

SUIVI DES MODIFICATIONS

CLIENT : GORO NICKEL

SUIVI DU DOSSIER : Mme LYROUDIAS

NOM DE L'AFFAIRE :

Etude d'impact : Alimentation en eau des installations de GORO NICKEL

REF ETEC : 1011-env

Date	CA	Observations/Objet	Version
01/06/05	VP	Remise document provisoire	v1
17/06/05	VP	Remise document définitif	v2
21/06/05	ER	Dossier pour dépôt	v3

AVANT-PROPOS

PRESENTATION DU PROJET

Le présent dossier constitue l'étude d'impact globale du projet d'alimentation en eau des futures installations de GORO NICKEL.

Plus précisément, le projet d'alimentation en eau nécessite la réalisation dans les communes de YATE et du MONT-DORE des infrastructures suivantes :

- L'implantation d'une station de pompage sur le Lac de YATE ;
- Une canalisation sous pression enterrée en acier doux revêtue de ciment (de 800 mm de ϕ extérieur) puis en PEHD - Polyéthylène Haute Densité (de 800 mm de ϕ extérieur) jusqu'à LA CAPTURE ;
- Une conduite gravitaire enterrée en PEHD de 710 mm de ϕ extérieur jusqu'aux installations de GORO NICKEL ;
- Une conduite gravitaire aérienne en acier doux revêtu de ciment (de 650 mm de extérieur), au niveau du corridor technique et dans l'enceinte du site de GORO NICKEL.

Au total, la canalisation s'étend sur environ 33 km de long.

L'objectif est de satisfaire les besoins combinés en eau de GORO NICKEL et de la centrale électrique de PRONY ENERGIES soit :

- un débit de 2 300 m³/h, avec une demande de pointe calculée sur 24 heures ;
- un besoin journalier sur une période de 12 mois de 43 000 m³/j.

PRESENTATION DU CONTEXTE URBANISTIQUE DES COMMUNES CONCERNEES

La commune du MONT-DORE est dotée d'un Plan d'Urbanisme Directeur en cours d'élaboration.

La délibération modifiée n° 19 du 8 juin 1973 relative au permis de construire dans la Province Sud stipule dans son article 1er : « Quiconque désire entreprendre une construction immobilièredestinée à quelques usage que ce soit et ne bénéficiant pas d'une exemption fixée à l'article 1-1 exigé, doit, au préalable obtenir un permis de construire ». En outre, l'article 1-1 stipule que « ne sont pas considérées comme constructions soumises au permis de construire en raison de leur nature ou de leur faible dimension : les installations techniques nécessaires au fonctionnement du service public de télécommunication et de distribution d'énergie électrique, les ouvrages et

- Présentation du projet -

.....
accessoires des lignes, ainsi que les postes de transformation dont la surface au sol est inférieure à 20 mètres carré et la hauteur inférieure à 3 mètres ».

La commune de YATE n'est quant à elle dotée d'aucun Plan d'Urbanisme Directeur.

D'après les renseignements fournis par les services de la DEPS, les zones géographiques soumises à la procédure du permis de construire sont celles situées :

- A l'intérieur d'un périmètre couvert par un plan d'urbanisme approuvé ou en cours d'instruction ;
- A l'intérieur de lotissement ;
- Dans les zones agglomérées des communes (propriétés de superficies inférieures à 3 ha) ; conformément à l'article 1 de la délibération modifiée n°19 du 18 juin 1973 relative au permis de construire dans la province Sud.

En conséquence, la station de pompage prévue sur la commune de YATE ne nécessite pas de permis de construire si elle est implantée sur une parcelle de plus de trois hectares.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet d'alimentation en eau n'est pas soumis à la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, ni à la loi sur le Domaine Public Maritime. Par conséquent, au niveau local, les seules démarches réglementaires nécessaires sont :

- la demande d'autorisation de captage d'eau dans le Lac de YATE. Le contenu de cette demande ne prévoit pas l'élaboration d'une étude d'impact. Cette demande servira pour l'autorisation du domaine public « fluvial » ;
- l'eau du lac de Yaté ayant déjà fait l'objet par la Nouvelle-Calédonie, d'une concession auprès de la société ENERCAL, il serait souhaitable d'inclure un accord avec cette société ;
- la demande d'occupation du domaine privé le long des berges du lac de YATE et reste du tracé (service des domaines de la Nouvelle Calédonie) ;
- la consultation du Comité de Protection de l'Environnement¹ de la Province Sud pour la traversée par le projet de la réserve de la MADELEINE et de sa zone tampon² ainsi que la traversée de la zone tampon de la réserve du GRAND KAORI.

1 Délibération de la création du Comité de Protection de l'Environnement n°38-90/APS du 28 mars 1990, modifiée. Le comité a un pouvoir consultatif et de proposition. Son avis est sollicité lorsqu'il est prévu par la réglementation provinciale ou sur toute question que le président de la province estime utile de lui soumettre.

Il propose aux instances provinciales les mesures et les actions propres à sauvegarder ou à améliorer le milieu naturel.

Il participe à la définition des moyens d'intervention auprès du public et des actions à entreprendre sur le plan de l'information....

2 Zone Tampon : zone de 250 m autour des limites des réserves pour protéger les limites des réserves aux impacts des activités anthropiques. Notons que ces zones tampons n'ont pas de base juridique.

- Présentation du projet -

- l'autorisation de passage (en particulier dans les concessions minières - DIMENC, les traversées de route - DEPS, de cours d'eau – service du domaine (DSF/NC), ...);

Toutefois, compte tenu de l'importance du projet, GORO-NICKEL a pris le parti d'élaborer et de présenter une étude d'impact globale du projet.

Cette présente étude d'impact servira à l'ensemble des demandes d'autorisation au titre environnemental

CONTENU DE REFERENCE

En l'absence de contexte réglementaire, l'étude d'impact sera effectuée dans le cadre des dispositions prévues par le décret métropolitain n°77-1141 du 12 octobre 1977 modifié intégrant notamment les prescriptions de la directive européenne n°85/337/CEE du 27 juin 1985.

Son contenu sera le suivant :

- Une analyse de l'état initial du site et de son environnement portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces naturels agricole, forestiers, maritimes ou de loisirs, affectés par les aménagements ou ouvrages ;
- Une analyse des effets "directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement", et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, "le sol, l'eau, l'air, le climat", les milieux naturels et les équilibres biologiques, "sur la protection des biens et du patrimoine culturel" et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), ou sur l'hygiène, " la santé, ", "la sécurité" et la salubrité publique ;
- Les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, le projet présenté a été retenu ;
- Les mesures envisagées par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement " et la santé ", ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes **(1)**;
- Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

(1) Ces mesures seront envisagées par GORO-NICKEL de façon globale au niveau de l'ensemble du projet GORO-NICKEL et ne sont pas exposées dans le présent document.

La présentation des informations contenues dans l'étude comprendra la rédaction d'un résumé non technique.

CONTENU PROPOSE

CHAPITRE I : PRESENTATION & JUSTIFICATION DU PROJET

Ce chapitre présente successivement le demandeur, l'emplacement du projet, la description technique de l'ensemble des infrastructures (principale et annexes), la justification des orientations techniques retenues en fonction notamment des contraintes environnementales.

CHAPITRE II : ETAT INITIAL

Ce chapitre présente une analyse de l'état initial du site et de son environnement susceptible d'être affecté par la réalisation (travaux), l'existence et le fonctionnement des infrastructures.

CHAPITRE III : IMPACTS-MESURES D'ATTENUATIONS

Compte tenu de la nature de l'installation, ce chapitre mettra l'accent sur :

- ❑ les risques de pollution du sol, eaux ;
 - ❑ les émissions gazeuses, sonores, olfactives ;
 - ❑ les conditions d'approvisionnement et de l'évacuation des déchets.
- tout en définissant pour chaque impact s'il s'agit :
- ❑ d'effet temporaire lié à la phase travaux ;
 - ❑ d'effet permanent direct (lié à la présence des infrastructures) ou indirect (lié à leur présence).

Ce chapitre sera en relation directe avec l'importance du projet

CHAPITRE IV : PRESENTATION DES METHODES

Les méthodes mises en œuvre pour la caractérisation de l'état initial sont justifiées et expliquées au cas par cas.

L'étude d'impact étudie le projet à son stade actuel de conception (Juin 2005), avec le degré de précision qui en découle. GORO NICKEL devant lancer un appel d'offre en réalisation auprès de sociétés locales des précisions techniques pourront être apportées ultérieurement.

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET & JUSTIFICATIONS

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DU DEMANDEUR ET DES DIFFERENTS INTERVENANTS.....	8
1.1	MAITRE D'OUVRAGE	8
1.2	MAITRISE D'ŒUVRE.....	8
1.3	ENTREPRISES EN CHARGE DES TRAVAUX.....	8
2	JUSTIFICATIONS DU PROJET	9
2.1	JUSTIFICATION CONCERNANT LE MODE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU	9
2.2	JUSTIFICATION CONCERNANT LA POSITION DU SITE DE POMPAGE	12
2.2.1	<i>Abandon des sites 1,2,4,5</i>	<i>12</i>
2.2.2	<i>Comparaison entre le site 6 et le site 3.....</i>	<i>14</i>
2.2.3	<i>Choix définitif.....</i>	<i>16</i>
2.3	JUSTIFICATIONS CONCERNANT LA POSE DE LA CANALISATION (EMPRISE DES TRAVAUX ET TRACE)	17
2.3.1	<i>Justification des matériaux et des process employés.....</i>	<i>17</i>
2.3.2	<i>Justification du tracé</i>	<i>20</i>
2.3.3	<i>Justification de l'emprise du couloir de pose ou couloir de travail</i>	<i>31</i>
3	PRESENTATION PRECISES DES INFRASTRUCTURES ENVISAGEESM.....	34
3.1	LES GRANDES LIGNES DU PROJET	34
3.2	PRESENTATION DU SITE DE POMPAGE.....	35
3.2.1	<i>Caractéristiques techniques.....</i>	<i>35</i>
3.2.2	<i>Entretien</i>	<i>38</i>
3.2.3	<i>Accès à la station de pompage.....</i>	<i>38</i>
3.3	CANALISATIONS.....	40
3.3.1	<i>Les différents types de canalisations présents sur le tracé</i>	<i>40</i>
3.3.2	<i>Caractéristiques de la tranchée.....</i>	<i>42</i>
3.4	METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION	44
3.4.1	<i>Construction de la zone de prise d'eau & des infrastructures terrestres associées</i>	<i>44</i>
3.4.2	<i>Construction générale de la canalisation</i>	<i>46</i>

1 PRESENTATION DU DEMANDEUR ET DES DIFFERENTS INTERVENANTS

1.1 MAITRE D'OUVRAGE

DENOMINATION	GORO NICKEL
SIEGE	7 bis rue Suffren - Immeuble Le Kariba BP 218 - 98 845 NOUMEA CEDEX
COORDONNEES	☎ 24-60-20 📠 27-37-10

1.2 MAITRISE D'ŒUVRE

NOM	INCO MANAGEMENT AUSTRALIA PTY
COORDONNEES	101 Charlotte Street 4000 Brisbane

1.3 ENTREPRISES EN CHARGE DES TRAVAUX

Les entreprises qui seront en charge des travaux ne sont pas connues au stade d'avancée actuelle du projet. Un appel d'offre en réalisation devrait être lancé auprès de plusieurs entreprises locales. Il est probable que la tenue des délais impose l'intervention simultanée de plusieurs équipes de travail le long de tracé.

2 JUSTIFICATIONS DU PROJET

2.1 JUSTIFICATION CONCERNANT LE MODE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Afin de fournir de l'eau brute aux futures installations minières (usine de transformation de nickel) de GORO NICKEL et à la centrale électrique de PRONY ENERGIES, GORO NICKEL a retenu le concept nécessitant le pompage de l'eau depuis le Lac de YATE et son transport vers les installations de la centrale et de l'usine par le Col de LA CAPTURE.

RAPPEL HISTORIQUE DU PROJET :

La réalisation du présent projet résulte de plusieurs alternatives envisagées successivement, il s'agit de :

➤ La solution de l'utilisation de l'eau de mer

Au préalable de la solution d'alimentation en eau à partir du Lac de YATE, l'utilisation de l'eau de mer en baie de Prony pour le refroidissement de la centrale thermique de PRONY ENERGIES a été envisagée. Toutefois, pour les raisons suivantes cette solution a été abandonnée :

- Un condensateur fonctionnant à l'eau de mer est différent d'un condensateur fonctionnant à l'eau douce. Hors, au moment où la décision de construire la centrale a été prise, le projet était rendu possible par l'existence d'équipements déjà construit depuis 2002. Un changement de solution technique aurait impliqué un surcoût important et de grandes difficultés de négociation avec le fabricant de la centrale pour réétudier le projet et faire fabriquer de nouveaux matériels ;
- L'utilisation de l'eau de mer impliquait la construction d'une station de pompage destinée à acheminer le volume d'eau nécessaire à l'altitude de 170 m à partir du niveau de la mer (altitude de la centrale). Cette valeur est à comparer aux 18 m de hauteur manométrique nécessaires pour acheminer l'eau du Lac de YATE vers les réservoirs qui seront situés à la Capture. L'utilisation de l'eau de mer aurait donc impliqué un surdimensionnement de la station de pompage et un impact environnemental induit par le fonctionnement important (bruit, puissance électrique, etc...) ;
- L'eau de mer réchauffée par le circuit de refroidissement de la centrale aurait été rejetée en baie de Prony (impossibilité de la rejeter dans le milieu eau douce à cause de la salinité) créant ainsi une tâche thermique dommageable pour l'environnement ;
- L'utilisation de l'eau salée aurait nécessité l'ajout de sulfate ferreux pour prévenir la corrosion des circuits. Il y aurait donc eu rejet de sulfate ferreux dans la baie de Prony.

➤ Le barrage

Suite à l'abandon de la solution de désalinisation de l'eau de mer pour l'approvisionnement en eau brute du site de GORO-NICKEL, l'équipe d'ingénierie a étudié la possibilité de création d'un barrage sur la Kwé Ouest.

Ce barrage fondé dans les péridotites aurait présenté les caractéristiques suivantes :

- Hauteur au-dessus du terrain naturel : hauteur finale 46 m (au centre) ;
- Longueur en crête : approximativement 210 m ;
- Largeur en crête : 15 m ;

La retenue d'eau créée aurait, quant à elle, présentée une surface par conditions normales de 0,7 km² ce qui représente une capacité utile de 6,4 x 10⁶ m³.

Ce projet a été abandonné compte tenu :

- Des impacts sur l'environnement engendrés ;
- Des risques que sa présence représentait pour la population locale ;
- Des risques de pollution des eaux supplémentaires engendrés par la proximité entre le barrage et le « parc à résidus ».

➤ Le projet PRONY-ENERGIES/GORO NICKEL

En 2004, la société PRONY ENERGIES devait engager, la construction de la première unité d'une centrale électrique au charbon à GORO, d'une puissance de 50 MW. Cette puissance devait être portée à 100 MW avec la réalisation du projet GORO NICKEL. De ce fait, pour satisfaire les besoins en eau de réfrigération, de process et des divers circuits incendie, potable, etc..., PRONY ENERGIES a envisagé une fourniture de l'eau par pompage dans le Lac de YATE.

En 2002, le projet s'appuyait sur une fourniture de l'eau par GORO NICKEL qui devait construire des ouvrages communs à l'usine et à la centrale électrique. Ce principe était réalisable compte tenu de la concordance des calendriers respectifs de construction et de mise en service des deux projets. Compte tenu de la suspension de la construction de l'usine de GORO NICKEL et de l'urgence de réaliser la 1^{ère} unité de la centrale électrique pour les besoins de la Nouvelle-Calédonie, les calendriers des deux projets étaient décalés et PRONY ENERGIES s'est retrouvé donc dans l'obligation d'étudier une alimentation en eau autonome. Dans cette optique, le bureau d'étude éTEC a réalisé une étude d'impact pour le compte de cette société relatif au projet d'alimentation en eau de la centrale thermique.

