



**Cegertec**  
**WorleyParsons**



## **ARIANNE PHOSPHATE**

### **Étude de Faisabilité Bancable - Lac à Paul**

N/D : 207090-19468-3315-CI-REP-0002

## **RAPPORT ET RECOMMANDATIONS**

### **Ligne 161 kV - Départ centrale Chute-des-Passes**

Révision n° B

**11 décembre 2013**

255, rue Racine Est  
Case postale 8420  
Chicoutimi (Québec) G7H 5C2  
CANADA  
Tél. : +1 418 549-6680  
Télec. : +1 418 549-7105  
[www.cegertecworleyparsons.com](http://www.cegertecworleyparsons.com)



**Registre des émissions**

© Droits d'auteur 2012 Cegertec WorleyParsons

**SOMMAIRE**

Ce document présente un rapport et recommandations pour le projet d'Étude de Faisabilité Bancable - Lac à Paul. Les critères de conception sont utilisés pour préciser les exigences de conception pour le projet.

**DÉSISTEMENT**

Ce rapport a été préparé au nom et à l'usage exclusif d'Arianne Phosphate inc., et est soumis et publié conformément à l'accord conclu entre Arianne Phosphate inc. et Cegertec WorleyParsons inc. (« Cegertec WorleyParsons »). Cegertec WorleyParsons n'assume aucune obligation ou responsabilité que ce soit ou de quelque manière résultant (y compris, mais sans s'y limiter, la négligence) pour la totalité ou une partie du contenu de ce rapport ou à l'égard de toute utilisation ou au recours présumé à ce présent rapport ou une partie de celui-ci par un (des) tier(s).

La copie de ce rapport sans l'autorisation d'Arianne Phosphate inc. est interdite.

**PROJET 207090-19468-3315-CI-REP-0002 Étude de Faisabilité Bancable – Lac à Paul**

Rév.	Description	Par	Vérifié par	Approuvé par	Date	Approuvé Client	Date
B	Émis pour Faisabilité	 Martin Tremblay, tech.	 Luc Theriault, ing. (143378)	 Benoît Turgeon, ing. (116019)	2013-12-11	Jean-Sébastien David	
A	Émis pour révision interne	Martin Tremblay, tech.	Luc Theriault, ing. (143378)	Benoît Turgeon, ing. (116019)	2013-11-22	Jean-Sébastien David	

---

## Table des matières

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>INTRANTS ET HYPOTHÈSES .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS TRACÉS.....</b>	<b>2</b>
3.1	Positionnement du poste de départ.....	2
3.2	Vue d'ensemble des tracés .....	4
3.3	Érection des portiques.....	5
3.4	Conducteurs et câbles de garde.....	8
<b>4.</b>	<b>DESCRIPTION DES TRACÉS.....</b>	<b>8</b>
4.1	Critères généraux.....	8
4.1.1	Tracé n° 1.....	8
4.1.2	Tracé n° 2.....	8
4.1.3	Tracé n° 3.....	9
4.2	Caractéristiques techniques des tracés.....	9
4.3	Traversée de la rivière Manouane.....	10
4.4	Déboisement de l'emprise .....	12
4.5	Déboisement du tracé n° 1 .....	13
4.6	Déboisement du tracé n° 2 .....	13
4.7	Déboisement du tracé n° 3.....	13
<b>5.</b>	<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>13</b>

## Table des matières

### LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b>	Poste de départ Chute-des-Passes (positionnement du poste le plus pertinent, aucune entente obtenue avec RTA) .....	3
<b>Figure 2</b>	Vue d'ensemble des tracés .....	4
<b>Figure 3</b>	Portique typique .....	6
<b>Figure 4</b>	Portique d'angle .....	7
<b>Figure 5</b>	Schéma des tracés - Traversée de la rivière Manouane .....	10
<b>Figure 6</b>	Traversée de la rivière Manouane - Vue à partir du pont au Km-148.....	11
<b>Figure 7</b>	Coupe type de l'emprise .....	12
<b>Figure 8</b>	Contournement d'un lac, Km-137, chemin 107+800 (photo novembre 2013) .....	14
<b>Figure 9</b>	Ligne au chemin 117+800 (photo novembre 2013).....	15
<b>Figure 10</b>	Traverse de rue - Ligne au chemin 114+100 (photo novembre 2013) .....	16
<b>Figure 11</b>	Ligne au chemin 127+000 (photo novembre 2013).....	17

### ANNEXES

<b>Annexe 1</b>	Intrants de l'étude
<b>Annexe 2</b>	Vues en plan - Tracé n° 1
<b>Annexe 3</b>	Vues en plan - Tracé n° 2
<b>Annexe 4</b>	Vues en plan - Tracé n° 3
<b>Annexe 5</b>	Vues en plan - Carte forestière tracé no 1

## 1. INTRODUCTION

En 2012, Cegertec WorleyParsons obtenait de la part d'Arianne Phosphate inc. le mandat de procéder à l'Étude de Faisabilité Bancable pour le développement de la mine de phosphate du Lac à Paul. Le projet est situé à environ 200 km au nord de la municipalité de Ville de Saguenay, plus précisément au nord-est du secteur du lac à Paul.

Ce présent rapport couvre l'étude de différents tracés pour la construction d'une ligne à 161 kV à partir de la centrale Chute-des-Passes de Rio Tinto Alcan (RTA) pour l'alimentation de la future mine.

En février 2013, Hydro-Québec émettait une première étude de planification pour l'alimentation électrique de la future mine. Cette étude faisait suite à une demande de raccordement d'Arianne Phosphate pour une charge totale de 66,5 MW. Une première révision de ce rapport (document n° 207090-19468-3315-CI-REP-0001, rév. 0) avait alors été émise en septembre 2013 pour une alimentation à partir de la centrale Péribonka IV d'Hydro-Québec.

Suite à une révision de la charge anticipée de la mine à 110 MW, Hydro-Québec a émis une seconde étude de planification (voir l'annexe 1) à la fin octobre 2013. Cette nouvelle étude venait confirmer que l'alimentation à partir de la centrale Péribonka IV n'était plus possible en raison de contraintes techniques. Le scénario de référence choisi par Hydro-Québec était celui d'une ligne à 345 kV à partir de la centrale Chute-des-Passes de RTA.

