



ANNEXE III-A-5-5

Goro Nickel, Inventaire de la flore des formations végétales sur la zone d'entreposage, août 2005

INVENTAIRE DE LA FLORE DES FORMATIONS VEGETALES SUR LA ZONE D'ENTREPOSAGE



Abord de doline avec en arrière plan le maquis para-forestier à *Gymnostoma*

Inventaires réalisés par Stéphane McCoy, Thomas Le Borgne, Sylvianne
Newedou et Max Atinoua (Service revégétalisation Goro Nickel)

Avant propos

Un inventaire floristique a déjà été réalisé par l'IRD en novembre 2002. Cette aire d'entreposage a été modifiée lors de la réévaluation du projet en 2004 et a ensuite été déplacée et réduite en surface de 51.8 hectares à 35 hectares.

Cette étude floristique a été réalisée avec l'objectif de décrire la flore (abondance, recouvrement, rareté) des formations végétales qui seront défrichées pour la préparation des plateformes d'entreposage.

Ce rapport est divisé en trois sections. La première section décrit les formations végétales sur les différents emplacements. La deuxième section présente l'inventaire floristique des zones impactées par la zone d'entreposage de matériel ; enfin la troisième section présente les actions de sauvegarde évolutives concernant les espèces rares trouvées en ce lieu ainsi que les mesures envisagées quant à l'utilisation du topsoil, mais également des stocks de bois utilisables soit en copeaux soit en exploitation sylvicole.

Localisation géographique et généralités

La zone concernée est située entre le station d'épuration (STP) et le camp pionnier principal (Voir Carte 1a). Cette surface servira de zone d'entreposage lors de la construction de l'usine. Malgré la proximité de la région montagneuse du col de l'antenne, on ne retrouve ici plus de maquis de piémont mais une surface où se mêlent des collines et petits reliefs contenant des noyaux denses de maquis para-forestier, des dolines et maquis ligno-herbacé à hydromorphie temporaire, ainsi que des maquis arbustifs, semi-ouverts ou denses.

Les inventaires floristiques

Les inventaires floristiques ont pour objectif de décrire la composition floristique de chaque formation végétale afin de localiser des formations végétales à forte diversité en espèces (forêt primaire) ou contenant des espèces rares et d'établir un plan de protection environnementale. L'inventaire est effectué selon les étapes suivantes :

1. Un inventaire du périmètre et surfaces intérieures des futures installations
2. Balisage des espèces rares.
3. Une cartographie des formations végétales.

Méthodologie de l'inventaire floristique

Le recensement et identification des espèces végétales ont été réalisés par les botanistes de Goro Nickel (Stéphane McCoy, Thomas Le Borgne) selon la méthode validée par Dr Tanguy Jaffré (Directeur du Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale; IRD Nouméa). Cette méthode consiste à faire un premier recensement des groupements floristiques selon le type de végétation, situation topographique, les effets de l'anthropogénèse.

Le recensement des espèces a été réalisé selon la méthodologie phytosociologie Braun-Blanquet. Cette méthode prédicat une mesure qualitative d'abondance et de recouvrement à chaque espèce végétales recensées.

Les mesures qualificatives sont les suivants :

Code	Description	Abondance/ Recouvrement
+	Individu ou peuplement isolé	<1%
1	Plusieurs petits peuplements	1-5%
2	Peuplements moyennement abondant	6-25%
3	Peuplements abondant	26-50%
4	Peuplements très abondants	51-75%
5	Quasi mono-spécifique	76-100%

Les résultats des inventaires floristiques ont été ensuite comparés aux inventaires fait par l'IRD de la flore dans la région du Projet Goro Nickel pour avoir des indications des habitats où nous trouverons les espèces et leur statut IUCN de rareté.

