

**CONFERENCE DE J. P. CARROUE**  
*Présentée le 20 JANVIER 2001 au cours de l'Assemblée Générale*

**LA NOUVELLE-CALEDONIE :**  
**APPROCHE GEOLOGIQUE ET MINES DE NICKEL**

*Cette conférence avait été présentée par l'auteur à la S.H.N.A. (Société d'Histoire Naturelle d'Auvergne) dans sa séance du 14 mars 2000.*

**Rappel historique des 150 dernières années.**

**1774** : Découverte par James Cook ; implantations temporaires et localisées (missions religieuses...).

**1853** : Prise de possession de l'île par l'amiral Febvrier-Despointes. (Renforcement dans le Pacifique de la présence française et...catholique, face à l'anglais et aux missions protestantes)

**1863** : Découverte de la richesse minière de l'île par Jules Garnier. Arrivée des premiers bagnards (ils seront 30 000 de 1863 à 1897). Parmi eux, des déportés politiques telle Louise Michel ou des anciens révoltés de Kabylie.

**1878** : Première insurrection canaque (1200 victimes dont un millier d'indigènes)

**1887** : Création du statut de l'indigénat (le canaque ne doit pas quitter sans autorisation sa réserve).

**1894 à 1930** : Expériences de développement d'une colonisation rurale (le robinet d'eau propre) pour relayer la colonisation pénale (le robinet d'eau sale). Coton, canne à sucre, café...

**1917** : Seconde insurrection canaque.

**1922** : Fermeture des derniers pénitenciers.

**1942** : L'armée américaine s'installe en Nouvelle Calédonie, choisie comme base de sa contre-offensive dans la guerre du Pacifique.

**1946** : La Nouvelle-Calédonie devient Territoire d'Outre-mer. Le droit de vote est accordé à tous. En 1956, la loi-cadre (Defferre) permet une plus grande autonomie.

**1958** : Début de la période des troubles. L'opposition grandit entre les deux communautés, tandis que culmine en 1970 le boom du nickel.

**1975** : Emergence de l'idée d'identité canaque.

**1988** : Drame d'Ouvéa. La même année en août, signature des accords de Matignon, prévoyant un référendum d'autodétermination sur le futur statut du territoire.

**1989** : Assassinat de Jean-Marie Tjibaou et de Yéwéné Yéwéné par un militant indépendantiste.

**1998** : Inauguration du Centre Culturel J.M. Tjibaou réalisé par Renzo Piano, sur la presqu'île de Tina, près de Nouméa.

La même année, le 5 mai, signature de l'accord de Nouméa. Ce texte entérine les accords de Matignon et prévoit une cohabitation de 15 à 20 ans qui s'achèvera par un scrutin d'autodétermination. D'ici là les représentants des différentes communautés gèrent l'île au sein d'une Assemblée Territoriale aux pouvoirs élargis.

### Le nickel en Nouvelle-Calédonie

En mars 1991, au retour d'un voyage en Nouvelle-Calédonie, Jacques Bouteville nous avait présenté une série de diapositives consacrées aux paysages et à la flore caractéristique de cette lointaine « France australe » et m'avait demandé de le seconder pour éclairer son propos avec un oeil de géologue ! J'étais, il est vrai, resté quelques années dans le territoire pour en effectuer le levé de la carte au 1 /50 000<sup>ème</sup>.

Après une absence de 30 ans, j'ai remis le pied sur le « Caillou » pour un trop court séjour de trois semaines au cours desquelles j'ai voulu montrer à un groupe d'amis la Nouvelle-Calédonie hors des clichés habituels de sable corallien et de cocotiers, fussent-ils les plus beaux du monde.

Au risque de m'attirer les foudres de mes amis, j'ai quand même touché un peu à la géologie ( J'avais acheté un marteau plus léger pour l'avion ). Les formations cartographiées, les contacts relevés...n'ont pas vieilli, c'est un peu ma fierté, mais à la lueur de la tectonique des plaques, inconnue ou naissante à l'époque de mes levés, j'ai cette fois mieux compris les relations entre les unités. J'ai aussi réactualisé mes connaissances sur le domaine minier de l'île et bien sûr refait des tas de photos à votre intention. Je ne crois pas qu'elles fassent double emploi avec les précédents.

Michel Peuchot, qui était du voyage, vous a remis un tableau résumant l'histoire du Territoire depuis la prise de possession par la France en 1853 jusqu'aux tout récents accords de Matignon. ( page 35 )

Je vous rappellerai la situation de cette terre lointaine, aux antipodes de la métropole :

Latitude	20 à 22°30 Sud ( au Nord du tropique du Capricorne )
Longitude	164 à 167° Est ( décalage horaire avec Paris 11 heures )

Le tableau ci-dessous résume les aspects de la géographie calédonienne.