➤ Le projet GORO NICKEL

Au jour d'aujourd'hui, et dû à la reprise de la construction de l'usine hydrométallurgique, le projet d'alimentation en eau pour l'usage de PRONY ENERGIES seul, a été abandonné et le projet d'une alimentation commune entrepris par GORO NICKEL. C'est dans ce cadre que ce dossier d'étude d'impact relatif au projet de GORO NICKEL a été réalisé (basée sur l'étude d'impact réalisée pour PRONY ENERGIES, adaptée au projet de GORO NICKEL).

- Présentation du projet -

La fourniture en eau douce pour satisfaire les besoins combinés de la centrale thermique et de l'usine de transformation de nickel de GORO NICKEL est donc constituée par les équipements et installations nécessaires.

Compte tenu des analyses financières, techniques et environnementales, GORO NICKEL a opté pour un approvisionnement en eau, de son usine de transformation et de la centrale électrique de PRONY ENERGIES, via une conduite enterrée alimentée par un pompage dans le lac de YATE.

Cette solution permet de limiter les impacts :

- visuels d'une part ;
- liés au fonctionnement de l'usine de désalinisation d'autre part (puissance électrique réduite et rejet d'eau douce à température ambiante dans les bassins de GORO NICKEL).

2.2 JUSTIFICATION CONCERNANT LA POSITION DU SITE DE POMPAGE

La première étude sur des sites de pompage a été réalisée sous la forme d'une étude de faisabilité en décembre 2003 pour PRONY ENERGIES, entreprise par HDL-HYDROMOBIL à l'aide de la topographie apparente des pentes.

2.2.1 ABANDON DES SITES 1,2,4,5

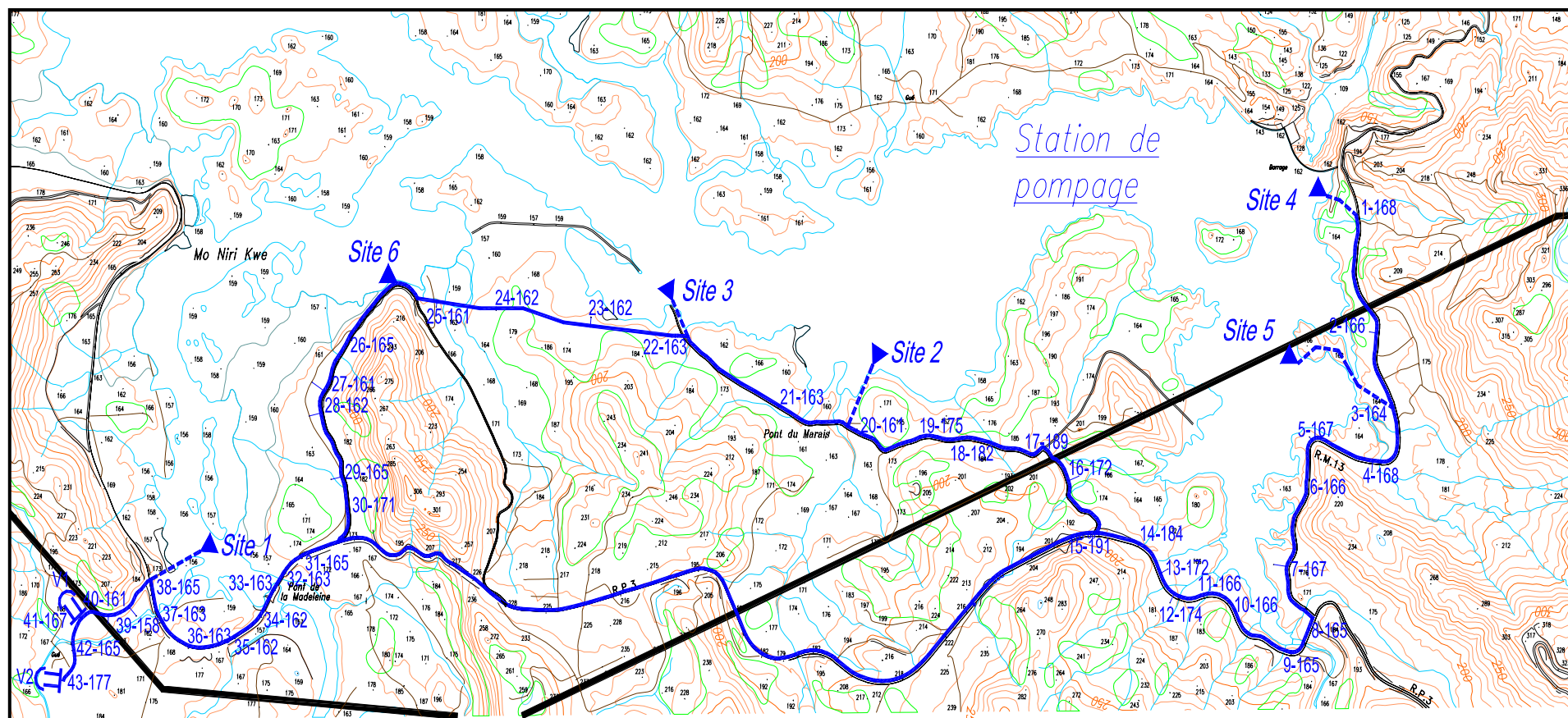
Six sites de pompage ont été sélectionnés, ils sont indiqués ci-après :

- Les sites 4 et 5 avaient l'avantage d'être proches du barrage et de la ligne électrique existante. Leur inconvénient était leur éloignement par rapport au Col de LA CAPTURE et la nécessité d'une canalisation plus grande.
- Le site 1, et plus particulièrement les sites 3 et 6, ont été présélectionnés en raison de leur proximité à la route venant du Col de LA CAPTURE.
- Le site intermédiaire 2 était considéré intéressant à cette époque en raison de l'inclinaison des berges.

Le choix définitif concernant la position du site de pompage a été pris à l'issue d'une étude bathymétrique et topographique détaillée réalisée en octobre 2004 :

- Le Site 1 n'a pas été retenu parce qu'il était trop proche de l'estuaire de la Rivière des Lacs.
- Le Site 4 a été rapidement écarté à cause de sa proximité avec le barrage, en particulier avec le déversoir de 5 000 m³/s et les vannes inférieures (avec un débit de 2 x 500 m³/s).
- Les sites 2 et 5 ont également été éliminés, pour des raisons économiques et parce que les sites 3 et 6 se sont rapidement révélés comme les plus favorables.

- Présentation du projet -



2.2.2 COMPARAISON ENTRE LE SITE 6 ET LE SITE 3

Une bathymétrie préliminaire a été réalisée sur les sites 3 et 6, complétée par une étude topographique des berges (cf. annexe 2 et illustration GNI : GCT 01-580-8315-45-0001).

La méthodologie adoptée pour choisir le site de pompage en fonction des critères techniques et environnementaux est donnée dans le chapitre IV.

2.2.2.1 Site n°6

STATION DE POMPAGE : SITE 6	
<i>Cette station permet un captage à la cote 149 m. Il est au plus proche de la route menant au Col de la Laverie</i>	
CRITERES TECHNIQUES	
Topographie – bathymétrie	➤ Topographie : moins favorable (peu de pente et peu de profondeur) - Positionnement de la station de pompage dans la roche (flanc de relief) ➤ Bathymétrie : Captage à la cote 149 m
Qualité des eaux	➤ Turbidité plus élevée (sédiments charriés lors des crues dans la rivière des lacs)
Axes de circulation	➤ Eloignement : Le plus proche de la RP3 et de la route du col de LA CAPTURE (≈ 950 m) ➤ Trajet de la conduite : Conduite enterrée jusqu' à la route du col
Nature du sol	➤ Contexte géotechnique : Zone à forte présence de roche massive sous forme de blocs (éboulis) – pente forte - Glissements de terrains possibles
Alimentation électrique	➤ Par un câble souterrain de 33 kV ➤ Passage en parallèle de la conduite : un câble électrique et une fibre optique
Foncier	➤ Propriétaire : NOUVELLE-CALEDONIE ➤ Concessions minières : SLN ➤ Revendications coutumières : Non établie
Topographie moins favorable (peu de pente et de profondeur) - Solution « compacte » :	
Station dans la roche	
CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	
Contraintes réglementaires	➤ Réserves : Zone de pêche autorisée et réglementée au niveau du Lac de YATE ➤ Zone tampon : Non
Intérêt de l'écosystème	➤ Forêt sèche : Non ➤ CITES : Non recensé ➤ Flore : maquis ligno-herbacé de bas de pente et de piémont ➤ Faune : Black bass, Tilapias, Galaxias - Le Galaxia fait parti des espèces animales dont la protection pourrait être envisagée dans un proche avenir par le droit local ➤ Endémisme : Oui ➤ IUCN : Non recensé mais présence sur le tronçon « site 3-site 6 »
Intérêt humain	➤ Zone de reboisement : Non ➤ Sentier de grande randonnée : Non ➤ Valeur historique : non d'après les services concernés ➤ Paysage : Visible de la RP3
Zone de pêche réglementée - Le Galaxia fait parti des espèces animales dont la protection pourrait être envisagée dans un proche avenir par le droit local	
<u>Site abandonné</u>	

- Présentation du projet -

2.2.2.2 Site n°3

STATION DE POMPAGE : SITE 3	
<i>Cette station permet un captage à la cote 145 m (130 m maximale). Il est au plus proche de la « Grande Cascade » (chute de 40 m) avec un captage dans l'ancien lit de la Yaté à l'aval de la chute</i>	
CRITERES TECHNIQUES	
Topographie - bathymétrie	➤ Topographie : zone favorable, bon dénivelé – « Grande cascade » ➤ Bathymétrie : Captage à la côte maximale de 130 m - zone favorable pour un pompage à 145 m. Présence à 250 m environ en amont du site 3, d'une ancienne cascade dans la rivière Yaté appelée la « Grande Cascade ». Cette cascade faisant environ 40 m de hauteur est particulièrement favorable car où elle permet l'accès au niveau de 130 m, niveau minimum du lac. La reconnaissance du talus immergé de la berge sur le site 3 a été réalisée par une équipe de plongeurs et consignée dans un film vidéo.
Qualité des eaux	➤ Turbidité faible
Axes de circulation	➤ Eloignement : à 2 520 m de la RP3 et route du col de LA CAPTURE ➤ Trajet de la conduite : 1 570 m de conduite de refoulement enterrée longeant les berges du Lac jusqu'au site n°6 ➤ Tuyaux & pompes : 60 m de long
Nature du sol	➤ Contexte géotechnique : Cuirasse ferrugineuse -études géotechniques seront réalisées
Alimentation électrique	➤ Par un câble souterrain de 33 kV ➤ Passage en parallèle de la conduite et câble électrique d'un fibre optique
Foncier	➤ Propriétaire : NOUVELLE-CALEDONIE ➤ Concessions minières : SLN ➤ Revendications coutumières : Non établie
Bathymétrie favorable - Solution « compacte » : ++ - 1570 m de tuyauteries de refoulement jusqu'au site 6	
CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	
Contraintes réglementaires	➤ Réserves : Zone de pêche autorisée et réglementée au niveau du Lac de YATE ➤ Zone tampon : Non
Intérêt de l'écosystème	➤ Forêt sèche : Non ➤ CITES : Oui (<i>notamment Nepenthes vieillardii</i>) ➤ Flore : maquis à <i>Gymnostoma deplancheanum</i> ouvert à semi-ouvert ➤ Faune : Black bass, Tilapias, Galaxias Le Galaxia fait parti des espèces animales dont la protection pourrait être envisagée dans un proche avenir par le droit local ➤ Endémisme : Oui ➤ IUCN : Non recensé mais présence sur le tronçon « site 3-site 6 »
Intérêt humain	➤ Zone de reboisement : Non ➤ Sentier de grande randonnée : Non ➤ Valeur historique : non d'après les services concernés ➤ Paysage : Non visible de la RP3
Zone de pêche réglementée - Le Galaxia fait parti des espèces animales dont la protection pourrait être envisagée dans un proche avenir par le droit local	
<u>Site retenu</u>	

2.2.3 CHOIX DEFINITIF

La station de pompage sera installée au point indiqué « Site n°3 » (cf. **illustration GNI : figure 1 et CD rom**). L'accès se fera par la piste existante qui passe par le « pont du Marais ».

Le site n°3 a été choisi et les caractéristiques de la station de pompage ont été définies suivant des études bathymétriques et topographiques détaillées.

Le Site n°3 a été retenu pour les critères suivants :

- ⇒ Qualité des eaux compatible avec son utilisation (faible turbidité) ;
- ⇒ Eloignement suffisant du barrage ;
- ⇒ Présence à 250 m en amont de la « Grande Cascade » qui permet un approvisionnement en eaux assuré quelques soient les fluctuations du niveau du lac ;
- ⇒ Présence à terre, d'un site à la topographie favorable pour permettre l'implantation d'infrastructures terrestres ;
- ⇒ Emplacement n'offrant pas de visibilité sur les infrastructures, sauf aux quelques pêcheurs ou aux rares promeneurs pédestres usitant les bords du lac (aucune vision depuis la route, absence de point de vue sensible depuis les rives du lac type sentier de randonnée, gîte, zone de camping).

2.3 JUSTIFICATIONS CONCERNANT LA POSE DE LA CANALISATION (EMPRISE DES TRAVAUX ET TRACE)

2.3.1 JUSTIFICATION DES MATERIAUX ET DES PROCESS EMPLOYES

Les paramètres clés suivants ont été utilisés pour comparer les différentes options de construction dans l'évaluation de ce projet.

- Débit
- Pression
- Enterré ou aérien
- Sécurité

2.3.1.1 Le débit

Pour le débit requis, une canalisation de l'ordre de 700 à 800 mm de diamètre apparaissait nécessaire. Les matériaux disponibles pour une telle conduite étaient : l'acier, la fonte ductile et le PEHD.

2.3.1.2 La pression

La pression la plus importante, rencontrée dans les premiers 8 km de la canalisation a limité immédiatement les options à l'acier ou à la fonte ductile à cause du coût économique. Passés ces 8 km depuis la prise d'eau, l'option PEHD s'est avérée à son tour la plus économique.

2.3.1.3 Enterrée ou aérienne

Les options aériennes ou enterrées en tranchée ont été également considérées. L'option aérienne a été rejetée en raison :

- de l'aspect visuel significatif ;
- de l'interruption des dispositifs d'écoulement des eaux ;
- de l'interruption des accès ;
- du risque de dégât ou destruction par feu de la canalisation ;
- du risque encouru si vandalisme.

2.3.1.4 La sécurité

La principale considération en matière de sécurité était de minimiser le travail dans les tranchées. Pour les conduites en PEHD, l'ensemble des soudures de la canalisation sera réalisé au sol à côté de la tranchée. La canalisation sera ensuite progressivement installée dans la tranchée au fur et à mesure de l'avancement de l'excavation.

Les options choisies pour la connexion des canalisations en acier étaient une soudure totale ou un accouplement en caoutchouc. L'option de la bride en caoutchouc a été retenue de manière à éviter au soudeur de devoir s'introduire à l'intérieur des canalisations pour réparer la conduite au niveau du raccordement soudé. La bride en caoutchouc est également une solution pour les canalisations en fonte ductile.

Le choix définitif de la canalisation sont pour ces différentes raisons : une canalisation enterrée en PEHD pour la majeure partie de la longueur afin d'éviter le travail dans les tranchées et, pour le tronçon de conduite en acier ou en fonte ductile, l'utilisation de brides en caoutchouc pour les raccordements (zone de la conduite sous importante pression).

