères peuvent même se rencontrer.

Dans tous les cas, les cristaux de chromite sont emballés dans une gangue ferrugineuse, de granulométrie fine (saprolite ou Terres rouges), très importante dans le cas des formations éluviales.

Dans la roche les spinelles chromifères sont fréquemment traversés par des veinules d'antigorite. L'altération de ce dernier minéral provoque la fragmentation des grains de chromite. D'autre part, le spinelle lui-même est sensible aux actions météoriques : sa surface apparaît d'abord piquetée, alors que se développe une altération corticale ; puis l'altération progresse le long de ses fissures et corrode parfois très profondément les cristaux de spinelle ; à la limite il ne subsiste, dans certains cas, que de petites particules esquilleuses disséminées dans la masse ferrugineuse de la saprolite fine.

Au cours de cette altération le magnésium du spinelle est dissout et évacué et le fer ferreux oxydé en fer ferrique. Le chrome, l'aluminium et le fer restent sur place, sous forme d'hydroxydes amorphes ou de goethite chromifère et alumineuse. De plus les cavités de dissolution sont envahies par la goethite microcristalline emballant les cristaux de chromite ; il en résulte une baisse pratique du rapport Cr/Fe lors de l'altération, baisse qu'aucun traitement mécanique ne peut rattraper. Les gisements de chrome associés aux formations superficielles sont par conséquent toujours moins intéressants pour l'exploitation que les amas présents dans la roche.

Travaux miniers. Des gisements de chrome, surtout éluvionnaires, ont cependant été exploités dans la région couverte par la feuille Yaté. Les chiffres de production sont rassemblés dans le tableau IV.

- **Gîtes éluvionnaires.** Deux gîtes de ce type ont été exploités.

- **Vercingétorix.** Cette concession instituée en 1917 et située à Ounia couvre un amas de 40 m de puissance sur 50 m de long, au rendement excellent (1500 kg/m³). Les travaux de recherches réalisés (sondages) n'ont pas permis de trouver de minéralisation primaire dans le bed-rock, ni d'extension latérale dans les formations superficielles. La production a cessé en 1927.

- **Alice Louise.** Située au Sud-Ouest de la feuille Yaté, cette concession instituée en 1896 a été mise en exploitation pour la première fois en 1895 (E. Glasser décrit d'une manière très détaillée le site et les caractéristiques du gisement et du minerai). La production a cessé en 1934.

• *Gîtes alluvionnaires.* Il existe dans les formations littorales actuelles des concentrations alluviales de chromite. C'est notamment le cas dans le cadre de la feuille Yaté de certaines plages et fonds de baie de la région située entre Pourina et Mamié. Ces indices couverts par les concessions Sunrise 1 à 3 ont été reconnus :

— en 1928, par des tranchées (lors de ces travaux, il a été extrait de la concession Sunrise 1 590 th de minerai à 31 % de teneur moyenne, réparties en quatre stocks toujours en place) ;

— et en 1950, par des sondages à la tarière à main, à la maille de 150 m environ.

TABLEAU IV

GISEMENTS DE CHROME ASSOCIÉS AUX FORMATIONS SUPERFICIELLES

Production depuis l'origine (feuille Yaté)

[en tonnes humides (t.h.)]

Concession	Années d'exploitation	t.h.	% Cr ₂ O ₃ (*)	Type de minerai	Exploitant
Vercingétorix	1908 à 1919	67 943	53,54	Minerai éluvionnaire traité	M.P. Rigoulet
	1923 - 1927	10 265	52,53		Sté des Hts Fourneaux Nouméa
Alice Louise	1895 à 1904	30 000	51,00	Minerai éluvionnaire — lavé — brut	M. Picot M.P. Vernier
	1928 à 1934	11 575	48,49		
Sunrise 1	1928	590	31,00	Minerai alluvionnaire	—

(*) Teneur sur minerai sec.

Nickel

Gitologie (cf. aussi le paragraphe Formations superficielles). Dans les péridotites saines, le nickel est contenu pour l'essentiel dans le péridot et dans le maillage serpentineux qui le traverse. Lorsque le péridot est hydrolysé, le nickel libéré est insoluble à la base du profil d'altération. Il va se piéger surtout entre les fibrilles élémentaires du réseau maillé d'antigorite hypogène encore inaltérée et, en bas de pente, dans la nontronite épigénisant l'olivine.