#### LA NOUVELLE-CALEDONIE EN CHIFFRES

Fig.1

<b>Distances :</b>	
<b>PARIS</b>	20 000 km
<b>AUSTRALIE</b> ( côte Est )	1 500 km
<b>PAPEETE</b>	5 000 km
<b>Dimensions : ( Grande Terre )</b>	
Longueur	400 km
Largeur	40 à 50 km
Superficie	17 000 km <sup>2</sup>
Altitudes maximales	1 628 m au <b>Mont Panie</b> ( Nord du Territoire ) 1 618 m au <b>Mont Humboldt</b> ( Massif du Sud )
<b>Population :</b>	
Totale	200 000 habitants
Agglomération de <b>Nouméa</b>	120 000 habitants
Densité hors Nouméa	inférieure à 4 habitants au km <sup>2</sup> .
Répartition : <b>Mélanésiens 44% ; Européens 34% ; Asiatiques 10.5% ; Wallisiens 9% ; Tahitiens 2.5%</b>	

*Voici maintenant une série de diapositives, la plupart prises à mon dernier voyage, mais d'autres remontent aux années 60. Vous vous rendrez compte ainsi de l'évolution de la ville de Nouméa. Il y a certes plus de constructions, de béton, de routes, mais la ville reste aérée, « humaine », même si elle a perdu dans l'ensemble son côté suranné de ville coloniale.*

*Le port de plaisance s'est développé dans de gigantesques proportions, témoin d'une forte croissance, sans doute inégalement partagée et aussi d'une grande fragilité !*

*Venons-en au vif du sujet :*

### **Présentation géologique de la Nouvelle-Calédonie.**

#### **LA CARTE GEOLOGIQUE :**

*Présentée sur transparent ( Figure 2 ) elle est très schématique, de façon à faciliter la distinction des grandes unités structurales et pétrographiques de la Grande Terre :*

*La chaîne centrale, est formée de terrains métamorphiques, des micaschistes feldspathiques un peu particuliers, les schistes verts, que pour simplifier j'ai figurés sous l'appellation de micaschistes I, puis les tufs et grauwackes, sédiments grossiers, comportant une bonne part d'éléments volcaniques, et enfin des sédiments plus fins, pélites ( argilites ) et siltites, et localement calcaires.*

*Ces roches s'étalent dans le temps depuis l'Anté-Permien pour les plus anciennes, les micaschistes I, jusqu'à l'Eocène pour les plus récentes, elles même disposées en écaillés verticales plaquées contre les premières. Les coupes qui vont suivre montrent bien cette disposition.*

*La côte Ouest est occupée par de vastes épanchements basaltiques difficiles à identifier à première vue tant ils sont altérés, que la présence assez fréquente de pillow-lavas permet d'assimiler à des coulées sous-marines. La formation disparaît sous les massifs de péridotites dont elle semble former le soubassement permanent !*

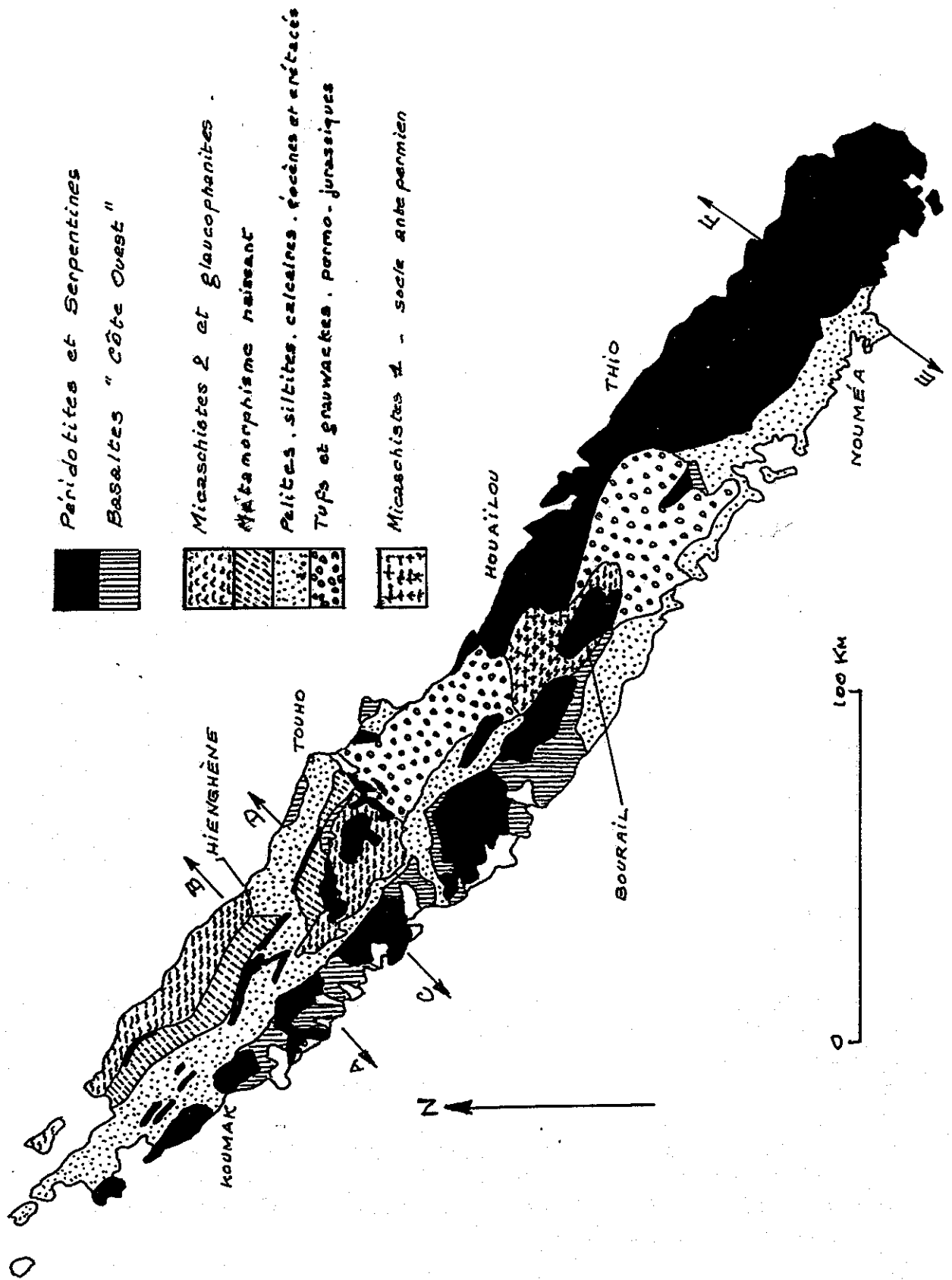
*Dans des fenêtres des basaltes apparaît parfois une série argilo-siliceuse à faune d'Inocérames ( Crétacé terminal ) qu'en d'autres affleurements on voit parfaitement interstratifiée dans les coulées sous-marines, elles-mêmes à rapporter au Crétacé terminal ( Sènonien ). Une présentation qui n'est pas sans évoquer les « cortèges ophiolithiques » des anciens auteurs !*

