

O.R.S.T.O.M
Societe Le Nickel

ETUDE D'UNE REGION DE NOUVELLE-CALEDONIE

(THIO)

GEOGRAPHIE-EROSION

NOTE PRELIMINAIRE

SEPTEMBRE 1987
PHILIPPE BARSELO

AVANT - PROPOS

=====

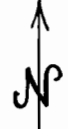
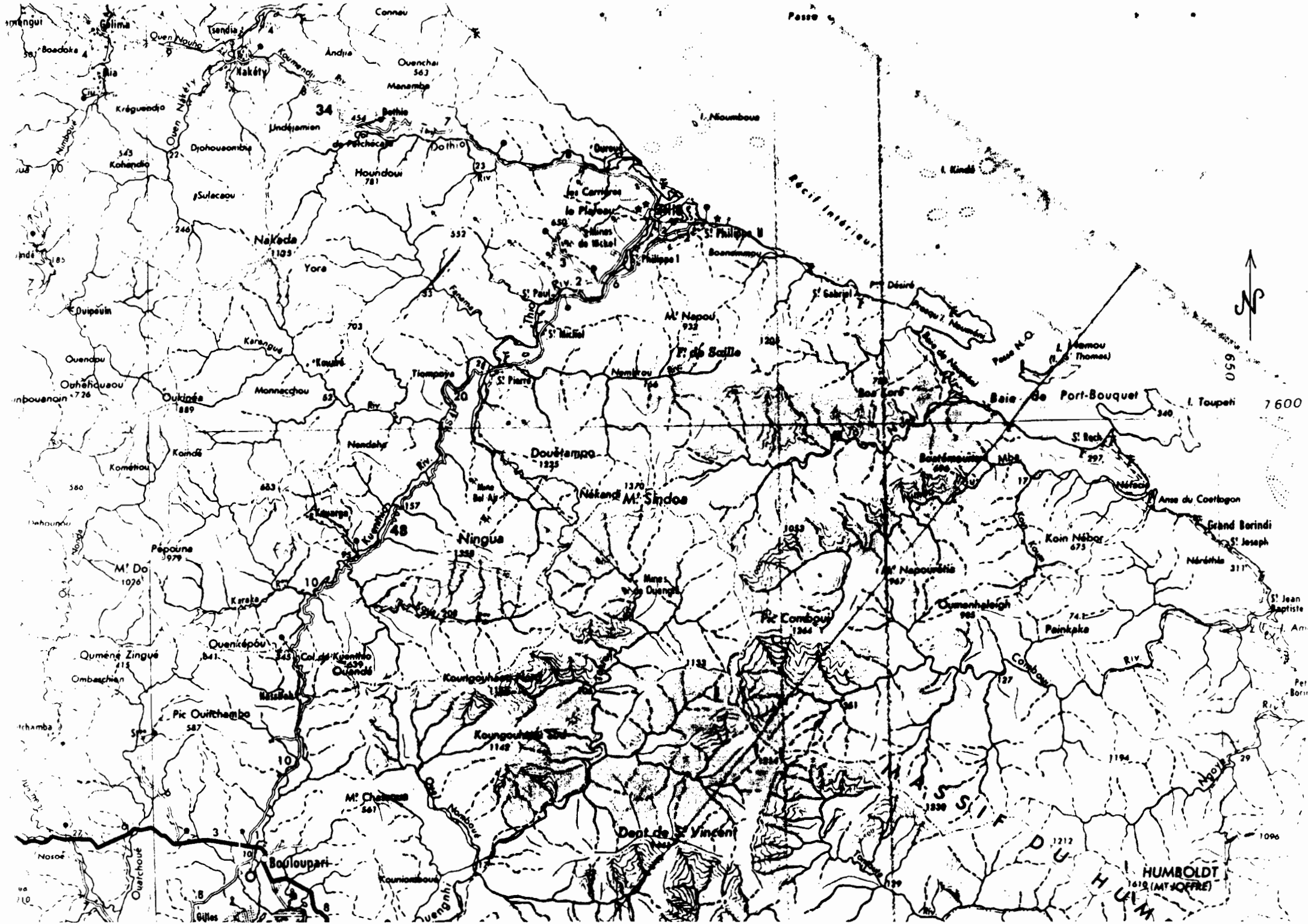
Je souhaiterais par cet avant-propos signaler au lecteur que cette "note préliminaire" est la synthèse intermédiaire d'une recherche bibliographique et d'observations personnelles recueillies sur le terrain jusqu'à ce jour. De ce fait, elle n'a rien de définitif et le contenu, aussi bien que le plan ou le titre, sont susceptibles d'être modifiés lors de la rédaction du rapport final (mémoire de maîtrise).

Pourquoi l'étude de la "Région de THIO" ?
Stagiaire à l'O.R.S.T.O.M, la S.L.N m'offrait alors la possibilité de faire une étude géographique à partir de recherches effectuées sur ses exploitations minières du "Plateau" et "Camp des Sapins". Ne voulant pas seulement observer des formes morphologiques et d'érosion en domaine minier, donc plus au moins touché par l'homme, j'ai souhaité étendre mon étude afin d'examiner des formes entièrement naturelles - Administrativement, la région étudiée correspondrait à la Commune de THIO et l'extrémité Nord de la Commune de BOULOU-PARI. En fait, l'observation physique est essentiellement axée sur 3 zones :

- le "Plateau" de THIO,
- l'exploitation du Camp des Sapins,
- le Sud de Grand-Borindi, plateaux cuirassés, rive droite de la Combui.

Philippe BARSELO

16 SEP. 1987



650

7600

HUMBOLDT
1619 (MT JOFFRE)

PLAN

====

- Introduction générale

Localisation de la Nouvelle-Calédonie et géographie physique du Territoire.

! Première partie : Description géographique de la région de THIO
!

- Introduction -

I - Géographie humaine

- 1/ Généralités (population, services...)
- 2/ Les principales activités humaines
 - l'exploitation minière (généralités)
 - l'agriculture
- 3/ Les différentes tribus

II - Géographie physique

- 1/ Le climat
- 2/ La géologie
- 3/ La géomorphologie
- 4/ La pédologie
- 5/ La végétation

- Conclusion -

! Deuxième partie : Problèmes d'érosion et de protection de l'environnement dans la région de THIO
!

- Introduction -

I - L'érosion : Causes et manifestations

- 1/ L'érosion naturelle
- 2/ L'érosion anthropique
- 3/ Manifestations de l'érosion.

II - La lutte anti-érosive

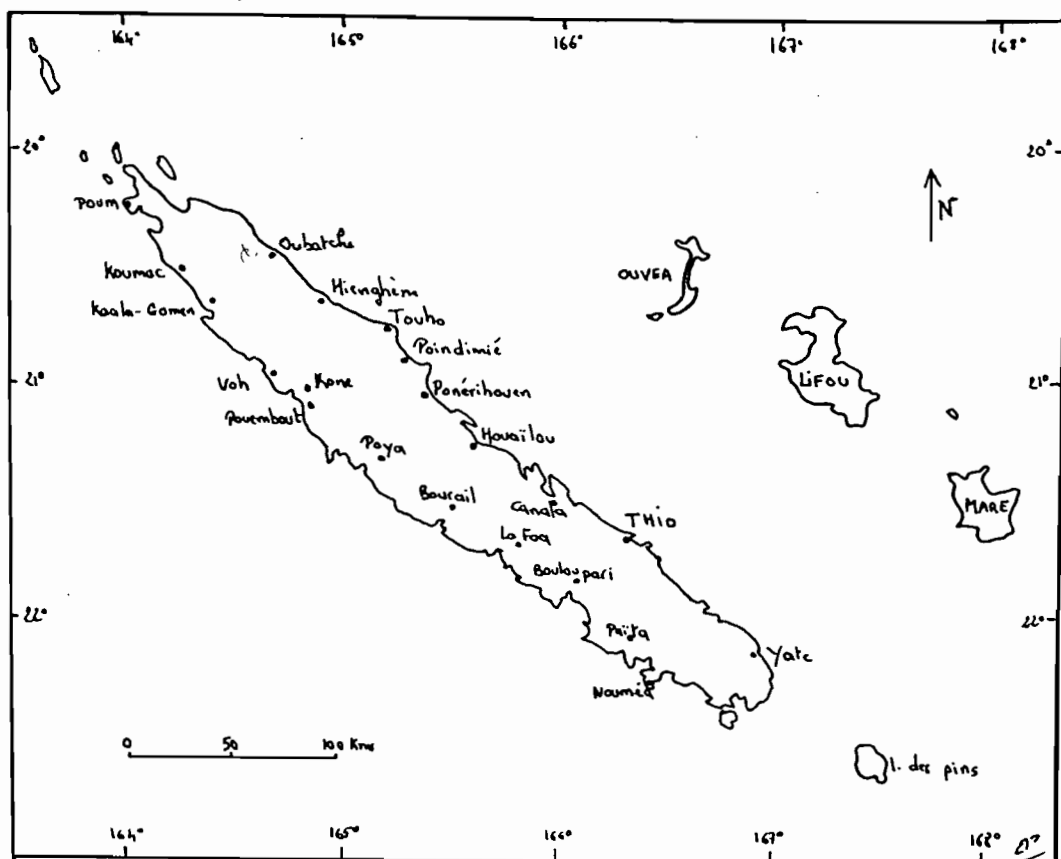
Etude et mise en oeuvre des différentes possibilités

Conclusion

Conclusion générale.

.../...

! Introduction générale : Localisation de la Nouvelle-Calédonie et géographie physique générale du Territoire



Située entre le 20e et 23e degré de latitude Sud et le 164e et 167e degré de longitude Est, la Nouvelle-Calédonie est l'île la plus grande du Pacifique Sud après la Nouvelle-Zélande et la Papouasie Nouvelle-Guinée. Elle est orientée NW - SE et est distante de 1500 km de la côte la plus proche, celle de l'Australie. La Nouvelle-Zélande est à 1700 km, Tahiti à 5000 km, le Japon 7000 km, la côte occidentale des États-Unis d'Amérique à 10000 km et la France Métropolitaine à près de 20 000 km.

.../...

Le Territoire de Nouvelle-Calédonie et Dépendances comprend :

- la Grande-Terre, Ile allongée et étroite d'environ 400 km de long et 50 km de large dont les 16 750 km² représentent à peu près 2 fois la superficie de la Corse.
- L'Ile des Pins, avec ses 134 km² la ponctue au Sud.
- L'Archipel des Loyautés échelonne parallèlement au Nord-Est ses Iles principales : Ouvéa (132 km²), Lifou (1196 km² et Maré (642 km²) ainsi que Tiga.
- de nombreux Ilots complètent l'ensemble dont les plus importants sont les Iles Belep (67 km²) au Nord -

L'ensemble représente une superficie de 19 103 km².

-
- * Un récif barrière ceinture la Grande-Terre sur tout le pourtour des côtes très découpées et constitue un lagon - Le centre de l'Ile est constitué sur toute sa longueur par un relief tourmenté dont les plus hauts sommets se situent au Nord Mont Panié (1628m), Mont Colnett (1505m), Ignambi (1311m).

Cette chaîne centrale détermine 2 régions distinctes : la Côte Est, ouverte à l'alizé et la Côte Ouest, sous le vent - Elle s'abaisse vers son milieu où les sommets atteignent tout juste 1000m pour remonter vers le Sud avec le Mont Humboldt (1618 m), le Kouakoué (1501m) et redescendre vers le Mont Koghi (1061m) et la montagne des Sources (1046m), aux approches de Nouméa.

Un grand massif péridotique s'étend sur toute la région Sud - Il est limité au Nord par la THIO. A l'extrême Sud, il est compact et peu élevé.

La chaîne centrale tombe à l'Est sur le lagon en réduisant au maximum la plaine littorale. Elle forme ainsi une Côte élevée et découpée contrastant avec l'Ouest où de larges plaines bordent un rivage bas et souvent marécageux.

- * Au Nord du Tropique du Capricorne, la Nouvelle-Calédonie jouit

.../...

.../...

d'un climat subtropical tempéré par l'océan qui la baigne et par les vents alizés soufflant du Sud-Est durant la majeure partie de l'année - laissant place toutefois à des vents d'Ouest pendant la saison fraîche - Le régime des pluies est bien différent d'une Côte à l'autre. Il peut pleuvoir plus de 3000 mm/an sur la Côte Est alors qu'en certains endroits de la Côte Ouest il ne dépasse pas 1000 mm/an.

Cependant on notera que ces valeurs sont susceptibles de varier d'une année sur l'autre en raison du passage de cyclones tropicaux.

Mais la pluviométrie varie aussi au cours de l'année, ce qui nous amène à considérer 2 " saisons distinctes " :

- un été, de décembre à mars, période chaude et humide aux pluies abondantes (maximum en février-mars, saison des cyclones). Température moyenne de 26°, maxima de 35°
 - un hiver, de juin à septembre, pluies rares et températures comprises entre 15° et 25° (moyenne de 20° en août).
- Entre ces 2 saisons il peut s'insérer 2 périodes intermédiaires
- avril-mai : saison instable, ciel souvent couvert
 - octobre-novembre : température agréable et ciel dégagé.