Après la descente du front d'altération, ces minéraux se retrouvent en haut de la saprolite grossière et sont détruits :

— un tiers du nickel s'associe alors à la goethite et à l'asbolane qui cristallisent à ce niveau. Le nickel est ensuite distribué sur la plus grande partie du profil. La teneur varie de 1 à 2 % ; elle est surtout fonction de la teneur initiale de la roche (minerais « latéritiques »).

— le restant du nickel migre vers le bas du profil, mais retrouve vite les conditions initiales d'immobilisation. Une concentration s'élabore ainsi progressivement avec la descente du front d'altération ; elle se situe toujours à proximité de la roche-mère. La teneur atteint quelques pour cent et est surtout fonction de la durée de l'altération et du degré de serpentinisation (minerais « silicatés »).

Dans les zones basses, de piedmont et glacis, les mécanismes s'arrêtent à ce stade. Un drainage latéral très lent enrichit simplement un peu l'aval des glacis au détriment de l'amont. Les gisements ne sont jamais à fortes teneurs.

Sur les plateaux, par contre, le drainage interne est beaucoup plus rapide. Les circulations souterraines sont induites par les zones broyées, les creux du substrat (dolines) et le pourtour des plateaux. Un lessivage oblique efficace appauvrit en nickel les secteurs les plus hauts au bénéfice des zones où se concentrent les circulations : on peut citer par exemple les axes tectonisés, le pourtour des plateaux et les hauts versants, les replats sur versants, en aval immédiat d'un plateau (qui peut d'ailleurs avoir presque disparu de nos jours). C'est dans ces sites privilégiés que le nickel vient enrichir le plus fortement les fibres d'antigorite encore inaltérées ou qu'il va se combiner avec la silice pour néoformer les garniérites. De tels gisements sont riches. Les contrôles sont multiples : minéralogique (degré de serpentinisation hypogène de la roche-mère), géomorphologique et tectonique, ces deux derniers facteurs étant étroitement liés (cf. paragraphe Modèles).

Les formations alluviales fluvio-lacustres renferment également du nickel, apporté avec les colluvions et les alluvions. Cet élément est alors localisé :

- dans les nontronites, mais la teneur reste faible (de l'ordre du pour cent) ;
- dans les niveaux tourbeux, où la concentration peut dépasser 3 % : mais ces horizons sont peu épais et discontinus.

Travaux miniers

• *Recherches.* Étant donnée l'extension des formations superficielles dérivées des péridotites, sur le territoire de la feuille Yaté (plateaux, piedmonts et glacis, formations alluviales fluvio-lacustres), les réserves de nickel sont considérables. Leur recherche a été particulièrement intensifiée ces dernières années (en particulier de 1969 à 1972).

— *Minerais latéritiques.* Malgré le coût élevé du traitement de ces minerais, une prospection intensive a été faite principalement à partir de 1969. Des tonnages très importants ont ainsi été démontrés dans les régions de la plaine des Lacs, de Yaté, Goro, ainsi que sur les concessions Invasion, Fer Ext. 2, etc.

— *Minerais silicatés (ou garniérétiques).* Les premiers travaux de recherches (concessions Surprise, Surcouf, Sans Nom, etc.) ont été réduits bien souvent à quelques puits ou à quelques niveaux.

Mais au cours de ces dernières années, les campagnes de recherches se sont considérablement développées, en particulier en vue de la transformation en permis d'exploitation de titres de recherches. Des tonnages notables de minerai à bonne teneur ont été ainsi démontrés. On peut citer par exemple les travaux effectués par M.R. de Rouvray, dans la région de la Pourina, au Nord-Ouest de la feuille : en 1974, 17 puits et 29 sondages ont été réalisés sur les P.O.R. ABJS 4 à 6.

• *Exploitation.* En raison du recouvrement latéritique important ($\mathcal{A}\pi$, $\mathcal{F}\pi$, $FL\mathcal{A}$), les exploitations de nickel ont été peu nombreuses. Seuls les minerais silicatés, surtout du type hauts-versants et rebords de plateaux, ont été jusqu'ici exploités dans le périmètre de cette feuille, tout le minerai produit ayant été exporté à destination du Japon. Les chiffres de production figurent dans le tableau V.

TABLEAU V

PRODUCTION DE MINERAI DE NICKEL DEPUIS L'ORIGINE

[(en tonnes humides (t.h.))]

Mines	Années	t.h.	% Ni + Co(*)	Expl.
Surprise (c)	1938	757	4,51	M. Ferrand
	1939	850	4,33	
Surcouf (c)	1953	6268	4,35	M.H. Lafleur
	1954	935	4,00	
Sans Nom (c)	1969	30 779	2,79	M.M. Rolland
	1970	46 944	2,50	M.R. Galliot
	1971	21 818	2,51	
Crest 2 (PE)	1972	2681	2,54	M.R. de Rouvray
	1973	46 575	2,40	
	1974	15 725	2,18	

(c) concession ; (PE) permis d'exploitation ; (*) teneur sur minerai sec.