Selon Hydro-Québec, le délai de construction pour cette nouvelle ligne est de 66 mois, ce qui porterait la mise en service de la mine à 2019. Le début des opérations de la mine étant prévu pour 2016, Arianne Phosphate (AP) a décidé avec l'accord d'Hydro-Québec de prendre en charge la construction de l'alimentation électrique de l'usine. AP a opté pour une ligne à 161 kV et la construction d'un nouveau poste de transformation 345 kV/161 kV à Chute-des-Passes. Cette option présente deux avantages importants pour AP. Le premier est un coût en capital moins élevé qu'une ligne à 345 kV. Le second étant qu'une ligne à 161 kV n'est pas assujettie à une étude d'impact environnementale contrairement à une ligne à 345 kV. Ce qui permet d'éviter des délais significatifs pour la réalisation des travaux. Cela implique donc qu'Arianne Phosphate sera propriétaire de la ligne et en fera l'entretien. Le mesurage de facturation Hydro-Québec sera localisé dans le nouveau poste à Chute-des-Passes.

La solution retenue pour l'alimentation de la mine consiste en la construction d'un nouveau poste de transformation 345 kV/161 kV à proximité du poste existant de Chute-des-Passes (RTA) et d'une nouvelle ligne de transmission à 161 kV d'une longueur approximative de 45 km.

Les détails de localisation et d'arrangement du nouveau poste 345 kV/161 kV à Chute-des-Passes restent, à ce jour, très sommaires et des discussions avec RTA sont requises pour finaliser l'ingénierie préliminaire. Pour ces raisons, la construction du nouveau poste n'est pas abordée dans ce rapport.

Il est également important de mentionner que l'étude environnementale pour l'analyse des tracés devra être réalisée à une étape ultérieure étant donné qu'il n'était plus possible d'effectuer des relevés de terrain avec un couvert de neige.

Ce rapport présente donc une analyse préliminaire de trois tracés de ligne différents basée sur des critères principalement techniques et économiques. L'étude environnementale et la partie du nouveau poste à Chute-des-Passes devront faire l'objet d'une autre étude et seront couvertes dans d'autres documents.

## 2. INTRANTS ET HYPOTHÈSES

Cette section décrit les principaux intrants ainsi que les hypothèses qui ont servi à la rédaction de ce rapport.

- Le document « Grandes lignes de la révision de l'étude de planification - Installation minière du projet du Lac à Paul de la société Ariane Phosphate inc. » émis par Hydro-Québec en octobre 2013 (voir l'annexe 1).
- Le projet de la nouvelle ligne électrique est assujéti à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. L'étude environnementale pour la ligne devra être complétée ultérieurement.
- Le nouveau poste 345 kV/161 kV qui doit être construit à proximité du poste existant de la centrale Chute-des-Passes est exclu de la présente étude.
- La ligne et les portiques seront construits selon la norme applicable ACNOR C22.3 n° 1-2006 et la note interne Hydro-Québec datée du 13 mai 2013 (voir l'annexe 1).

## 3. PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS TRACÉS

### 3.1 Positionnement du poste de départ

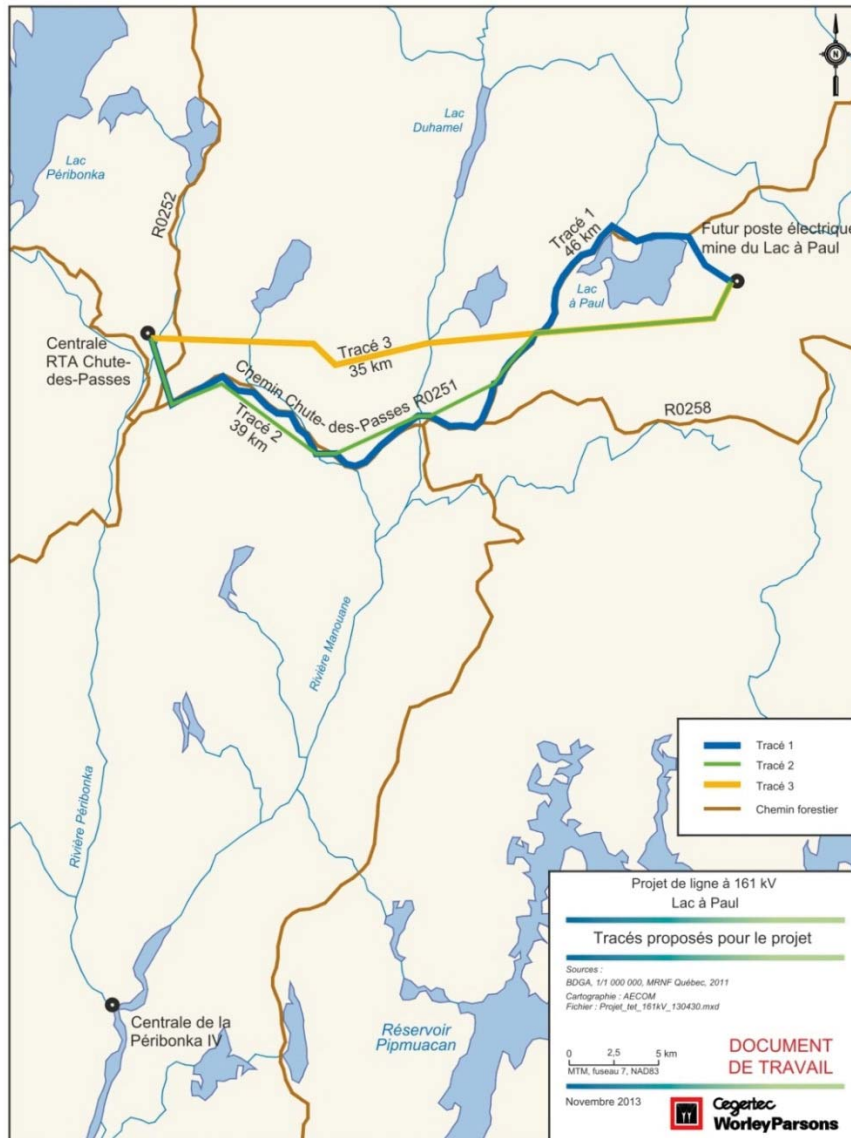
Le départ de la ligne se fera à partir d'un nouveau poste à 345 kV/161 kV qui sera construit près du poste existant de Chute-des-Passes. La localisation approximative du poste est présentée à la figure 1 de la page suivante. À noter qu'aucune entente n'a encore été obtenue avec RTA.



**Figure 1** Poste de départ Chute-des-Passes (positionnement du poste le plus pertinent, aucune entente obtenue avec RTA)

### 3.2 Vue d'ensemble des tracés

La figure 2 présente une vue d'ensemble de trois tracés étudiés.