* L'étude géologique de la Nouvelle-Calédonie montre une histoire longue et complexe où se sont succédées des phases de sédimentation, de volcanisme et de métamorphisme. Elles ont provoqué la formation de faciès lithologiques très variés. Dans les roches sédimentaires nous trouverons des formations péelitiques plus ou moins calcaires, des formations siliceuses et gréseuses et des alluvions anciennes et modernes. Dans les roches éruptives nous trouverons des tufs basaltiques, gabbros et granodiorites, péridotites et serpentinite. Enfin nous trouverons des schistes, micaschistes, glaucophanite et grauwackes dans les roches métamorphosées de la chaîne centrale.

L'histoire géologique de la Nouvelle-Calédonie sera vue plus en détail, en ce qui concerne les péridotites et leur charriage, dans le chapitre "géologie"

.../...

- * La répartition des sols de Nouvelle-Calédonie peut se faire en fonction de la roche-mère, du climat et du relief :

Climat	Versant-Ouest : climat tropical à saison sèche			Versant-Est et Chafne-Centrale : climat tropical humide		
	Plaine	Faible pente	Forte pente	Plaine	Faible pente	Forte pente
Sables siliceux Roches acides argileuses	- Podzols	- Podzols	- Sols Peu évolués d'érosion	- Sols Hydromorphes - Sols Peu Évolués d'apport	- Sols Peu Évolués d'érosion	- Sols Peu Évolués d'érosion
	- Sols Peu Évolués d'apport - Sols Hydromorphes	- Sols Fersiallitiques désaturés lessivés	- Sols Peu Évolués d'érosion - Sols Fersiallitiques rajeunis		- Sols Bruns désaturés - Sols Ferrallitiques pénévulés	- Sols Peu Évolués d'érosion - Sols Bruns désaturés
Roches calcaires basiques non calcaires	- Rendzines - Vertisols à croûte cal-	- Rendzines - Sols Bruns calciques	- Sols Peu Évolués d'érosion sur croûtes calcaires - Rendzines	- Sols Hydromorphes - Sols Peu Évolués d'apport	- Rendzines	- Sols Peu Évolués d'érosion
	- Sols Peu Évolués d'apport - Vertisols	- Sols Bruns eutrophes - Vertisols	- Sols Peu Évolués d'érosion - Sols bruns eutrophes, peu évolués		- Sols Ferrallitiques désaturés	- Sols Bruns désaturés - Sols Fersiallitiques non lessivés
Roches ultrabasi-	- Sols Peu Évolués d'apport - Vertisols à croûte de gibertite	- Sols Bruns eutrophes - Vertisols	- Sols Bruns eutrophes, peu évolués	- Sols Hydromorphes - Sols Peu Évolués d'apport	- Sols Ferrallitiques ferritiques	- Sols Ferrallitiques ferritiques - Sols Bruns eutrophes magnésiens

D'après M. LATHAM.

- * De telles conditions orographiques, climatologiques, géologiques et pédologiques déterminent des zones de végétations nettement différenciées.
- 80% de la flore calédonienne est endémique et il existe plus de 2000 espèces de plantes rares sur la Grande-Terre - La Nouvelle-Calédonie est couverte dans sa grande majorité par des formations ouvertes et basses, herbacées ou ligno-herbacées, de savanes et de maquis. La forêt d'extension assez réduite, se trouve localisée principalement dans les régions accidentées et montagneuses.
- * La savane est la formation végétale la plus étendue du Territoire. Sous différents aspects, elle occupe près de 50% de la surface de l'île
- * Les maquis se développent surtout sur les massifs de roches ultrabasi- "Ce sont des formations basses, sclérophylles, d'arbustes plus au moins buissonnants, au ligno-herbacées à strate herbacées cypéracéennes (Jaffré) leur composition floristique est très riche et originale - Comme pour les savanes, l'origine anthropique de ces maquis sous l'action des feux de brousse apparaît comme probable.

* Les forêts occuperaient . actuellement environ 10% du Territoire
+ Il existe les forêts littorales sur les îlots et bords de mer avec une strate supérieure dominée par le "Gaïac" (*Acacia Spirorbis*) 5-7m, une strate moyenne plus riche floristiquement et une strate herbacée discontinue et constituée essentiellement de graminées en mélange avec des cypéracées sur roches serpentineuses.

On retrouve aussi en bord de mer une mangrove de palétuviers (photo Iv-4 sortie du 06.08.87), des pandanus, des cocotiers et autres arbres comme le pin colonnaire , les bouaros(*hibiscus tiliaceux...*)

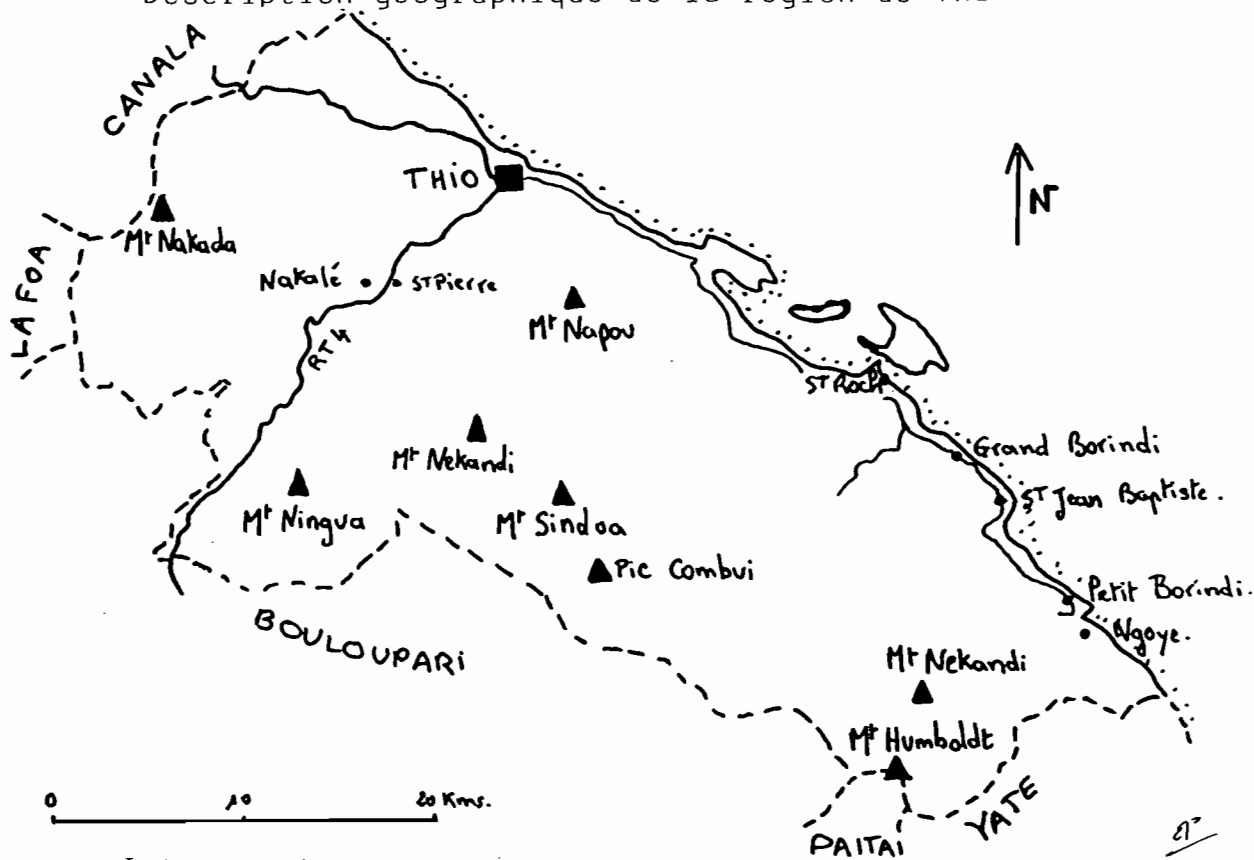
(voir photo IV-1-2-3. sortie du 06.08.87).

+ Les forêts basses et ouvertes, climaciques de la zone sèche sont formées d'arbres de 3 à 8m de haut comme le Gaïac (*Acacia Spirorbis*) ou le bois de fer (*Casuarina collina* voir photo VII- 1 sortie du 20.07.87...)

+ Les forêts humides. Elles sont très diversifiées physionomiquement et floristiquement. Pour ne donner qu'un exemple on citera le Kaori, *Agathis ovata* (*Araucariacées* voir photo VIII-15 sortie du 20.08.87).

!-----!
! PREMIERE PARTIE !

Description géographique de la région de THIO



Introduction

La Commune de THIO se situe sur la Côte Est, dans la moitié Sud de l'Ile. Au niveau latitude ses limites sont 21°33 Sud pour le Nord et 21°54 Sud pour le Sud - Au niveau longitude, les limites sont 166°01 Est pour l'Ouest et 166° 33 Est pour l'Est -

Autrement dit la Commune de THIO est limitée au Nord-Est par la Commune de CANALA, au NW par la FOA, au Sud par YATE, à l'Ouest par BOULOUPARI et PAITA et à l'Est par la mer. Soit un total de 997,60 km² de terres émergées on pourra cependant noter aussi que la Commune comprend quelques Ilofs tels que Nioumboua, Koindé ou Toupati.

Elle s'étend donc le long de la mer et est distante de 130 km de Nouméa par les RT 1 et 4. Elle est séparée des autres Communes qui la joutent par un relief imposant s'élevant

de 500 m à plus de 1000m. D'après le dernier recensement de 1983 la population totale est de 3019 habitants se répartissant dans 13 tribus et 14 agglomérations, les plus importantes, THIO (Chef Lieu) et Nakéty, ayant chacune leur langue propre.

Deux activités sont dominantes à THIO : l'exploitation minière et l'agriculture - Cette dernière est essentiellement traditionnelle, elle est réservée à la propre consommation des autochtones. Agriculture vivrière et culture de café constituent un revenu économique pour les tribus tout comme l'activité artisanale. (On dénombre 63 artisans dans la Commune).

On notera que le tourisme n'est plus représenté que par la plage d'ouroué où l'on trouve un gîte - (celui de St. Gabriel ayant fermé récemment).

I - Géographie Humaine

1 Population, services et autres

1983 : Population totale 3019 soit 1542 Hommes et 1477 Femmes
 x Nous retrouvons ainsi 1486 Mélanésiens soit 49,2% POP. Totale

744 Européens	"	24,6%	"	"
722 Polynésiens	"	23,9%	"	"
38 Asiatiques	"	1,3%	"	"
29 autres	"	1%	"	"

x Toutes ethnies confondues, les moins de 20 ans sont au nombre de 1652 soit 55% de la population totale, 1259 personnes sont dénombrées entre 20 et 60 ans soit 41% de la population,

108 personnes ont plus de 60 ans, soit 4% de la population totale. Il sera intéressant ici de constater que la population Mélanésienne atteint presque les 50% de population totale et que sur les 1259 personnes comprises entre 20 et 60 ans, donc susceptibles d'être actives, on n'en trouve en fait que 633 soit 50,3%.

x Les services publics comportent une poste, une gendarmerie, un bureau des travaux publics et des services topographiques. Au niveau du commerce on trouve une banque, différents magasins d'alimentation et autres.

Les infrastructures des sports-loisirs, enseignement, santé et tourisme sont aussi représentés. Il sera intéressant de les mettre en évidence dans le rapport final.

X On notera enfin qu'il existe 211,2 kms de routes sur toute la Commune dont 32,7 kms (soit 15,5% du total) de revêtues, que 85% des ménages ont l'eau courante, 80% sont reliés au réseau général (électricité) et 60% de la population est desservie par le ramassage des ordures.

2 Les grandes activités humaines de la région

a) Exploitations minières (généralité - historique)

on traitera ici d'une façon rapide l'historique et la mise en place des exploitations minières dans la région de THIO, les problèmes d'érosion et de lutte anti-érosive étant traités dans la deuxième grande partie de ce rapport.

THIO est l'une des plus anciennes Communes ayant exploité ses ressources minières. Il existe 2 grands centres d'exploitation: celui du Plateau de THIO et celui de la Ouenghi-Camp des Sapins (extrémité Nord de la Commune de Bouloupari). Tous 2 sont équipés par la Société le Nickel (SLN) et exploitent le minerai de nickel.

- L'exploitation du plateau débuta en 1875-76 - Elle consistait à récupérer par galeries souterraines les minerais garniérétiques verts permettant d'obtenir des teneurs de 10 à 12%.

Vers 1888-1892 les travaux par carrières remplacent peu à peu les travaux souterrains -

1895 : tout le minerai était extrait en carrière et évacué par voie ferrée et transporteur aérien -

Puis viendront les premiers camions (1944), les va-et-vient (1945), les tromeuses (1948).

1950 : création du transporteur aérien du "Belvédère" jusqu'à THIO - mission et du convoyeur de chargement en mer. Depuis lors il y a eu multiplication des engins de production. Actuellement on extrait 400 000 tonnes par an de minerai du plateau et 300 000 tonnes par an de minerai du Camp des Sapins.

Les "records" au 31 décembre 1974: il a été extrait de la mine "Santa Maria" (plateau) 4569000 tonnes de minerai et 1795000 tonnes pour "Moulinet" (plateau).