*Les bassins de Nouméa et de Bourail sont le domaine d'affleurement des sédiments éocènes, les calcaires et siltites ( appelées localement des phanites parce qu'on les assimile à des radiolarites ), mais aussi des sédiments plus grossiers, granulo-classés, en bancs rythmiques, c'est le flysch, caractéristique des dépôts subsidents.*

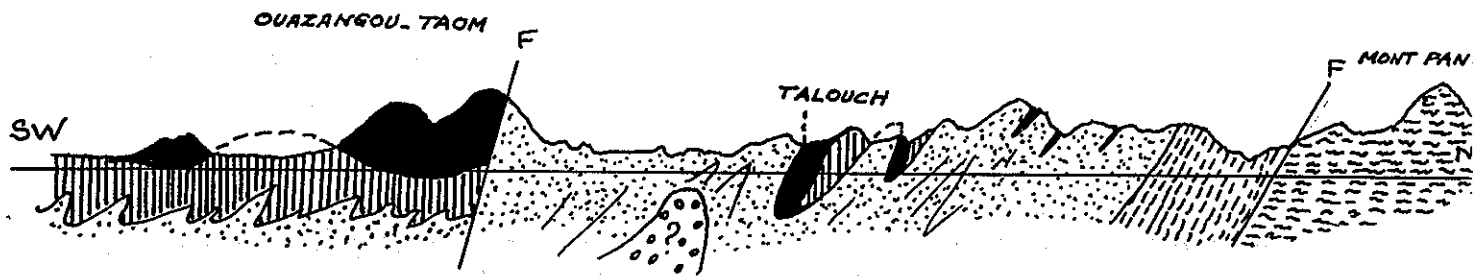
*L'arc métamorphique septentrional est formé des micaschistes 2, issus du métamorphisme des terrains crétacés à éocènes lors de la phase orogénique correspondant à la mise en place des péridotites. Les laves associées, les basaltes ( ? ) sont transformés en glaucophanites, de bien belles roches.*