— *Surprise*. Située dans la plaine des Lacs sur la rive droite de la Yaté et traversée par la route Nouméa—Yaté, cette concession instituée en 1938 a fourni 1607 t.h. de minerai à 4,41 % de Ni + Co en 1938 et 1939.

— *Surcouf*. Ce périmètre institué en 1914 et situé dans la plaine des Lacs appartient à la Société Le Chrome qui l'a amodié à M. Henri Lafleur. Il a été exploité de juillet 1953 à avril 1954. Au cours de cette unique période d'activité, il a été extrait 7203 t.h. de minerai à 4,17 % de teneur moyenne en Ni + Co.

TABLEAU VI
MÉTALLURGIE DU NICKEL

Production de ferronickels pour l'usine de Yaté

Années	Tonnages ferronickels	% Ni + Co	Tonnages Ni + Co contenus
1926	—	—	—
1927	163	79,37	129
1928	543	76,06	413
1929	600	74,00	444
1930	782	62,02	485
1931	529	58,03	307
1932	—	—	—
Totaux et moyenne 1ère période	2617	67,94	1778
1946	—	—	—
1947	2353	36,97	870
1948	4115	42,24	1708
1949	2471	38,57	953
1950	239	37,14	89
1951	—	—	—
Totaux et moyenne 2ème période	9178	39,44	3620
Totaux et moyenne générale	11 795	45,77	5398

— *Sans Nom et Sans Nom Extension*. Ces 2 concessions situées au-dessus du village de Mamié, sur la rive droite de la rivière du même nom, ont été instituées respectivement en 1883 et 1904.

Leur propriétaire, M. Loupias, les a amodiées successivement à M. Marc Rolland puis à M. Roger Galliot.

— *Crest 2*. Ce permis d'exploitation situé au bord de mer, au Sud du village de Touaourou et institué en 1971, a été mis en exploitation par son propriétaire M. René de Rouvray, en juillet 1972.

Le minerai produit a d'abord été stocké sur mine puis roulé à partir de 1973 au point de chargement édifié à Goro.

• *Métallurgie*. A la suite de la construction de la centrale de Yaté appartenant à la société Le Chrome, la Société Le Nickel a mis en service en juin 1927 une usine électro-métallurgique, sur la rive droite de la Yaté, à proximité de son embouchure. Cette usine qui comprenait 6 fours monophasés à 1000 kVA et 1 four monophasé à 2000 kVA a fonctionné jusqu'en 1931. A cette date en effet, la Société Le Nickel a conclu un accord avec la Société Caledonia et la nouvelle Société ainsi constituée, dénommée Caledonickel, a décidé de ne conserver en exploitation que l'usine de Doniambo (arrêt des usines de Thio et de Yaté).

Mais en 1947, l'usine de Yaté fut de nouveau mise en service par la Société Le Nickel après avoir été équipée de fours triphasés de 3000 kVA. Elle fonctionna jusqu'en février 1950 et fut mise à l'arrêt à cette date après l'achèvement de la première ligne de 90 kV de transport d'énergie de Yaté à Doniambo (les fours de l'usine de Yaté furent démontés et remontés à Doniambo).

Les productions de cette usine apparaissent dans le tableau VI.

Cobalt

Dans les formations d'altération ($\mathcal{A}\pi$, etc., cf. paragraphe Formations superficielles), le cobalt est associé au manganèse et au nickel dans les concrétions d'asbolane. Celles-ci cristallisent au sommet de la saprolite grossière et sont ensuite stables dans la saprolite fine. A proximité de la surface ces concrétions sont détruites ; la migration verticale du cobalt et du manganèse vers le bas du profil reste cependant faible car ces métaux retrouvent vite leurs conditions de précipitation. L'accumulation préférentielle de l'asbolane se situe de la sorte vers le sommet de l'horizon de saprolite fine.

La teneur en cobalt des formations d'altération reste malgré tout généralement faible (0,20 % en moyenne) et ne dépasse qu'exceptionnellement 0,4 %. Certains indices ont donné lieu à exploitation (cf. tableau VII).

De 1904 à 1910, 27 titres miniers ont été en effet exploités pour cobalt (avant 1904, les statistiques du Service des Mines sont incomplètes). Ce sont les mines suivantes, dont la situation n'a pas toujours pu être définie avec précision.