Outre le Nickel, on trouve, comme autres gîtes minéraux liés aux formations ultrabasiques la chromite et le cobalt.

Pour les gîtes liés aux formations sédimentaires et volcanosédimentaires, on a le mercure, l'antimoine et l'or.

b) L'agriculture

Nous nous contenterons ici d'énumérer quelques données sur la population active agricole, la structure des exploitations et l'utilisation du sol. Dans le rapport final il sera fait une approche plus détaillée pour la Commune de THIO et une étude comparative avec les données globales de la région centre puis avec celles du Territoire tout entier, faisant ressortir ainsi la valeur économique agricole de THIO.

x Population active : 553 personnes dans l'agriculture "vivrière"
contre 134 personnes dans l'agriculture "marchande"

(sont classées comme "marchande" les exploitations correspondant à 5 fois le seuil fixé pour être recensé et commercialisant au moins une partie de leur production.

Les exploitations vivrières sont celles où il n'y a aucune commercialisation et où les productions sont entièrement consommées ou échangées).

x Le nombre total des exploitations: est de 312 pour une surface d'exploitation totale de 3731 ha.

Sur ces 312 exploitations 304 font moins de 5 ha pour une surface de 192 ha.

On conclut donc que 97,4% du nombre total des exploitations occupent 5,15% de la surface totale.

* Utilisation du sol

On notera que sur les 312 exploitations, 6 correspondent à des jardins familiaux n'occupant qu'une surface négligeable du total.

Les calculs qui suivent seront donc basés sur une surface agricole utilisée de 3731 ha mais pour 306 exploitations et non plus 312.

On constate d'abord une nette prédominance des fourrages et pâturages : 3522 ha soit 94,7% du total pour 10 exploitations soit 3,3% du total.

Arrivent ensuite les cultures vivrières avec 67 ha (1,8%) pour 298 exploitations (97,4%).

Puis viennent les vergers avec 47 ha (1,3%), les cocoteraies (38 ha 1%), les caféières (25 ha), les jachères (14 ha), les céréales (3 ha), les légumes (3 ha) et autres (1 ha).

* Elevage :

Il a été dénombré 1714 bovins pour 8 exploitations
4317 volailles pour 148 exploitations
364 porcins pour 94 exploitations
127 équidés pour 24 exploitations

Sinon il y a un petit élevage de caprins (60) et on dénombre 4 lapins et 9 ruches en 1984.

* La pêche est présente aussi.

Il existe une pêche artisanale faite par les différentes tribus installées le long du littoral et une pêche industrielle représentée par la société Polypêche installée depuis 1983 avec l'aide de capitaux japonais.

Remarque :

Sur le terrain j'ai pu observer différents systèmes de cultures notamment une agriculture sur brûlis à THIO (voir photo VIII-21 sortie du 20.08.87) et une agriculture sur billons à St. Jean-Baptiste (voir photos V-22-23 sortie du 18.08.87), ainsi que des plantations de bananiers, caféiers et mandariniers sous ombrage à Canala (voir photos III-25 et IV-1).

3 Les différentes tribus

Grâce au dernier synopsis tribal établi par la Direction Territoriale de la statistique et des Etudes Economiques il pourra être fait une étude rapide sur les activités et conditions de vie des différentes tribus regroupées dans la Commune de THIO.

II - Géographie physique

1 Le climat

Dans le rapport final il sera abordé dans un premier temps les conditions climatiques générales de la Nouvelle-Calédonie afin de pouvoir mieux analyser, dans un second temps, les données se rattachant à la région étudiée. Ainsi nous étudierons, grâce aux statistiques fournies par la météorologie nationale - Nouvelle-Calédonie les températures et les précipitations de 1956 à 1975, pour le Territoire mais aussi de 1976 à 1985 pour THIO.

De plus nous verrons les vents et différentes perturbations tropicales touchant régulièrement ou ayant touché l'Ile (cyclones tropicaux et dépressions tropicales) ainsi que les problèmes d'évapotranspiration grâce, notamment, à l'étude des différents "résumé climatologique mensuel."

2 La géologie

Après avoir étudié rapidement l'histoire géologique générale de la Nouvelle-Calédonie nous nous attarderons sur la région étudiée.

Sur le Territoire, les roches-mères peuvent se répartir en 3 groupes :

- les roches sédimentaires et métamorphiques :

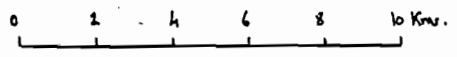
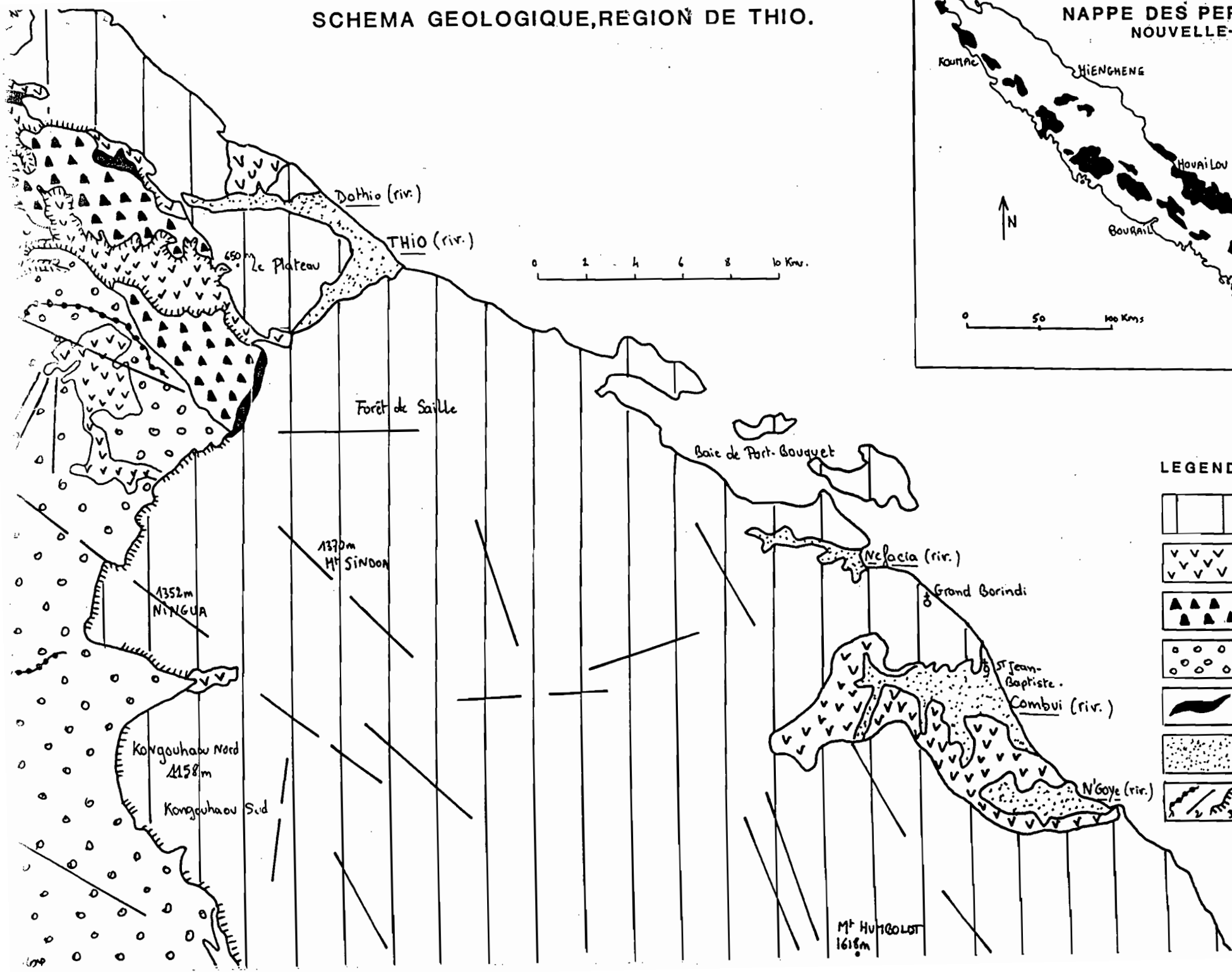
micaschistes au Nord-Est, schistes, gneiss et grauwackes dans la chaîne centrale et sur la Côte Est, enfin basaltes et flyshs, donnant des formes molles, sur la Côte Ouest.

- les calcaires, peu répandus se retrouvent en des affleurements dispersés le long de la Côte Ouest, dans le Nord et les Iles donnant des formes karstiques nettes -

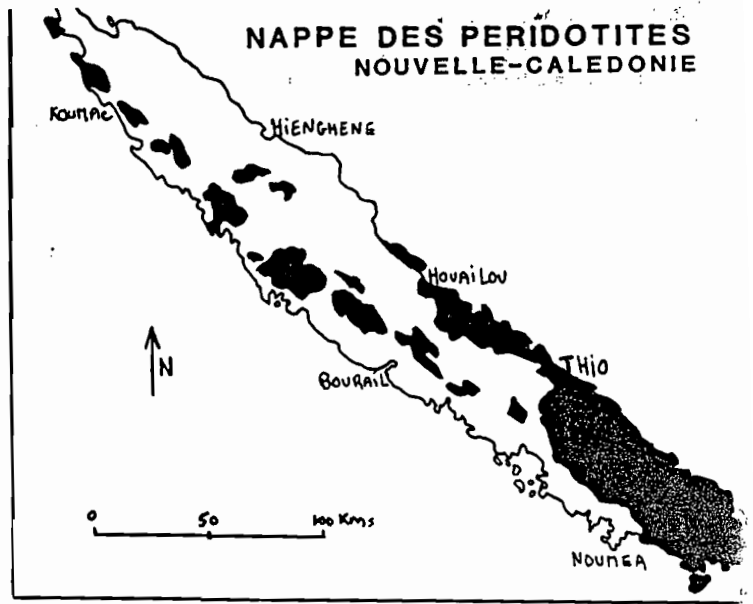
- Les roches ultrabasiques : péridotites et serpentines. Elles constituent le groupe qui nous intéresse plus particulièrement. Elles occupent le tiers Sud du Territoire se prolongent sur la côte Est et se retrouve peu sur la côte Ouest. La région étudiée se localise dans ce 3e ensemble (voir croquis géologique).

Ces massifs de péridotites sont interprétés comme un copeau de lithosphère océanique charrié depuis le Nord-Est de l'Ile sur le socle néo-calédonien à l'éocène terminal (35 millions d'années). Ce copeau a recouvert l'ensemble du Territoire et a été dissequé par la suite par l'érosion laissant des lambeaux comme témoin sur


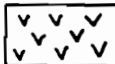

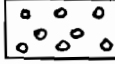


SCHEMA GEOLOGIQUE, REGION DE THIO.



NAPPE DES PERIDOTITES NOUVELLE-CALÉDONIE



LEGENDE

-  Péridotite.
-  Serpentine.
-  Basalte.
-  Substrat.
-  Lame siliceuse.
-  Alluvions.
- 1. Contact discordan
- 2. Faille
- 3. chevauchement

ET

les Côtes Ouest et Nord-Est - (voir photo II-0, Quit Chambo ou Pic de Nassirah). Pour ne pas rentrer dès maintenant dans les détails, on notera juste que cette nappe de péridotites est constituée pour une grande part de harzburgites massives, avec intercalation de niveaux rubannés harzburgitiques et pyroxénitiques et qu'il existe des poches formées par des masses dunitiques. (voir photo I-9, sortie du 23.07.87).

Une rapide analyse de la carte 1/50000e de THIO montre 4 points essentiels :

- 1° Le substrat, départ permien (massif plutono-volcanique) partie Sud-Ouest de la carte.
Plus on va vers le Nord-Est plus les terrains sont jeunes (trias, trias supérieur, jurassique inférieur).
Sur le jurassique on trouve, en discordance, le crétacé supérieur (senonien?) : "Formations à charbons". L'éocène moyen est à son tour discordant sur le reste.
- 2° La nappe des péridotites (éocène terminal) a eu un mouvement du Nord-Est vers le Sud-Ouest (voir croquis géologique).
- 3° La semelle basaltique - Elle est due à un bassin océanique charrié avec l'ensemble et est recouverte par les péridotites chevauchantes du massif de THIO.
- 4° Le "mur de silice". Il se situe à l'interface basalte-péridotite et est dû à une altération hydrothermale per ascensum comme en témoigne la présence d'indices d'or, d'arsenic et de gisements d'antimoine. On le retrouve à St. Michel (voir différentes photos prises lors des sorties) et sur la route du Col de Petchecara (photos III-22 et V-7). Sur le terrain j'ai pu observer d'autres formes de silice (silice riche en calcédoine, photo IV-14...), les péridotites saines et altérées, les "Formations à charbon" du crétacé (entrée route Camp des Sapins), différentes sortes de serpentines et d'autres roches. J'ai pu observer aussi de nombreuses failles (comme celle du Ningua (photo II-18-19) et celle de la Koua (photo VI-19 ...) et des décrochements de la "semelle" dus à des failles (Camp des Sapins).
J'ai pu observer de près cette semelle de serpentinite (photo IV-15 et V-13).