*Le Massif du Sud est le domaine des péridotites et roches associées.*

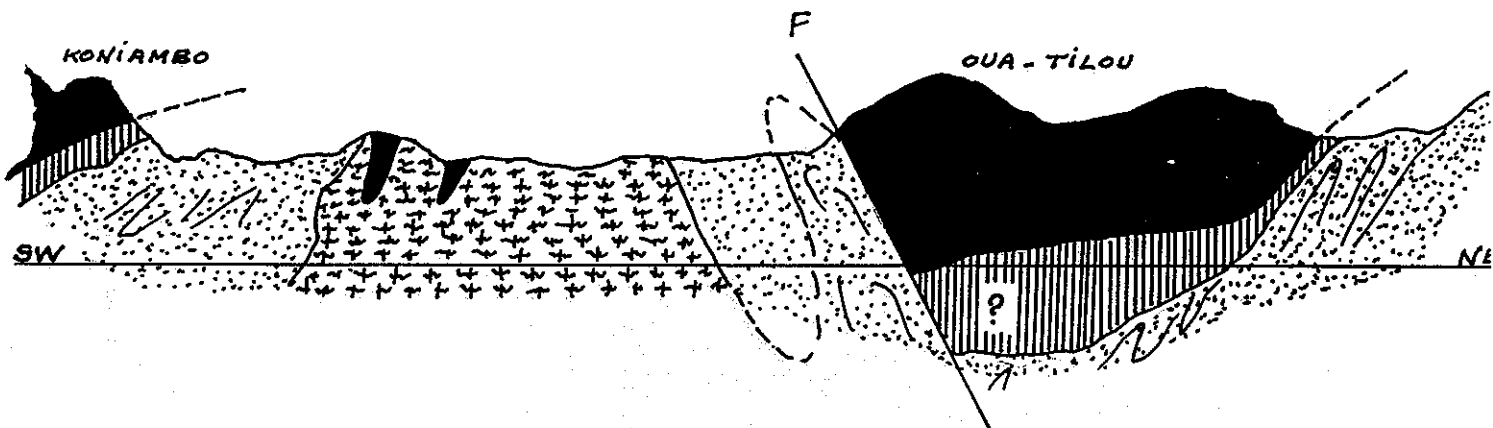
Fig. 2



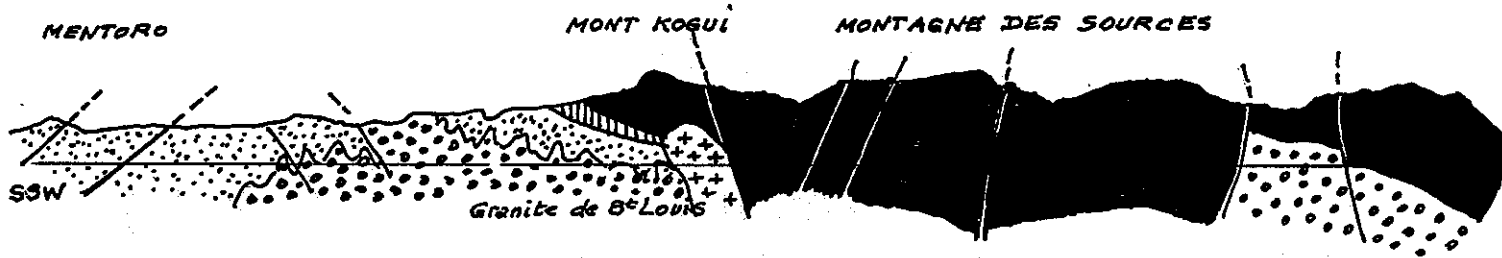
# COUPES TRANSVERSALES



Coupe A-B



Coupe C-D



Coupe E-F

Coupes A.B et C.D d'après levés JP CARROUÉ 1866. 1868

E.F d'après JP PARIS. 1881

*Quelques échantillons pétrographiques vous confirmeront l'originalité de la géologie calédonienne. des affleurements vous seront montrés tout au long de notre périple, j'ai préféré cela à un regroupement qui aurait pu vous paraître fastidieux !*

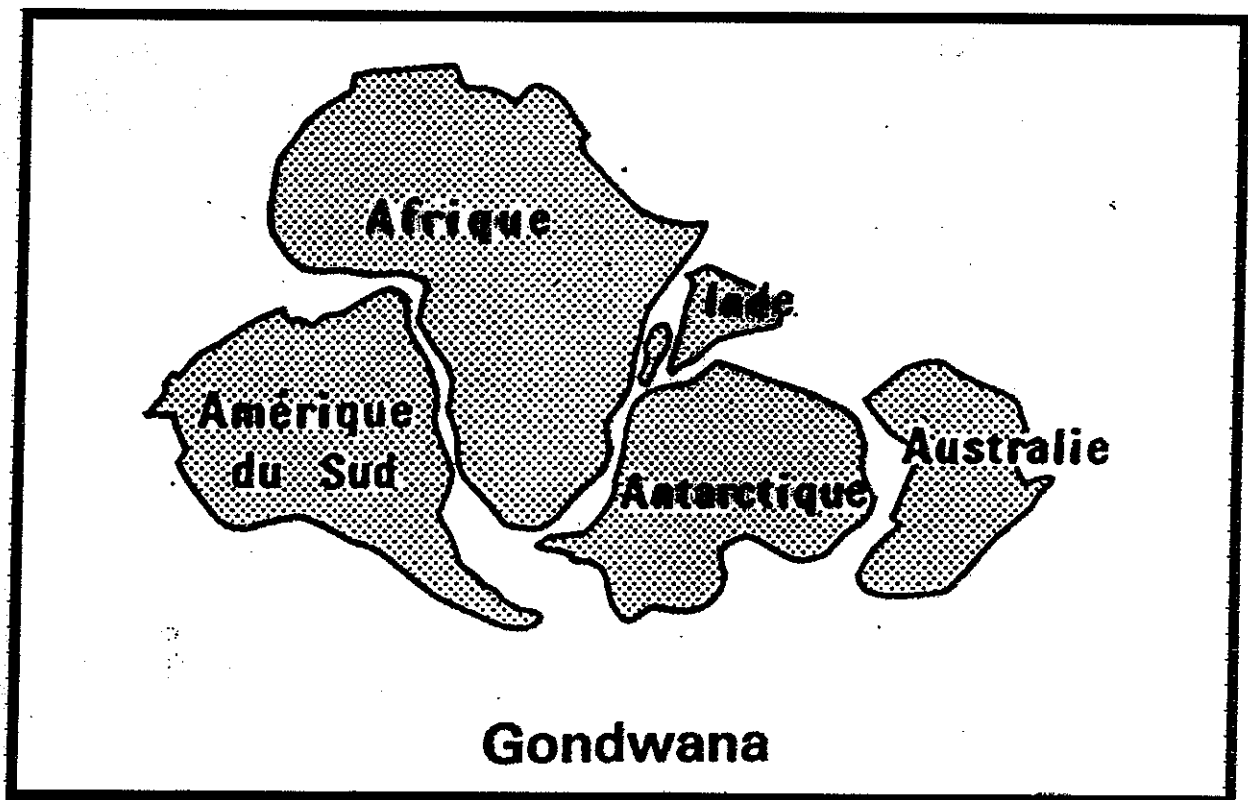
#### **LES COUPES TRANSVERSALES SCHEMATIQUES DE L'ÎLE :**

*Présentées sur transparent ( Figure 3 ), elles montrent la complexité structurale : la disposition en écaillés de la plupart des formations sédimentaires et métamorphiques, le charriage des péridotites par dessus toutes les formations, la tectonique cassante intense.*

#### **QUELLE EST DONC L'HISTOIRE DE LA NOUVELLE-CALEDONIE ?**

*Il faut se souvenir qu'à l'aube des temps primaires, un énorme continent occupait l'hémisphère sud, regroupant ce qui est aujourd'hui Amérique du Sud, Afrique ? Antarctique et Australie : le continent de Gondwana ( Figure 4 ). Au bord de ce continent se sont déposés des sédiments terrigènes et des volcano-clastites intercalations de coulées sous-marines. Ces formations non datées, probablement anté-permiennes, ont été affectées par le métamorphisme à faciès « schistes verts » et forment l'ossature de l'île.*