Les activités à l'intérieur du couloir demande des zones comparables pour les 3 types de canalisation. Pour cette raison les 15 mètres d'emprise montrés en [figure 9 des illustrations de GNI](#), s'appliquent à chaque type de tranchée.

Ceci est résumé dans le tableau suivant.

- Présentation du projet -

Matériau de la conduite		Débit	Pression	Installation	Hygiène et sécurité	Facilité d'installation	Couloir requis
Acier	Au dessus du sol	Disponible dans la taille requise	Haute pression possible	Conduite installée sur traverse. Acceptable mais avec un impact visuel important. Mesures de construction et de dilatation nécessaire. Barrière qui empêche d'accéder au terrain. Canalisation vulnérable aux dégâts.	Option de raccordement soudé demande un accès à l'intérieur de la canalisation, non désirable. Bride en caoutchouc, option préférable	2	15m
	Enterrée			Tranchée requise mais aucun impact visuel, accès permanent au terrain. Sécurité de la canalisation plus importante qu'au niveau du sol.	Option de raccordement soudé demande un accès à l'intérieur de la canalisation, non désirable. Bride en caoutchouc, option préférable	1	15m
Fonte ductile	Au dessus du sol	Comme pour l'acier	Comme pour l'acier	Comme pour l'acier	Seul option : bride en caoutchouc même commentaire que pour l'acier	2	15m
	Enterrée						
PEHD	Au dessus du sol	Disponible dans la taille requise	Pression limitée	Acceptable mais la canalisation a besoin d'être supportée continuellement au sol. Interruption de l'écoulement des eaux de surface. Barrière qui empêche d'accéder au terrain. Canalisation vulnérable aux dégâts en particulier au feu	Ne demande aucun accès à l'intérieur de la canalisation	2	15m
	Enterrée			Tranchée requise mais aucun impact visuel, accès permanent au terrain. Sécurité de la canalisation plus importante qu'au niveau du sol.	La flexibilité du PEHD permet à la conduite d'être soudée au sol et alors installée dans la tranchée. Minimise le nombre de personnes nécessaires dans la tranchée	1	15m

2.3.2 JUSTIFICATION DU TRACE

2.3.2.1 Présentation du tracé retenu

a - PRESENTATION GENERALE

D'une manière générale, pour faciliter la livraison des tuyaux, des divers équipements et faciliter la manœuvre des engins, quelque soient les conditions météorologiques, GORO-NICKEL a privilégié la pose de la conduite à proximité de route par rapport aux sites « vierges »³, en raison des difficultés d'accès de ceux-ci, par tout temps.

Les sites « vierges » (option considérée comme la moins bonne), ont donc été privilégiés uniquement pour certains tronçons :

- Pour la traversée par la piste du creek Pernod, dûe à la piste déjà existante et partiellement dégagée. Ce passage évitait également des courbes et des perturbations du trafic.
- Pour des petits tronçon, permettant d'éviter des conditions difficiles de pose (sol instable ou géométrie difficile de la route).

De la même manière, afin de profiter du corridor déjà déblayé et de la linéarité existante, sous la ligne électrique d'EEC, GORO-NICKEL a préféré un alignement de la conduite adjacent à celui de la ligne électrique.

Le passage à droite ou à gauche de la conduite au niveau des accotements est fondé sur le sens Nouméa-Usine GORO NICKEL.

Les grandes lignes du tracé définitif retenu sont données dans les tableaux ci-dessous. Les modalités de réalisation des travaux seront quant à elles données en § 3.4

Tuyau sous pression :

TRONÇON	LONGUEUR (ML)	LONGUEUR CUMULEE (ML)	SITUATION	TRONÇON
3-A	1180	1180	Piste de pose à créer	Normal
A-B	390	1570	Nettoyage du Tracé	Normal
B-C	950	2520	Sous la piste existante	Normal
C-D	360	2880	Sous les accotements de la RP	Normal
D-E	220	3100	Ponts de la Madeleine	Dans la structure
E-F	360	3460	Sous les accotements de la RP	Normal
F-G	490	3950	Sous les accotements élargis	Normal
G-H	230	4180	Piste en site « propre »	Normal
H-I	1290	5470	Sous les accotements élargis	Normal
I-J	920	6390	Sous le la piste existant – côté droit	Normal
Point J			Traversée du creek PERNOD	Dans le « Lit »
J-K	850	7240	Sous la piste existante – côté droit	Normal

³ Les sites « vierges » ou sites « propres » sont des sites exempts d'anthropisation, non dévégétalisés

TRONÇON	LONGUEUR (ML)	LONGUEUR CUMULEE (ML)	SITUATION	TRONÇON
K-L	300	7540	Piste en site « propre »	Normal
L-M	640	8180	Sous la route existante	Normal
M-N	3320	11500	Sous accotement ou sous le talus	Normal
N-O	1430	12930	Sous accotement ou fossé	Normal
O-S	560	13490	Sous accotement ou fossé	Normal
S-Q	4500	17990	Sous accotement ou sous talus	Normal
Point Q			Traversée de la Rivière de la Capture	Dans le « Lit »

Tuyau Gravitaire :

TRONÇON	LONGUEUR (ML)	LONGUEUR CUMULEE (ML)	SITUATION	TRONÇON
Q-R1	200	200	Sous les accotements de la RP	Normal
R1-R2	600	800	Sous la route, les accotements ou le fossé	Normal
R2-T1	700	1500	Piste en site propre ou accotement élargi	Normal
T1-T2-U	6300	7800	Près de la ligne électrique ou route	Normal
U-U2	1500	9300	Près de la ligne électrique	Normal
U2-V	3480	12780	Sous les accotements élargis - côté gauche	Normal
V-W	500	13280	Sous les accotements élargis - côté gauche	Normal
W-P	1400	14680	Sur pipe rack	Pipe Rack

b - JUSTIFICATIONS

CONDUITE DE REFOULEMENT & DISTRIBUTION : TRACE DE BASE

- Traversée des ponts de la Madeleine en aérien. Accrochage de la conduite au niveau de l'ouvrage.
- Passage, autant que possible, à proximité de routes et pistes existantes
- Création de piste en site « propre »
- Traversée de la Réserve Botanique de la Madeleine (enterré sous le talus)
- Passage par le col de La Capture, sous coté gauche
- Passage sous la ligne électrique jusqu'aux installations de Goro Nickel

CRITERES TECHNIQUES

Topographie	➤ Topographie : la plus favorable (évite la Plaine des Lacs) ➤ Profil en long : bon
Axes de circulation	➤ Eloignement : 33 km ➤ « Création de pistes en site propre » : 5 ➤ Conduite qui suit la ligne électrique existante 33 kV
Nature du sol	➤ Contexte géotechnique :

- Présentation du projet -

	D'une manière générale, les terrains devant être traversés par la conduite sont composés de : -Formations latéritiques sous forme majoritaire de latérite « meuble » -Cuirasses latéritiques pouvant présenter de fortes résistances en place -Roche massive ou sous forme de blocs parfois métriques (éboulis) de péridotite ou de serpentinite. Les roches rencontrées sont le plus souvent très résistantes. ➤ Contexte hydrogéologique : D'une manière générale, l'hydrologie de la zone d'étude peut être très hétérogène tant en plaine (nappe pouvant se trouver en surface, en zone inondable) qu'à flanc de versant où des résurgences d'eau anarchoïques sont classiques. De plus le ruissellement de surface est particulièrement actif dans les formations meubles latéritiques et dans les éboulis de piedmont.
Foncier	➤ Propriétaire : NOUVELLE-CALEDONIE, Province Sud, Privé ➤ Concessions minières : SLN, INCO, Indépendants ➤ Revendications coutumières : Non établies
Tracé présentant les meilleures conditions techniques, en évitant, notamment, le passage par des points délicats (col de la Capture-variante 4)	
CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	
Contraintes	➤ Réserves : Oui, traversée de la « Réserve Botanique de la MADELEINE » ➤ Zone tampon : Oui
Intérêt de l'écosystème	➤ Forêt sèche : Non ➤ CITES : Oui (<i>notamment Nepenthes vieillardii</i>) ➤ Endémisme faune & flore : Oui ➤ IUCN : Oui (11 espèces classées « vulnérables » et 1 classée « en danger ») ➤ Flore : 9 groupements végétaux le long du tracé, dont 4 majoritairement rencontrés • Maquis ligno-herbacé de bas de pente et de piémont ~ 26,31% • Maquis à <i>G. deplancheanum</i> ouvert à semi-ouvert ~ 21,66% • Maquis ligno-herbacé sur sols à hydromorphie temporaire ~ 17,55% • Zones de plantations ~17,17% • Maquis à <i>G. deplancheanum</i> fermé à para-forestier ~ 5,28% • Maquis ligno-herbacé sur sols à hydromorphie permanente ~ 5,24% • Sols nu et autres ~ 4,35% • Forêt à <i>Arillastrum gummiferum</i> ~ 1,76% • Forêt dense humide de basse altitude ~ 0,66%
Intérêt humain	➤ Zone de reboisement : Oui ➤ Sentier de grande randonnée : Oui ➤ Valeur historique : A priori non d'après les services concernés ➤ Paysage : Zone naturelle et peu dégradée - pas de présence humaine (habitation)
- Passage dans la réserve botanique de la Madeleine (en enterré, sous le talus gauche de la route pour les zones délicates) - Un rapprochement avec la mairie de Yaté sera opéré par GORO NICKEL pour les travaux dans l'emprise de la voirie dans la réserve de la Madeleine. - Sentier de grande randonnée à proximité de la réserve botanique de la Madeleine - Pas de réservoir dans le projet de Goro Nickel - évite le passage par la Plaine des Lacs (route du Déversoir)	
Tracé retenu Ce tracé présente les meilleures conditions techniques, environnementales et économiques. Il sera étudié plus en détail dans le chapitre Impacts & Mesures d'atténuations.	

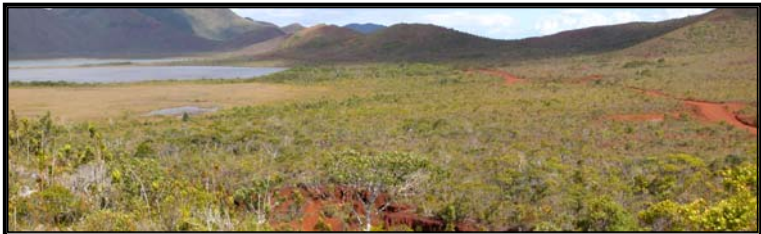
2.3.2.2 Présentation et jugement des variantes au tracé

Avant d'aboutir au tracé préliminaire de base, 6 variantes différentes, ont été étudiées, en parallèle, dont celle envisagée dans le cadre du projet de PRONY ENERGIES (variante P). Elles sont décrites ci-après (cf. **planches 1a,b,c,d,e,f**).

Pour chacune des variantes, il est présenté, à la suite de la description générale, un tableau d'analyse justifiant les points pour lesquels la variante proposée n'a pas été retenue. La justification des critères techniques et environnementaux retenus pour juger chacune des variantes est donnée dans le **chapitre IV**.

a - VARIANTE P : ROUTE VERS LE NORD DU COL DE LA CAPTURE PAR LA PISTE DE LA PLAINE DES LACS

↳ Analyse des critères techniques et environnementaux

<u>CONDUITE DE REFOULEMENT & DISTRIBUTION : TRACE DE BASE DE PRONY ENERGIES</u>	
	
- Traversée des ponts de la Madeleine en aérien, sur pieux - Passage par route et pistes existantes autant que possible, coté droit - Traversée de la Réserve Botanique de la MADELEINE (enterré sous le talus) - Pose du réservoir au niveau du Col de LA CAPTURE - Passage par la piste menant au « DEVERSOIR », coté gauche - Passage sous la ligne électrique jusqu'aux installations de GORO NICKEL	
CRITERES TECHNIQUES	
Topographie	➤ Topographie : favorable (évite le col de la Capture) ➤ Profil en long : bon
Axes de circulation	➤ Eloignement : 34,5 km ➤ Traversées de chaussées : Oui environ 14 traversées ➤ Traversées de passages busés : 88 ➤ « Création de pistes en site propre » : 4 ➤ Conduite qui suit la ligne électrique existante après le Déversoir
Nature du sol	➤ Contexte géotechnique : D'une manière générale, les terrains devant être traversés par la conduite sont composés de : -Formations latéritiques sous forme majoritaire de latérite meuble -Cuirasses latéritiques pouvant présenter de fortes résistances en place -Roche massive ou sous forme de blocs parfois métriques (éboulis) de péridotite ou de serpentinite. Les roches rencontrées sont le plus souvent très résistantes. ➤ Contexte hydrogéologique : D'une manière générale, l'hydrologie de la zone d'étude peut être très hétérogène tant en plaine (nappe pouvant se trouver en surface, en zone inondable) qu'à flanc de versant où des résurgences d'eau anarchoïques sont classiques. De plus le ruissellement de surface est particulièrement actif dans

	les formations meubles latéritiques et dans les éboulis de piedmont.
Foncier	➤ Propriétaire : Nouvelle Calédonie, Province Sud, Privé ➤ Concessions minières : SLN, INCO, Indépendants ➤ Revendications coutumières : Non établies
Tracé, choisi dans le cadre de PRONY ENERGIES, avec une conduite plus petite (φ 350) Linéaire plus long de 1,6 km et 15 m plus haut par rapport tracé de base de Goro Nickel Tracé non choisi pour des raisons économiques et calendaires (temps plus long pour le tronçon supplémentaire)	

Conclusion

Cette variante correspondait au tracé envisagé dans le cadre du projet de PRONY ENERGIES, avec un tuyau plus petit. Ce tracé suivait la piste existante longeant la Plaine des Lacs (RM9 de la commune de YATE) en contournant le côté nord du Col de LA CAPTURE. Ce tracé rejoignait le site du DEVERSOIR.

Le tracé proposé par PRONY ENERGIES (par la piste longeant la Plaine des Lacs) était plus long d'environ 1,6 km mais également plus haut d'environ 15 m par rapport du tracé choisi par GORO NICKEL.

Le tracé proposé par PRONY ENERGIES, présentait des inconvénients pour le projet de GORO NICKEL. En effet :

- à partir du point Q «La Capture », une conduite, passant par le Nord du Col de LA CAPTURE (piste longeant la Plaine des Lacs) doit être de plus gros diamètre pour la même capacité de débit d'eau à cause de l'augmentation de la longueur du tuyau (1,6 km) ;
- le point le plus élevé de la conduite au Nord de LA CAPTURE est environ 15 mètres plus haut, à moins qu'on s'écarte de manière significative de la route (RM9), en augmentant la longueur et donc le coût du tuyau.

Ces augmentations de linéaire, de diamètre ainsi que l'énergie utilisée ont pesé largement en faveur de la route adoptée par GORO NICKEL, au sud du Col de LA CAPTURE, en dépit des coûts associés à la mise en place de la conduite sous la route dans cette section.

Le système de PRONY ENERGIES incluait également un réservoir de 1 000 m³ au point le plus élevé de la canalisation à proximité du Col de LA CAPTURE. Cependant, pour des raisons techniques, celui-ci a été supprimé dans le projet de GORO NICKEL.

A l'exception des deux ponts surplombant la MADELEINE, et de la portion du corridor technique de 21 m de GORO NICKEL⁴ et celle à l'intérieur du site GORO NICKEL, les tuyaux seront complètement enterrés.

En raison du coût économique et des délais calendaires, ce tracé n'a pas été choisi.