La flore de la zone d'entreposage

Les inventaires ont été effectués durant la période comprise entre le 25 Juillet et le 5 Août 2005. Chaque relevé consistait à sillonner une formation végétale et en même temps attribuer des coefficients Braun-Blanquet à chaque espèce à la fin du parcours (Voir Carte 1b). Les inventaires ont permis d'identifier la composition floristique des six formations végétales (végétation des dolines et de leurs contours, maquis ligno-herbacé, maquis arbustif à hydromorphie temporaire, maquis arbustif semi-ouvert, maquis arbustif dense et maquis para-forestier) existantes dans l'emprise de la zone des travaux pour la zone d'entreposage (Voir Carte 1c). Un total de 200 espèces de plantes appartenant à 59 familles ont été identifiées dans les formations végétales de l'aire d'entreposage.

Le taux d'endémisme de la flore atteint 95,5% avec seulement 9 espèces autochtones identifiées existant à l'extérieur de la Nouvelle Calédonie. Les familles les mieux représentées en diversité d'espèces sont les Myrtacées en premier avec 23 espèces suivies des Rubiacées avec 16 espèces, les Euphorbiacées 12 espèces et les Apocynacées avec 12 espèces. A noter également, les Araliacées (8 spp.), les Cypéracées (8 spp.) ainsi que pour les Sapotacées, les Orchidées (7 spp.), les Rutacées (7 spp.) et enfin 6 espèces pour les Protéacées (6 spp.).

Les formations végétales rencontrées :

Vingt deux relevés floristiques (10 en para-forestier ; 6 en maquis arbustif semi-ouvert ; 1 en maquis arbustif dense ; 3 au tours des dolines ; 1 en maquis ligno-herbacé sur sol érodé ; 1 en maquis ligno-herbacé sur sol à hydromorphie temporaire) ont été effectués sur l'aire d'entreposage. Le parcours de ses inventaires ainsi que leur numéro de code correspondant avec les relevés est présenté en carte 2. Les 22 relevés floristiques sont présentés en annexe 1.

Maquis ligno-herbacé sur sol a hydromorphie temporaire

Le maquis ligno-herbacé sur sol à hydromorphie temporaire correspond à des végétations anciennement dégradées ou bien à des anciennes zones de drainage naturel. Cette formation se retrouve alors sur des sols gravillonnaires et se finissent sur les parties de cuirasse. 118 espèces ont été identifiées lors de ces inventaires. La flore du maquis ligno-herbacé est caractérisée par une state arbustive <2 m de hauteur composée de *Grevillea*, *Stenocarpus*, *Longetia*, *Gymnostoma* et *Babingtonia* recouvrant <25% et de petits peuplements de *Xanthostemon*, *Hibbertia*, *Pancheria* et *Styphelia* recouvrant <6% du surface. La strate Cypéracée est importante (25-50% de recouvrement) et dominée par le genre *Costularia* <1.5m de hauteur qui est plus abondant dans les zones gravillonnaires.



Figure 1: Maquis ligno-herbacé sur sol à hydromorphie temporaire

Maquis arbustif semi ouvert

Le maquis arbustif ouvert et le maquis arbustif dense sont composés d'une flore similaire pour les éléments les plus communs. Cependant, le cortège floristique du maquis dense est plus complexe avec une plus grande diversité. Le nombre d'espèce s'élève ainsi à 118 dans le maquis ouvert et 197 dans le maquis dense.

Ce groupement est caractérisé par une strate de Cypéracée de *Costularia* spp., *Ghania* sp. et *Lepidosperma perteres* pouvant faire des tapis épais dans les zones denses surcimées d'une couverture d'arbustes <3m de hauteur (<25% recouvrement et jusqu'à 75% dans les végétations denses). Les espèces d'arbustes les plus communes sont *Grevillea gillivrayi*, *Hibbertia lucens*, *H. pancheri*, *Pancheria veillardii*, *Codia montana*, *Myodocarpus fraxinifolius*, *Tieghemopanax dioica*, et *Montrouziera sphaeroidea*, *Gymnostoma deplancheanum* (espèce très présente dans les maquis para forestiers voisins et dont l'influence s'étend largement ici dans les maquis), *Styphellia veillonii*, *Solmsia calophylla*, *Halfordia kendac*, *Beccariella* spp., *Tristaniopsis guillainii*, *Babbingtonia leratii*..