— *région de Pourina* : Bien Jouée, Nouet, Bien Belle, Nouvel Espoir, Onzième et Philomène,

— *région d'Ounià-Mamié* : Mal Fouillée, Ondalla, Prudence, Giova et Zélina,

— *région de Yaté* : Rembourrée, Henriette, Yaté, Marguerite, Reine des Mines, le Leizour, Claude C et Tiova,

TABLEAU VII
PRODUCTION DE MINÉRAI DE COBALT DEPUIS 1904
[en tonnes humides (t.h.)]

Année	1904		1905		1906		1907		1908		1909		Total mines	
Mines	t.h.	% Co O(*)	t.h.	% Co O	t.h.	% Co O	t.h.	% Co O	t.h.	% Co O	t.h.	% Co O	t.h.	% Co O
Bien Jouée	38	4,00	—	—	13	4,50	27	4,20	—	—	—	—	78	4,15
Nouët	130	4,00	25	6,75	—	—	—	—	—	—	—	—	155	4,44
Bien Belle	—	—	—	—	12	4,50	13	4,00	—	—	—	—	25	4,75
Nouvel Espoir	11	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	4,00
Onzième	—	—	52	4,75	—	—	—	—	—	—	—	—	52	4,75
Philomène	26	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	4,00
Mal Fouillée	150	4,00	—	—	30	5,00	68	4,90	48	4,20	—	—	296	4,34
Ondalla	62	4,00	160	4,50	30	4,85	—	—	—	—	—	—	252	4,42
Prudence	38	4,00	95	5,60	—	—	57	4,75	—	—	—	—	190	5,03
Giova	—	—	160	4,50	—	—	—	—	—	—	—	—	160	4,50
Zelina	76	4,00	96	5,95	—	—	—	—	—	—	—	—	172	5,09
Rembourrée	154	4,00	—	—	—	—	13	4,00	—	—	—	—	167	4,00
Henriette	105	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	4,00
Yaté	—	—	—	—	40	5,0	—	—	—	—	—	—	40	5,00
Marguerite	9	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	4,00
Reine des Mines	56	4,00	—	—	—	—	15	4,50	—	—	—	—	71	4,11
Le Leizour	—	—	10	4,50	3	4,30	20	4,95	—	—	—	—	33	4,75
Claude C	—	—	12	6,80	—	—	—	—	—	—	—	—	12	6,80
Tiova	—	—	—	—	40	5,00	16	5,00	48	5,40	—	—	104	5,18
Touaourou	—	—	—	—	—	—	16	4,70	—	—	—	—	16	4,70
Thérèse	100	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	4,00
Jeanne	120	4,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	4,00
Porte-Bonheur	7	4,00	—	—	—	—	27	4,75	—	—	—	—	34	4,60
Harpagon	42	4,00	—	—	39	5,25	18	5,00	—	—	—	—	99	4,67
Emma	32	4,00	80	5,30	31	5,00	129	5,00	63	4,50	30	4,50	365	4,85
Peggy	90	4,00	—	—	40	5,25	—	—	—	—	—	—	130	4,38
Joseph-Peggy	—	—	76	4,60	—	—	50	4,75	—	—	—	—	126	4,30
Total année	1246	4,00	766	4,98	278	5,00	469	4,78	159	4,68	30	4,50	2948	4,51

(*) teneurs en minéral sec.

— *région de Touaourou* : Touaourou, Thérèse, Jeanne, Porte-Bonheur, Harpagon, Emma, Peggy et Joseph-Peggy.

Au cours de cette période, il a été extrait 2948 tonnes de minerai à 4,51 % de Co O.

Actuellement la majeure partie de ces titres sont annulés à l'exception des concessions Philomène, Tiova, Rembourrée, Claude C et Harpagon.

Le cobalt et le manganèse pourraient en revanche constituer des sous-produits du traitement des minerais nickélifères pauvres, du type latéritique, lorsque ceux-ci seront exploités.

Activités minières interdites

L'arrêté n° 72-395 du 17 août 1972 a institué sept réserves forestières dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie, dont deux sont situées sur le périmètre de la feuille Yaté, dans la région de Yaté-Touaourou. La prospection, la recherche et l'exploitation minières y sont interdites.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARNOULD A. et AVIAS J. (1955) — Carte géologique de Nouvelle-Calédonie à 1/100 000. Feuille n° 10 Yaté-Prony—Ile des Pins. Notice explicative. ORSTOM, Paris, 29 p.