⁴ Corridor technique de 21 m mentionné dans l'arrêté n°1769-2004/PS du 15 octobre 2004

b - VARIANTE 1 : TRACE ENTIEREMENT SUR LA RIVE DROITE DE LA RIVIERE DES LACS

↳ Analyse des critères techniques et environnementaux

CONDUITE DE REFOULEMENT & DISTRIBUTION : VARIANTE 1

Passage de la conduite de refoulement par la rive droite de la Rivière des Lacs



La conduite de refoulement évite le passage dans la Réserve Botanique de la Madeleine en empruntant la rive droite de la rivière des Lacs (sans la traversée), puis traverse la Plaine des Lacs et poursuit jusqu'à la route du Déversoir pour la pose du Réservoir et enfin rattrape le tracé de base.

CRITERES TECHNIQUES

**Sol constitué de cuirasse latéritique extrêmement dur.
Difficultés techniques pour la pose de la conduite
Pas d'ouvrage de franchissement
Augmentation du délai d'exécution des travaux et donc du coût**

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX

**Traversée de la Plaine des Lacs sur plots (terrain dur et zone humide)
et de la Rivière des Lacs : impact sur l'environnement important
Création de terrassements importants pour la construction de la plate forme et des accès au réservoir (Déversoir)**

Tracé abandonné d'un point de vue technique, économique et environnemental

↳ Conclusion

Cette variante visait à l'origine à s'affranchir des contraintes de la réserve botanique en l'évitant totalement.

Elle consistait à emprunter la RM11 (face à la piste provenant du site 6), à suivre la piste existante, puis, sans traverser la Rivière des Lacs, à poursuivre le tracé jusqu'à la route du Déversoir.

- Le sol est essentiellement constitué de cuirasse latéritique, donc extrêmement dur. La pose de la conduite en tranchée entraînerait un surcoût très important et un allongement notable du délai d'exécution des travaux. La pose sur plots, outre le coût supplémentaire, n'était pas envisageable compte tenu de son impact sur l'environnement, d'autant plus qu'une partie de

- Présentation du projet -

- cette piste se trouve dans le prolongement du chemin de grande randonnée, qui pourrait être prolongé dans ce secteur.
- Le tracé supposait en partie la traversée de la plaine des Lacs et de la Rivière des Lacs. Aucun ouvrage de franchissement n'existe. En outre, la plaine des lacs dans ce secteur est constituée de terrain extrêmement dur et saturé d'eau.
 - Enfin, ce tracé aurait entraîné la réalisation de terrassements importants pour la construction de la plate-forme et des accès au réservoir, qui aurait été implanté près du déversoir, à la cote 260 m NGNC.

Pour ces raisons, cette variante a été abandonnée.

C - VARIANTE 2 : TRACE SUR LA RIVE DROITE DE LA RIVIERE DES LACS JUSQU'AU PONT, PUIS LONGEANT LA ROUTE DU CARENAGE

↳ Analyse des critères techniques et environnementaux

CONDUITE DE REFOULEMENT & DISTRIBUTION : VARIANTE 2

Passage de la conduite de refoulement par le pont de la rivière des Lacs



La conduite de refoulement passe par la rive droite de la rivière des Lacs jusqu'au pont, puis longe la route du « carénage » et enfin rattrape le tracé de base.

Variante qui évite le passage des deux ponts de la Madeleine.

CRITERES TECHNIQUES

Mêmes critères techniques que le tracé de base, excepté au niveau du passage du Pont de la rivière des Lacs.

Difficultés techniques pour la pose de la conduite en « encorbellement » au niveau du pont (instabilité de l'ouvrage)

Tracé plus sinueux, donc plus de pose de coudes, béton pour massifs d'ancrage,...) et augmentation du linéaire et donc du coût

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX

Mêmes critères environnementaux que le tracé de base

Intérêt touristique & pittoresque certain au niveau du franchissement de la rivière des Lacs

Tracé abandonné d'un point de vue technique, économique et environnemental

✚ Conclusion

Dans la mesure où l'étude de la variante 1 avait montré qu'il n'était pas envisageable de prévoir un tracé totalement en rive droite de la Rivière des Lacs, il a été étudié la possibilité d'utiliser en partie ce tracé par la RM11, puis de revenir sur la route du Carénage par le pont de la Rivière des Lacs.

Ce tracé était en effet intéressant sur sa première partie : la RM11 est une piste non revêtue, moins fréquentée. Ce tracé permettait en outre de s'affranchir du passage des deux ouvrages de la Madeleine sous la RP3 (route de YATE).

Néanmoins, ce tracé représentait un linéaire légèrement supérieur à celui du tracé de base, mais surtout était beaucoup plus sinueux, ce qui aurait entraîné des coûts supplémentaires (coudes, béton pour massifs d'ancrage).

Enfin, ce tracé nécessitait le passage du pont sur la Rivière des Lacs. La structure de cet ouvrage était telle que la tranchée ne pouvait pas être effectuée sans la réalisation de nombreux travaux supplémentaires.

Un passage souterrain ne pouvait pas être envisagée, pas plus que la traversée du tuyau de façon indépendante du pont en aérien, du fait d'un impact environnemental important, notamment sur le plan visuel.

Cette variante a donc été abandonnée.

d - VARIANTE 3 : SORTIE DE LA RESERVE BOTANIQUE PUIS EN AMONT DU COL DES OVATA « EN SITE PROPRE »

✚ Analyse des critères techniques et environnementaux

CONDUITE DE REFOULEMENT & DISTRIBUTION : VARIANTE 3

Création d'une piste dans et en sortie de la Réserve de la Madeleine



La conduite suit le tracé de base, excepté, au niveau de la Réserve de la MADELEINE, où le tracé prévoit une création de piste en « site propre » dans et en sortie de réserve, au niveau du Col des OVATA.

CRITERES TECHNIQUES

Création d'une piste en « site propre » dans et en sortie de Réserve Botanique - Zone pentue - Ouverture des fouilles en présence de blocs, risque de déstabilisation ; - Zones de glissements potentiels prévisibles, le long des zones de ravines/glisement ; - Géologie composée d'éboulis (latérite molle et blocs parfois métriques) ; - Ruissellement d'eau possible ; - Infiltration prévisible avec résurgence (cause de glissement). Difficulté technique
CRITERES ENVIRONNEMENTAUX
Création d'une piste en « site propre » en Réserve Botanique, qui nécessitera la réalisation d'une piste de travail ayant un impact lourd sur la flore et le paysage de la Réserve.
<u>Tracé abandonné d'un point de vue technique & environnemental</u>

Conclusion

Cette variante est en fait une sous variante du tracé de base.

Cette zone étant classée en réserve botanique, et située dans un goulot d'étranglement, il est rapidement apparu que la solution du passage sur l'accotement de la route existante ou directement sous la route était la seule solution possible, son impact vis à vis de l'environnement restant très limité.

En effet, pour éviter la réserve botanique il aurait été nécessaire de franchir des points situés à des cotes de l'ordre de 400 m (ancienne mine ANNA MADELEINE) pour un réservoir au col de la Capture situé à 285 m NGNC, ce qui n'était pas envisageable économiquement.

En sortie de la zone botanique, dans la montée du col des OVATA, la configuration de la route laissait apparaître des risques d'instabilité du terrain.

Il a donc été envisagé une montée du col des OVATA par une piste en site « propre », dans l'accotement droit de la route, tracée au delà du talweg existant.

Les travaux de réalisation de cette piste de pose dans un premier temps, puis les travaux de mise en place de la conduite dans un deuxième temps, auraient été beaucoup plus préjudiciables à l'environnement que la pose de la conduite en bordure ou sous la route existante.

Une première approche géotechnique et une visite de terrain avec la DEPS ont permis de conforter la solution consistant à passer en bordure de route, à gauche côté talus, ou sous la route.

L'impact de ces travaux, après exécution, sera ainsi quasiment nul.

La variante 3 a donc été abandonnée.

e - VARIANTE 4 : DESCENTE DIRECTE DEPUIS LE COL DE LA CAPTURE ET RACCORDEMENT AU COULOIR DE LA LIGNE ELECTRIQUE

↳ Analyse des critères techniques et environnementaux

CONDUITE DE REFOULEMENT & DISTRIBUTION : VARIANTE 4

Passage de la conduite de refolement par le col de LA CAPTURE



La conduite suit le tracé de base, excepté, au Col de la Capture, où le tracé prévoit une création de piste en site propre par descente direct du col pour rattraper la ligne électrique existante.

CRITERES TECHNIQUES

Descente du col de la Capture

- Dénivelé important, pente forte (66 %) ;
- Très nombreuses zones d'instabilité de surface par érosion régressive créant des ravines de plusieurs mètres de hauteur et de largeur ;
- Zones de glissements potentiels prévisibles, le long des zones de ravines/glissement ;
- Géologie composée d'éboulis de piedmont (latérite molle et blocs parfois métriques) ;
- Ruissellement d'eau visible et dévastateur ;
- Infiltration prévisible avec résurgence (cause de glissement) ;
- Difficulté d'accès ;
- Impact géotechnique important sur les risques d'instabilité à court, moyen et long terme, suite à la création des accès et des zones de fondation des plots ;

Partie jugée à risque géotechnique important par le LBTP

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX

Création d'une piste en « site propre » qui nécessitera la réalisation d'une piste de travail ayant un impact lourd sur l'environnement, et sur le paysage

Tracé abandonné d'un point de vue technique & environnemental

↳ Conclusion

Ce tracé est pratiquement similaire au tracé de base sauf pour le linéaire concernant la descente du Col de La Capture. Dans cette variante, il avait été envisagé de descendre le col directement pour rejoindre le CR7 puis la ligne électrique plutôt que de traverser côté est de la route au niveau du col.

Cette variante (et le tracé de base de Goro Nickel) avait l'avantage de réduire le linéaire de la conduite de 1 700 m par rapport au tracé par le Déversoir, et de permettre de rejoindre le tracé de la ligne électrique plus rapidement.

Il est apparu néanmoins que cette zone, présentant une pente très accentuée (environ 66%), est constituée de terrains rendus extrêmement instables par l'érosion, et présentant des ravines de plusieurs mètres. La pose de la conduite aurait nécessité au préalable des études géotechniques complémentaires, qui auraient entraîné un retard dans les travaux de construction.

En outre, compte tenu de la faible portance des terrains, il aurait été nécessaire d'envisager la réalisation de massifs d'ancrage de profondeur importante ou de pieux, avec une forte incertitude sur le coût final des travaux.

Devant ces risques, une première investigation de terrain a été demandée au LBTP.

Le rapport établi à cette occasion figure en [annexe 5](#). Il conclut à « *un tracé jugé à risque géotechnique important* ».

Enfin, cette solution n'aurait pas été sans conséquence sur l'environnement : saignée pour réalisation des travaux, réalisation d'une piste de pose pour accéder au pied du col, problèmes futurs causés par les infiltrations.

La variante 4 a donc été abandonnée.

f - VARIANTE 5 : RACCORDEMENT DIRECT DEPUIS LA SORTIE DU COL DES OVATA AU TRACÉ DE LA SORTIE PAR LA PLAINE DES LACS

Cette solution, proposée par la DRN dans le cadre du projet de PRONY ENERGIES, présentait l'avantage de raccourcir notablement le linéaire de conduite. Elle supposait de réaliser le réservoir près du Déversoir, à la cote approximative 260 m NGNC. Néanmoins, ce tracé présentait les inconvénients déjà évoqués pour la variante 1:

- Traversée de la Plaine des Lacs dans un terrain très dur (affleurements rocheux) et saturé d'eau,
- Fort impact paysager engendré par la création « d'un corridor totalement dévégétalisé sur cette zone »
- Nécessité de créer une nouvelle plate-forme pour le réservoir.

Cette variante a donc été très rapidement abandonnée.

2.3.3 JUSTIFICATION DE L'EMPRISE DU COULOIR DE POSE OU COULOIR DE TRAVAIL

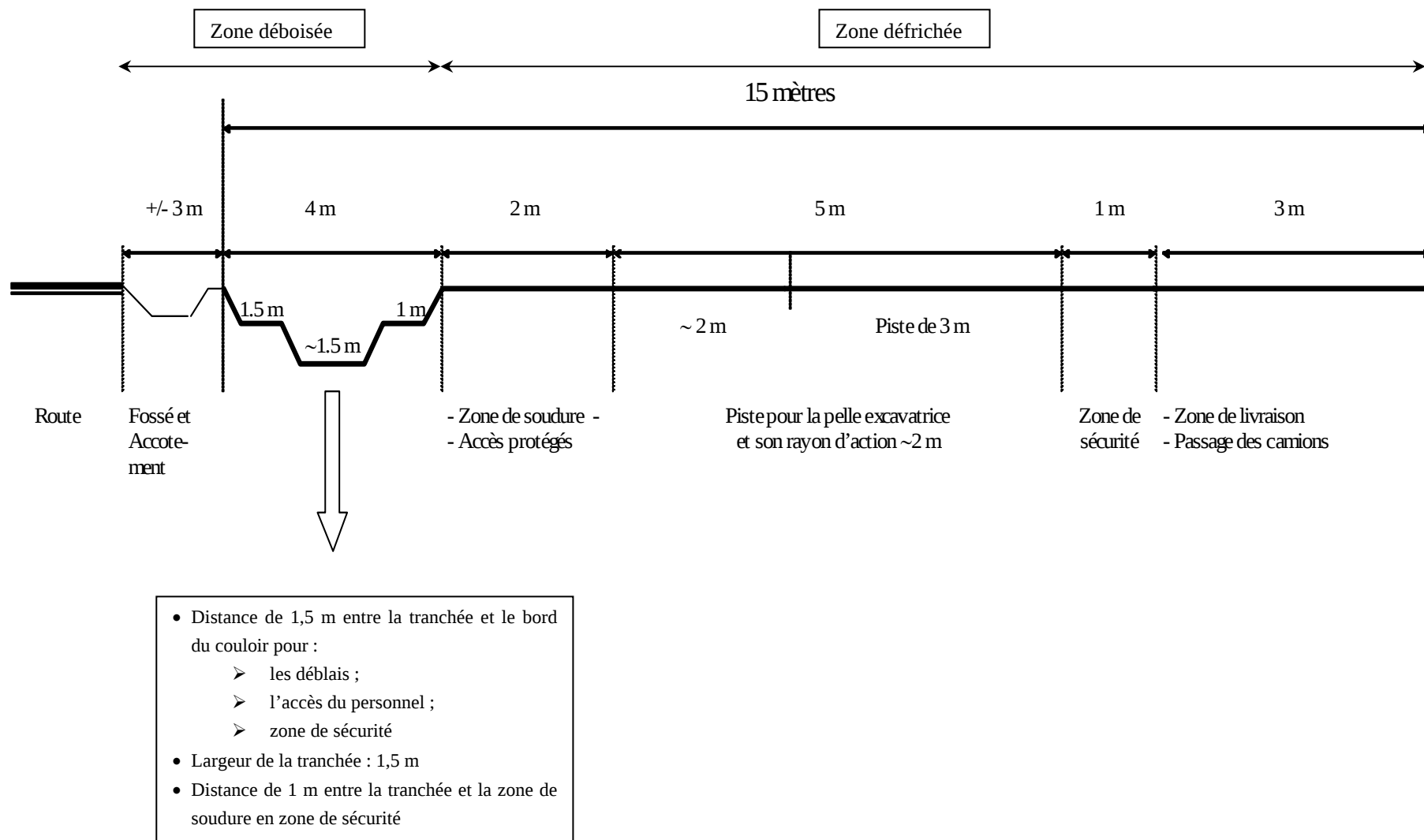
Le diamètre sélectionné pour le tuyau est de Ø 800 mm (diamètre extérieur) pour la longueur de tuyau depuis la prise d'eau jusqu'au Col de LA CAPTURE et de Ø 710 mm (diamètre extérieur) pour le tronçon gravitationnel.