**Figure 2 Vue d'ensemble des tracés**



### 3.3 Érection des portiques

La ligne sera érigée dans un corridor préalablement déboisé où un chemin temporaire sera aménagé, si requis, pour la construction. Elle sera supportée par des portiques de bois espacés à une moyenne de 180 m. La longueur des poteaux sera de 18,3 m et ils seront enfoncés dans le sol à une profondeur moyenne de 2,8 m ce qui donnera une hauteur hors-sol moyenne de 16 m. La ligne et les portiques seront construits par un entrepreneur spécialisé dans ce type d'ouvrage selon la norme applicable ACNOR C22.3 n° 1-2006.

L'érection des portiques sera réalisée par une équipe de monteurs de ligne et de l'équipement spécialisé tel qu'une grue sur chenille, une pelle hydraulique, etc. Les travaux débiteront par l'érection des poteaux pour se terminer avec l'installation de la traverse et de la quincaillerie (voir les figures 3 et 4 montrant des portiques types).

Selon les conditions du terrain, des ponts et ponceaux temporaires seront utilisés pour la traversée des divers cours d'eau.

Les travaux s'échelonneront sur une période d'environ 9 mois.

Pour l'entretien et l'inspection de la ligne, ils se feront en circulant avec des véhicules.

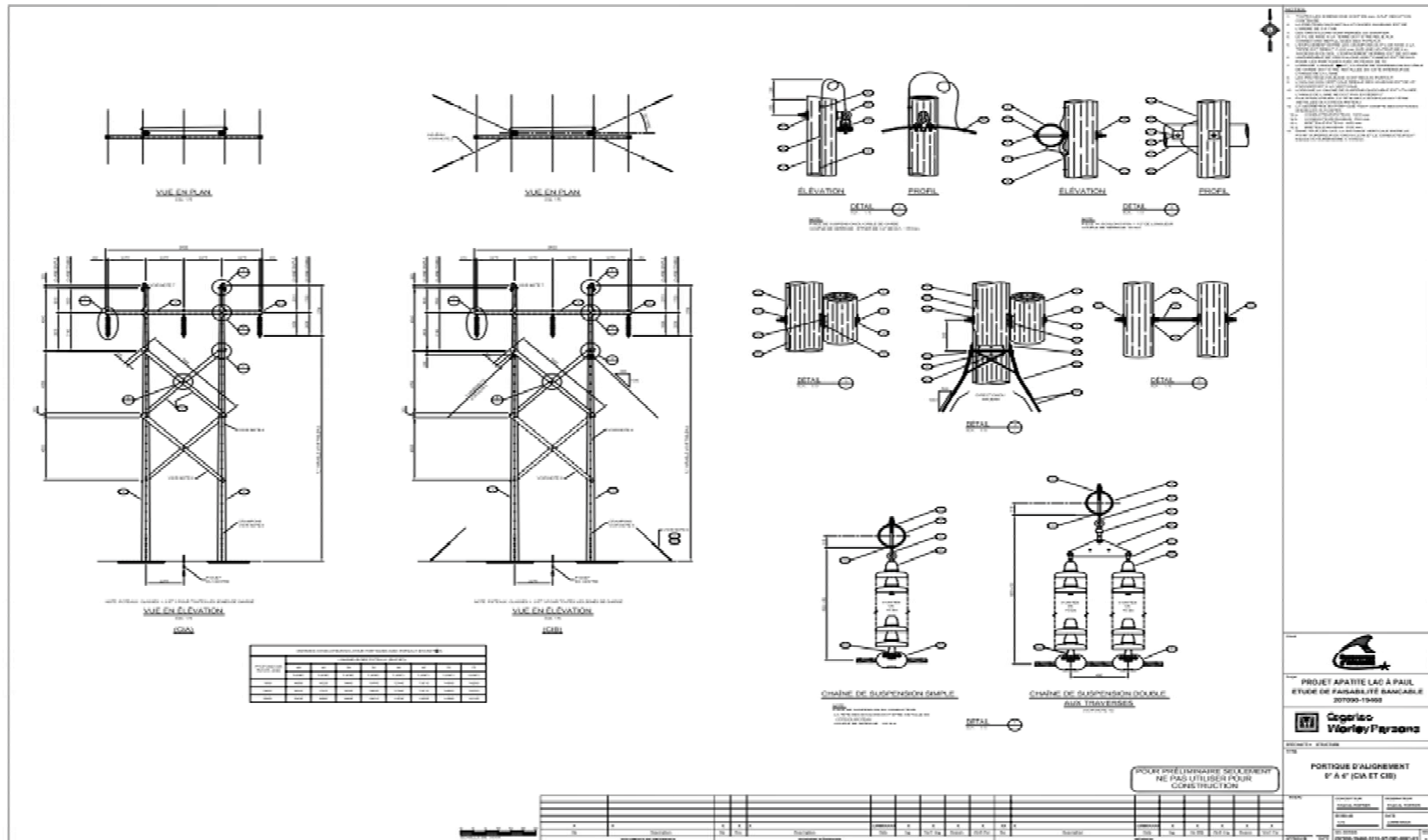


Figure 3 Portique typique

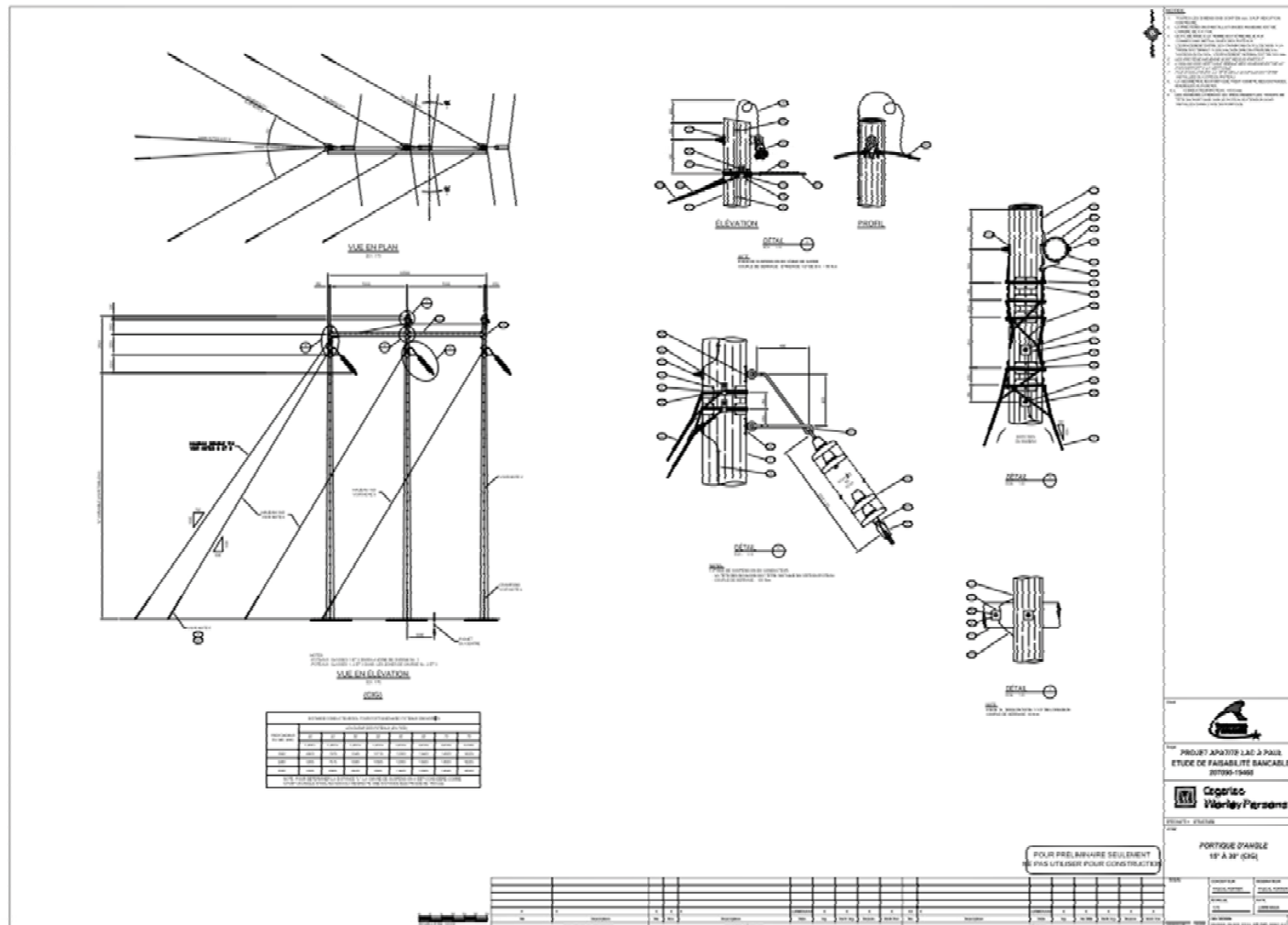


Figure 4 Portique d'angle

### 3.4 Conducteurs et câbles de garde

Le conducteur utilisé pour la ligne 161 kV sera du type ACSR 795 CONDOR. Son diamètre extérieur est de 27,7 mm et sa limite thermique est de 900 A. Deux câbles de garde de type Alumoweld de 9,8 mm  $\varnothing$  seront également disposés sur chaque structure de bois.

La flèche des conducteurs sera calculée selon la norme ACNOR C22.3 n° 1-2006 afin d'obtenir un dégageage minimal par rapport au sol dans les conditions les plus défavorables.

## 4. DESCRIPTION DES TRACÉS

### 4.1 Critères généraux

Dans la présente section, nous décrivons les différents tracés basés sur des critères techniques.

#### 4.1.1 Tracé n° 1

Le tracé n° 1 part du futur poste situé à la centrale Chute-des-Passes pour rejoindre le chemin existant (R0251) qui est situé à environ 3,8 km au sud de celle-ci. Par la suite, le tracé de la ligne longera le chemin existant sur une distance d'environ 42,2 km jusqu'au site minier. La traversée de la rivière Manouane se fera à un point du chemin existant localisé à environ 16 km au sud-est du futur poste Chute-des-Passes.

Le critère principal motivant ce tracé est la présence du chemin existant le long de la ligne facilitant ainsi la construction, la surveillance et la maintenance de la ligne. La longueur totale du tracé sera d'environ 46 km.