BALTZER F. et TRESCASES J.J. (1971) — Érosion, transport et sédimentation liés aux cyclones tropicaux dans les massifs d'ultrabasites de Nouvelle-Calédonie. Première approche du bilan général de l'altération, de l'érosion et de la sédimentation sur péridotites en zone tropicale. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. Géol., Paris, vol. III, n° 2, p. 221-244.

DAVIS W.M. (1925) — Les côtes et les reliefs coralliens de la Nouvelle-Calédonie. *Ann. Géogr.*, Paris, XXXIV, n° 191, p. 244-269/332-359/423-441/521-556.

DENEUFBOURG G. (1969) — Observations sur la géologie du massif des péridotites du Sud de la Nouvelle-Calédonie. *Bull. B.R.G.M.*, IV, n° 1, p. 27-55.

GUILLON J.H. et ROUTHIER P. (1971) — Les stades d'évolution et de mise en place des massifs ultramafiques de Nouvelle-Calédonie. *Bull. B.R.G.M.*, IV, n° 2, p. 5-38.

GUILLON J.H. et TRESCASES J.J. (1974) — Territoire de la Nouvelle-Calédonie. Carte géologique à l'échelle de 1/50 000. Notice explicative sur la feuille Prony. B.R.G.M., Paris, 36 p. (2ème édition).

- GUILLON J.H. (1975) — Les massifs péridotitiques de Nouvelle-Calédonie, type d'appareil ultrabasique stratiforme de chaîne récente. *Mémoire O.R.S.T.O.M.* n° 76, Paris, 120 p., 2 cartes h.-t. coul.
- GUILLON J.H. et TRESCASES J.J. (1976) — Territoire de la Nouvelle-Calédonie. Carte géologique à l'échelle de 1/50 000. Notice explicative sur la feuille Saint-Louis B.R.G.M., Paris, 42 p.
- LAUNAY J. et RECY J. (1972) — Variations relatives du niveau de la mer et néotectonique en Nouvelle-Calédonie au Pléistocène supérieur et à l'Holocène. *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, Paris, vol. XIV, fasc. 1, p. 47-65.
- LACROIX A. (1942) — Les péridotites de la Nouvelle-Calédonie, leurs serpentines et leurs gîtes de nickel et de cobalt. Les gabbros qui les accompagnent. *Mém. Acad. Sci.*, Paris, t. 66, p. 1-143.
- ROUTHIER P. (1923) — Étude géologique du versant occidental de la Nouvelle-Calédonie, entre le col de Boghen et la pointe d'Arama. *Mém. Soc. géol. Fr.*, Paris, tome XXXII, fasc. 1-3, 271 p.
- TRESCASES J.J. (1969a) — Premières observations sur l'altération des péridotites de Nouvelle-Calédonie. Pédologie—Géochimie—Géomorphologie. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. Géol., vol. I, n° 1, p. 27-57.
- TRESCASES J.J. (1969b) — Géochimie des altérations et des eaux de surface dans le massif ultrabasique du Sud de la Nouvelle-Calédonie. *Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, Strasbourg, vol. 22, fasc. 4, p. 329-354.
- TRESCASES J.J. (1973a) — La cartographie géologique des formations superficielles en Nouvelle-Calédonie. IX^e Congrès INQUA, Christchurch N.Z., 1973, in « Le Quaternaire : Stratigraphie et Environnement », C.N.R.S., Paris, p. 229-230.
- TRESCASES J.J. (1973b) — Weathering and geochemical behaviour of the elements of ultramafic rocks in New Caledonia. *Bur. of Miner. Resources Geol. and Geophys.*, Canberra. bull. 141, p. 149-161.
- TRESCASES J.J. (1975a) — L'évolution géochimique supergène des roches ultrabasiques en zone tropicale. Formation des gisements nickélifères de Nouvelle-Calédonie. Thèse U.L.P., 1973, *Mémoire O.R.S.T.O.M.* n° 78, Paris, 259 p.

- TRESCASES J.J. (1975b) — Weathering of peridotite and genesis of nickel ore deposits in New-Caledonia. Colloquy on genetic and technological problems of ore deposits. GDMB. April 1975. Clausthal - Zellerfeld - (R.F. Allemagne). Abstracts p. 6.
- TRESCASES J.J. et GUILLON J.H. (à paraître) — Territoire de la Nouvelle-Calédonie. Carte géologique à l'échelle de 1/50 000. Notice explicative sur la feuille Kouakoué. B.R.G.M. Paris.
- VINCENT P.L. et VOGT J. (1969) — Principes de la cartographie des formations superficielles. VIIIème Congrès INQUA, Paris. Communication.
- WIRTHMANN A. (1967) — Die Reliefentwicklung von Neukaledonien. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. *Deutscher Geographentag*, Bochum, 1965, p. 323-335.
- WIRTHMANN A. (1970) — Zur Geomorphologie der Peridotite auf Neukaledonien. Tübingen. *Geographische Studien*, n° 34.