Elle se situe à la base des massifs de péridotites, est de couleur vert clair, brillante et souvent affectée d'une schistosité.

Enfin j'ai pu observer d'autres phénomènes géologiques qui pourront être développés lors du rapport final.

3 Géomorphologie

Comme pour la géologie nous verrons dans un premier point la géomorphologie de la Nouvelle-Calédonie avant de voir celle de la région étudiée.

Nous l'avons dit en introduction, la Nouvelle-Calédonie est une Ile montagneuse où beaucoup de sommets sont compris entre 1000 m et 1600m, le plus haut étant le Mont Panié qui culmine à 1628m suivi du Mont Humboldt, 1618m. Ce relief est très tourmenté et on peut nettement constater les dissections laissant suggérer de longues et fortes périodes d'érosion (voir l'exemple du Quitchambo, photo II-0, déjà cité un peu avant).

Une étude rapide de la carte géomorphologique de Nouvelle-Calédonie (Atlas-ORSTOM), fait apparaître 4 unités majeures + Le massif du Panié (au Nord-Est) constitué par des terrains métamorphiques.

C'est une zone montagneuse, à versants réguliers et pentes très fortes, laissant suggérer le travail de l'érosion.

+ La chaîne centrale constituée de terrains volcano - sédimentaires, métamorphiques et serpentiniteux.

Nous sommes encore en zone montagneuse à pentes fortes et, comme pour le massif du Panié, on a des plateaux et replats témoignant de phases d'érosion et d'aplanissement.

On notera cependant que cette chaîne pointe à plus de 1000m au centre pour descendre à 400m vers la Côte Ouest donnant alors des formes plus molles et un relief de collines plutôt que de montagnes.

+ Le grand massif du sud (et son prolongement sur la côte Est) est formé de roches ultrabasiqes.

On a là un relief très escarpé, entaillé de vallées profondes, des versants "multifaces" en pentes très fortes

et de grandes formes issues de la dissolution des péridotites laissant apparaître un "karst péridotitique" (ce dernier point sera nettement soulevé lors de l'étude géomorphologique de la région de THIO).

On notera enfin que, parti de 1618m (Mt. Humboldt), ce relief s'abaisse au Sud-Est pour former la plaine des lacs.
+ La Côte Ouest :

Nous avons un relief de collines à crêtes aiguës et pentes fortes sur roches sédimentaires et volcano-sédimentaires au Sud et collines faiblement ondulées sur roches éruptives basiques au Nord.

Les collines et petits massifs de roches ultrabasique séparent les plaines alluviales où l'on peut observer 2 niveaux de terrasses principaux: les terrasses alluviales récentes, bordant les rivières, dominées par les terrasses anciennes - (pleistocène pour la plupart).

Le modelé s'est mis en place à la faveur de différents mouvements tectoniques et de fluctuations du niveau de la mer.

On a eu une série de surrections, entrecoupées de phases d'aplanissement et d'induration (prouvée par les nombreux témoins de cuirasses en place et démantelées).

La région qui nous intéresse montre bien ces différents phénomènes (voir photos pellicules X et XI). Dans cette zone où dominant les péridotites, pouvant libérer une grande quantité de fer par altération, on retrouve des reliefs protégés par des cuirasses et ceci à différents niveaux. D'une façon générale, les différents aplanissements pour la Nouvelle-Calédonie se situeraient au Miocène, pour le premier (Routhier, 1953), puis viennent 3 niveaux cuirassés ou gravillonnaires (dernières grandes phases ferrallitiques Fin tertiaire début quaternaire ?) et enfin les différents mouvements de la mer. Celle-ci se trouvant à + 6m au pleistocène (125000 ans) pour descendre régulièrement, puis brutalement lors de la régression du würm, à 140m (20000 ans) et remonter à + 1m il y a 5000 ans.

Observations géomorphologiques faites dans la région étudiée

Lors des différentes tournées faites jusqu'à maintenant j'ai pu observer quelques phénomènes géomorphologiques.

notamment des formes se rattachant au "karst péridotitique" d'autres concernant le modelé et les cuirassements, et d'autres encore sur les formes de relief général.

La vallée de la THIO correspond à la limite du grand massif du Sud. Nous trouverons donc en rive gauche le versant Sud-Est du massif du Nakada (chaîne centrale) et le massif du Mont Humboldt en rive droite.

Dans toute la région étudiée nous trouvons des plateaux étagés entre 200 et 300m en bord de mer puis 500-600m (plateau de THIO) et 700-800m vers l'intérieur des massifs (Camp des Sapins).

En rive droite de la THIO, vers l'intérieur, l'ensemble du massif de roches ultrabasiques et très disséqué depuis la Côte jusqu'au Mont Humboldt 1618m. J'ai pu observer dans cette région, et plus particulièrement celle du Camp des Sapins, que les hauts versants aboutissent de temps en temps à des replats, malgré les pentes abrupts, montrant ainsi des phases d'aplanissement.

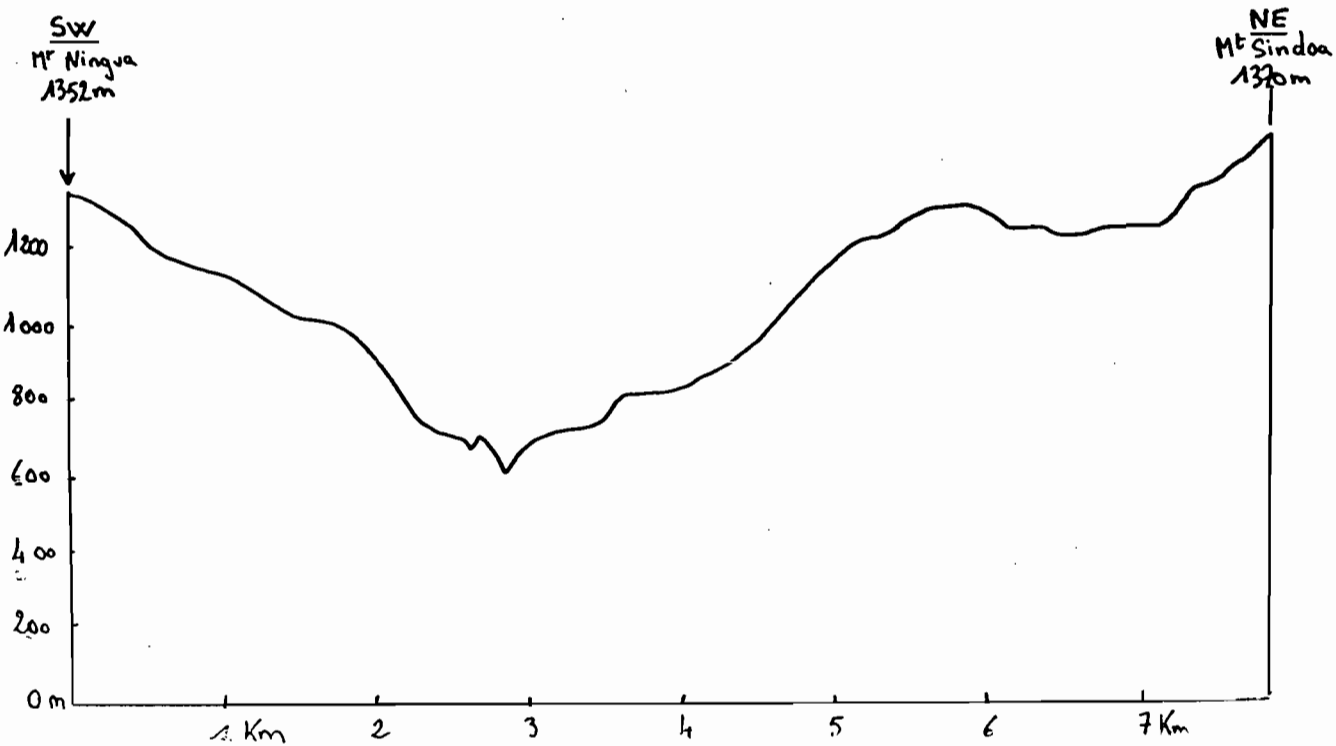
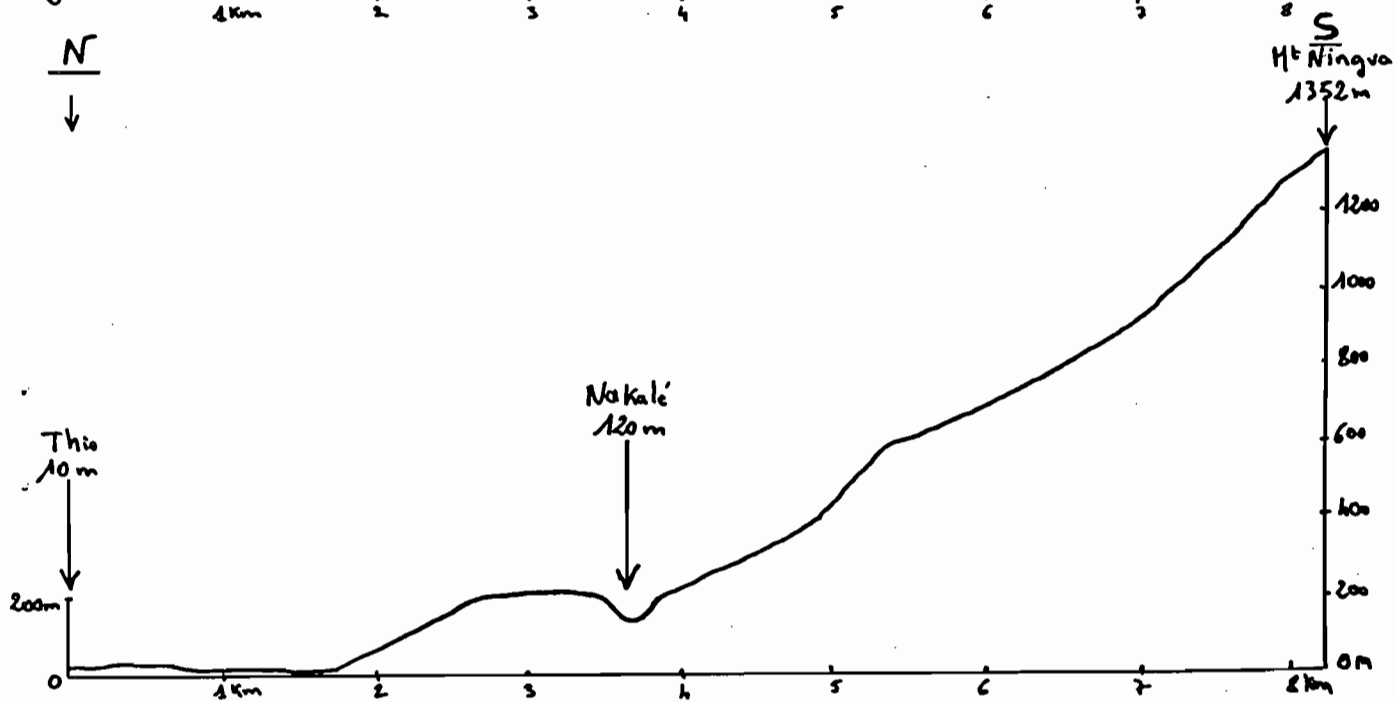
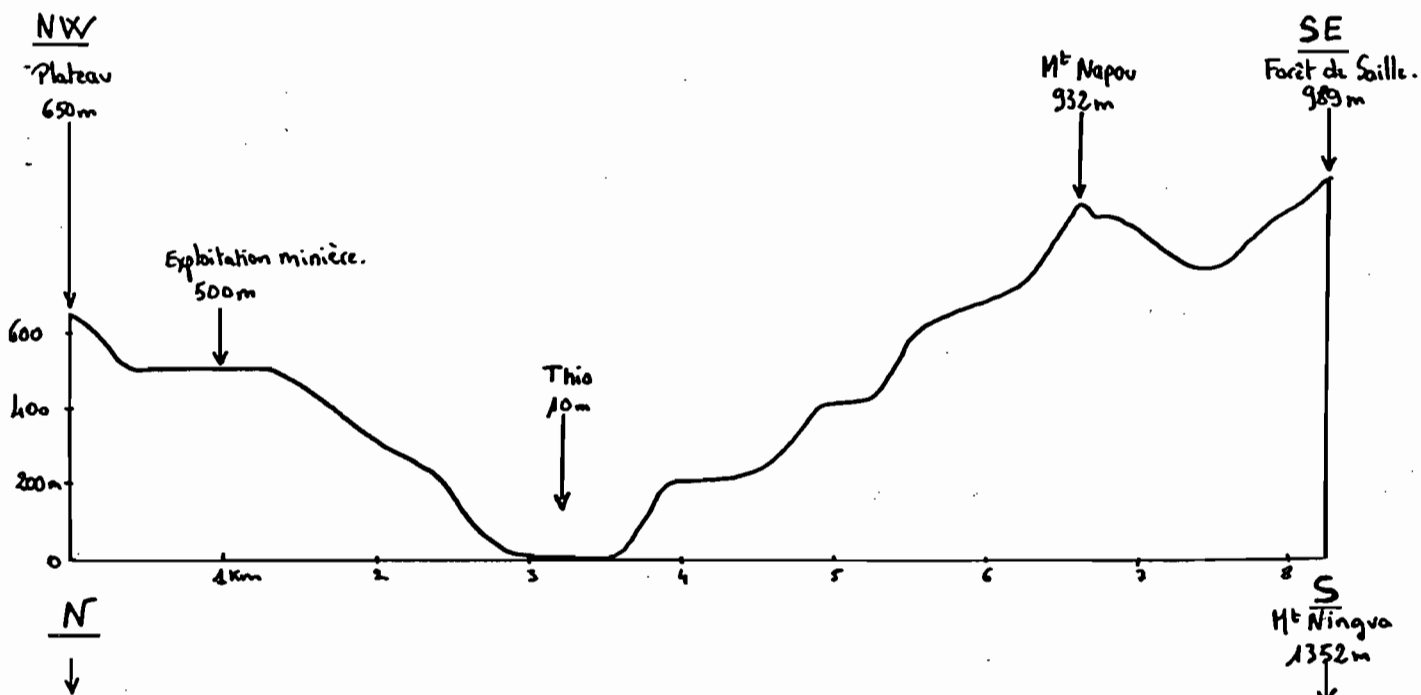
J'ai pu constater aussi qu'il existe bien là un relief très escarpé, entaillé de vallées profondes, mais que les versants multiface en pentes très fortes laissent place, en certains endroits, à des formes plus molles comme nous le montre bien les photos X-21 et X-22 prises depuis un petit sentier minier partant de la "route d'Hank-Bas" (Camp des Sapins). On peut penser que les crêtes les moins effilées, les crêtes mineurs, aux versants plus doux, se sont arrondies donnant ces croupes molles, (on retrouve bien ce contraste crêtes aigues-croupes molles sur d'autres photos des pellicules X et XI, notamment sur les photos X-25 et XI-8 XI-11).