Figure 2: Maquis arbustif semi-ouvert sur les hauteurs de l'aire d'entreposage.

Maquis arbustif dense

On retrouve ici une diversité égale à 197 espèces végétales. Le maquis dense atteint donc une plus grande richesse spécifique que le maquis para forestier qui tend à limiter le nombre d'espèces (surtout dans la strate arborée) par la forte présence des *Gymnostoma deplancheanum*, espèce quasiment seule dans la canopée. La densité de ce maquis permet ainsi l'arrivée de nouvelles espèces végétales nécessitant des conditions particulières comme l'ombrage ou une humidité accrue. C'est le cas des espèces telles que *Cordyline neocaledonica*, *Apodytes clusifolia*, *Dysoxylum canaliense*, *Hedycarya parvifolia*, *Piliocalyx laurifolius*, *Syzygium macranthum*, *Pittosporum spp.* ou encore *Cleidion vieillardii*. Ces espèces ainsi que d'autres viennent alors s'ajouter aux espèces déjà trouvées dans le maquis arbustif ouvert.



Figure 3: Maquis arbustif dense en proximité des dolines.



Figure 4: Recoltes de fruits de *Halphordia kendac* en maquis dense

*Maquis para-forestiers à *Gymnostoma deplancheanum**

La végétation recouvrant au moins 8.6 hectares de la surface totale de la zone inventoriée correspond à des maquis para-forestiers denses largement dominés par les *Gymnostoma deplancheanum*, représentant quasiment exclusif dans la canopée (de 26 à 75% de recouvrement). *Codia montana*, *Dysoxylum canaliense*, *Garcinia neglecta*, *G. balansae*,

Tristaniopsis guillainii, *Litsea triflora* sont d'autres espèces présentes dans la canopée variant de 1 à 25%. Quelques noyaux plus denses contiennent de grands sujets d'*Arillastrum gummiferum* qui dominant la canopée avec un recouvrement pouvant atteindre entre 26 et 50%. Enfin sous ce couvert végétal dense se retrouve un cortège d'espèces assez important formant une strate arbustive éparsée toujours avec un recouvrement inférieur à 25%.

Cette strate est composée des épacridacées, de *Pancheria vieillardii*, d'*Hibbertia pancheri*, *Bocquillonia spicata*, *Austromyrtus alaternoides*, *Casearia sylvana*, *Rapanea asymetrica*, *Eugenia brongniartiana*, *Psychotria cardiochlamys*, *Beccariella baueri*, *Solmsia callophylla* et *Lomandra insularis* pour ne citer que les dominantes. Quelques espèces herbacées sont également présentes avec pour composantes majeures *Dianella sp.*, *Ghania novocaledonensis*, *Dendrobium fractiflexum*. 163 espèces au total ont été recensées dans cette végétation.



Figure 5: L'inventaire du maquis para forestier montrant les strates d'arbres



Figure 6 : (en haut) *Meryta pachycarpa*, une Araliacée monocaule endémique du région de Prony. (en bas) *Bureavella wakere*, une arbre des forêts humides de basse altitude.



Maquis hydromorphe

L'inventaire des végétations des dolines a permis d'identifier 13 espèces. Quatre autres espèces trouvées en maquis hydromorphe à proximité peuvent être associées à ce milieu. On totalise ainsi 17 espèces. L'espèce dominante retrouvée dans les dolines étant *Chorizandra cymbaria* en compétition avec les *Lepidosperma perteres*. Cette dernière dominera plus sur

les bordures des dolines alors que les *Chorizandra* seront majoritaires à l'intérieur des dolines.



Figure 7: La plus grande doline de l'aire d'entreposage correspond à un marécage de 2 hectares.



Figure 8: *Eriocolon* sp. et des *Chorizandra* sp. sont souvent abondants dans les zones humides des dolines.