CARTE GÉOLOGIQUE DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

NOUVELLE-CALÉDONIE

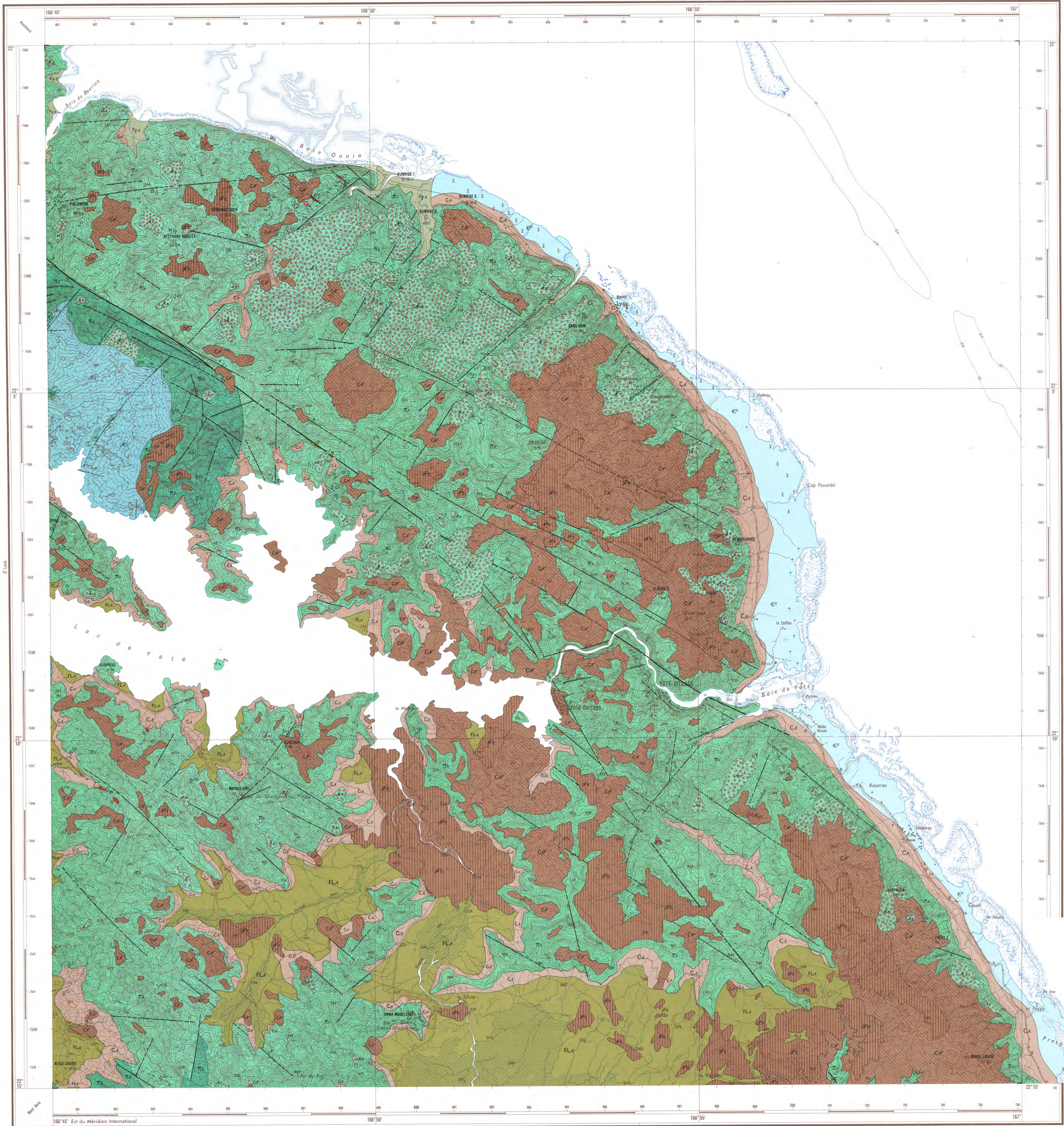
YATÉ

Carte publiée par le B.R.G.M. grâce au financement du Territoire de Nouvelle-Calédonie (1977).
Levés géologiques financés par l'O.R.S.T.O.M. et effectués de 1969 à 1970, et complétés en 1974.