A part les reliefs de montagne, j'ai pu observer d'une manière générale les principales rivières et leur vallée : La THIO (vue amont photo II-6, vue aval photos II-9 et II-10), La DOTHIO, plus au Nord, (photos III-20 et III-21) et en allant vers le Sud La N'DEU (photo V-16), puis La NEFA-CIA (photos V-19 - V-21) et La COMBUI (photo X-4).

J'ai d'abord constaté qu'elles ne sont pas polluées par les latérites, du moins lorsqu'il ne pleut pas.

Le débit semble assez conséquent et le régime régulier en cette période (remarque: ce ne sont que des constatations visuelles puisqu'aucun appareil de mesure n'est

COUPES TOPOGRAPHIQUES, REGION DE THIO



placé sur ces rivières, sauf sur la THIO dont nous étudierons les chiffres plus tard).

Ensuite, j'ai pu observer que ces rivières sont encaissées dans les massifs, en amont, mais s'élargissent très nettement en aval jusqu'à former des méandres dans des plaines alluviales très larges. (Comme celle de la Combui, photo X-4). Il peut même se former des "plaines deltaïques" comme celle de la THIO (photo II-10). On retrouve ces alluvions aux débouchés des rivières sur le schéma géologique de la région, vu lors du chapitre précédent.

J'ai pu observer des profils de sol au niveau des décharges minières se jetant dans la THIO (photos IX-1, IX-2) où l'on constate une alternance de matériaux très grossiers, grossiers et fins. Ces profils de colluvionnements d'apports seront décrits et étudiés plus en détail dans le rapport final.

D'autre part, dans cette région du Plateau de THIO, j'ai pu constater aux débouchés des décharges non contrôlées (datant d'avant 1976) des cônes d'accumulations minières (voir croquis géomorphologique Sud du Plateau de THIO - Région Toumourou-Gironde et photos IX-3-4-7-9-10) - Ces cônes sont constitués d'éléments très grossiers. (Blocs de péridotites, de toutes tailles, pour l'essentiel) mais on trouve aussi des dépôts fins qui forment en certains endroits une pellicule superficielle ne dépassant guère 0,5 cm. Ces dépôts brun-rougeâtres correspondent aux particules fines transportées par l'écoulement temporaire puis déposées sur place.

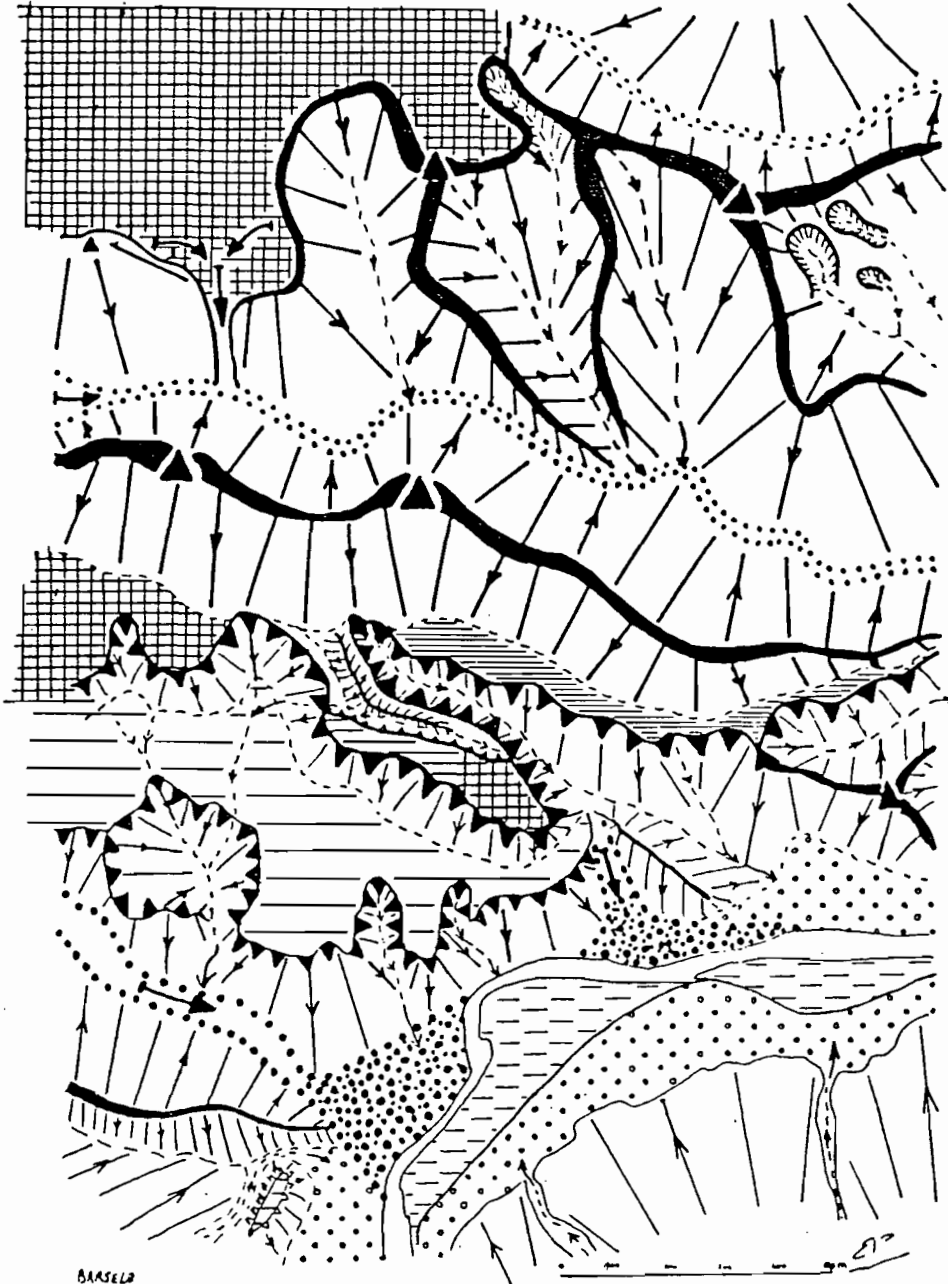
Les Côtes de la région étudiée ne sont accessibles facilement qu'au niveau de l'embouchure de la THIO. Au Nord on trouve la plage d'Ouroué (photo IV-12) et au Sud celle de la baie de Saint Gabriel.

Le reste de la Côte est très difficile d'accès à partir de Port-Bouquet. Elle est ourlée d'un petit platier très étroit. De l'embouchure de la THIO à la presqu'île Neuméni la Côte est assez rectiligne (photos II-4-5 et V-14), puis elle est découpée.





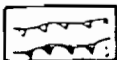


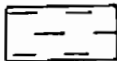
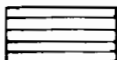
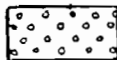
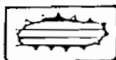

Au sud de cette presqu'île on trouve la baie du même nom puis celle de Port Bouquet - (photo V-15). On constate aussi que la plaine littorale est réduite au strict minimum. Elle est très étroite et ne s'élargit que faiblement à l'embouchure des différentes rivières.

ESSAI DE CROQUIS GEOMORPHOLOGIQUE

SUD PLATEAU DE THIO , REGION TOUMOUROU-GIRONDE



BARSELD
LEGENDE

	Crête et sommet de crête.		Zone d'exploitation minière.
	Versant et base de versant. (la flèche indique la pente)		Décharge dite "sauvage".
	Terr. 1. Faible. 2. Forte.		Cône de déjection, apports miniers.
	Attachement naturel.		Alluvions récentes (apports miniers + rivière).
	Replat plus ou moins élevé (selon l'intensité de la forme).		Alluvions anciennes.
	Surface résiduelle.		Erosion 1. temporaire. 2. permanente.

J'ai pu observer aussi la plage St. Paul - Baie de Nakety (photos IV-2 et V-4) et sa zone de mangroves en retrait (photo IV-4).

x Mises à part ces formes générales, je me suis attardé plus particulièrement sur deux points :

Les formes cuirassées et les formes karstiques .

- D'abord, je n'ai pu observer dans la région étudiée que des cuirasses plus au moins démantelées ou des plaquages de cuirasses (témoins d'anciens niveaux cuirassés) ou encore des glâcis cuirassés, mais pas ce que l'on appelle des cuirasses intactes comme on peut en trouver plus au Sud.

(Voir différentes photos : II-23-24, versant Est massif du Ningua où l'on voit 2 niveaux cuirassés. Photos III-13-14- cuirasses sur replat au sommet d'une crête, observée du Camp des Sapins, route Hank bas...)

Ces cuirasses sont étagées, j'ai pu constater 3 niveaux différents. Elles fossilisent les formes. Je n'ai pu localiser que très peu de blocs cuirassés dans des creux laissant alors penser qu'il s'agirait de cuirasses d'accumulation absolue ou allochtone. En fait, ces cuirasses, ou plaquages cuirassés, se trouvent localisées sur des replats et sur formes arrondies, molles. Dans ces cas là on pourrait penser qu'on a affaire à des cuirasses relative, ou authigène. L'origine de ces cuirasses reste donc à étudier de plus près car finalement d'autres solutions sont possibles (accumulation mixte....)

Il sera intéressant de voir si elles sont climaciques (et donc encore en formation maintenant), héritées ou s'il en existe des deux sortes? Je pense aussi étudier l'évolution de ce modèle cuirassé et voir comment s'effectue le démantèlement :

- Lors d'une récente sortie effectuée avec E. Bourdon, technicien pédologue ORSTOM, j'ai pu constater l'existence de "dolines" ou plutôt "marmittes" sur cuirasse (Camp des Sapins, Route des Allemands, voir photos XI - 12-15-16-17).

Ces "marmittes" seraient postérieures au cuirassement. Il y aurait eu creusement, effondrement puis évacuation par des fissures. Dans le rapport final, j'espère pouvoir donner plus d'explications sur ces formations et sur tout ce qui touche au modèle cuirassé.

Les formes karstiques sur roches ultrabasiques sont reconnues depuis déjà quelques années.

Personnellement, j'ai pu observer quelques formes dues à la dissolution des péridotites.

D'abord les lapiès. On peut en observer en de nombreux endroits au "Camp des Sapins" (photos II-20-21, II-25...)

Les lapiès sont des ciselures superficielles. On en retrouve beaucoup dans la région mais il ne faut pas se baser sur ses formes pour dire qu'il existe un "karst péridotitique". En effet, les lapiès sont visibles lorsqu'on a n'importe quelle roche soluble (calcaire, gypse...) à partir du moment où certaines conditions sont réunies (Végétation, climat). Ceci étant, ils permettent de constater que la dissolution des péridotites est très importante dans cette région (voir photo I-22). La vraie forme caractéristique du Karst est la doline (dépression fermée, elliptique, à fond plat). Or il se trouve que j'ai pu voir et étudier ce genre de formes (Camp des Sapins photos II-22 et X 19, ainsi que XI 12-15-16-17).

Il existerait donc un "Karst péridotitique" aux alentours de TH10. Je pense rechercher maintenant les caractères communs entre péridotite et calcaire afin de comprendre la dissolution de la roche ultrabasique et de comprendre pourquoi sur celle-ci on ne trouve pas de grottes ou d'avens qui sont pourtant tous deux des formes caractérisant le Karst calcaire. Ensuite, je m'attarderai sur la formation et l'évolution de ce "Karst péridotitique".