Vous trouverez, à l'annexe 1, les extraits du dessin montrant ce tracé.

#### 4.1.2 Tracé n° 2

Le tracé n° 2 part du futur poste situé à la centrale Chute-des-Passes et suit le tracé n° 1 jusqu'au chemin existant (R0251) qui est situé à environ 3,8 km au sud de celle-ci. Pour la traversée de la rivière Manouane, nous prenons le même tracé n° 1 qui se fera à un point du chemin existant, localisé à environ 16 km au sud-est du futur poste Chute-des-Passes.

Nous nous sommes assurés d'obtenir de longues tangentes, sans toutefois trop nous contraindre dans le nombre de points de pivots. C'est ce critère qui a motivé ce tracé. De cette façon, nous avons obtenu une longueur totale qui serait de 39 km.

Vous trouverez, à l'annexe 2, les extraits du dessin montrant ce tracé.

### 4.1.3 Tracé n° 3

Le tracé n° 3 part du futur poste situé à la centrale Chute-des-Passes vers l'est jusqu'au site minier. La traversée de la rivière Manouane se fera à environ 16 km à l'est du futur poste Chute-des-Passes. Après le croisement du chemin existant (R0251), nous suivrons, sur une distance d'environ 12 km, le tracé n° 2 jusqu'au site minier.

Pour ce tracé, c'est le critère des très longues tangentes et un minimum de pivot qui a prévalu dans son choix, au détriment de la présence de chemins existants le long du tracé. La longueur totale de ce tracé est de 35 km.

Vous trouverez, à l'annexe 3, les extraits du dessin montrant ce tracé.

## 4.2 Caractéristiques techniques des tracés

Le tableau 1 montre différents aspects techniques caractérisant chacun des tracés.

Les données du tableau nous permettent de constater que le tracé n° 1 possède des avantages significatifs en comparaison des autres tracés dont, entre autres, la présence du chemin existant (R0251) qui est le long du tracé et les zones de coupes récentes traversées par la ligne.

	Tracé n° 1	Tracé n° 2	Tracé n° 3
Longueur (km)	46	39	35
Pourcentage de chemin à construire	32 %	94 %	100 %
Pourcentage de tracé en zone de coupe récente (Note 1)	62 %	50 %	38 %
Point de pivot (angle)	50	15	9
Cours d'eau mineurs à traverser (Note 2)	57	40	47
Traverse de rivières (Note 2)	1	1	1
Chemins principaux à traverser (Note 3)	4	4	2
Chemins secondaires à traverser (Note 3)	52	46	29
Baux de villégiature (Note 4)	2	1	0

Note 1 - Superficie estimée selon les cartes disponibles (non validée au terrain)

Note 2 - Traverses de rivières et cours d'eau mineurs selon les données cartographiques (non validées au terrain)

Note 3 - Chemins principaux et secondaires selon les cartes disponibles (non validés au terrain)

Note 4 - Localisation des baux de villégiature obtenue de la MRC.