Les espèces rares

La flore recensée par les inventaires est en grande partie composée d'espèces à faible risque (LR=85.8%) suivi des espèces où les données de distribution / abondance sont insuffisantes (NE=7.1%) pour appliquer les critères IUCN. En ce qui concerne les espèces pour lesquelles les estimations les classent en tant que rare :

Medicosma leratii, un arbre de petit taille, est classé comme étant en danger (EN). Cette espèce est bien répandue sur les maquis des zones cuirassées comme petits peuplements isolés à peuplements moyennement abondant.

Pandanus lacuum, est une Pandanacée, majoritairement monocaule, présente en petits peuplements où les pieds adultes sont peu nombreux dans la zone inventoriée. Cette espèce se retrouve plus abondamment en bordure des creeks comme ceux de la Kué Nord. Cette espèce est facilement observable dans les habitats humides tels que les milieux rivulaires, cependant, ce sont les milieux rivulaires sains qui sont restreints.

Tristaniopsis reticulata, est un arbre de forêt plus fréquemment observé sur le plateau de Goro mais également ici à Prony. Il sera plus abondant dans les forêts voisines telles que forêt Nord, où la végétation y est plus dense et les conditions plus humides.

Oxera macrocalyx, est une liane au feuillage bien reconnaissable, ici présente dans les maquis denses et les maquis paraforestiers.

Chorizandra sp., est une des espèces dont la description reste incomplète et les données sur cette espèce rupicole sont peu nombreuses.

Cyclophyllum sp., est également une espèce vulnérable que l'on retrouve régulièrement en forêt et en maquis paraforestier sur le plateau de Prony.

Les espèces rares rencontrées et leur production ou action de sauvegarde sont présentées dans tableau 4 avec leur statut.

Figure 9: *Pandanus bernardii* (gauche) et *Pandanus lacuum* (droite).**Tableau 2 : Mesures existantes et envisagées pour les espèces rares rencontrées sur la zone d'entreposage**

<i>Famille</i>	<i>Espèce</i>	<i>Catégorie IUCN</i>	<i>Nombre d'individus observés</i>	<i>Commentaire</i>	<i>Action envisagée</i>
RUBIACEAE	<i>Cyclophyllum</i> sp. (JT 3414)	VU	inférieur à 10	Présent dans les maquis paraforestiers et forêts du plateau de Prony	Suivi sur le plateau de Prony
PANDANACEAE	<i>Pandanus lacuum</i>	EN B1 + 2C	moins de 50	Fait déjà parti d'un suivi et produit à la pépinière GNi en 2004	Poursuivre le suivi sur la Kué Nord et Plateau de Prony
MYRTACEAE	<i>Tristaniopsis reticulata</i>	VU B1 + 2C	moins de 50	Fait déjà parti d'un suivi et produit à la pépinière GNi en 2004	Poursuivre le suivi sur la Kué Nord et Plateau de Prony
LABIATAE	<i>Oxera macrocalyx</i>	VU B1 + 2C	moins de 50	Le genre <i>Oxera</i> présente des facilités au bouturage	Multiplication par bouture
RUTACEAE	<i>Medicosma leratii</i>	EN	plus de 500	Déjà transféré en pépinière en 2004 et 2005	Suivi des fructifications vers Prony pour récolte
CYPERACEAE	<i>Chorizandra</i> sp. (MK 42278)	EN	moins de 50	Plusieurs <i>Chorizandra</i> ne sont pas encore identifiés en NC	Possible essais de transplantation

Protection et conservation des espèces

Sur ces 6 espèces, trois d'entre elles font déjà l'objet du plan de sauvegarde des espèces rares. En effet, 216 individus de *Medicosma leratii* sont stockés en serre à la pépinière, suite aux transplantations effectuées. *Tristaniopsis reticulata* a été produit (une cinquantaine d'individus) dont 30 individus ont été plantés en forêt pour le programme d'enrichissement d'une zone sélectionnée. *Pandanus lacuum* fait parti du suivi des espèces rares et a fait l'objet de transplantation mais également de production en serre.