Le diamètre de la canalisation est donc nettement supérieure à celui exposé dans le projet de PRONY ENERGIES et explique en partie l'augmentation de la largeur du couloir de pose, détaillé ci-après.

Pour une pose efficace de la canalisation, un couloir dégagé de 15 mètres minimum est donc nécessaire. Ce couloir fournit simultanément la largeur minimale pour :

- stocker et manipuler les tuyaux de plus grand diamètre ;
- souder au sol la conduite en PEHD ;
- aligner la conduite et éviter qu'elle ne tombe dans la tranchée ;
- permettre à une pelle mécanique de creuser la tranchée et manœuvrer librement sur un périmètre de 360 ° ;
- créer une piste d'accès pour apporter les matériaux d'apport et stocker les déblais/remblais de la tranchée.

D'après la **figure 9 des illustrations GNI**, le couloir de 15 mètres de largeur comportera des distances de sécurité et sera constitué comme suit :



Soit

- 1.5 m minimum entre la tranchée et le bord du fossé pour
 - o mettre les déblais ;
 - o permettre l'accès au personnel ;
 - o protéger contre un effondrement possible de la tranchée ;
- 1.5 m pour la largeur de la tranchée excavée
- 1 m entre après le bord de la tranchée, notamment pour le travail de soudure des tuyaux ;
- 2 m pour les travaux de soudure et l'accès protégé ;
- 2 mètres pour le rayon d'action de la pelle excavatrice ;
- 3 m pour la piste de la pelle excavatrice ;
- 1 m comme zone de sécurité de travail ;
- 3 m pour les livraisons de matériaux

Remarque : Il est à noter que la pose de la canalisation d'alimentation d'eau entre TONTOUTA et NOUMEA a aussi nécessité un couloir de pose de 15 mètres.

Cette largeur minimale de 15 m sera revue dans les terrains suivants (cf. illustration GNI : figure 9) :

- en zones « vierges », l'emprise de 15 mètres sera maintenue, bien que ces terrains ouverts sans obstacles soient moins favorables que l'option en bord de route revêtue. En effet, les difficultés pour la livraison des tuyaux et pour la manœuvre des camions lourds par temps humide ralentissent l'avancement ;
- en bordure de voirie, 3 mètres supplémentaires seront nécessaires (18 mètres en tout) pour préserver les drains de la route et ne pas créer d'obstacles au drainage superficiel ;
- à proximité de la ligne électrique, 5 mètres supplémentaires seront nécessaires à partir de l'axe des poteaux en raison du danger de la proximité des câbles aériens....

La largeur du couloir a par conséquent été déterminée sur des considérations techniques citées ci-dessus ainsi que dans un souci de ne pas impacter « l'environnement » au-delà des limites du couloir.

3 PRESENTATION PRECISES DES INFRASTRUCTURES ENVISAGEES

Ce paragraphe s'attache à la description du projet. Les mesures d'atténuations seront quant à elles détaillées dans le chapitre III : Impacts & Mesures d'Atténuation.

3.1 LES GRANDES LIGNES DU PROJET

Les choix effectués, notamment concernant le tracé de la canalisation, résultent d'un certain nombre de contraintes locales, mais également de réunions informelles tenues en 2004, entre PRONY ENERGIES et les différentes autorités, groupes et services concernés : La mairie de YATE, la mairie du MONT-DORE, la DRN, la DEPS, la DPSI, les Services des Domaines, la DDR.

Les principaux contacts et réunions sont cités ci-après :

- Contacts avec les services de l'ADRAF, DAVAR, DDR, DEPS, DIMENC, DPSI, DRN et les mairies du Mont Dore et de Yaté ;
- Réunion en date du 22 juillet à la DRN, avec PRONY ENERGIES, le bureau d'études IDR, la DRN, la DIMENC et éTEC ;
- Réunion en date du 20 septembre avec PRONY ENERGIES, GORO NICKEL, IDR, DAVAR, DRN, DDR, DEPS, mairie du Mont Dore et de Yaté et éTEC ;
- Réunion en date du 28 septembre avec la DRN, la mairie de Yaté et Prony Energies ;
- Réunion en date du 24 août avec la DDR, IDR et Prony Energies ;

GORO NICKEL a également eu deux réunions avec l'administration :

- Une réunion de présentation du projet, en date du 13 mai, devant les services de la DRN : meilleur tracé de la conduite d'un point de vue technique, environnemental et financier (Etape I) ;
- Une seconde réunion plus technique, en date du 6 juin, avec les services de la DEPS, concernant notamment la voirie et la traversée des Ponts de la Madeleine.

Les grandes lignes du projet, objet de la présente étude d'impact, sont les suivantes :

- ❑ Implantation de la station de pompage au site n°3 au lieu-dit « la grande Cascade ». L'emprise au sol nécessaire aux installations est de 1000 m².
- ❑ Pompage des eaux via 3 pompes immergées pouvant atteindre la cote au NR Niveau Relatif 145 m (limite de captage). La vitesse des eaux pompées est de 0.15 m/s à l'entrée de la crépine pour le débit maximal des pompes.

- Présentation du projet -

- ❑ Les eaux sont ensuite refoulées dans la canalisation jusqu'à LA CAPTURE. A partir de LA CAPTURE, l'acheminement des eaux se fait de façon gravitaire jusqu'au site de GORO-NICKEL.
Au total, la canalisation s'étend sur 33,6 km de long.
 - ❑ La canalisation sera enfouie sur toute sa longueur en dehors du site de GORO-NICKEL et les ponts de la MADELEINE. Les couvertures suivantes sont envisagées (au dessus de la matrice supérieure de la conduite) :
 - Dans un sol normal : 0,8 m incluant jusqu'à 20 cm de matériau excavé étalé compacté ;
 - Sous ou en bord de route : 0,9 m y compris la réfection du revêtement.
 - ❑ Hors zones sensibles et/ou particulières, la largeur d'emprise du projet en phase travaux sera :
 - en bord de route, de 21 m depuis l'axe de la route ; la canalisation étant posée à moins de 18 m de la limite extérieure de l'enrobé ;
 - en zone « vierge » ou sur piste, de 15 m.
 - ❑ Absence de réservoir tampon compte tenu des solutions techniques retenues par GORO-NICKEL
- Les besoins combinés en eau de GORO NICKEL et de la centrale électrique de PRONY ENERGIES sont de 2 300 m³/h, avec une demande de pointe calculée sur 24 heures. Les besoins moyens journaliers sur une période de 12 mois sont de 43 000 m³/j.

3.2 PRESENTATION DU SITE DE POMPAGE

Les plans [GCT01-580-8315-06-0036 et 0037 des illustrations GNI](#), indiquent la disposition des équipements dans la zone de construction de la prise d'eau.

3.2.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

3.2.1.1 Les installations dans le lac

La station de pompage sera installée le long des berges du lac de YATE au « site n°3 » indiqué sur la carte représentant le tracé de base ([cf. illustration GNI : figure 1](#)).

Plus précisément, la prise d'eau se trouve au lieu-dit « La Grande Cascade », qui correspond à une chute d'eau d'environ 40 mètres dans la rivière YATE qui existait déjà avant la création du barrage ([cf. annexe 1](#)).

Les plans d'implantation de la station de pompage sont présentés sur les plans [CGT01-580-8315-45-0001 et 0002 des illustrations GNI](#).

La station de pompage est composée de trois pompes submersibles à vitesse fixe. La puissance du moteur de chacune **des pompes** est **de 500 kW**.

Au maximum de la demande de l'usine, et au niveau minimal du lac, chacune des pompes fournira environ **770 m³/h** et deux pompes fonctionneront normalement pour fournir le débit

- Présentation du projet -

nécessaire (la troisième pompe servant alors de pompe de secours). En cas de baisse exceptionnelle du lac, la troisième pompe sera utilisée, en même temps que les deux autres déjà en service, pour maintenir une fourniture d'eau suffisante. La puissance et les caractéristiques des pompes sont indiquées dans l'annexe 3.

Les pompes sont installées dans des tubes inclinés pour s'aligner au plus près de la pente naturelle de la rive du lac. Les tuyaux et les pompes s'étendent sur 60 mètres en contrebas du talus du lac jusqu'au NR (Niveau Relatif) 136 m pour permettre d'atteindre la limite de captage de NR 145 m.

Les débits prennent en compte les fluctuations significatives du lac de YATE. Son niveau peut varier, dans des conditions normales, entre la cote 160 et 145 mètres NR.

Notons, que ces limites sont celles utilisées habituellement par les agents d'ENERCAL. Elles ne constituent pas strictement les limites de NGNC, la différence se trouvant autour de 30 m. Cependant, ENERCAL s'est engagé à maintenir le lac entre les niveaux indiqués ci-dessus dans de futures opérations.

Les pompes et les moteurs seront immergés en permanence dans 20 m d'eau au maximum. Les tubes inclinés sont équipés de crépines « filtre JOHNSON » à mailles de 5 mm dimensionnées pour une vitesse de 0.15 m/s à l'entrée de la crépine pour le débit maximal des pompes. Les crépines seront nettoyées périodiquement à l'air comprimé soufflé du côté intérieur de la crépine.

Les pompes démarreront et s'arrêteront conformément aux niveaux du stockage à l'usine. Pour ce faire des signaux seront transmis entre le site de l'usine et la station de pompage à l'aide du câble en fibres optiques enterré avec la tuyauterie.

Les pompes d'eau brute pourront refouler à LA CAPTURE à l'aide de vannes de contrôle de débit. Les vannes isolantes de déversement des pompes seront équipées de plaquettes d'actionnement électriques à ouverture et à fermeture lente pour contrôler les coups de bélier lors du démarrage et de l'arrêt du système. Les vannes de contrôle de débit moduleront le débit quelque soit le niveau du lac.

3.2.1.2 Les installations à terre

a - PRESENTATION DE LA PLATEFORME

↳ Plateforme définitive

Les installations à terre occuperont une plateforme dite « définitive » de 1000 m², dont le niveau minimal est de 161,5 m NGNC, défini à partir du niveau maximum au-dessus du déversoir du barrage et devant assurer une mise hors d'eau des installations en toute situation.

Compte tenu de topographie du terrain, les travaux de terrassement seront limités. Toutefois, certaines parties de la plateforme recevront jusqu'à 3 m de remblai.

- Présentation du projet -

Le talus créé le long de la berge du lac de Yaté sera protégé de l'action des vagues par des enrochements venant s'adosser à 2 murs verticaux de soutènement souterrain servant aussi d'assise à la clôture (cf. illustration GNI : GCT01-580-8315-06-0036 et 0037- vues en plan et le profil type n°3).

Globalement, la quantité maximum de remblai pour la construction de la plateforme a été estimée à 3500 m³. Il est prévu que ce matériau de remblai soit fourni exclusivement par les déblais issus de la fouille pour la mise en place de la canalisation (cf. § 3.4.2.3).

↳ Plateforme temporaire

Dans le cadre des travaux, la plateforme nécessaire à la construction (travaux, installations de chantier, parkings, aires de stockage, bureaux et réfectoires) sera de 4200 m² (cf. figure 23 des illustrations Goro-nickel) englobant les 1000 m² de la plateforme définitive.

Cette zone de chantier se composera comme suit :

- Des conteneurs de marchandises (≈4) ;
- Un bureau de chantier
- Deux réfectoires
- Un sanitaire
- D'une zone de dépôt du matériel (matériel de génie civil, granulats, charpente métallique, canalisations préfabriquées, tuyaux de refoulement des pompes, ...)
- Parc de stationnement des voitures
- Zone de manœuvre des camions

b - PRESENTATION DES INSTALLATIONS DEVANT OCCUPER LA PLATEFORME DEFINITIVE

Cette plateforme terrestre sera clôturée et accueillera :

- Les accès véhicules et les zones de stationnement ;
- Un bâtiment fermé devant accueillir les armoires de contrôle et le tableau électrique. Celui-ci devrait mesurer 4 m de largeur sur 12 m de longueur et 4.2 m de hauteur.
- Un transformateur, adossé au local électrique et situé dans une enceinte clôturée. Les pompes de transfère de l'eau par un pompage simple vers la Capture – il n'y a pas de réservoir de rétention ou de deuxième niveau de pompage sur le lieu de captage.
- Un bâtiment fermé devant accueillir le compresseur à air. Les dimensions approximatives de ce bâtiment sera de 2.5 m de long sur 2.5 m de large sur 2.4 m de haut ;
- Une zone de stationnement pour une grue mobile et une zone de stockage pour les pompes et pour les canalisations sont également prévues sur une plate-forme en enrochements contre la partie haute des tubes inclinés.

L'ensemble de la plateforme sera protégé par une clôture. Un éclairage descendant sera fourni pour éclairer la clôture ainsi que la chambre en béton au sommet des tubes inclinés.

**C - PRÉSENTATION DE LA JONCTION ENTRE LA PRISE D'EAU ET LA
CANALISATION SURPRESSEE**

Un tuyau de refoulement émerge du lac, depuis chaque pompe submersible, fixé au tube pour déverser dans un collecteur commun en surface sur la berge du lac. Les tubes contenant les pompes, ainsi que le collecteur, seront supportés par des socles en béton. Le socle et le réseau de tuyauteries se prolongeront jusqu'à une altitude de 165 m. La surface du sol sera remblayée jusqu'à la côte 161,5 m derrière les murs arrières de la chambre en béton⁵ pour fournir une zone de stationnement pour la grue et une aire de stockage pour les pompes et les tuyaux (cf. illustration GNI : GCT01-580-8315-45-0036).

La canalisation sera alors enterrée en direction de LA CAPTURE. La canalisation sera conçue pour supporter des pressions positives et négatives provoquées par la fermeture soudaine des pompes ou des vannes et aucun dispositif anti coup de bélier ne sera nécessaire à la station de pompage.

3.2.2 ENTRETIEN

Les tuyaux permettent aux pompes d'être abaissées et montées pour l'entretien et pour éviter l'impact visuel de grands dispositifs de pompage à la surface du lac ou au-dessus.

Chaque pompe dispose de son propre tuyau de refoulement, construit en sections assemblées par des brides, de la même longueur que celle des tubes. Pour l'entretien, les pompes et les tuyauteries seront progressivement extraites des tubes à l'aide d'un câble relié à un treuil électrique unique. Ceux-ci seront alors dirigés vers la chambre en béton, puis levées à l'aide d'une grue mobile (louée à cet effet) et déposées sur la plateforme. Pour faciliter cette opération, elles sont démontées à l'intérieur d'une chambre en béton située au-dessus du niveau maximum du lac.

3.2.3 ACCES A LA STATION DE POMPAGE

L'accès à la station de pompage depuis la RP3 (route de YATE) se fera par une piste existante, après des travaux de ré-aménagement (cf. illustration GNI : figures 23-24).

Ces travaux de ré-aménagement inclueront :

- le nivellement de la piste existante sur les 400 premiers mètres (travaux de déblais/remblais) ;
- de débroussaillage général des abords de la piste existante sur environ 1 900 m ;
- des renforcements ponctuels de la route ;

⁵ « Chambre en béton » : Partie située en haut des « mâts de transfert » et matérialisée par deux murs en béton distants de 6 mètres. Cet espace permet de retirer les longueurs unitaires de 6 mètres de tuyauterie puis les pompes.

- Présentation du projet -

- la création de fossés mécaniques, ainsi que des buses en traversée de chaussée destinées à permettre les écoulements bloqués par la piste existante ;
- Le rétablissement de la traversée du ruisseau (Pont du Marais) avec la pose de 3 buses de Ø800 mm en traversée de chaussée équipés d'ouvrages d'entonnement en amont et en aval (cf coupe longitudinale n°3 de la figure 24 des illustrations de GNI).