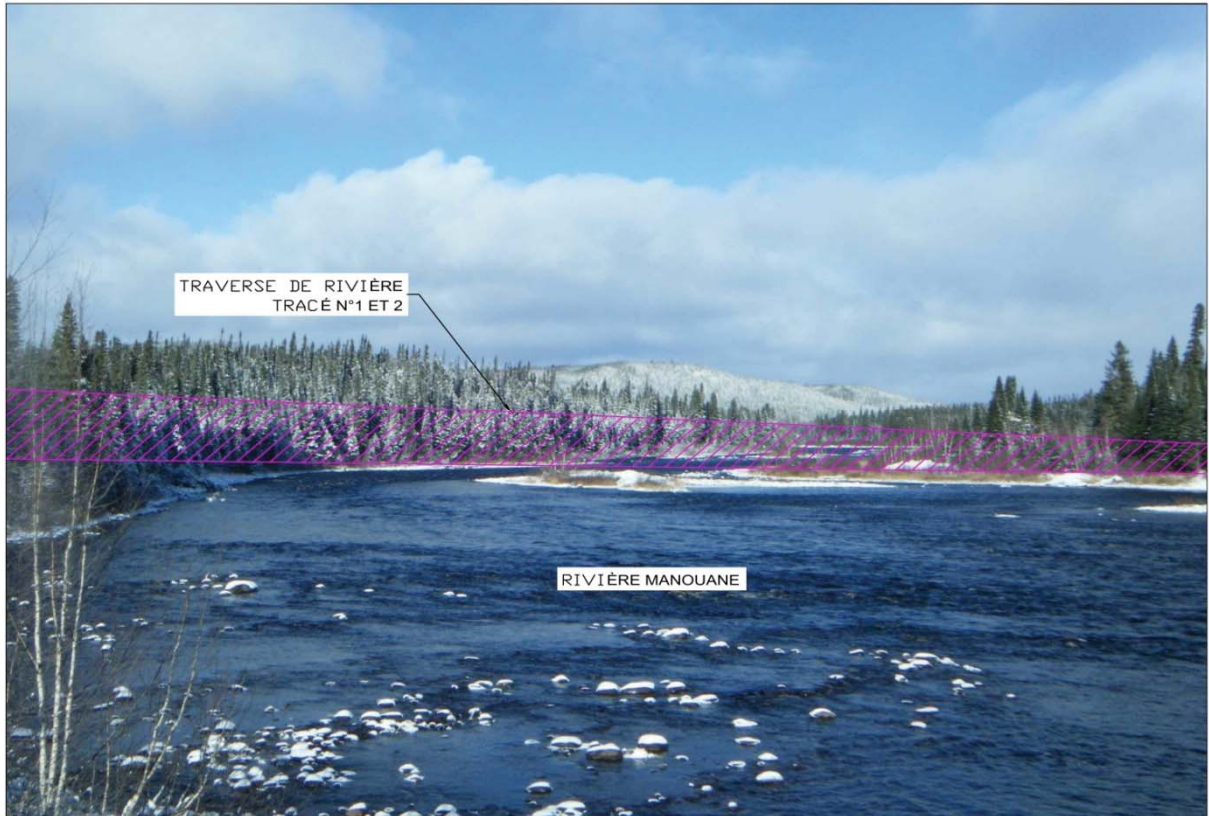
**Tableau 1** Caractéristiques techniques des tracés

### 4.3 Traversée de la rivière Manouane

Pour ce qui est de la traversée de la rivière Manouane, les tracés n<sup>os</sup> 1 et 2 se fera près du chemin existant (R0251) qui est situé à environ 16 km au sud-est du futur poste Chute-des-Passes. La traversée de la rivière se fera dans un secteur où la rivière est la plus étroite et où la géométrie du terrain le permet. Pour le tracé n<sup>o</sup> 3, la traverse de la rivière Manouane est située à environ 16 km à l'est du futur poste Chute-des-Passes là où la rivière est la plus étroite (voir les figures 5 et 6).



Figure 5 Schéma des tracés - Traversée de la rivière Manouane



**Figure 6** Traversée de la rivière Manouane - Vue à partir du pont au Km-148

#### 4.4 Déboisement de l'emprise

La ligne sera construite sur un portique en bois, ce qui nécessitera le déboisement d'une emprise de 30 m. L'emplacement des portiques doit faire en sorte que le déboisement requis respecte le dégagement minimal de 15 m de tous cours d'eau ou lacs (la figure 7 montre une coupe type de l'emprise).