Pour les trois autres espèces, un suivi devra être effectué. Concernant leur multiplication, *Chorizandra sp.* est une espèce semi-aquatique pour laquelle une transplantation devrait se faire directement soit dans des pots en partie immergés soit directement replantés en bordure d'autres dolines sélectionnées. Pour *Oxera macrocalyx*, les techniques de bouturage utilisées pour *Oxera neriifolia* seront testées sur cette espèce ainsi qu'un suivi. En effet *Oxera neriifolia* donne d'excellent résultats aussi bien en germination qu'en bouturage. Le *Cyclophyllum sp.* fera également parti du suivi des espèces rares.

Les sites historiques

Deux sites historiques datant sans doute de l'époque de l'exploitation forestière du 19^{ème} siècle ont été trouvés sur l'aire d'entreposage avec les coordonnées GPS (en UTM) suivantes :

Site 1 : (x) 695827 (y) 7529863 Monticule muré

Site 2 : (x) 695900 (y) 7529952 Monticule

Site 2bis (x) 695889 (y) 7529938 Structure en bois

Le premier site se trouve dans un lambeau de maquis para-forestier près de la station d'épuration. Il est constitué d'un monticule muré de cuirasse de 50 cm de haut avec une circonférence de 5 mètres. Il est entièrement rempli de blocs de cuirasse. Le deuxième site au nord est constitué d'un monticule de cuirasse de 60 cm de hauteur suivi en amont par une structure en bois de Chêne gomme (*Arillastrum*) avec des trous de fixation de bois.



Figure 10: Monticule de cuirasse muré a site 1.



Figure 11: Monticule de cuirasse ainsi que la structure en bois de Chêne gomme (arrière plan) trouvés au site 2.

Déboisement de la biomasse végétale

Les formations para-forestières sont caractérisées par un recouvrement en arbre important qui représente une quantité de biomasse végétale non négligeable dans les opérations de revégétalisation. La défrichage de cette biomasse (bois, branches et humus) se déroulera de façon à obtenir trois types de produits qui seront utilisés dans les opérations de revégétalisation.

1. Les arbres > 50 cm de circonférence seront coupés par des bûcherons sous traitant ou couchés par excavatrice afin d'obtenir des troncs qui seraient utilisés en tant que fascines sur les opérations de revégétalisation des pentes de la route du wharf.
2. Les bois < 50cm seront coupés ou défrichés et progressivement broyés pour obtenir du copeau qui sera utilisé comme paillage sur les opérations de revégétalisation.
3. L'humus sera défriché et étalé directement sur des zones à revégétaliser.

Procédure de déboisement

1. L'équipe chargée du tronçonnage doit couper les arbres marqués sous la surveillance d'un responsable de Goro Nickel chargée de sécurité (faire l'inspection des tronçonneuses et équipement de sécurité).
2. Les branches seront coupées par l'équipe de sciage puis les troncs seront sectionnés pour permettre leur déplacement par pelleteuse ou camion à grume (maximum 12 mètres de longueur)
3. Les petits troncs (inférieurs à 50 cm de circonférence) pourront être déplacés par l'équipe chargée du tronçonnage vers des camions du sous-traitant ou empilés afin de faciliter l'accès aux arbres de grande taille par pelleteuse.
4. Une pelleteuse reprendra le nettoyage de la zone une fois l'étape du tronçonnage terminée et déplacera les larges troncs en bordure de la zone déblayée.
5. Le nettoyage de la végétation par les pelleteuses ou les bulldozers doit être dirigé de telle façon que les troncs subissent le moins de dégât possible.
6. Les troncs doivent être transportés depuis les zones déblayées jusqu'à l'aire de stockage à l'aide d'une pelleteuse (avec un arrangement de pinces pour manipuler les troncs une fois disponibles)
7. Le bois de construction et la végétation déblayée doivent être empilés séparément.