Au cours d'une récente sortie effectuée un peu au Sud de Borindi, en plein domaine ferrallitique-ferritique, j'ai pu constater la présence d'un "mamelon rocheux", semblant surgir de terre (voir photo X-13). Derrière lui, se trouverait une zone de granodiorites altérées, roche affleurant en certains endroits dans la région (photos X-7-8 et X-5). On peut donc penser qu'il existe là une forme en granodiorite non altérée, réagissant et évoluant comme un "dome rocheux".

Il y aurait déblaiement de l'altérite, sans modification climatique, entraînant des pentes raides où ruissellerait rapidement l'eau de pluie et où les diaclases s'ouvrant, entraîneraient l'effondrement de panneaux rocheux (voir photo). On notera pour finir que l'action des feux et des variations de température favoriseraient ce diaclage et donc le départ de roches.

4 Pédologie

x Si on regarde la carte pédologique de l'Atlas de Nouvelle-Calédonie on constate que 2 grandes catégories de sols dominent: les sols ferrallitiques (massif du Sud) et les sols fersiallitiques désaturés (chaîne centrale).

Puis viennent les sols brunifiés tropicaux et les vertisols à drainage réduit, tout le long de la Côte Ouest.

Enfin il existe des sols peu évalués d'origine non climatique et des sols calcimagnésiques.

x Cette différenciation dépend, pour une grande part, de la roche-mère. Nous trouverons par exemple les sols d'érosion et sols bruns désaturés sur roches sédimentaires et métamorphiques, les sols ferrallitiques sur roches volcaniques (non ultrabasiques) et les sols ferrallitiques ferritiques sur roches ultrabasiques tout comme les sols bruns eutrophes.

x Dans la région de THIO on retrouve 4 sols principaux (d'après l'Atlas) :

Les sols ferrallitiques ferritiques et sols bruns eutrophes magnésiens recouvrant l'essentiel, mais aussi des sols bruns eutrophes sur roches basiques et des sols fersiallitiques désaturés lessivés.

Sur le terrain j'ai pu observer ces principaux types de sols mais à des degrés d'évolution différents :

- * Sol ferrallitique ferritique peu évolué (OXYSOL) - Plateau de THIO - (profil, photo IX-11).
- * Sol ferrallitique ferritiques sur Karst péridotitique (photo IX-25 - Presqu'Ile Neumeni).
- * Sol brun évolué sur serpentine (photos IX-21-22) - Route Plateau .
- * Sol brun eutrophe, évolué (?), sur serpentinite (serpentine lustrée - "Semelle". (Photo X-12) - Région Grand-Borindi, Petit Borindi -
- * Sol brun eutrophe sur serpentine (photo XI-24) - Route "Camp des Sapins".
- * Sol brun acide évolué (photo XI-25 - Route Nakalé.

j'ai pu observer aussi des contacts entre différents sols :

- * Sol ferrallitique faiblement rajeuni ou pénévolué (goethite) et sol ferrallitique-ferritique sous cuirasse (hématite, horizon gravillonnaire) (photo X-23-24 et XI-7). Route Hank-bas, "Camp des Sapins".
- * Profil d'altération sur roche acide (granodiorite) et roche ultrabasique (photo X-5-7-8).

- Région Grand-Borindi -

Le profil d'altération classique comprend de haut en bas :

- une cuirasse ferrugineuse plus au moins démantelée
- un niveau de grenaille et de fragments ferrugineux (photo Xi-7) : "gravillons"
- des terres brunes au rouges avec concrétions sphériques et fragments ferrugineux : "grenaille" (photo I-15)
- des terres jaunes (photo I-14)
- une zone de transition
- la roche altérée
- la roche saine.

(exemple de profil d'altération, voir photos VIII-22, X-18)

Dans le rapport final il sera décrit plus précisément les différents profils cités ainsi que d'autres à observer lors de prochaines sorties (sols ferrallitiques désaturés...)

5 Végétation

Une approche rapide de la carte de la végétation tirée de l'Atlas montre les 3 grands types recouvrant la Nouvelle-Calédonie :

- * des savanes et mosaïques forêts-savanes sur toute la Côte Ouest.
- * des forêts denses sempervirentes de basses, moyennes et hautes altitudes entrecoupées de mosaïques forêts-savanes sur la chaîne centrale.
- * des maquis sur péridotites ou serpentinites dans le Sud.
D'un point de vue général j'ai pu observer dans la région de THIO :
- * des grandes étendues de "maquis minier" (rive droite de la THIO).
 - . maquis minier sur serpentine pouvant être appelé "forêt sclerophylle" selon l'intensité de la strate arbustive. On ne trouve dans ces maquis que quelques cypéracées peu importantes et discontinues.
 - . maquis ligno-herbacé sur sol ferrallitique - C'est un maquis dégradé, qui a subi à plusieurs reprises l'action du feu.
On retrouve là une grande strate cypéracéenne et peu d'arbustes.

(voir différentes vues générales de maquis minier : photos III-11, VII-21...)

J'ai pu étudier aussi les différentes familles se retrouvant sur ces maquis.

Exemples : *Bauméa deplanchei* (cypéracées - photo VIII-2)

Myrtopsis selingii (Rutacées - photo VIII-13)

Styphelia pancheri (Epacridacées - photo VIII-14)

Xyris néocaledonica (Xyridacées - photo VIII-17)

Peripterygia marginata (Celastracées - photo VII-16)

Myrtastrum rufopunctatum (myrtacées - photo VII-19)

Scaevola sp (goodeniacées - photo VII-20)

* Les forêts :

. forêts de versant : Elles sont installées sur les flancs des montagnes, sur les plateaux d'altitude moyenne et sur les croupes proches du littoral.

J'ai pu en observer l'aspect en prenant la route du col de Petchecara. Dans cette région, elles se présentent en vastes massifs mais il faut noter qu'elles peuvent être fractionnées. (voir photo IV-6-8-9).

Nous avons là des forêts denses humides de moyenne altitude.

. forêts de Talweg - Elles correspondent aussi à des formations sempervirentes . On les retrouve en minces cordons sur les flancs des ravins et des torrents à écoulement temporaire et le long des cours supérieurs de vallées encaissées.

J'ai pu en observer plusieurs tout au long de la route Nakalé- Camp des Sapins - Ce sont des forêts à métrosideros (voir photo I-21 - III-15 - IV-16)

. forêts claires à Araucariacées : "forêts" sur cuirasse ferrugineuse.

On notera que ces forêts sont appelées plus facilement par les botanistes "maquis minier dominé par un peuplement arborescent de..." ou encore "maquis paraforestier", celui-ci étant l'intermédiaire entre maquis et forêts (T. Jaffré, Botaniste, ORSTOM). Ces observations ont été faites au Camp des Sapins, près de l'exploitation minière "arbre sec" (photos III-6-7-8), le long de la route des Allemands. Ces forêts sont essentiellement constituées par des Pins

Candélabres, Araucaria montana (photo VIII-16) et Kaori (Agathis Ovata, photos VIII-15 et XI-10).

J'ai pu observer aussi les principales formations littorales dans leur ensemble et certaines dans le détail. Toutes les formations végétales localisées et décrites rapidement ci-dessus, feront l'objet d'une étude plus précise dans le rapport final.

Conclusion de la première partie :

Il faudra d'une part, montrer les relations existant entre les différents éléments de géographie physique afin d'arriver à une description globale du paysage étudié et, d'autre part, montrer les relations entre géographie physique et humaine (exemple : la dureté du relief fait que la population se localise le long de la THIO, partie aval, et le long des Côtes).

* *
 *
 *
 *

! DEUXIEME PARTIE !
! ! !

PROBLEMES D'EROSION ET DE PROTECTION DE L'EN-
VIRONNEMENT DE LA REGION DE THIO

INTRODUCTION

Il sera traité dans cette partie les différentes causes et manifestations de l'érosion, puis la lutte anti-érosive menée actuellement et celle qui pourrait être mise en place.

L'érosion de la zone étudiée se manifeste sous 2 formes principales :

- l'érosion naturelle, présente surtout en rive droite de la THIO, dans le grand massif du Sud, hors de tout regroupement humain important.
- l'érosion anthropique, présente sur la majorité du terrain étudié.

Cette érosion due à l'homme se manifeste sous différentes formes, les principales étant les feux de brousse allumés volontairement et surtout l'exploitation minière qui a fait de gros dégâts jusqu'à une époque récente (1976). Mais on trouve aussi des phénomènes d'érosion engendrés par les cultures, l'élevage et l'exploitation forestière.

Il sera donc étudié le pourquoi et le comment de l'érosion en nous attardant sur celle due aux mines, l'essentiel de l'étude géographique portant sur les terrains de la Société le Nickel du Camp des Sapins et du Plateau de THIO.

Pour finir nous verrons la lutte anti-érosive mise en place dans la région en nous penchant essentiellement sur les efforts menés depuis une dizaine d'années en ce qui concerne la protection et la restauration de l'environnement en domaine minier.

I L'EROSION

Qu'elle soit naturelle ou anthropique, l'érosion se manifeste par l'action de l'eau et, dans une moindre mesure, celle du vent à partir du moment où la végétation naturelle qui protégeait le sol, a disparu.

.../...

En Nouvelle-Calédonie, l'action érosive est menée essentiellement par l'eau, l'érosion éolienne ne pouvant guère se manifester en régions accidentées - sauf, peut être, au moment du passage des cyclones tropicaux.

L'érosion par l'eau se fait de 2 manières :

- action du "splash" : l'eau de pluie atteignant le sol avec violence, émiette la terre et facilite ainsi l'entraînement des agrégats.

(phénomène constaté lors d'une récente sortie sur le plateau de THIO effectuée un jour de "petite pluie" (21,2 mm dans la journée) - Voir photos pellicule IX.

- action du ruissellement - La pluie s'abattant sur le sol, une partie s'infiltré, l'autre s'écoule à la surface.

1/ L'érosion naturelle

- * La région de THIO possède un relief très accusé où les surfaces à pentes fortes l'emportent sur les surfaces plates ou faiblement inclinées, (voir différentes photos de paysages). De ce fait, le ruissellement, principal facteur d'érosion, est facilité.

Ensuite, les précipitations sont fréquemment torrentielles dans cette zone, or les pluies par leur intensité et leur fréquence jouent un rôle direct en accentuant le phénomène. Enfin, la lithologie, par son caractère d'imperméabilité ou de dissolution, peut aussi contribuer à activer l'érosion naturelle.

Pour finir, on notera que les différents processus mécaniques d'érosion et de transport sont fortement multipliés sous l'action des cyclones tropicaux.

L'érosion naturelle dans la région étudiée se localise essentiellement au Sud, après grand-Borindi, mais aussi au Camp des Sapins et en région fortement montagneuse (massif du HUMBOLDT).

2/ L'érosion anthropique

a) Exploitation des forêts

Les forêts néo-calédoniennes renferment un nombre important d'essences rares et de bois susceptibles de trouver

une utilisation dans la menuiserie et l'ébenisterie (ex: le Kaori) ou comme poteaux de barrières, charpentes, tours (ex: Gaïac) au plus simplement, comme bois de chauffage. C'est pourquoi elles furent exploitées sans aucune méthode comme une richesse immédiatement rentable et inépuisable.

Le début de l'exploitation du bois remonte à fort longtemps, les indigènes ne connaissant que ce matériau pour confectionner leurs instruments aratoires, élever leur habitation ou construire une pirogue.

Au total, le préjudice causé à la forêt par l'activité indigène avant l'arrivée des européens est relativement restreint du fait d'une population disséminée utilisant des outils défectueux.

En revanche dès leur arrivée, les colons utilisèrent d'énormes quantités de bois pour s'installer. D'abord localisée autour de Nouméa, l'exploitation forestière s'étendit à toute l'Ile, suivant la pacification.

Aujourd'hui, il n'est plus exploité qu'un petit nombre d'essences. Cette restriction est due, en partie, à des raisons pratiques : on trouve difficilement des peuplements homogènes et parmi les espèces exploitées on trouve le Kaori, le "Pin Colonnaire" et le Niaouli.

On notera cependant que, pour la région de THIO, le bois est surtout utilisé pour la construction et le chauffage, mais que la déforestation est aussi due aux feux de brousse actuels et aux prospecteurs miniers d'antan (nous le verrons un peu plus loin).

CONSEQUENCE

L'abattage des arbres adultes entraîne un changement dans les conditions écologiques. Les jeunes plants ont des difficultés à se développer, et le sol n'est plus protégé que par des fougères ou juncs empêchant toute régénération de la forêt, mais facilitant l'action érosive de l'eau.

b) Les feux de brousses

J'ai pu observer que c'est un facteur d'érosion important à THIO. A chaque tournée sur le terrain (une semaine sur deux) je constate que de nouveaux feux ont été allumés.

(voir photo III-16-17-18...)

Ils apparaissent donc comme un agent principal de dégradation des sols. Ils rongent un peu plus à chaque fois les forêts de versant ou de talweg déjà rares, et laissent d'immenses surfaces nues. Les raisons de mise à feu sont toujours les mêmes:

- régénération des pâturages, conséquence de l'élevage extensif,
- méthode de défrichage rapide et pas chère (constaté à l'entrée même de THIO, photo VIII-21), conséquence des cultures,
- chasse aux cerfs facilitée,
- négligence des gens,
- bêtise des gens, comme me l'a dit un habitant mélanésien de THIO. Dans la région, certaines personnes allument le feu pour aucune des raisons citées précédemment, mais tout simplement "pour passer le temps".