Figure 4



*Du Permien au Jurassique, alternent des périodes de sédimentation et d'émersion entrecoupées de phases d'éruptions volcaniques sous-marines. Schistes noirs fins, microconglomérats, et tufs volcaniques vont être affectés dès la fin du Jurassique par un métamorphisme léger qui accompagne la phase orogénique contemporaine de l'ouverture de la Mer de Tasman, première phase du démantèlement du Gondwana, manifestation de la tectonique des plaques !*

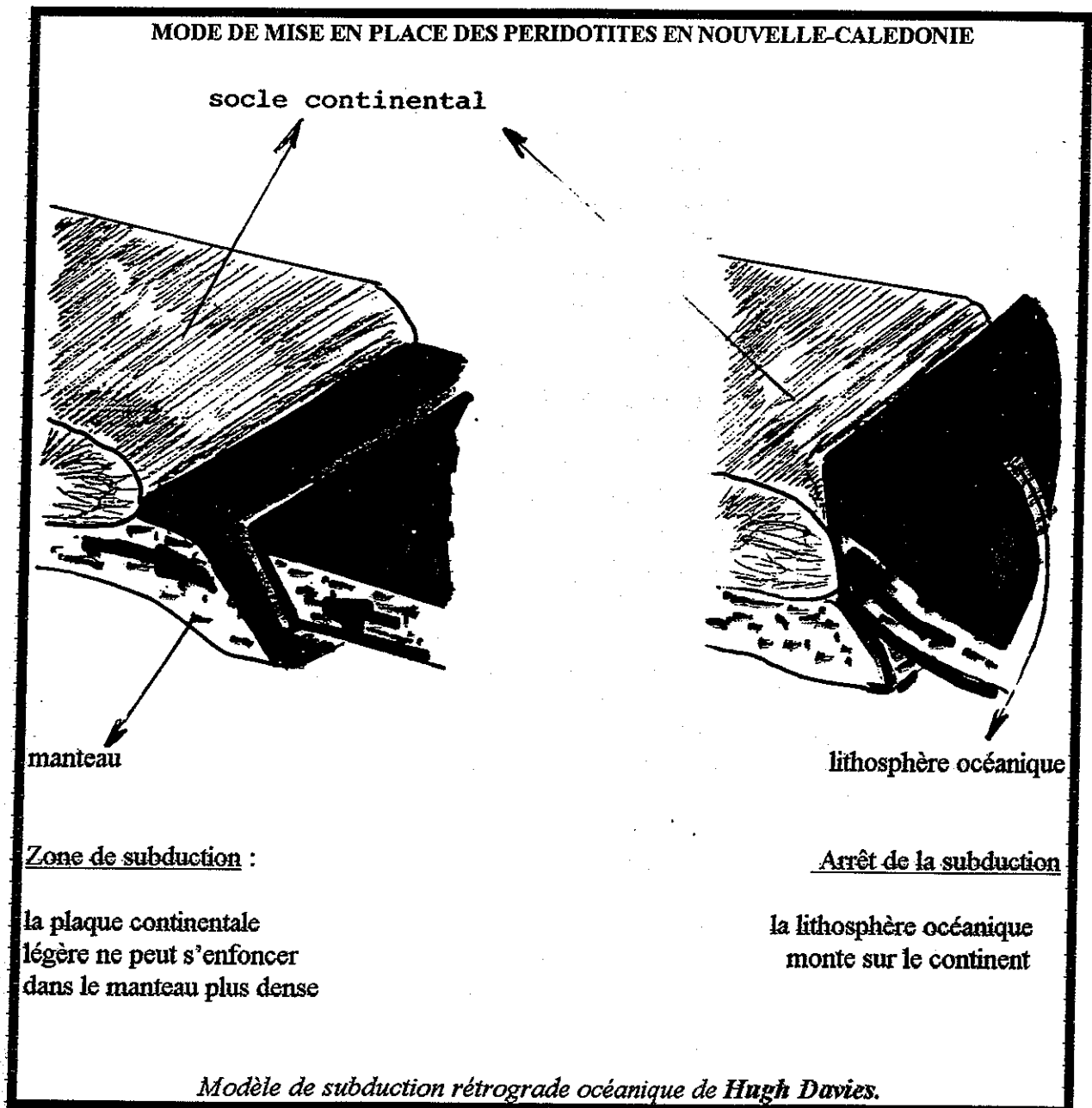
Après une longue phase d'émerision, la sédimentation ne reprendra qu'au Crétacé terminal, le Sénonien, avec le dépôt de formations terrigènes encaissant parfois des couches de houille, c'est la formation à charbon des géologues calédoniens.

Un volcanisme sous-marin se développe sur la côte Ouest du Territoire. Les épanchements s'intercalent avec le dépôt de siltites à Inocérames datées du Sénonien.

Des siltites plus fines et des calcaires récifaux se déposeront encore au début de l'Eocène.

Dès l'Eocène supérieur, un bouleversement de la géologie locale jusque là relativement banale va se produire : un lambeau de la lithosphère océanique, la nappe de péridotite, vient chevaucher les formations sialiques, depuis le Nord-Est de l'île jusque vers le Sud ( Figure 5 ). Les contraintes latérales encaissées par les terrains les premiers concernés vont y développer un métamorphisme de haute pression : ainsi se forme l'arc métamorphique septentrional !