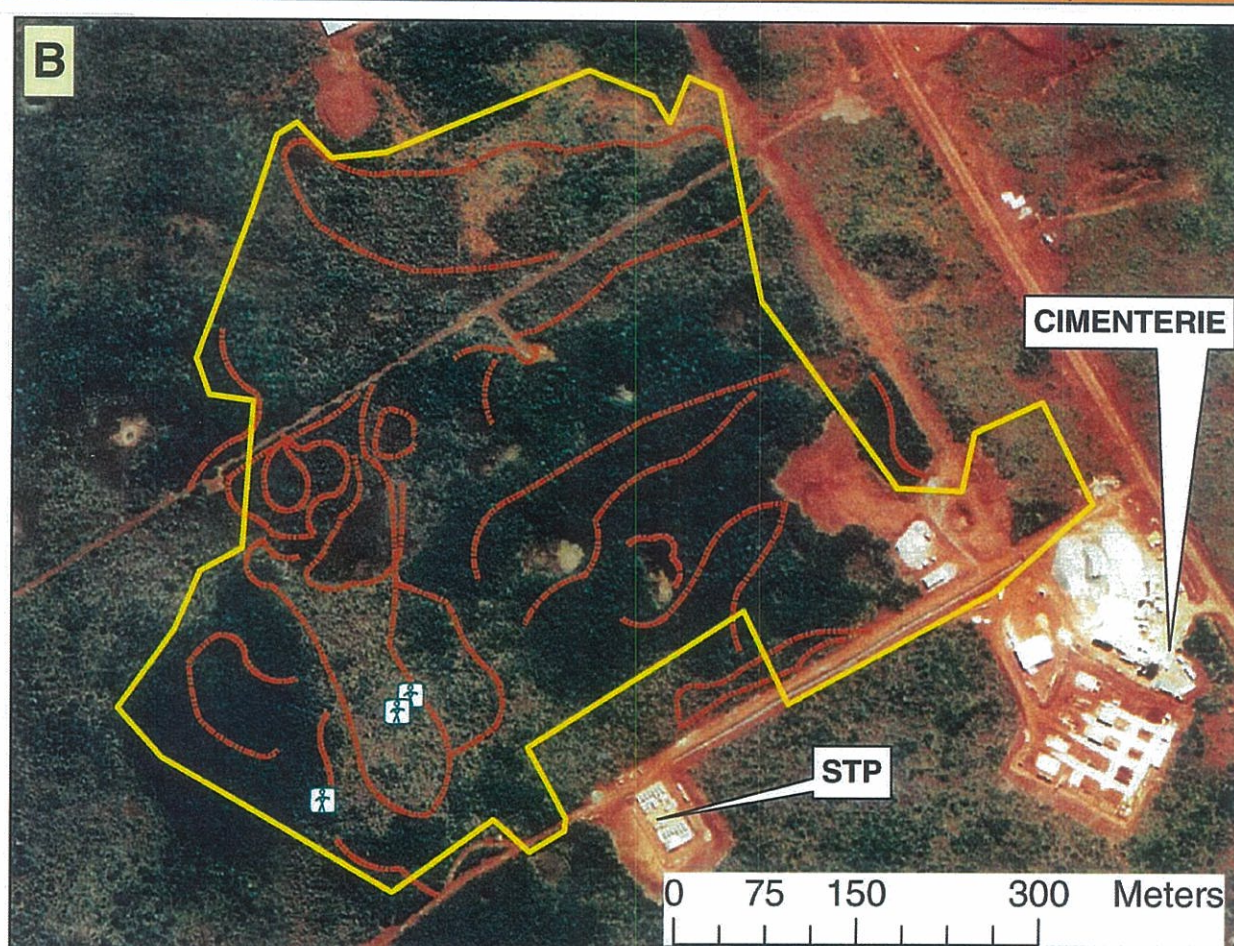
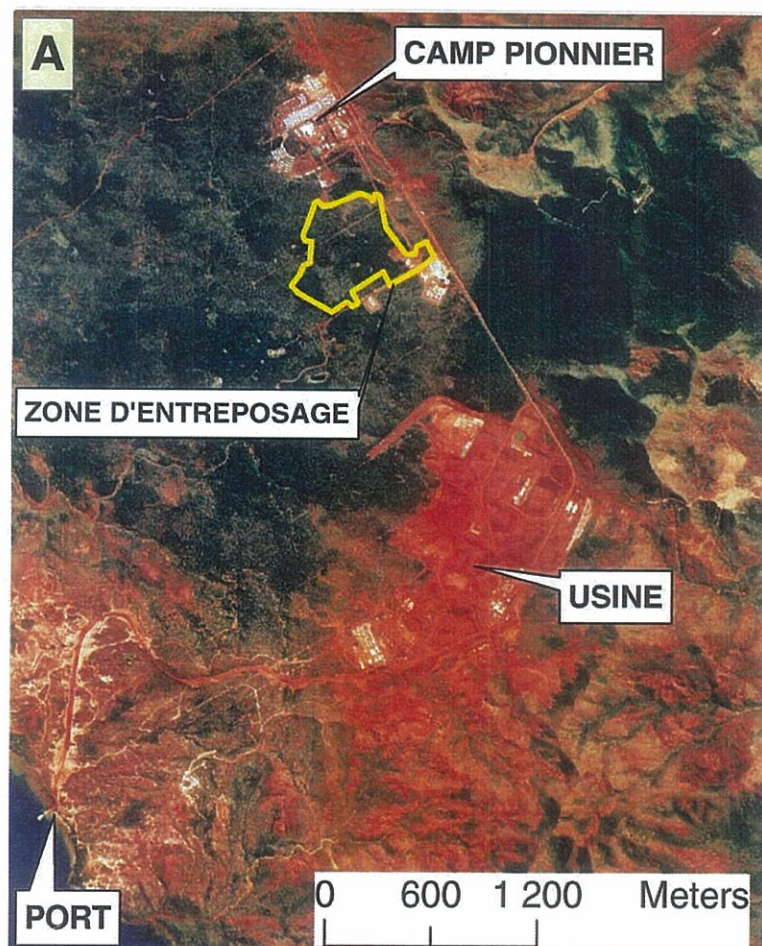
8. Goro Nickel informera le sous-traitant local de transport une fois que la pile de bois est prête à être envoyée.
9. Le bois sera chargé dans le camion soit par une pince excavatrice, soit par un autre équipement de levage mécanique.
10. Goro Nickel informera le conseiller en environnement du Conseil de Yaté ou autre délégué membre du Conseil, de l'arrivée du bois dans les zones de stockage désignées.
11. Les grumes doivent être empilées à l'endroit le plus plat et le plus accessible de la plate-forme par le sous-traitant, dans des stockages en longueur n'excédant pas 2 mètres de hauteur, afin de faciliter le travail des équipes de Yaté (ou autres) chargées du tronçonnage, et d'éviter des blessures aux bûcherons.