CARTE DE LA NOUVELLE CALÉDONIE 1/50 000

LES AMORCES NUMÉROTÉES SUR LES CÔTÉS DU CADRE CORRESPONDENT
AU QUADRILLAGE KILOMÉTRIQUE DE LA PROJECTION M. T. U. FUSEAU 58

FEUILLE SF-58-XVII-2b



LÉGENDE

I – FORMATIONS SUPERFICIELLES CONTINENTALES ET LITTORALES

- Formations littorales actuelles**
- Mz Sables coquilliers
- Formations fluviales récentes**
- Fy-z Galets de péridotites prédominants
- Formations fluvi-lacustres anciennes dérivant des formations d'altération A₁:**
- FLA Gravelles ferrugineuses, hydroxydes de fer
 - Gravelles secondaires, argenteuses subordonnées au-dessus du niveau hydrostatique
 - Silices secondaires, argenteuses prédominantes sous le niveau hydrostatique
 - Tourbe

Formations de piedmont

- C₁ Dépôts alimentés par les formations d'altération A₁ pour l'essentiel: "terres rouges": hydroxydes de fer, gravilles ferrugineuses; localement fragments de péridotites, blocs de silice

Formations indurées

- Cuirasses ferrugineuses sur roches ultrabasiques indifférenciées T₁:**
- FF₁ Cuirasses intactes
 - C₁ Cuirasses démantelées et plus ou moins remaniées; accumulations de blocs de cuirasse FF₁ (sur capots et versants)

Formations d'altération *in situ*

- Dérivant de roches basiques G:**
- A₁ Saprolite: "saponite", localement "terres jaunes": kaolinite, gibbsite, goérite
- Dérivant de roches ultrabasiques indifférenciées T₁:**
- G₁ Saprolite: antigorite, talc, hydroxydes de fer, "terres rouges": hydroxydes de fer, gravilles ferrugineuses

II – FORMATIONS CORALLIENNES

- G₁ Récif frangeant survivé

III – SUBSTRAT

Roches acides de mise en place tardive (Oligocène probable)

- Q Filon de quartz d'origine hydrothermale
 - T₁ Roches filoniennes leucocrates ou mésoocrates à biotite: microgènes, pagmatites
 - T₁ Roches filoniennes mésoocrates à quartz et hornblende: granodiorites, diorites, quartzites
 - C₁ Roches filoniennes mésoocrates ou mésoocrates à hornblende: hornblendes feldspathiques, diorites
- Le plus souvent altérées à l'affleurement*

Roches basiques et ultrabasiques (mise en place probable: Eocène supérieur ou Oligocène)

- UNITÉ DUNITO-GABBROÏQUE**
- G Gabbros noriques et anorthosités (altérés à l'affleurement, voir A₁)
 - Zone de transition entre les dunités et les gabbros: principalement dunités à plagioclase ou talc orthopyroxène, occasionnellement webérites et webérites à plagioclase
 - T₁ Dunités
- MASSE PÉRIDOTITIQUE PRINCIPALE**
- T₁ Harzburgites T₁
 - T₁ Alternance de dunités et de pyroxénites T₁
 - G Serpentes roches ultrabasiques mylonitisées jalonnant les fractures principales

SIGNES CONVENTIONNELS

- 1 – Limite lithologique certaine entre les différentes formations**
- 2 – Limite lithologique probable**
- 3 – Fails principales**
- 4 – Fails d'importance secondaire**
- 5 – Fails ayant joué ou jouant tardivement et affectant les formations superficielles**
- Pendages (avec éventuellement valeur en degrés):**
- de contact pétrographique
 - du rubanement des péridotites et des gabbros:
 - 1 – couches horizontales, 2 – couches verticales