Une coupe type de cette piste d'accès est fournie sur la [figure 24 des illustrations de GNI](#). Elle aura les caractéristiques suivantes :

	Route d'accès depuis la RP3
Emprise	4,5 mètres (avec le fossé mécanique)
bande de roulement	2,5 mètres

La constitution de chaussée est la suivante:

- Une bande de roulement constitué d'une bicouche de 50 mm de pierre brute (20 mm) ;
- Une couche superficielle ;
- Une couche de liaison de garde C de 200 mm.

Au terme des 1900 m de la piste précédente, une deuxième piste d'accès, sera quand à elle créée. Elle permettra de rejoindre le site de pompage, à proprement parlé, et donc le Lac de YATE. Celle-ci sera maintenue à une cote supérieure à 162 m pour éviter toute inondation de celle-ci.

Une coupe type de cette piste d'accès est fournie sur la [figure 24 des illustrations de GNI](#). Elle aura les caractéristiques suivantes :

	Route d'accès depuis la RP3
Emprise	8 mètres (avec le fossé mécanique)
bande de roulement	2,5 mètres
Accotements	1 mètre de chaque côté de la bande de roulement
Protections	➤ d'une première protection de rochers de 40-80 kg ; ➤ d'une seconde protection de rochers de 400-800 kg
Assainissement	Fossé mécanique, avec une pente longitudinale de 1% permettant d'évacuer les eaux de ruissellement.

La constitution de chaussée est la suivante:

- Une bande de roulement constitué d'une bicouche de 50 mm de pierre brute (20 mm) ;
- Une couche superficielle ;
- Une couche de liaison de garde C de 200 mm ;
- Une sous-couche de limonite concassée.

3.3 CANALISATIONS

3.3.1 LES DIFFERENTS TYPES DE CANALISATIONS PRESENTS SUR LE TRACE

3.3.1.1 Généralités

TRONÇON	CANALISATION	LONGUEUR
Station de Pompage- Rivière de LA CAPTURE	Canalisation sous pression en acier doux revêtu de ciment de 800 mm de diamètre extérieur (760 mm de ϕ intérieur), conduite installée en tranchée	7,8 km
	Canalisation sous pression en polyéthylène (PEHD) de 800 mm de diamètre extérieur (720 mm de ϕ intérieur), conduite installée en tranchée	10,1 km
Rivière de LA CAPTURE- GORO NICKEL	Tuyau gravitationnel en polyéthylène (PEHD) de 710 mm de diamètre extérieur (640 mm de ϕ intérieur), conduite installée en tranchée	14,5 km
	Canalisation en acier doux revêtu de ciment de 650 mm de diamètre extérieur, conduite aérienne contre la route d'accès au site de Goro	1.2 km

Les dimensions des tronçons des canalisations sous pression et gravitaire ont été déterminées en optimisant l'investissement et les frais de fonctionnement de la canalisation.

Les tuyaux en acier et les parties spéciales (coudes) seront à raccord mâle et femelle avec des joints en caoutchouc, ceci afin d'éviter tous risques inhérents aux soudures lors des travaux (réparations, protection des surfaces internes des joints). Les tuyaux en polyéthylène seront, quant à eux, raccordés « bout à bout » par électrofusion.

3.3.1.2 Les ouvrages particuliers

a - OUVRAGE SITUE A LA JONCTION DE LA CANALISATION SURPRESSEE ET DE LA CANALISATION GRAVITAIRE

Un tuyau vertical sera installé au point le plus haut de la canalisation (à La Capture). Le tuyau vertical se trouvera à l'intérieur d'un regard de 1,5 mètres au dessus du niveau du sol. Celui-ci sera protégé par de la terre. Il séparera ainsi la section de canalisation sous pression de la section gravitaire

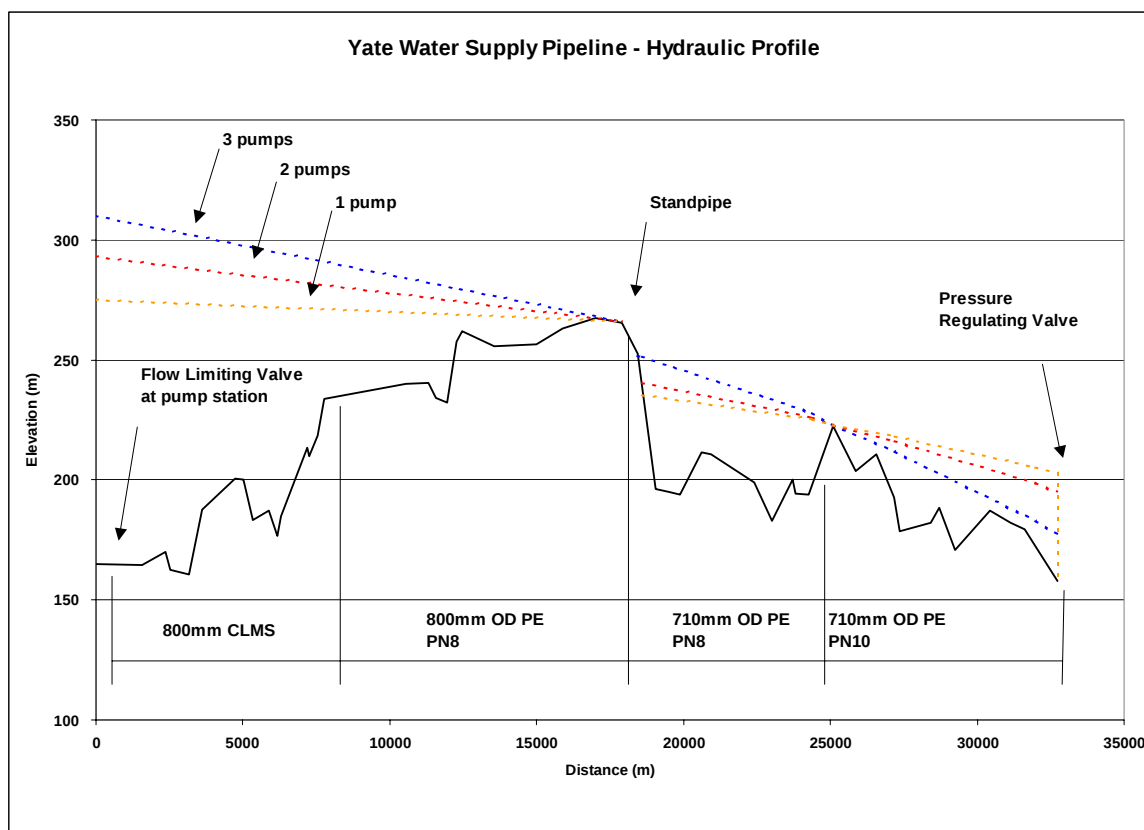
Le contrôle du débit dans les sections gravitaires se fera au moyen d'une vanne de refoulement placé sur le site de GORO NICKEL à hauteur de la bêche de stockage. Cette vanne contrôlera le débit de manière à équilibrer le débit généré par les pompes au moyen de débitmètre dans la section gravitaire. Les pertes hydrauliques, dans la section gravitaire, sont telles que le niveau d'eau normal dans cette section est de 15 m au dessous du niveau du tuyau vertical. Cela

- Présentation du projet -

fournit une référence afin d'éviter les débordements au niveau du tuyau vertical lors des démarrages et arrêts en raison notamment d'un mauvais fonctionnement ou d'un débit au niveau des pompes supérieures au débit dans la section gravitaire. En effet, si la vanne de refoulement ferme, un clapet de surpression opéra en amont de la vanne de refoulement et refoulera l'eau dans la bache de stockage.

Une caractéristique significative de la conception est qu'aucun réservoir intermédiaire (citerne d'expansion) ne sera construit puisque le débit dans le tronçon de la conduite sous pression sera équilibré par le débit dans le tronçon gravitaire. Le gain de coût sur le réservoir d'expansion et sur les vannes de contrôle est significativement plus grand que la petite augmentation en taille de la canalisation gravitaire, qui est, en tout cas, une pression nominale plus basse que si elle était soumise sur toute sa longueur à la pression d'un réservoir d'expansion au point le plus élevé.

Le diagramme suivant représente les conditions normales de fonctionnement.



b - PURGES ET VIDANGES

Les canalisations gravitaires et sous pression seront munies de purgeur d'air aux points hauts et de systèmes de vidange aux points bas (cf. illustration GNI : figures 14-15-16). Les purgeurs d'air sont situés sous des regards avec des couvercles en fonte.

Les systèmes de vidange seront raccordés au cours d'eau le plus proche. Ils seront uniquement utilisés si le tuyau doit être vidé pour être réparé et seule de l'eau propre en provenance du Lac de YATE sera déversée.

Les purgeurs d'air et les vannes de vidange seront situés sous un accès à verrou.

3.3.2 **CARACTERISTIQUES DE LA TRANCHEE**

Les **figures 11-12-13 des illustrations GNI**, présentent les différents types de tranchées envisagées dans le cadre de ce projet en fonction notamment de la situation et du terrain rencontré. Six types de tranchées seront donc mis en œuvre (type T1-T2-T2A-T3-T4 et T5) et sont présentées ci-après.

Un câble de 33 kV pour alimenter la station de pompage et un câble de communication en fibre optique seront posés dans la même tranchée que la conduite. Comme mis en évidence sur les **figures 11-12-13 des illustrations GNI**, les câbles seront situés de part et d'autre de la tranchée au dessus de la génératrice supérieure du tuyau. Un ruban avertisseur sera posé au-dessus de chaque câble et de la canalisation. Il n'est pas envisagé de protection cathodique du câble enterré pour la conduite d'acier, cependant, une protection cathodique par anode « sacrificielle » pourra devenir nécessaire si les conditions du sol se révèlent défavorables. En cas de besoin, elle sera du type « anode sacrificielle ou perdue »⁶ avec des anodes en zinc enfouies à intervalles réguliers.

Les coupes transversales type des tranchées et de la canalisation sont fournies dans les **figures 11-12-13 des illustrations GNI**.

⁶ Une « anode sacrificielle ou perdue en zinc » est une anode recouverte de zinc qui, du fait de son potentiel RedOx, se corrodera à la place de la conduite.

- Présentation du projet -

Situation		Type de sol	Largeur de la tranchée en mm	Profondeur de la tranchée jusqu'au niveau du terrain naturel existant	Couverture (du haut de la conduite jusqu'au niveau du terrain naturel existant)	Couverture (du haut de la conduite jusqu'au niveau final du terrain (remblai))
Tranchée pour une conduite de Ø de diamètre extérieur de 800 mm						
T1 (figure 11)	Terrain ouvert	Bon	1400	1550	600	800
T2 (figure 12)	Sous la route (Réserve de la Madeleine, Col des Ovata)	Bon	1400	1850	-	900
T2A (figure 12)	Sur la bordure de la route	Bon	1400	1850	900	900
T3 (figure 11)	En talus (ou en remblai)	Bon	1400	Variable	Variable - conduite peut être au dessus du sol existant	800
T4 (figure 13)	Traversée de cours d'eau Pernod, Capture (conduite bétonnée enrobée)	Variable	1400	1750	800	800
T5 (figure 13)	En terrain meuble (sol hydromorphe)	Meuble	1400	1550	600	800
Tranchée pour une conduite de Ø de diamètre extérieur de 800 mm						
T1 (figure 11)	Terrain ouvert	Bon	1310	1460	600	800
T2 (figure 12)	Sous la route	Bon	1310	1760	-	900
T2A (figure 12)	Sur la bordure de la route	Bon	1310	1760	900	900
T3 (figure 11)	En talus (ou en remblai)	Bon	1310	Variable	Variable - conduite peut être au dessus du sol existant	800
T4 (figure 13)	Traversée de cours d'eau (conduite bétonnée enrobée)	Variable	1310	1660	800	800
T5 (figure 13)	En terrain meuble	Meuble	1310	1460	600	800

3.4 METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION

Ici, il est important de signaler que les résultats de l'appel d'offre lancé auprès des entreprises locales pour la réalisation des travaux ne sont pas encore connus. Les données qui suivent sont issues des études d'ingénierie ; il est possible que les méthodes et les moyens employés par les entreprises sélectionnées diffèrent. La stratégie de l'appel d'offre étant fondée sur la performance.

Cependant les documents techniques exposent la méthodologie envisagée par l'ingénierie. Les entreprises pouvant présenter des variantes à cette méthodologie, celle-ci seront étudiées et acceptées uniquement si elles respectent :

- La largeur du corridor
- La prise en compte des eaux de ruissellement superficiel
- Les matériaux de déblais
- La prise en compte de la terre noire décapée.

Cette acceptation sera effective par la signature du contrat des travaux, avant mobilisation du personnel et des équipements donc avant le démarrage des travaux.

Le travail à réaliser est le suivant :

- Une prise d'eau unique et une station de pompage fonctionnant à une pression suffisante pour fournir de l'eau au point le plus élevé du Col de la Capture ;
- Une canalisation surpressée du site de pompage du site de pompage jusqu'au col de La Capture ;
- Une canalisation gravitaire du Col de la Capture jusqu'aux installations de l'usine de traitement de Goro Nickel.

3.4.1 CONSTRUCTION DE LA ZONE DE PRISE D'EAU & DES INFRASTRUCTURES TERRESTRES ASSOCIEES

3.4.1.1 Organisation et durée du chantier.

Le chantier du site de pompage sera achevé au terme de 10 mois.

3.4.1.2 Mode opératoire

a - LA PRISE D'EAU

La construction de la prise d'eau prend en compte le fait que le niveau d'eau du Lac DE YATE peut varier pendant la construction, et aussi le fait que ce niveau ne peut pas être prévu puisqu'il dépend de l'exploitation par ENERCAL et de la demande en électricité. Actuellement, deux méthodologies de construction peuvent être envisagées pour la conception de la prise d'eau:

- La première comporte l'amenée de l'ensemble des tubes par flottage, puis la mise en place à l'emplacement final en utilisant l'immersion contrôlée ;
- La seconde utilise une grue pour mettre en place et assembler les tubes sous l'eau.

Lorsqu'elle sera choisie, l'entreprise de construction choisira la méthode de construction mais elle pourra aussi proposer des variantes.

↳ Méthode par flottage

La méthode par flottage comporte les éléments suivants :

- assemblage des tronçons de tubes à terre ;
- mise en place de rails intérieurs dans les tubes qui recouvrent les pompes ;
- excavation et préparation de socles définitifs pour supporter les tubes et mise en œuvre de supports provisoires avec des sacs de sable d'un côté ou de l'autre des emplacements des supports définitifs ;
- flottage des tronçons de tubes et remplissage contrôlé des tubes pour les faire couler et les faire reposer sur les supports provisoires ;
- coffrage des côtés des socles définitifs en utilisant un mélange de mortier sec en sacs qui sera hydraté avec de l'eau qui passera au travers des sacs ;
- coulage de béton entre les sacs pour créer le support définitif des tubes ;
- installation des crépines à l'extrémité inférieure des tubes ;
- construction des structures d'ancrage à terre (au-dessus du niveau d'eau) ;
- installation du système de nettoyage des crépines ;

↳ Méthode par construction immergée

La méthode de construction immergée comprend :

- la fabrication des tubes en utilisant des rails internes assemblés par brides et fournir un flottage temporaire ;
- terrassement et préparation socles définitifs pour le support des tubes, ainsi que l'installation de supports provisoires avec des sacs de sable mis en place d'un côté ou de l'autre de la zone d'implantation des supports définitifs ;
- construction de la structure d'ancrage à terre (au-dessus du niveau de l'eau) ;
- grutage et mise en place des sections unitaires de tubes, immersion sur les socles provisoires et connexion des brides sous l'eau ;
- coffrage des côtés des socles définitifs en utilisant un mélange de mortier sec en sacs qui sera hydraté avec de l'eau qui passera au travers des sacs ;
- coulage du béton entre les sacs pour créer le support définitif des tubes ;
- installation des crépines à l'extrémité inférieure des tubes ;
- installation du système de nettoyage des crépines.