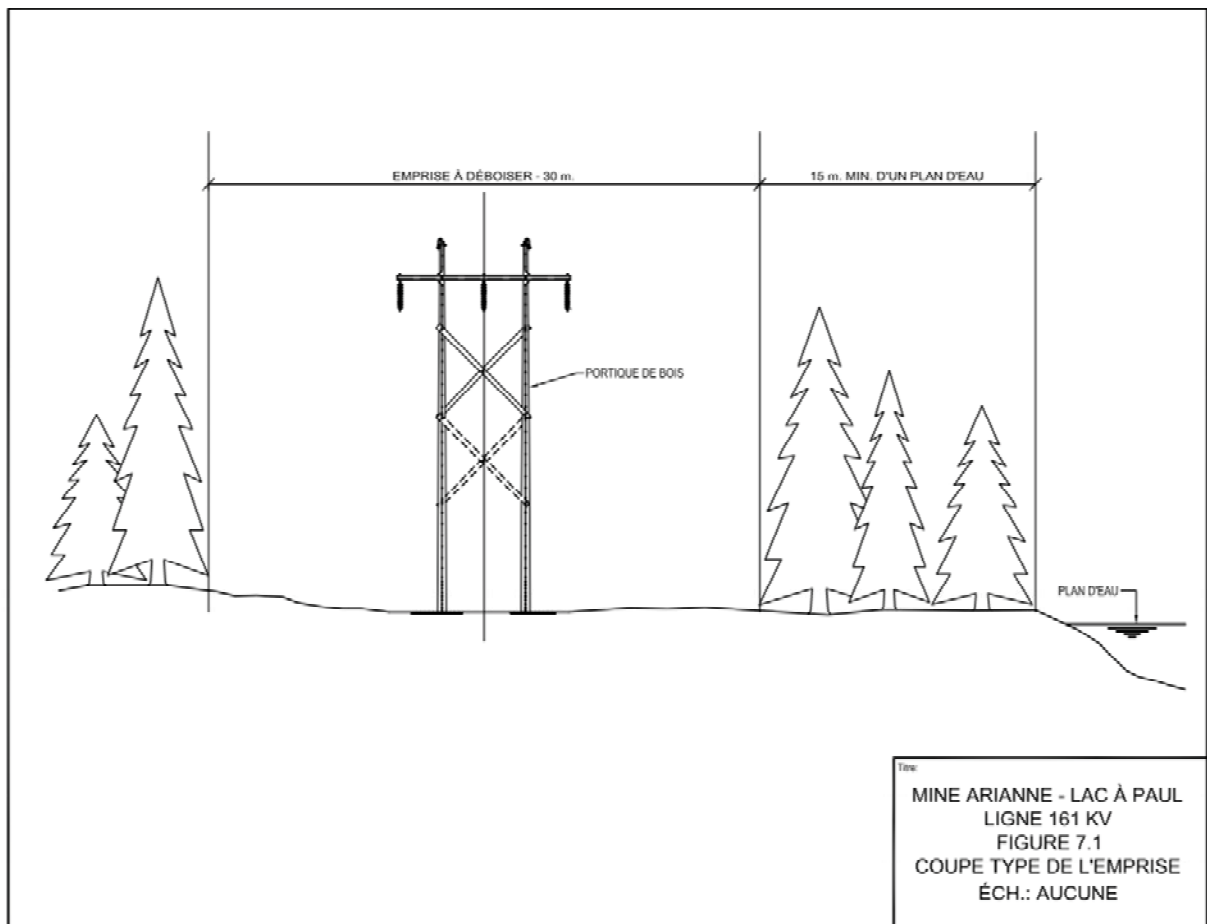


Figure 7 Coupe type de l'emprise



#### 4.5 Déboisement du tracé n° 1

Après l'analyse des cartes forestières, on évalue que le tracé n° 1 passe dans des secteurs de coupes récentes sur 62 % de sa longueur.

On estime une surface totale d'emprise de 136 ha se caractérisant comme suit :

- 52 ha constitués de forêt à déboiser;
- 84 ha constitués de broussailles.

#### 4.6 Déboisement du tracé n° 2

Après l'analyse des cartes forestières, on évalue que le tracé n° 2 passe dans des secteurs de coupes récentes sur 50 % de sa longueur.

On estime une surface totale d'emprise de 118 ha se caractérisant comme suit :

- 59 ha constitués de forêt à déboiser;
- 59 ha constitués de broussailles.

#### 4.7 Déboisement du tracé n° 3

Après l'analyse des cartes forestières, on évalue que le tracé n° 3 passe dans des secteurs de coupes récentes sur 38 % de sa longueur.

On estime une surface totale d'emprise de 105 ha se caractérisant comme suit :

- 65 ha constitués de forêt à déboiser;
- 40 ha constitués de broussailles.

### 5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

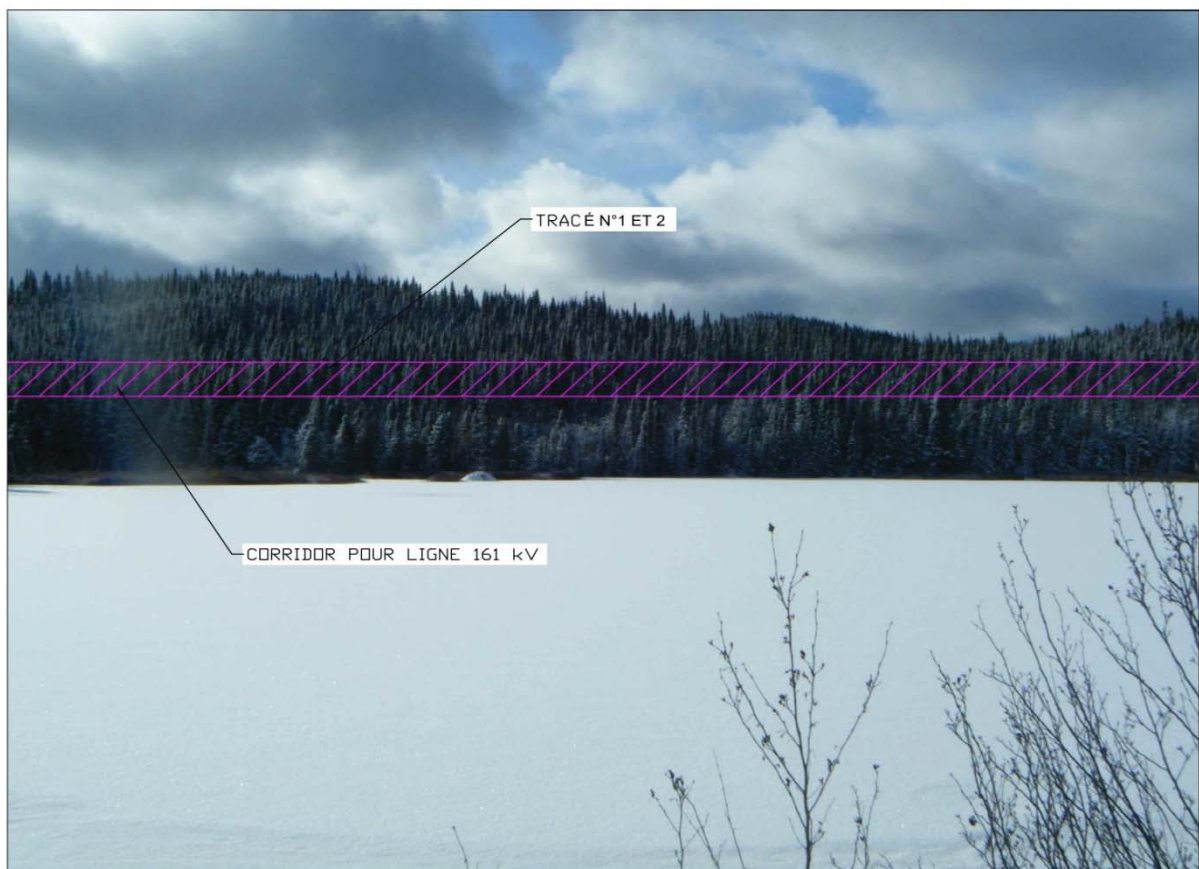
En regard de toutes les données énumérées dans le présent rapport, nous recommandons le choix du tracé n° 1 pour les raisons suivantes :

- la configuration du tracé permet d'être à proximité du chemin forestier (R0251) déjà existant, facilitant ainsi la construction de la ligne, son inspection et la maintenance par la suite;
- le tracé de la ligne passe dans de grands secteurs déjà perturbés par des coupes forestières, diminuant ainsi l'impact sur le milieu naturel;
- le coût pour la construction d'un chemin d'accès est moins élevé par rapport aux autres tracés;
- la longueur du tracé n'ajoute pas de coût significatif en comparaison au tracé n° 3 qui est moins long ( $\pm 11$  km). En effet, les coûts pour les pylônes et les conducteurs électriques sont proportionnels au kilomètre de ligne, ce qui nous permet cette affirmation.