Le feu est donc un agent de déforestation à THIO. Il a une action directe par la destruction de la végétation présente, mais en plus il empêche la repousse de certaines espèces ne pouvant se développer sur une terre brûlée. Par ailleurs, le feu a une action sur le sol. En effet, il détruit l'humus et la structure du sol peut alors changer. Soit le sol se durcit en surface et, lors des pluies, l'eau ruisselle et dévale les pentes, gonflant les creeks. Soit le sol est meublé mais n'étant plus protégé en surface il se ravine.

Pour conclure, j'ai pu constater qu'après le passage du feu, la première végétation à repousser est une fougère (photo III-19). Ceci est plus néfaste que bénéfique puisqu'elle ne protège que très peu le sol face aux pluies, mais brûle facilement, entraînant donc un danger de reprise du feu.

c) L'élevage

On a vu, dans la partie concernant la géographie humaine, qu'il existait à THIO 8 "exploitations" regroupant en tout 1714 bovins (chiffres officiels 1984).

En parcourant les pentes, toujours selon le même trajet, le bétail tasse le sol et détruit la végétation constituant ainsi des chemins de ruissellement tout tracés.

Lorsqu'il pleut l'érosion s'accroît sur les paturages. Le sol imbibé d'eau, devient meuble et le passage répété des bêtes favorisent les glissements de terrains.

Enfin, le bétail détruit le couvert végétal en le consommant de manière abusive surtout en ce qui concerne les caprins

(voir à Nakalé, entrée route Camps des Sapins, la station d'élevage de chèvres).

Pour finir, nous rappellerons que l'élevage intervient sur la dégradation du sol et de la végétation en tant que cause de la mise à feu.

D) La culture

Tout comme l'élevage, la culture intervient comme phénomène érosif en tant que cause de la mise à feu pour le défrichement (voir à THIO, photo VIII-21).

En Nouvelle-Calédonie il est rare de faire de la culture en terrain plat, sauf au bord des rivières et le long des côtes. Ceci se retrouve à THIO. Il faut cependant noter qu'il existe quand même des endroits où l'on cultive sur pente. Là est le danger d'érosion car les précautions d'usage ne sont pas prises. Le travail de la terre, s'effectuant dans le sens de la plus grande pente, augmente le ruissellement déjà considérable dans cette région accidentée.

On notera qu'une autre des conséquences des débroussages sur la végétation autochtone est la modification de celle-ci.

En effet, parallèlement à la destruction de portions du couvert primitif, il s'est mis en place des espèces allochtones alimentaires et médicinales. Donc mise à part le problème d'érosion dû aux cultures, il faut mentionner l'introduction d'espèces devenues envahissantes et difficilement destructibles comme Lantana et Goyavier (photo V-6 Plage St. Paul, Baie de Nake-ty) et la naturalisation de nombreuses "mauvaises herbes".

E) L'exploitation minière

A THIO et au Camp des Sapins on ne peut nier que l'exploitation minière est une cause de dégradation de la végétation et du sol. Elle a très sensiblement modifié le paysage, notamment celui du Plateau. Les exploitations dans cette région remontent à plus d'un siècle. La prospection du terrain, l'établissement puis la mise en marche de celles-ci nécessitèrent de nombreux débroussages par le feu entraînant les facheuses conséquences pour l'environnement que nous connaissons maintenant.

C'est ainsi que dans les régions les plus accidentées et le plus difficilement accessibles du Camp des Sapins et mines de la Ou-enghi, la forêt a été détruite, là où elle aurait pu rester intacte et des figures d'érosion s'y développent.

Jusqu'à il y a une dizaine d'années l'exploitation minière s'est faite d'une manière "anarchique", c'est-à-dire que les exploitants se contentaient de tirer le minerai de nickel du sous-sol sans trop se préoccuper des dégradations engendrées. On débroussait sans trop de précautions, on exploitait et on déversait les stériles et autres blocs rocheux, le long des pentes constituant ainsi des décharges dites "sauvages" (voir différentes photos I-3-7-16, II-11-12...)

Ces "décharges sauvages" ont eu un effet néfaste sur l'environnement de plusieurs manières. D'abord elles ont érodé, entaillé, les versants (voir photo IV-13). Du même coup elles ont détruit la végétation qui s'y trouvait installée et qui jouait un rôle de protection face aux pluies. Ensuite elles sont la cause directes du fort remblaiement des rivières (DOTHIO, THIO) et ont mis fin à l'écoulement de cascades. Un mélanésien de THIO m'a raconté qu'il y a 30-40 ans on pouvait se baigner là où l'on trouve maintenant la décharge "Wellington".)

Le problème de ces "décharges sauvages", héritage d'un proche passé, est toujours présent car elles ne sont pas stabilisées. A chaque pluie importante, on constate des départs (photos pellicule IX). Elles sont encore le domaine privilégié de l'érosion. J'ai pu, par exemple, constater qu'une "crevasse" de 9-10m de large et 5m de profondeur s'est formée au sommet de la décharge "Wellington" (Plateau). Celle-ci n'apparaît pas sur les photos aérienne de 1976, elle se trouve sur les photos de 1985. L'exploitation du minerai de Nickel aboutit à 3 conséquences sur l'environnement :

- destruction de la végétation,
- décapage du sol,
- hausse de l'activité de l'érosion (conséquence résultant des 2 premières).

Les dommages sont assez importants. La reconstitution du couvert végétal sur versant est très lente, lorsqu'elle se réalise et dans les vallées, l'apport des matériaux, des décharges ont entraîné un appauvrissement des terres.

(Pour constater l'importance des cônes d'accumulation dus aux apports miniers, se reporter au croquis géomorphologique Sud du Plateau de THIO).

3/ Manifestation de l'érosion

C'est dans la partie Sud de la région étudiée que l'on retrouve les manifestations les plus spectaculaires. De vastes étendues dénudées sont entrecoupées de ravins. Il sera d'ailleurs intéressant de noter qu'ici l'érosion est une érosion en ravines ou en rigoles mais aussi en nappe comme cela a été décrit à plusieurs reprises par E. ROOSE sur les sols ferrallitiques d'Afrique Occidentale.

Dans le rapport final j'essayerai d'expliquer comment cette érosion agit, comment elle procède. Ici je me contenterai de décrire d'une manière rapide ce qui a été observé comme formes.

J'ai pu voir essentiellement de l'érosion en ravines et en ravins. Celle-ci se retrouve beaucoup dans le Sud comme nous l'avons noté précédemment mais elle est bien présente dans les régions du Camp des Sapins et du Plateau de THIO.

Les ravines prennent naissance dans le bas de pente et progressent vers le haut très rapidement. On a donc une érosion régressive qui donne des formes en "Lavaka" (voir photo VIII-23-25 V -17-18...)

Par contre il semble que les cuirasses se démantellent par le haut, donnant des éboulis et des accumulations de cuirasse en aval (voir photo X-14-15-16).

En certains endroits on pourrait parler de glacis cuirassés. Sinon on peut avoir des recombinaisons de blocs cuirassés donnant alors naissance à un nouveau plaquage en aval.

J'ai pu observer aussi des débris de cuirasse démantelée donnant des formes en "cheminées de fées" (voir photos IX-24 et X-16), montrant que l'érosion en nappe est présente, et constater l'impact du splash sur ces mêmes cuirasses (on peut voir l'emprunte des gouttes d'eau sur le sol cuirassé).

Autres formes d'érosion observées:

- Celles engendrées par la tectonique (faille ...). On obtient ainsi des décrochements pouvant être spectaculaires comme ceux du Camp des Sapins (niveau rivière koua et route du kongouhaou) voir photos VII-12-13-14-15, VI-19 et IV-18, VI-11.

- Ravines et ravins (II-13-14 et V-10) sur plateau
- Griffes et griffures dues aux contraintes naturelles,
- Arrachements naturels, pouvant être accentués par des failles (voir photo XI-6, XI-3, XI-11.
- Eboulis, effondrements, glissements naturels ou anthropique lors de l'ouverture des routes - (voir photo route Kongouhaou ou n'importe quelle route minière, photos XI-2.
- cirques de glissement (voir photo X-25)
- Versant d'érosion, latérite déblayée en masse, sol mis à nu apparition de la roche mère (photo X-9, X-10).
- Erosion des latérites donnant des cavités (photo VIII-23-24).

II- La lutte anti-érosive

L'érosion, qu'elle soit naturelle ou anthropique, est la cause de nombreux problèmes dans la région de THIO (dégradation de la végétation, du sol, pollution des rivières, appauvrissement des terres...)

Si rien ne peut être fait pour parer à l'érosion naturelle, on peut espérer arriver à limiter celle due à l'activité humaine. Si pour l'exploitation minière il existe désormais des méthodes de travail permettant de limiter les dégradations de l'environnement, il semblerait que ce ne soit pas le cas pour les autres formes d'érosion anthropique. Je me contenterai donc ici de rappeler quelques idées connues sur les efforts à mener pour arriver à une meilleure protection du sol.

L'érosion se manifeste, par l'intermédiaire de l'eau, sur les pentes, la végétation et le sol.

Ne pouvant rien faire pour contrôler les précipitations, on peut essayer d'abord de modifier l'intensité de l'écoulement et donc son action érosive, sur les pentes par divers procédés ayant faits leurs preuves en d'autres lieux :

- terrasses sur pentes raides avec système fondamental du mur (bassin méditerranéen)
- terrasses à bourrelets de terres, maintenues par la végétation (utilisées pour les rizières, Asie du Sud-Est)
- terrasses montagnardes: terres + pierres + végétation (versants des Andes)

Ensuite, on doit essayer de sauvegarder ce qui reste de végétation naturelle et remettre en place un couvert végétal minimum sur les zones dénudées. Pour cela, il faut dans un premier temps limiter les feux de brousse et dans un deuxième temps rembrousailler.

Pour limiter les feux, il faut les interdire à tous, sauf aux éleveurs qui devront prendre alors leur disposition pour que le feu ne sorte pas de la zone à brûler et n'atteigne pas les pentes (utilisation de pare-feux).

Pour rembrousailler, il existe certainement des espèces à croissance rapide (mimosa...) et facile à planter. Il faudra juste les protéger en évitant les feux et la divagation du bétail. L'agriculteur de son côté devrait absolument ne pas cultiver sur pente sauf s'il a installé un système empêchant le ruissellement intense (voir précédemment). Il doit alors suivre les lignes de niveau et non la pente ou pratiquer la culture par bandes (1 bande couverte de végétation - 1 bande dénudée..) J'ai pu constater sur l'étroite plaine côtière entre THIO et Petit-Borindi, une agriculture sur butte ou billon, permettant d'éviter les risques des cultures à plat (voir photos V-22-23, agriculture sur billon à St.Jean-Baptiste). Il existe aussi une agriculture sous ombrage dans les environs de Canala (photos III-25 et IV-0)

Sinon il y a d'autres façons pour l'agriculteur de cultiver tout en limitant les risques d'érosion :

- pratique des "plantes de couverture". On cultive une plante principale ^{Protégée} par une plante de couverture du sol au moment des fortes pluies.
- pratique du "Paillage du sol". On cultive une plante qu'on coupe et laisse sur le sol ou on amène de la paille.

Au total, dans la lutte anti-érosive, une mesure seule ne suffit pas. Il faut construire tout un système qui bloquera l'érosion et reconstituera la fertilité du sol.

Au niveau de l'exploitation minière des efforts sont faits depuis une dizaine d'années pour la protection et la restauration de l'environnement. Ces efforts se traduisent par :

- la stabilisation des décharges
- la conservation d'un merlon naturel sur les bordures des gisements et des routes,
- le contrôle et la propreté de l'eau aussi bien sur mines qu'au pied des massifs,
- les essais de rétablissement du couvert végétal sur les décharges.