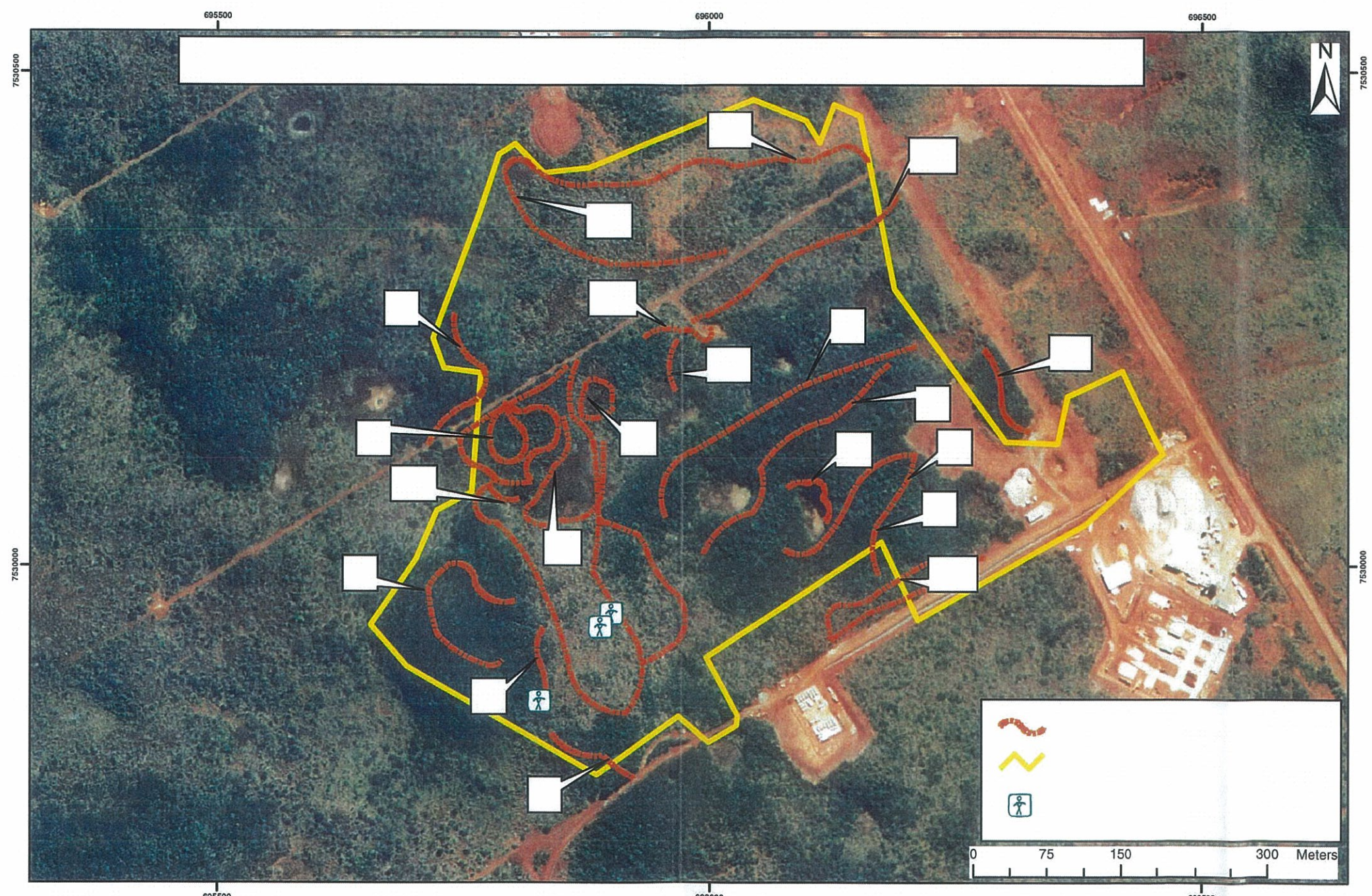
Plan de réutilisation simultanée du « topsoil »