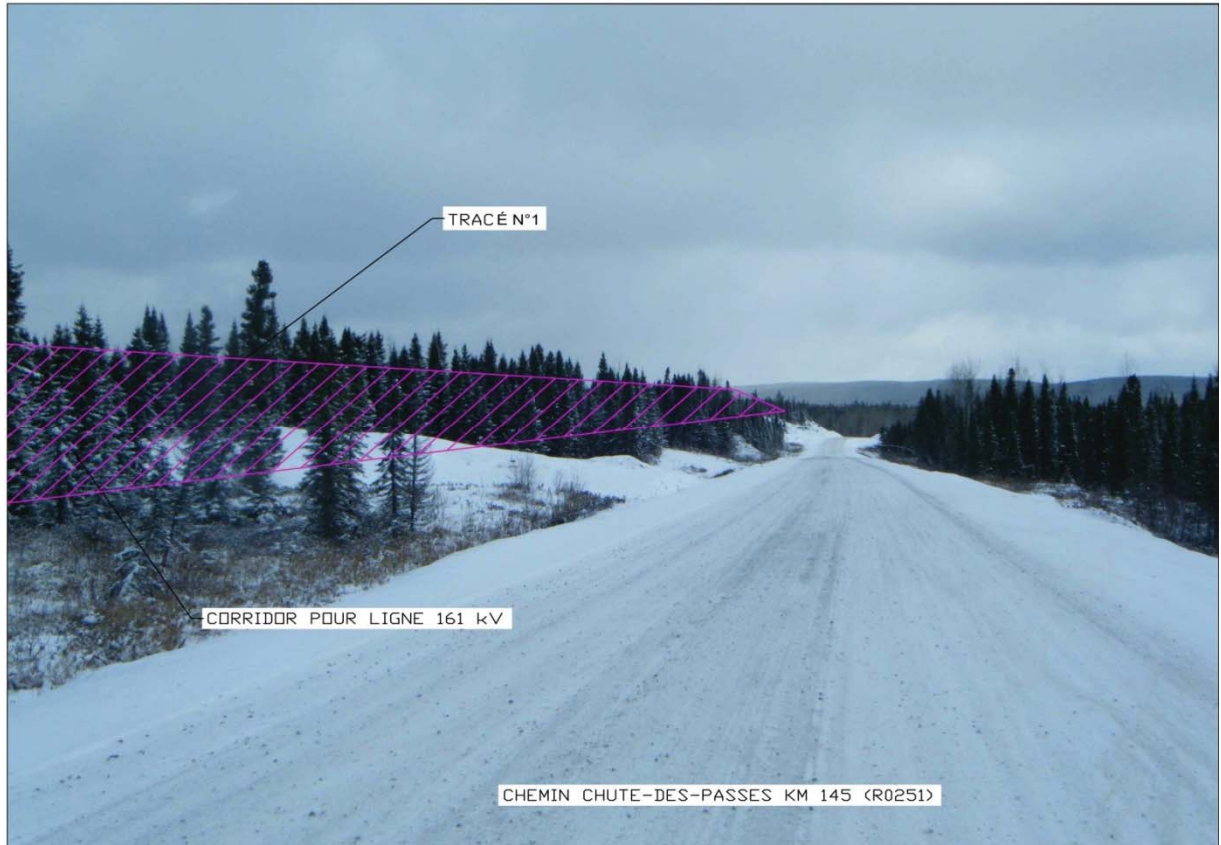
Les figures 8 à 11 présentent différentes sections du tracé recommandé.

Tel que mentionné précédemment, cette recommandation est basée sur des critères purement techniques et économiques. L'étude environnementale et la partie du nouveau poste à Chute-des-Passes devront faire l'objet d'une autre étude et seront couvertes dans d'autres documents.

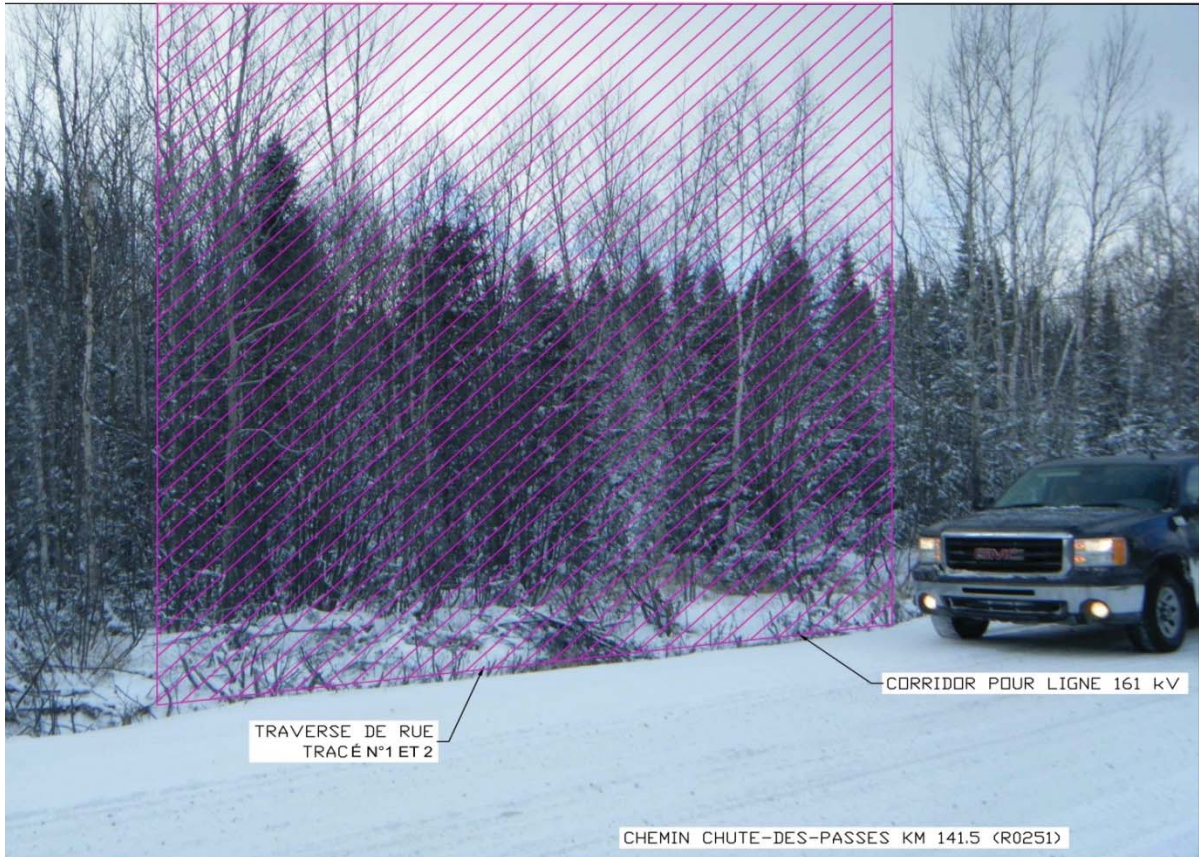
Les études environnementales pour la ligne électrique et le nouveau poste à Chute-des-Passes devront faire l'objet d'une autre étude et seront couvertes dans d'autres documents.