Figure 5



*L'essentiel de la géologie calédonienne est en place. Mouvements verticaux mineurs et érosion vont encore se manifester, la formation des gisements de nickel n'en est pas la moindre des conséquences.*

*Une remarque : à l'épisode près de la mise en place des péridotites, l'histoire géologique de la Nouvelle-Zélande, proche voisine, est comparable à celle de la Nouvelle-Calédonie. Les géologues néo-zélandais prennent d'ailleurs une part active à l'évolution des connaissances sur la géologie calédonienne.*

*Voyons maintenant une série de diapositives pour découvrir les paysages du Sud, en suivant la route du Mont-Dore et de Prony, puis celle du barrage de Yate...*

*Vous avez traversé ce fameux Massif du Sud, vous avez un aperçu de ce que sont les péridotites. Intéressons-nous maintenant à ces roches, à leur extension et leur localisation dans le Territoire et surtout à leur évolution, jusqu'à aboutir à la formation des gisements de nickel.*

*Le transparent ( Figure 6 ) montre que les péridotites forment un vaste massif dans le Sud de l'île et nombre de massifs plus petits alignés le long de la « côte Ouest », voire dispersés dans la « chaîne centrale », occupant ainsi le tiers de la superficie de l'île, soit 6000 km<sup>2</sup>. L'épaisseur de la nappe avoisine les 1000 mètres.*

*Le climat tropical marqué qui régnait en Nouvelle-Calédonie a amené une **altération spécifique des massifs de péridotites** qui aboutit à l'établissement d'un **profil latéritique** illustré par le transparent suivant ( Figure 7 ), et dont **l'intérêt économique est considérable** :*

*- La cuirasse ferrugineuse constitue un minerai très riche en fer, mais mêlé d'impuretés gênantes pour le traitement, l'exploitation en reste limitée aux tentatives faites à Goro ( par les Japonais ) et Prony ( le bague ).*

*- La roche altérée, ou saprolite, a des teneurs en nickel variant entre 1.8 (teneur de coupure) et 4%, voire exceptionnellement 10 et 20% ( les garniérites vertes des premières exploitations ). C'est le minerai traditionnel.*

*- Au-dessus, la latérite jaune, qui tient encore de 1.4 à 1.8%, est le minerai d'avenir, c'est là que se situent 20% des réserves mondiales ! L'exploitation en a démarré fin 1999, une usine pilote a été construite.*

*Comment s'est faite cette différenciation ?*

*\*la silice, qui constituait 45% de la péridotite ( olivine ), soluble dans les conditions climatiques locales, a migré vers les horizons supérieurs où elle forme quelquefois un réseau complexe, le mur de silice, mais la plupart du temps elle va s'accumuler en blocs de toutes tailles au pied des massifs,*

*\*le magnésium va migrer et former lui aussi en bas de pente des accumulations de giobertite ( CO<sub>3</sub>Mg ),*

*\*le fer va se concentrer à la partie supérieure pour former la cuirasse,*

*\*le nickel qui reste dans la tranche altérée de la roche en représente donc une part plus importante, mais un phénomène de concentration secondaire vient encore élever la teneur en Nickel de la roche altérée.*