La surface de l'aire d'entreposage de matériel est composé de sol ferrallitique érodé (40%) et sol ferrallitique cuirassé (60%). Le sol érodé contient un horizon superficiel de « top soil » d'une épaisseur de 10-30cm qui est moins rocheux avec un meilleur pouvoir germinatif compte tenu du recouvrement important de maquis minier. Le sol cuirassé contient un horizon superficiel de « topsoil » très hétérogène <(5cm de profondeur) et généralement interrompu par des blocs de cuirasse.

Le décapage de « topsoil » sur l'aire d'entreposage a pour objectif de viser leur réutilisation simultanée sur deux endroits à proximité de l'usine dont la revégétalisation est programmée en 2005 et 2006. Le « topsoil » sur sol érodé à proximité de la route sera décapé sur 20 cm de profondeur et déplacé puis immédiatement étalé sur une épaisseur de 20 cm sur les pentes légères et plate-formes des trois versants à stériles contrôlés (environ 6 hectares) à l'Est de l'usine pilote. Le « topsoil » sur sol cuirassé autour des dolines sera gratté en surface pour obtenir le maximum de matière organique et minimum de roche. Ce « topsoil » sera stocké pendant la saison des pluies et ensuite déplacé pour être étalé sur une épaisseur de 20cm sur les pentes de gabbro dénudé sur la route du port (environ 2 hectares) suite aux travaux des paysagistes.

ZONE D'ENTREPOSAGE: INVENTAIRES ET VEGETATIONS REPERTORIEES





Projet Goro Nickel

Réalisé à Goro le 11/08/05
Thomas Le Borgne, Pépinière Goro Nickel