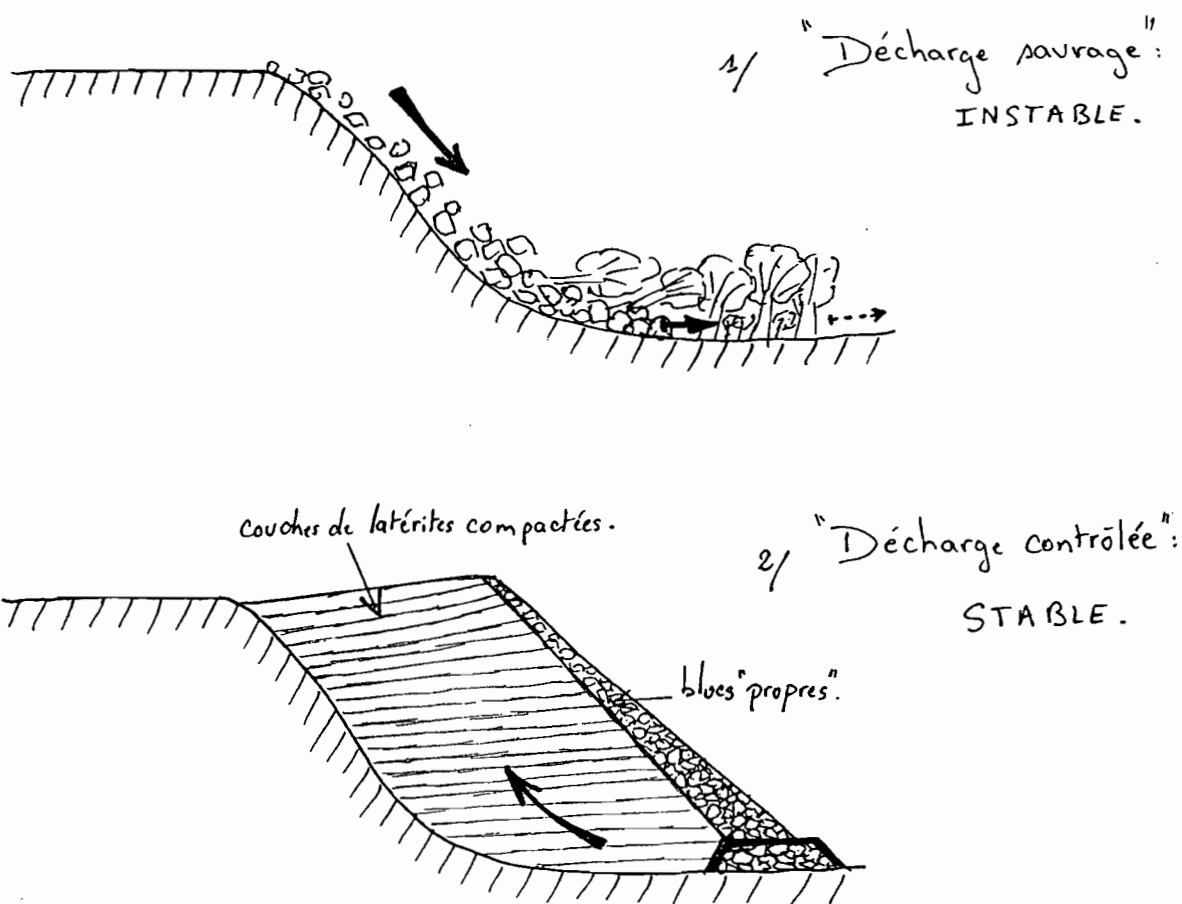
Certains de ces travaux ont apporté des résultats nettement positifs, d'autres ne sont pas encore tout à fait au point. Nous verrons pour chacun d'entre eux la mise en pratique et

le résultat.

- Mise en place des décharges contrôlées de latérites .

Le savoir faire disponible aujourd'hui dans ce domaine est dû aux études effectuées par la SLN qui s'est adjointe les services du Professeur Pierre-Marie GERY de l'Ecole Nationale supérieure des Mines de Paris.

Le but recherché, et atteint, est de stocker séparément les latérites et les produits rocheux, stériles de mine, la construction de ces décharges se faisant d'aval vers amont et non plus d'amont vers aval. (décharges sauvages). Ainsi la décharge devient stable .



Les latérites sont disposées en couche horizontales et compactées à raison de 3 couches par mètre. Le flanc de l'ouvrage est protégé par un rideau de blocs propres.

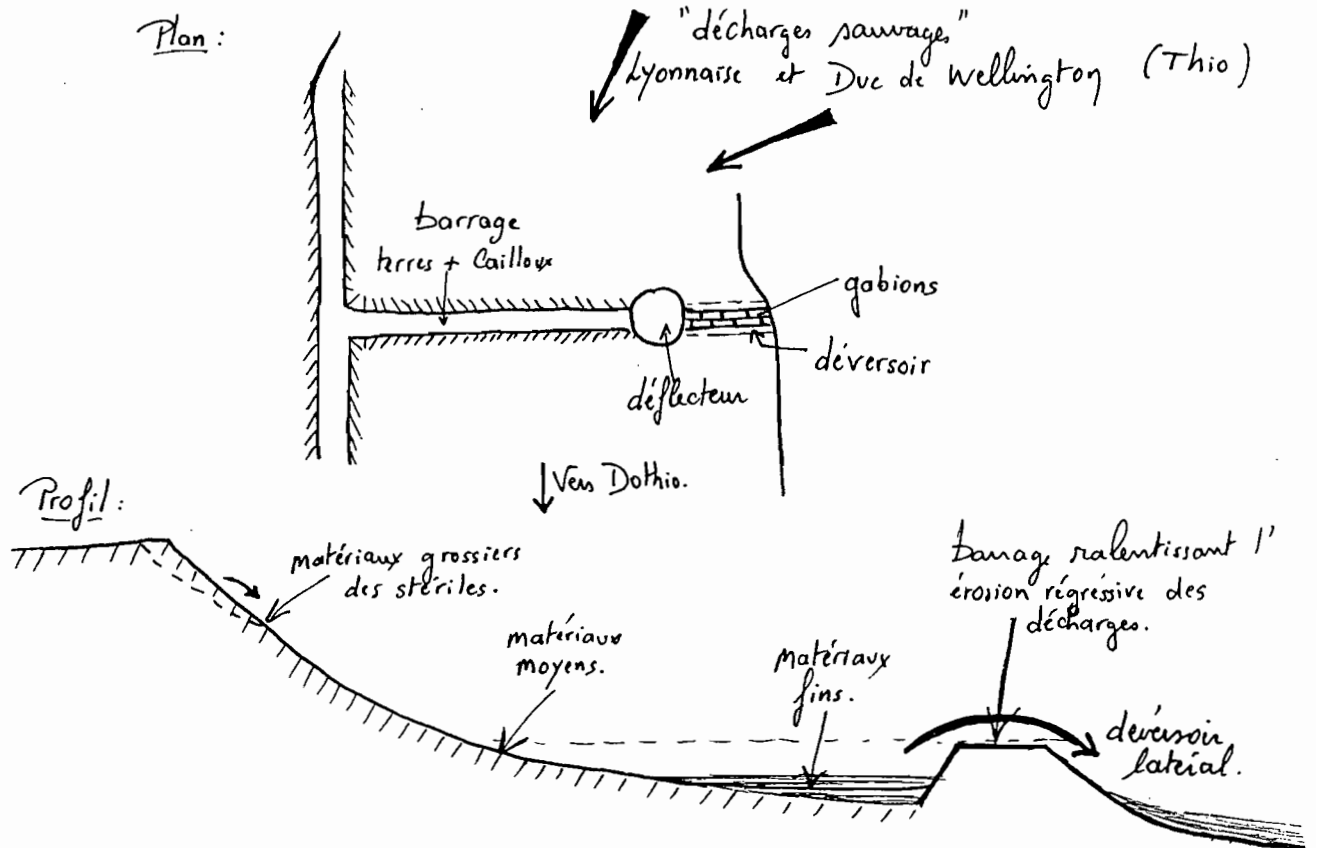
- La construction des routes et le contrôle des eaux. Les routes d'accès aux chantiers doivent être ouvertes en période sèche par des pelles en butte en conservant un merlon naturel, les produits extraits devant être mis en décharge. Côté montagne, un fossé est creusé pour l'écoulement des eaux

Ainsi les eaux ruissellantes, collectées par le réseau routier et contrôlées par les merlons, seront dirigés vers des "décan-teurs".

Le contrôle et la propreté des eaux au pieds des massifs.

La construction de barrages rocheux et de bassins de décan-tation en contrebas des zones d'extraction a pour but d'inter-cépter les matériaux entraînés vers l'aval.

La SLN a mis en place un des barrages sur la partie aval de l'Ouanamourou, affluent de droite de la DOTHIO, pour contrôler les matériaux de la "décharge sauvage" de "Wellington" (Plateau)



Ce style d'aménagement est en fin de construction sur un affluent de la THIO et un autre doit être construit pour contrôler la décharge St.Paul. (voir photos I-16-17-18-19)

Les essais de rétablissement de couvert végétal sur les décharges minières.

Des efforts certains ont été faits par la sln, mais les résultats acquis jusqu'à aujourd'hui sont loin d'être réussis.

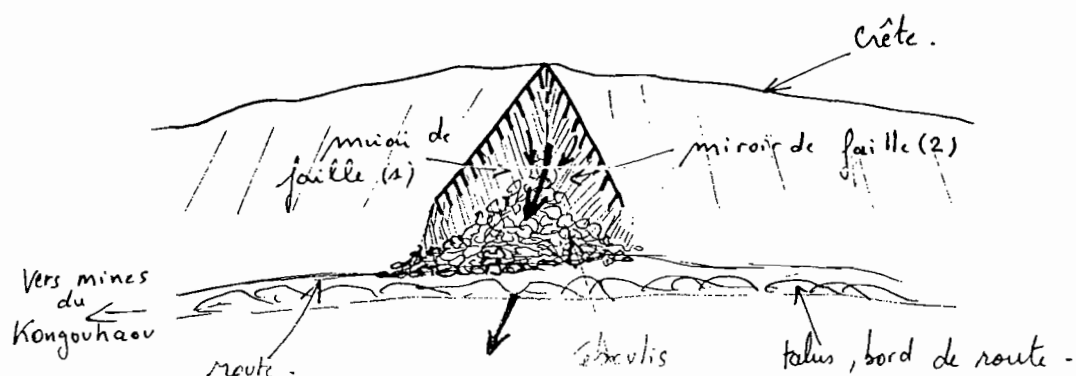
Les essais du Camp des Sapins, Kongouhaou et Plateau de THIO, menés par le C.T.F.T de Nouvelle-Calédonie, montrent que les espèces plantées ne sont pas adaptées au milieu (altitude trop élevée pour certaines, sol trop magnésien pour d'autres...)

La seule espèce qui semble être plus ou moins à l'aise est l'Acacia Spirorbis (Gaïac). D'autres pourraient peut être donner des résultats corrects mais en dessous de 400m (Casuarina Chamaecypris...). D'autres encore pourraient être plantées, mais dans un second temps, après l'implantation d'une strate herbacée ou arbustive (Tous les Agathis déjà plantés et les Araucarias Luxurians, rulei...). Par contre, il a été planté des espèces dont on ne voit pas l'intérêt à les utiliser en ces lieux. Je ne citerai que la Casuarina équisetifolia, (filao de bordde mer, planté au "Camp des Sapins" à 760m d'altitude) ou l'Araucaria Cunninghamii (originaire de Nouvelle-Guinée) ou encore le Samanea Saman (Bois noir d'Haiti). Les solutions: d'abord avant d'essayer des espèces importées, pouvant supplanter la végétation endémique, il vaut mieux essayer toutes les espèces locales.

Ensuite, il faudrait créer des pépinières en y plantant des espèces préalablement choisies et dont on est sûr de la reprise sur décharge (espèces pionnières telles que l'Acacia spirorbis, tous les Casuarinas et surtout le chamaecypris, les cypéracées...)

Il faudra simplement veiller à ce que les plants soient bien adaptés aux conditions, chimiques et autres, de la décharge choisie pour les essais.

Les efforts effectués pour la protection de la restauration de l'environnement en domaine minier portent leurs fruits. Actuellement l'érosion sur miné ne se manifeste essentiellement que lors de l'ouverture des routes, les éboulements et glissements de terrains n'étant pas du tout prévisible (voir route Kongouhaou, spectaculaire décrochement laissant apparaître 2 grands miroirs de faille - photos IV-18 et VI-11).



.../...

La lutte anti-érosive doit cependant se poursuivre car à chaque précipitation des dépôts sont constatés essentiellement au niveau des anciennes décharges. De plus, les rivières recevant ces apports miniers se colorent en rouge donnant l'impression d'une forte pollution.

(On notera simplement que la couleur de l'eau ne constitue pas un critère suffisant pour affirmer qu'il y a ou non une grande quantité de matières solides en suspension.

Exemple :

En janvier 1967 le débit de la Dumbéa est passé de 1,3m³/s à 20m³/s. L'eau est devenue rouge mais la charge solide est restée indosable).

CONCLUSION SUR L'ÉROSION

Au cours de cette seconde partie, il a été présenté une synthèse des observations dont je dispose actuellement sur les phénomènes d'érosion naturels ou anthropiques, et la lutte anti-érosive dans la région de THIO.

Il a été montré notamment que de nombreux efforts ont été faits, mais qu'il en reste beaucoup d'autres à effectuer afin de limiter encore un peu plus l'action érosive très importante dans cette région de Nouvelle-Calédonie.

En conclusion générale, il resterait à établir une synthèse de toutes les observations faites afin de tirer une interprétation globale sur la géographie et les problèmes d'érosion de la région de THIO.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Atlas de Nouvelle-Calédonie (ORSTOM)

Cartes géologiques 1/50000 : THIO, CANALA-LA FOA-, KOUAKOUE

KOUAQUA, PORT-BOUQUET, MONT HUMBOLT,
BOULOUPARI.

J.A ILTIS : "The impacts of opencast mining on the rivers
and Coasts of New-Calédonia".

M. LATHAM : "Etude des sols de Nouvelle-Calédonie"

D.T.S.E.E : "Recensement Général de l'Agriculture" - 1983-84.

ET

* *
* *