Les pompes de captage seront installées suivant le même mode opératoire que celui qui sera appliqué ensuite pour les opérations de maintenance sur les pompes.

b - LES INFRASTRUCTURES TERRESTRES

La dernière phase des travaux consiste en la construction des installations à terre, avec la construction des deux bâtiments : électrique et compresseur et des installations annexes (tuyauterie, plateforme, transformateur,...).

3.4.1.3 Moyens humain et matériel

8 ouvriers seront nécessaires sur site de pompage en complément des ouvriers chargés de l'installation de la tuyauterie elle-même.

Deux équipes seront affectées pour cette mise en œuvre : une sur l'eau pour l'installation de la tuyauterie et l'autre sur terre.

Les outils et les équipements nécessaires incluront :

- Équipements de terrassement comprenant un excavateur de 20 tonnes, un camion citerne, un compacteur et une pelle rétro-excavatrice ;
- Une grue de 150 tonnes pour installer les tubes et une grue de 50 tonnes pour décharger les camions et installer les tuyaux, les clapets et les raccords ;
- Camions toupies à béton et pompes à béton pour fondations ;
- Des camions bennes pour la livraison des matériaux comprenant le matériau de remblai et les enrochements (à partager avec le chantier de la tuyauterie) ;
- Des véhicules pour usages généraux (à partager avec le chantier de la tuyauterie) qui seront à la charge des sous-traitants ;
- Des aménagements de chantier comprenant toilettes chimiques, cantine, bureau, générateurs, éclairage provisoire et clôture provisoire, également à la charge des sous-traitants.

3.4.2 CONSTRUCTION GENERALE DE LA CANALISATION

3.4.2.1 Organisation et durée du chantier

La construction de la conduite commencera sur le site de l'usine avec deux équipes travaillant en tandem et en continu pour réaliser le tronçon gravitaire de la conduite jusqu'à LA CAPTURE. La troisième équipe travaillera sur la mise en place de la conduite ainsi que sur divers travaux d'infrastructure (prélèvement, traversées). Quand le tronçon gravitaire jusqu'à LA CAPTURE sera terminé, les équipes commenceront la construction à partir du point de captage en direction de LA CAPTURE.

Le câble électrique et la fibre optique seront situés de part et d'autre de la tranchée au dessus de la génératrice supérieure du tuyau.

La mise en place de la canalisation sur les 33,6 km du tracé retenu prendra environ 10 mois.

Suivant la méthode d'installation retenue par l'entrepreneur, la durée totale du chantier à la MADELEINE sera d'environ 7 semaines, et la route sera totalement rétablie dans les 2 semaines suivantes.

Les travaux au Col de LA CAPTURE dureront environ 4 semaines.

3.4.2.2 Prise en charge des matériaux et stockage temporaire

L'entrepreneur en charge des travaux prendra livraison des tuyaux au port de NOUMEA et les amènera directement sur les lieux du couloir de pose de la canalisation. Dans sa méthodologie de construction, l'entrepreneur devra énumérer et localiser les plateformes nécessaires à ses travaux. Si les besoins sont avérés, un inventaire botanique simplifié, pour définir les formations existantes, sera effectué. La réhabilitation de toute la surface utilisée durant les travaux aura lieu dès que l'usage de l'aire ne sera plus nécessaire, avant la fin même des travaux de cette canalisation.

L'entreprise utilisera le site de l'usine pour entreposer les tuyaux et les matériels qu'elle transportera ensuite. Les intervenants seront hébergés sur le site.

3.4.2.3 Mode opératoire

α - MODE OPERATOIRE GENERAL RETENU POUR L'ENSEMBLE DU TRACE

La méthodologie exacte retenue pour les travaux sera retenue après le choix de l'Entrepreneur attributaire des travaux.

L'ingénierie, l'équipe de supervision du chantier de GORO NICKEL ainsi que deux entreprises spécialisées et expérimentées dans ce type d'ouvrage ont été consultées, afin de déterminer les points « difficiles » de la mise en oeuvre.

Lors de ces consultations, l'accent a été mis sur la largeur du couloir de pose afin de minimiser au maximum le défrichage tout en permettant une pose économique et efficace dans les délais du calendrier (45 semaines). La méthodologie proposée est issue de ce processus d'analyse.

↳ Caractéristiques du couloir de travail

Pour rappel, la justification de la largeur du couloir de travail a été donnée dans le § 3.3.2.

La largeur du couloir de travail (à différencier de la largeur de tranchée) nécessaires pour la réalisation des différents tronçons du tracé est la suivante (fondée sur 15 m de large d'espace non encombré) :

- au bord de la route (accès aux travaux et transport de machinerie par la route). Le couloir de travail s'étend sur 21 m depuis l'axe de la route pour que le tuyau puisse être posé à moins de 18 m du bord de l'enrobé ;
- sur une piste : 15 m de largeur.

↳ Ouverture de la tranchée

- Déboisement- Défrichage

Les opérations de déboisement et de défrichage seront gérées par des superviseurs environnementaux du groupe environnemental de GORO NICKEL en charge du suivi des grands travaux. Les procédures sont incluses dans le PCEPC de GORO NICKEL (Plan de Contrôle Environnemental pour la Période de Construction) et seront détaillées dans le chapitre III.

Pour le bois « à valeur commerciale », les travaux seront effectués par la population locale (GDPL) pour sa valorisation.

En outre, pour les zones de plantation des bois d'œuvre, GORO NICKEL se rapprochera au préalable des services de la DDR.

- Enlèvement du Top Soil ou terre végétale

La couverture de terre végétale sera déblayée du couloir avant le commencement de la tranchée. Celle-ci sera ensuite réutilisée, aux mêmes endroits de son excavation, pour améliorer la remise en végétation, une fois la tranchée refermée.

- Mise en place des dispositifs adaptés de gestion des eaux

Avant l'ouverture de la fouille, il sera mis en place un dispositif de gestion des eaux. Il comportera notamment :

- Le drainage des eaux superficielles ;
- L'identification des points de rejet ;
- La création de petits ouvrages de sédimentation.

Ce paragraphe sera développé plus en détail dans le chapitre III sur les Impacts & Mesures d'Atténuation.

- Excavation de la tranchée

Un certain nombre de méthodes de construction ont été envisagées pour la pose des tuyaux en tranchée. Elles sont résumées dans le tableau suivant. C'est l'option 1, de tranchée excavée qui a été retenue à l'issue de cette comparaison. Cependant il est possible que des Entrepreneurs proposent l'option 2, et qu'elle soit acceptée.

N°	TYPE	DESCRIPTION	COMMENTAIRE	CLASSEMENT PAR COUTS TECHNIQUES DANS LE PROJET DE YATE
1	Tranchée excavée	La tranchée est excavée avec une excavatrice hydraulique, le matériau de calage est mis en place, le tuyau est installé et la tranchée est remblayée.	Méthode habituelle en pose de tuyauterie. Adaptée à la plupart des terrains, et en cas de terrain dur, peut être adaptée en utilisant un brise roche.	1
2	Tranchée à la machine	La tranchée est excavée à l'aide d'une machine spéciale.	Très efficace lorsque le terrain n'est pas dur et lorsque les parois de la fouille sont stables	2
3	Charrue-taupe	Une machine découpe le sol et pose le tuyau en une seule opération.	Application principale : pose de tuyau en terrain meuble ou environnement sableux/argileux.	Infaisable dans les conditions de sol et la taille du tuyau du présent projet.
4	Poussage	Le tuyau est poussé dans le sol par des vérins hydrauliques	Le poussage direct des tuyaux est adapté aux sols meubles. Des tuyaux de grand diamètre peuvent aussi être excavés et poussés. Souvent utilisé sous les chaussées.	Infaisable dans les conditions de sol et pour ces dimensions de tuyau sauf dans des zones très localisées.
5	Forage	Un trou est foré dans lequel le tuyau est inséré.	Ceci revient à faire un tunnel qui est le plus souvent non revêtu mais qui l'est pour les grandes dimensions.	Technique onéreuse.

Tous ces points seront développés dans le chapitre III : Impacts et Mesures d'atténuation.

↳ Mise en place de la canalisation

Une note générale de mise en place des canalisations en acier et en PEHD, à l'attention des entreprises attributaires des travaux, est fournie par les figures 29 et 30 des illustrations GNI.

- **Fonctionnement par ateliers de travail**

Les tuyaux revêtus intérieurement de béton et raccordés par des joints mâles/femelles en caoutchouc, seront raccordés directement dans la tranchée.

Les tuyaux en polyéthylène soudés par électrofusion seront, quant à eux, raccordés par tronçons (plusieurs linéaires) le long de la tranchée avant d'être mis en place dans la tranchée elle-même.

Le couloir de travaux sera utilisé conformément aux plans types. Le matériau calibré sera fourni par l'entreprise attributaire des travaux (voir ci après) pour être mis en place au-dessous et autour du tuyau.

- **Essais**

Les tuyauteries subiront des essais hydrauliques tous les 1 km environ, sauf si la méthodologie retenue par l'entreprise démontre que d'autres intervalles sont plus appropriés.

L'eau utilisée pour les essais sera prélevée au Lac de YATE, et sur le site d'alimentation en eau de GORO NICKEL. Les tuyaux seront nettoyés avant les essais, afin que de l'eau propre seulement soit évacuée, et seulement si nécessaire. Cette eau « chargée » sera récupérée par des

camions citernes et dirigées pour traitement vers des bassins de décantation/sédimentation du site de GORO NICKEL.

Si de l'eau propre doit être évacuée après les essais, elle ira soit au Lac DE YATE soit au site GORO NICKEL, cependant si des fuites doivent être réparées, l'eau pourra être évacuée par des purges vers les cours d'eau les plus proches. De telles évacuations seront contrôlées pour minimiser l'impact sur l'environnement.

A la fin de chaque test, un document de certification sera remis pour chaque section de canalisation, au représentant du conducteur de travaux.



Fermeture de la tranchée

- **Provenance des matériaux de remblais d'emprunt**

La fourniture des matériaux de remblais d'emprunt sera à la charge des entreprises attributaires des travaux. L'équipe d'ingénierie s'assura de fournir des matériaux issus de carrières autorisées par les autorités compétentes. La certification de la provenance des matériaux sera donc exigée des entreprises.

- **Devenir des matériaux de déblais excédentaires**

La construction de la canalisation va générer un surplus de matériau de déblais occupé dans le sol par la canalisation et par le remblai calibré utilisé au-dessous et autour de la canalisation.

Le volume de matériau en excès est estimé à environ 40 000 m³.

- 3 500 m³ de matériau calibré seront utilisés directement pour le remblai de la plate-forme du site de pompage ;
- le reste sera étalé en couche de 200 mm d'épaisseur sur le couloir de pose.

En cas de déblai excédentaire non utilisé, celui-ci sera évacué par l'entreprise attributaire des travaux (cf. illustrations GNI : figures 29-30).

Ce dernier sera terrassé pour maintenir les cheminements de drainage. En général, la couverture de remblai de la canalisation sera de 800 mm, sauf sous les routes où cette couverture sera de 900 mm. A intervalles réguliers le long de la canalisation, des matériaux de faible perméabilité seront utilisés pour l'assise et le remblai proche des parois du tuyau et permettront de limiter le débit d'eau traversant le matériau granuleux.

b - DETAIL DES TRAVAUX TRONÇON PAR TRONÇON

Le tracé définitif de la conduite prendra en compte les analyses de l'étude d'impact et des mesures atténuatrices proposées. Le tracé présenté ci-dessous fera donc l'objet de modifications dans les zones sensibles.

Le détail du tracé de la conduite et sa mise en oeuvre est détaillé ci-après, tronçon par tronçon :

Tronçon 3-A : 1180 ml

La canalisation sera posée par tronçons après aménagement d'un couloir de pose de 15 m de largeur.

Le sol sur ce tronçon est particulièrement dur (substratum latéritique). Cependant, l'option enterrée a été privilégiée plutôt que la pose en surface, pour une meilleure intégration au site et la rendre moins sensible aux risques de dégradations.

Sur tout ce tronçon, seront mis en oeuvre des tranchées de type T1 et type T3. (cf. illustration GNI : figure 11).

En raison de la proximité du lac et pour éviter les inondations, le tracé maintiendra le tuyau sur les rives à une cote supérieure ou égale à 162 m NGNC.

Tronçon A-B : 390 ml

Cette zone est en terre latéritique. Il sera mis en oeuvre une tranchée de type T1 (cf. illustration GNI : figure 11).

Le tracé sera établi en s'éloignant des berges pour éviter les inondations, en plaçant le tuyau toujours à une cote supérieure à 162 m NGNC.

Tronçon B-C : 950 ml

Le tuyau sera posé en tranchée principalement sous la piste existante. La première partie d'environ 4 600 mètres sera situé sur une déviation de la piste dans un couloir de pose de 15 mètres.

Lorsque le tracé passe sous la route, l'épaisseur du remblai sera de 0,9 m. il sera mis en oeuvre une tranchée de type T2A (cf. illustration GNI : figure 12).

Ailleurs, le tuyau sera posé avec une tranchée de type T1 (cf. illustration GNI : figure 11).

Tronçon C-D : 360 ml

Le tuyau sera posé sur le côté droit, sous l'accotement de la route provinciale. La distance par rapport au bord du revêtement de la route sera supérieure ou égale à 1,50 m, selon la largeur de l'accotement.

La tranchée dans ce tronçon sera de type T2A (cf. illustration GNI : figure 12).

La réalisation des travaux sera accompagnée d'une signalisation réglementaire avec, si nécessaire, la mise en place d'un système de circulation alternée (feux tricolores complétés par le personnel du tronçon).

Les routes endommagées par la construction seront remises en état en fin de chantier.

Tronçon D-E : 220 ml

Ce tronçon concerne la traversée de la Rivière des Lacs par les deux ponts sur la Madeleine et la digue intermédiaire (cf. illustration GNI : figure 26, plans GCT01-580-8321-46-0002 et 0001).

A chaque traversée, la canalisation s'étendra sur 20 mètres depuis la culée du pont à une extrémité vers l'appui central et de 20 mètres de plus vers la culée à l'autre extrémité. L'appui central sera une console en acier fabriquée appuyée sur la structure du pont.

Le tronçon de la « digue » qui sépare les deux ouvrages sera enterré, avec une tranchée de type T2A (cf. illustration GNI : figure 12).

Tronçon E-F : 360 ml

Ce tronçon en bordure de route provinciale sera similaire au tronçon C-D. La tranchée mise en œuvre sera de type T2A (cf. illustration GNI : figure 12). Le franchissement de la route provinciale (RP3) sera effectué avant le carrefour qui mène au site de GORO NICKEL.

Le tuyau rejoindra alors le côté droit de la route (RM 12)

Tronçon F-G : 490 ml

Ce tronçon comporte un certain nombre de courbes. Pour réduire la longueur du linéaire et pour éviter un façonnage complexe, le tuyau sera enterré après réalisation d'une piste de pose en site « propre », plus directe, à droite de la route. La largeur du couloir sera de 15 m (tranchée de type T1) (cf. illustration GNI : figure 11). Les caractéristiques de la section sont celles de la tranchée « normale ».

Cette tranchée est aussi caractérisée par la présence de cuirasse latéritique.

Le tuyau rejoindra la route au point G.

Tronçon G-H : 230 ml

Sur ce tronçon, le tuyau sera installé sur le côté droit de la route après la réalisation d'un couloir de pose constituant un élargissement de l'accotement.

Ce couloir aura une largeur de 18m, depuis le bord de la route (cf. illustration GNI : figure 9).