Figure 6

MASSIFS DE PERIDOTITES DE NOUVELLE-CALÉDONIE

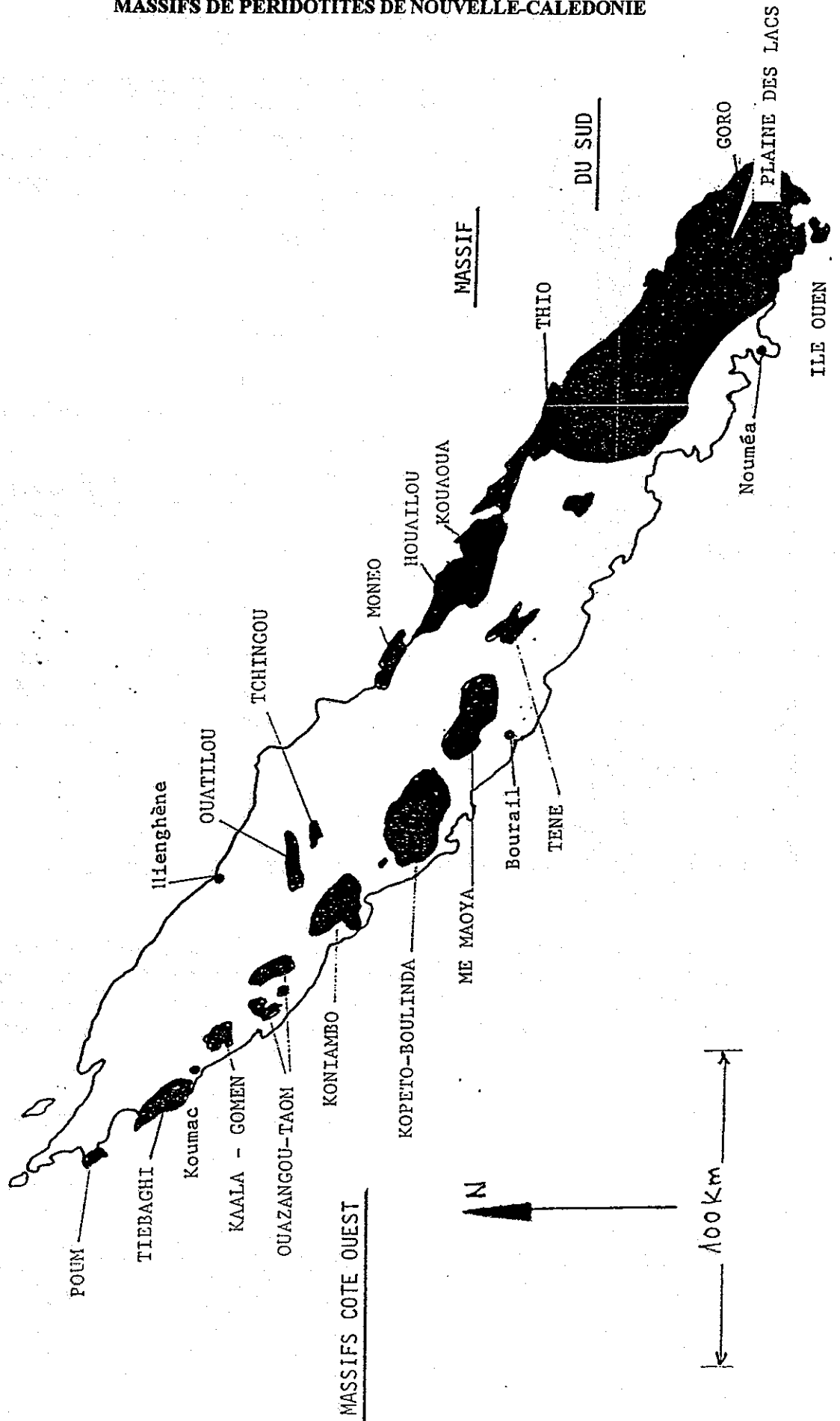









Figure 7

**PROFIL SCHEMATIQUE DE L'ALTERATION DES PERIDOTITES  
EN NOUVELLE-CALEDONIE**

<u>Appellation</u>	<u>Schéma</u>	<u>Prof</u> <u>m</u>	<u>Ni</u> <u>%</u>	<u>Co</u> <u>%</u>	<u>Fe2O3</u> <u>%</u>	<u>MgO</u> <u>%</u>	<u>SiO2</u> <u>%</u>	<u>Observations</u>
Cuirasse ferrugineuse		0	0,30	0,03	75		2	Peut atteindre 15/20m <u>Minerai de fer</u>
Latérite rouge (grenaille)		10/15	0,90		70	1	5	
Latérite jaune		20	1,4 à 1,8	0,3 à 3	60	1,5	5	<u>Réserves d'avenir</u>
Mur de silice								Résiduel, démantelé
Saprolite		30	1,8 à 4 except 10 et +	0,30	15	30	35	<u>Minerai silicaté</u> (garniérite) « terreux » au sommet « friable » à la base
Roche fracturée			0,30	0,03	8	45	45	Harzburgite serpentinisée
Roche saine								

*Après aboutissement de ce processus bénéfique, le découpage probable des massifs par des failles verticales, les rejeux de la tectonique... ont fait qu'aujourd'hui ne subsistent que des lambeaux de cuirasse ferrugineuse et de terres latéritiques sous-jacentes, qui ne représentent plus que le 1/3 de la surface d'affleurement des péridotites, soit 200000 hectares de « zones favorables » à la présence de gisements de nickel.*

*On verra sur le transparent (Figure 8) ce que représente l'exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie.*

Figure 8

**DONNEES RELATIVES A LA MINE DE NICKEL EN NOUVELLE-CALEDONIE**

*D'après le Rapport annuel 1996 du Service des Mines et le Guide des mines et carrières  
publié par la Société de l'Industrie minière (1999)*

**Droit minier :**

Superficie occupée par les péridotites	600 000 hectares
Superficie « zones favorables »	200 000 hectares
Superficie domaine minier	365 000 hectares
Permis de recherche (67 titres)	100 000 hectares
Permis d'exploitation (100)	10 000 hectares
Concessions (1 723)	255 000 hectares
Autorisations personnelles minières (Ni, Cr)	15

**Exploitants****Société » le NICKEL-SLN »**

filiale du groupe ERAMET dont la production est en grande partie traitée en N.C.

Effectif (en N.C.)	2 200 personnes
Production 97 de minerai tout-venant	2,9 millions de tonnes
Production locale mattes ferro-nickel	55 000 tonnes Ni contenu
Production nickel affiné Le HAVRE	10 000 tonnes

**« Petits mineurs »**

Exploitants exportant l'essentiel de leur production (minerai humide)

Effectif	760 personnes
Production minerai brut	4,3 millions de tonnes
Nickel contenu	66 000 tonnes

**Production annuelle (1996):**

Garnièrite 5,4 millions de tonnes de minerai tout-venant à 26% d'humidité et  
2,64% Ni soit 104 500 tonnes Ni contenu

Latérite 1,8 million de tonnes à 34% d'humidité et 1,54% Ni soit 18 000 tonnes Ni  
contenu

**Le minerai extrait depuis l'origine (1880) jusqu'à nos jours représente 3,7  
millions de tonnes de nickel contenu**

**Réserves**

La Nouvelle-Calédonie renferme 20% des réserves mondiales de nickel dont les 4/5  
sous forme de « latérites ». soit **un tonnage tout-venant de 2 milliards de tonnes.**

Pour se fixer les idées, si l'on considère que la teneur de ce minerai est de 1,5% Ni,  
cela représente des réserves en Ni contenu près de 10 fois supérieure à la production globale à  
ce jour !