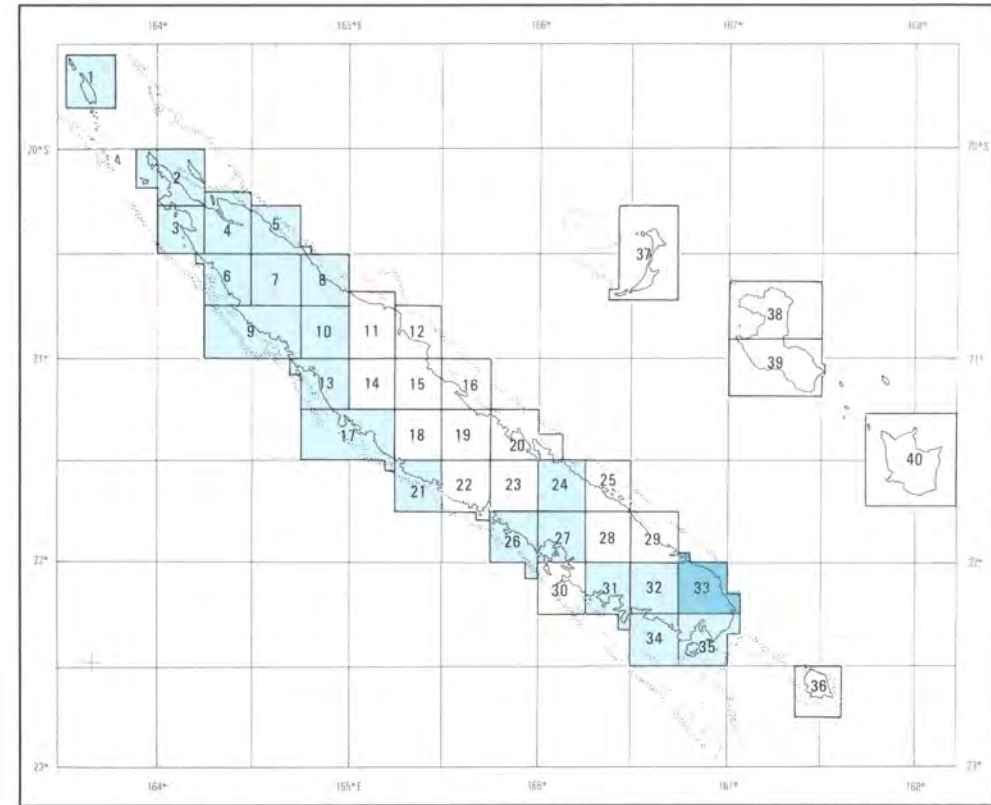
MINÉRALISATIONS

- Exploitation à ciel ouvert
- Ancienne exploitation
- Indice
- Cr Chrome en roche / (Cr) Chrome détritique
- Ni Nickel
- Co Cobalt
- W Tungstène

Remarque: En ce qui concerne le nickel, il n'a pas été fait mention d'indices, seules les exploitations sont portées sur la carte. Certaines des formations superficielles cartographiées peuvent en effet être considérées comme des minerais de nickel, ou comme étroitement associées à un nouveau minéral non affleurant (cf. notice explicative).

- Documents consultés:
- Carte géologique à 1/200 000^e de la Nouvelle-Calédonie, feuille n°10 Yaté-Prony par A. Arnould et J. Arvas (O.R.S.T.O.M., 1955)
 - Publications de J.H. Guillon et J.J. Trescases (en particulier "Mémoires O.R.S.T.O.M." n°s 70 et 78)
 - Photographies aériennes Sotatop (1969) et I.G.N.

TABEAU D'ASSEMBLAGE



- | | | | | |
|--------------|----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| 1 Iles Belep | 9 Ouao-Voh | 17 Poya-Plaine des | 25 Port Bouquet | 33 Yaté |
| 2 Poni-Yaté | 10 Goué-Pana | 18 Gares | 26 Ou-Tom | 34 Mont Dore |
| 3 Paogoméne | 11 Touho | 19 Mui Maoya | 27 Bouloupari | 35 Prony |
| 4 Pam-Ougoa | 12 Poudimé | 20 Houailou | 28 Humboldt | 36 Des Pins |
| 5 Pouébo | 13 Poudimé | 21 Kouakou | 29 Kouakou | 37 Ouvea |
| 6 Koumac | 14 Pakaou | 22 Bourail | 30 La Tortouta | 38 Lifou N |
| 7 Pamboas | 15 Poudimé | 23 Nouria | 31 Nouria | 39 Lifou S |
| 8 Niangne | 16 Baie Labris | 24 Thio | 32 St Louis | 40 Maré |

Feuilles publiées

Dessiné et publié par l'Institut Géographique National.
Redaction cartographique: Division des arts graphiques du B.R.G.M.
Imprimerie OBERTHUR - 36 Rennes

Reproduction interdite

Projet

Echelle 1:100 000 0 1 2 3 4 5 km

La chiffration des courbes est disposée de telle sorte que le sommet des chiffres soit orienté vers le haut du terrain. — Dans les courbes la flèche est dirigée vers le fond. L'équidistance des courbes est de 20 mètres. Le tracé des courbes isobathes est tiré des cartes du Service Hydrographique de la Marine.