La tranchée mise en œuvre sera de type T1. (cf. illustration GNI : figure 11). Environ 100m de ce tronçon se trouve en zone inondée de manière permanente (zone à hydromorphie permanente) (cf. planche 6a). Dans ce tronçon, la canalisation sera installée sous l'accotement allongé par remblai depuis la route (tranchée de type T2) (cf. illustration GNI : figure 12).

- Présentation du projet -

L'accès pour les engins et les équipements sera inclus dans le couloir d'installation ou partiellement sur la route. Dans ce dernier cas, il sera mis en œuvre, si besoin est d'une signalisation appropriée.

La surface de la route sera réparée après l'achèvement des travaux au niveau du tronçon

Tronçon H-I : 1290 ml

Ce tronçon sera traité de la même manière que le tronçon F-G : couloir de pose à côté de la route (tranchée de type T1) (cf. illustration GNI : figure 11), tuyau posé à moins de 18 m du bord de l'enrobée.

Tronçons I-J et J-K : 1770 ml

Sur ces tronçons, le tuyau quittera la route enrobée et suivra une piste existante (CR n°7). Ce tracé évitera le franchissement du creek PERNOD par le pont mais également les courbes trop abruptes de la route.

Le tuyau sera enterré sous la piste existante. La tranchée sera de type T2A (cf. illustration GNI : figure 12).

Il est préférable de ne pas positionner le tuyau dans l'axe de la piste, mais de la décaler sur un côté afin d'éviter la destruction de l'ouvrage du gué.

La traversée du creek PERNOD au point J se fera par un ouvrage existant. Le tuyau sera posé « dans le lit », c'est-à-dire enterré sous le lit de la rivière à droite (en amont). Pour sa protection, il sera placé dans un enrobage en béton et posé sur un radier armé pour résister à l'érosion en cas de débits importants (tranchée de type T4) (cf. illustration GNI : figures 13&27).

La conduite sera munie de deux purges (types T2A et T1) à l'entrée et à la sortie du creek (cf. illustration GNI : figures 14&15).

Durant l'exécution du travail, une protection sera mise en place et l'eau sera provisoirement détournée (palplanches, batardeaux ou dispositifs similaires...).

Pendant la durée de ce tronçon, GORO NICKEL demandera aux administrations compétentes :

- que le trafic soit dévié par la route du Carénage ;
- de fermer à la circulation cette piste par mesure de sécurité.

La lettre de demande d'autorisation sera accompagnée du plan de circulation, des mesures de fermeture ainsi que d'un calendrier des travaux montrant :

- La durée de la fermeture de la piste ;
- La date de la fermeture de la piste ;
- La date de réouverture de la piste.

Cette lettre sera envoyée une fois que l'entreprise sélectionnée aura obtenue l'approbation sur la méthodologie de construction.

Tronçon K-L : 300 ml

Au point K, le tuyau rejoint la route revêtue.

Pour éviter les tronçons où l'accotement est trop étroit, le tuyau traversera la route au point L et, pour le tronçon K-L, une piste de pose en site « propre » sera créée au niveau du layon existant (zone de maquis). La largeur du couloir de pose sera de 15 m.

La tranchée mise en œuvre sera de type T1 (cf. [illustration GNI : figure 11](#)).

Tronçon L-M : 640 ml

Le tuyau sera positionné sous la route à travers cette zone rocheuse, où l'accotement n'est pas très large et ne permet pas au tuyau d'être installé à côté de la route. La canalisation sera posée sous un remblai de couverture de 0,9 mètres conformément aux spécifications de la route (tranchée de type T2) (cf. [illustration GNI : figure 12](#)).

Tronçon M-N : 3320 ml

Cette zone sera traitée de la même manière que le tronçon H-I : tuyau posé dans un couloir de 18 mètres de largeur en élargissement de l'accotement (tranchée de type T1) (cf. [illustration GNI : figure 11](#)).

Dans cette zone de plantation, il sera nécessaire d'effectuer un déboisement préalable, y compris les coupes des Pins Caraïbes.

Une concertation avec les services de la DDR sera opérée préalablement aux travaux après approbation de la méthodologie de construction de l'entreprise.

Tronçon N-O et O-S : 1990 ml

Ces tronçons concernent la traversée de la réserve botanique de MADELEINE.

Afin d'éviter toute perturbation de l'écosystème, mais également pour rester dans l'emprise de la voirie (10 mètres de part et d'autre de l'axe de la route), la tuyauterie sera en enterrée sous l'accotement au niveau de la réserve botanique de la Madeleine et de zone tampon de 250 mètres.

Sur le tronçon N-O, le tuyau sera posé sur le côté droit, sous ou contre le fossé (cf. [illustration GNI : figure GCT 580-8315-SK-0217](#)).

Au point O, dans la montée du col des OVATA, le tuyau sera placé sous le fossé à gauche de la route, coté talus.

Après la pose du tuyau, là où ce sera nécessaire, le fossé existant en terre sera remplacé par un caniveau en béton permettant une meilleure évacuation de l'eau de pluie et la protection du tuyau.

L'épaisseur du remblai sera de 0,90 m (tranchée de type T2A) (cf. [illustration GNI : figure 12](#)).

Mode opératoire

Les tuyaux, de longueur unitaire de 12m, seront transportés du port de Nouméa vers les sites précités par camion semi-remorque ou camion porte-char selon la disponibilité. Les tuyaux seront alors entreposés le long de la route à des endroits adéquats situés à l'extérieur de la Réserve : typiquement des zones d'emprunt utilisées pour la construction de la route, et sans végétation lorsqu'elles seront disponibles, le cas échéant à l'intérieur du couloir de la canalisation à l'extérieur des limites de la Réserve et sa zone tampon.

Puis, les longueurs de tuyau seront transportées depuis des zones d'entreposage, avec des pelles mécaniques ou des camions si les distances sont trop longues. L'avancement sera de l'ordre de 4 longueurs par jour (80 mètres par jour). Les tuyaux seront déposés le long ou au-dessus de la tranchée pour soudure, suivant l'espace disponible.

Le rétablissement du revêtement de la route sera effectué lorsque l'ensemble de la section sera terminé. Il sera proposé de rouvrir la route, dans un premier temps, sans que le revêtement définitif soit fait le long des tranchées.

Pour ces configurations particulières, des fermetures de route seront nécessaires durant les travaux. Il est donc envisagé des déviations vers des routes disponibles situées autour des zones de travaux, ou si nécessaire, la mise en place d'une circulation sur une voie contrôlée par des feux tricolores. La longueur de la route affectée par les travaux sera limitée à 500 m maximum suivant les possibilités du site en fonction des interruptions de circulation, des intempéries, du contrôle des eaux de ruissellement, des livraisons et de l'installation des tuyaux...

Dans le cas d'une fermeture de route, une demande d'autorisation, similaire à celle décrite précédemment pour la piste du creek Pernod, auprès des administrations compétentes sera effectuée.

Tronçon S-Q : 4500 ml

Ce tronçon sera traité comme les autres tronçons courants : élargissement de l'accotement pour poser le tuyau à moins de 18 m du bord de l'enrobé (tranchée de type T1) (cf. [illustration GNI : figure 11](#)).

Dans les zones de plantation, lorsque l'accotement est constitué d'une banquette sur-élevée, le tuyau sera posé sous ce talus.

Le point Q correspond à la traversée de la Rivière CAPTURE.

Le tuyau sera posé à droite de l'ouvrage (en amont) et « dans le lit », c'est-à-dire enterré sous le lit de la rivière, avec une protection en béton sur un radier armé pour résister à l'érosion en cas de débits importants (technique de pose similaire à celle du creek Pernod - tranchée de

type T4). La conduite sera munie d'une seule purge de type 2. (cf. illustration GNI : figures 13& 28).

Tronçon Q-U : 7880 ml :

-Tronçon Q-R1 : 200 ml

Devant la configuration étroite de la partie sud du col de la Capture, la conduite sera également enterrée sous l'accotement et le mode opératoire sera identique à celui de la Réserve de la Madeleine.

Le reste du tronçon sera traité de la même manière que le tronçon F-G : piste de pose à côté de la route, tuyau posé à moins de 18 m du bord de l'enrobé (tranchée de type T1) (cf. illustration GNI : figure 11).

-Tronçon R1-R2 : 600 ml

La canalisation sera posée sous l'accotement gauche de la route sur une longueur d'environ 650 mètres lorsque la route est située sur une terrasse en pente raide. Les détails de la construction de la canalisation sont similaires à ceux de la route passant par la réserve de LA MADELEINE (tranchée de type T2A) (cf. illustration GNI : figure 12).

-Tronçon R2-T1 : 700 ml

Afin d'éviter un virage très serré de la route, la pose de la canalisation se fera le long d'une piste existante dégagée, sur une longueur d'environ 100 mètres.

Le reste de ce tronçon sera traité de la même manière que le tronçon F-G : couloir à côté de la route, tuyau posé dans les 18 m du bord du revêtement. Le tuyau sera sur le côté droit de la route lorsque l'on suit le flux dans la canalisation depuis le captage jusqu'au site de GORO NICKEL. Lorsque la route approche le bas de la descente du col, la canalisation empruntera un layon existant (couloir de pose de 15 m) afin d'atteindre directement le couloir des lignes électriques et d'éviter des angles trop abruptes (tranchée de type T1) (cf. illustration GNI : figure 11).

-Tronçon T1-T2-U : 6300 ml

• Tronçon T1-T2 :

Dans ce tronçon, la canalisation sera placée à côté de la ligne électrique en respectant les contraintes de proximité sous les conducteurs aériens dues à ce tracé. Le tuyau étant en polyéthylène, aucune protection cathodique ne sera nécessaire.

La canalisation sera généralement située sur le côté droit de la ligne électrique. Sur une courte distance où la ligne électrique traverse vers le côté gauche de la route, le couloir suivra le côté droit de la route. A l'endroit où la ligne électrique change de direction et s'écarte de la route,

le tuyau traversera au-dessous de la ligne électrique et suivra le côté gauche de celle-ci vers LE DEVERSOIR.

Lorsqu'il est proche de la ligne électrique, le tuyau sera mis en œuvre dans un couloir situé à 20 m de l'axe des poteaux électriques.

Lorsque le tuyau est situé près de la route, le couloir sera situé à la distance normale du bord de la route, à savoir 18m.

La tranchée mise en œuvre sera de type T1 (cf. illustration GNI : figure 11).

- **Tronçon T2-U :**

La canalisation sera installée du côté gauche de la ligne électrique dans un couloir de 20 m depuis l'axe centrale de la ligne électrique.

La conduite traverse une zone à hydromorphie permanente sur environ 300 mètres de long (tranchée de type T5) (cf. illustration GNI : figure 13). Des digues temporaires seront construites dans le couloir de pose pour détourner l'écoulement des eaux en surface autour de la tranchée ouverte. La durée de ce détournement sera limitée au maximum. Un géotextile sera disposé autour de la conduite afin de vider l'eau de la tranchée lors de la phase d'installation et également afin de rétablir l'écoulement des eaux souterraines.

La canalisation traverse également une zone de forêt dense humide de basse altitude avec des chênes-gommes matures sur environ 150 mètres situé de part et d'autre de la ligne électrique existante de 33 kV.

Au travers de cette zone, de longueur assez réduite, il est proposé d'utiliser des engins plus légers pour le déblaiement et l'installation de la canalisation

Compte tenu de la vulnérabilité de la zone, les modalités exactes de passage de la conduite seront détaillée dans le chapitre III.

Tronçon U-U2 : 1500 ml

Dans ce tronçon, la canalisation sera placée à gauche de la ligne électrique en respectant les contraintes imposée par un travail à proximité des lignes électriques (emprise de 20 m depuis l'axe de la ligne - tranchée de type T1) (cf. illustration GNI : figure 11).

Tronçon U2-V : 3840 ml

Lorsque la ligne rejoint la route, la canalisation traversera la route (pour être posée sur le côté gauche de la route, à moins de 18 m du bord de l'enrobé (tranchée de type T1) (cf. illustration GNI : figure 11). Le couloir de pose passe, sur une courte distance, dans un reste de forêt de chênes-gommes qui a été modifiée de manière importante par le passé. Les chênes-gommes se trouvant sur le tracé sont en nombre limité notamment en comparaison de la proportion se trouvant du côté droit de la route (plus dense). Il est proposé que la canalisation se situera dans l'emprise du couloir existant (le long de la route) et non pas dans les 15 m (cf. chapitre III).

Tronçon V-W : 500 ml

Le tuyau se trouvera à gauche de la route, posé à moins de 18 m du bord de l'enrobé (tranchée de type T1) (cf. [illustration GNI : figure 11](#)).

Tronçon W-P : 1400 ml

Il s'agit du dernier tronçon qui relie le site de traitement de GORO NICKEL.

La canalisation sera posée en surface dans un corridor technique comprenant d'autres tuyaux d'alimentation de l'usine de Goro Nickel.

Le tuyau alimentera un réservoir de stockage de 50 000m³ se trouvant sur le site de l'usine de GORO NICKEL. Celui-ci n'est pas inclus dans cette étude.

3.4.2.4 Moyens Humain et matériel

a - SUR L'ENSEMBLE DU CHANTIER DE POSE DE LA CANALISATION

Le nombre d'ouvriers intervenant sur ces travaux sera d'environ 50 personnes, parmi lesquelles environ 50% seront qualifiées ou spécialisées, ainsi que 9 personnes expatriées à temps plein (dont 5 à temps partiel). Un programme de formation conséquent est envisagé pour le personnel. En effet, une ligne en PEHD du diamètre et de la longueur de celle qui est proposée ici n'a jamais été construite en NOUVELLE-CALEDONIE.

Les outils et équipements comprendront :

- 2 rétro excavatrices de 30 tonnes et 1 rétro excavatrice de 20 tonnes ;
- 2 chargeurs frontaux sur pneu (Cat IT28 ou équivalent) ;
- 2 camions plate forme avec suspension à grand débattement ;
- 2 ou 3 camions loués localement pour évacuer les surplus de déblais et apporter le matériau sur lequel reposent les tuyaux ;
- des camions toupie pour la livraison du béton pour les structures, les chambres des valves et les blocs de poussée ;
- des véhicules de location pour le transport du petit outillage et équipements ;
- 3 machines à souder le PEHD par Electrofusion et un générateur d'une puissance de 50 à 100 kW ;
- 2 compresseurs diesel d'une puissance inférieure à 10 kW.
- des pompes à la demande ;
- des kits d'intervention rapide de dépollution. Ceux-ci seront imposés par les conditions du contrat de construction et devront être disponibles pour permettre une réponse rapide « en cas de pollution accidentelle du milieu naturel ». Le contenu et les emplacements de ces kits seront spécifiés par l'entrepreneur (cf. [annexe 16](#)).

b - PASSAGE DANS LA RESERVE DE LA MADELEINE ET DE SA ZONE TAMPON

Le nombre d'intervenants sur le chantier est inclus dans les chiffres fournis plus haut. Une équipe travaillera à la MADELEINE et au col de LA CAPTURE, pendant que les 2 autres équipes travailleront sur le reste de la tuyauterie.

Les outils et équipements nécessaires à l'installation de la tuyauterie sous la route, ou l'accotement par la Réserve de la Madeleine, le Col de la capture et les autres parties du couloir dont la largeur est restreinte, comprendront :

- 1 rétro excavatrice de 30 tonnes et 1 rétro-excavatrice de 20 tonnes ;
- chargeur frontal sur pneu (Cat IT28 ou équivalent) ;
- camion plateforme avec suspension à grand débattement ;
- camions en location pour évacuer les surplus de déblais et apporter le matériau sur lequel reposent les tuyaux (2 à 3 suivant les distances de transport) ;
- 1 machine à souder le PEHD⁷ par Electrofusion et un générateur (même puissance que celui décrit précédemment) ;
- compresseur (même puissance que celui décrit précédemment) ;
- pompes.

⁷ PEHD : PolyEthylène Haute Densité