A côté du nickel, il faut rappeler parmi les minéralisations liées aux péridotites :

\* le cobalt, en concentrations irrégulières, pulvérulentes, dans la latérite, plus haut dans le profil que le nickel. Des exploitations artisanales avaient été entreprises au siècle dernier, pardon au 19<sup>me</sup> siècle, par une population asiatique misérable,

\* le chrome a été activement exploité dans le Nord de l'île, mines Fantoche et surtout Tiebaghi. Le minerai, la chromite, était en amas massifs dans la péridotite. Dans le Massif du Sud par contre, ce sont des gisements « alluvionnaires » issus de l'érosion et de l'altération des péridotites, qui ont été exploités.

Les diapositives qui suivent vous donneront une bonne idée de ce que représente « la mine de nickel ».

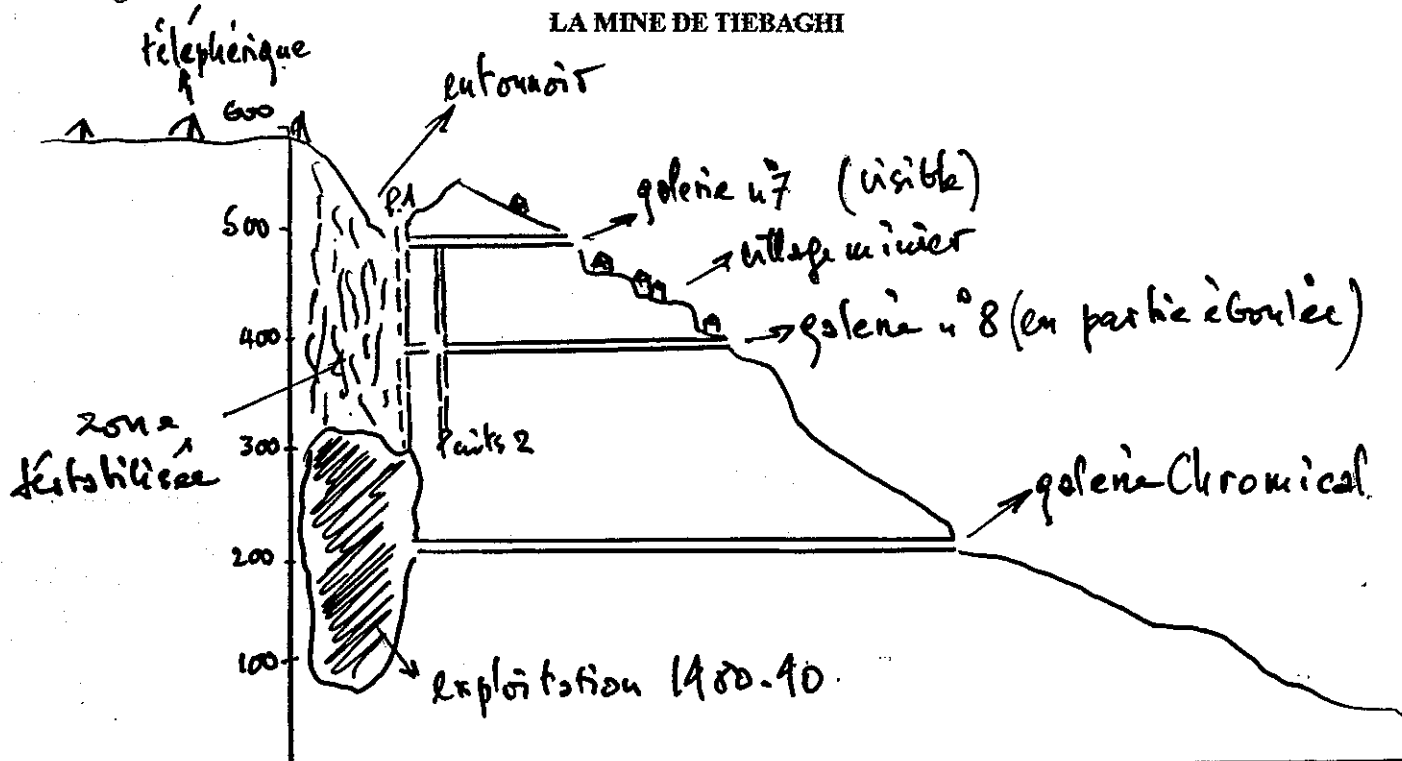
Nous quitterons ensuite le Massif du Sud pour faire le tour du Territoire, remonter la « côte Ouest », nous arrêter un peu à Tiebaghi pour voir ce qu'il en reste :

L'amas de Tiebaghi, exploité par la Société La Tiebaghi (groupe Union Carbide) de 1893 à 1964, puis par Chromical (groupe INCO) de 1980 à 1990, est aujourd'hui épuisé. Une association locale tente de sauver les derniers vestiges de cette très spectaculaire exploitation.

Un transparent (Figure 9) vous montre la géométrie du gisement et des travaux.

**PRODUCTION TOTALE DE CHROME DE LA NOUVELLE-CALEDONIE : 3.85 Millions de tonnes de minerai à 53% de  $Cr_2O_3$  provenant pour une forte part de Tiebaghi.**

Figure 9



Document « Association pour la Sauvegarde du Patrimoine Minier et Historique du Nord Calédonien »

Avec les diapositives qui suivent, traversons le **Diahot**, seul fleuve qui coule dans le sens longitudinal de l'île, redescendons la « côte Est », notre périple est bouclé !

Jean-Pierre CARROUE