**Figure 8** Contournement d'un lac, Km-137, chemin 107+800 (photo novembre 2013)



**Figure 9** Ligne au chemin 117+800 (photo novembre 2013)



**Figure 10** Traverse de rue - Ligne au chemin 114+100 (photo novembre 2013)



**Figure 11** Ligne au chemin 127+000 (photo novembre 2013)

**Annexe 1**

Intrants de l'étude

28 octobre 2013

**M. Jean-Sébastien David**  
Chef de l'Exploitation  
**ARIANNE PHOSPHATE INC.**  
30, rue Racine Est, bureau 160  
Chicoutimi (Québec)  
**G7H 1P5**

**Service aux clients Grande puissance**  
Direction Grands Clients  
Vice-présidence – Clientèle  
**Hydro-Québec Distribution**  
2 Complexe Desjardins  
Tour Est – 18<sup>ème</sup> étage  
Montréal (Québec) **HSB 1H7**  
Tél. : 514-879-4493  
Télec. : 514-879-4166  
[turgeon.chantal@hydro.qc.ca](mailto:turgeon.chantal@hydro.qc.ca)

**Objet :** Grandes lignes de la révision de l'étude de planification – Installations minières du projet du Lac à Paul de la société *Ariane Phosphate inc.*

Monsieur David,

Nous faisons suite à votre demande de révision, datée du 1<sup>er</sup> mai dernier, concernant l'étude de planification, émise le 19 février 2013, relative au raccordement de vos installations minières du Lac à Paul au réseau de transport d'Hydro-Québec. Veuillez trouver ci-jointes les Grandes lignes de la révision de l'étude de planification réalisée par M. Marcel Gauthier, ingénieur planificateur à l'unité Planification des réseaux régionaux de la direction Planification d'Hydro-Québec.

Le but de l'étude de planification est de préciser l'envergure des modifications ou des ajouts à effectuer sur le réseau de transport d'Hydro-Québec et de déterminer la solution optimale d'alimentation pour l'ensemble de vos charges, les coûts estimatifs reliés à l'avant-projet et au projet, un échancier plus précis et les exigences techniques que vous devrez rencontrer.

L'offre de référence pour le raccordement de vos installations consiste à construire une nouvelle ligne à 345 kV d'environ 40 kilomètres à partir du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes du Transporteur auxiliaire Rio Tinto Alcan ci-après (« **RTA** »). Un nouveau départ de ligne à haute tension au poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes est requis pour protéger adéquatement cette nouvelle ligne de transport et ainsi assurer son intégration au réseau de transport existant.

Le coût paramétrique des travaux relatifs à l'offre de référence est estimé à 63,4 M\$ dont un montant de 3,1 M\$ est requis pour la seule phase d'étude d'avant-projet. Ces coûts sont fournis à titre d'information et ces derniers ne constituent pas un engagement de la part d'Hydro-Québec. Toutefois, le coût relié aux installations du Transporteur auxiliaire devrait être évalué par celui-ci.

Selon les délais typiques de réalisation, la construction de cette nouvelle ligne de transport requiert un délai normal de 63 à 66 mois. Ce délai doit être calculé à partir d'une demande formelle de débiter les activités d'avant-projet.

Quant au délai de réalisation pour la phase d'étude d'avant-projet, il est estimé entre 18 et 20 mois (inclus dans les 60 mois).

Une demande devra être adressée au Transporteur auxiliaire *RTA* afin de vérifier le délai requis pour l'installation d'un nouveau départ de ligne à 345 kV à son installation de la centrale de la Chute-des-Passes.

Ainsi, la date de mise sous tension initiale demandée à la mi-2016, pour les besoins du démarrage des opérations de la nouvelle mine, ne correspond pas au délai normal pour la mise

place d'une telle ligne de transport. Les nouvelles infrastructures de transport requises pour ce raccordement ne peuvent être mises en place qu'au cours de l'année 2018, dans la mesure où une entente d'avant-projet est conclue cet automne.

Dans la révision de cette étude de planification, Hydro-Québec propose des solutions alternatives à explorer afin de permettre à la société *Ariane Phosphate* de vérifier si sa prise en charge, de certaines activités reliées à son raccordement, pourrait lui permettre de rencontrer la date de mise sous tension initiale souhaitée à la mi-2016.

Si vous souhaitez aller de l'avant avec l'une des solutions proposées, une entente d'avant-projet devra être conclue, incluant le dépôt d'une garantie financière, majorée des taxes applicables, servant à couvrir le coût relatif à cet avant-projet.

Lorsque l'avant-projet sera complété, vous devrez conclure avec Hydro-Québec une entente de contribution, incluant une garantie financière, majorée des taxes applicables, afin de couvrir le montant d'allocation<sup>1</sup> pour usage autre que domestique prévu à l'article 12.6 b) des *Tarifs et conditions du Distributeur* en vigueur au moment de la signature de l'entente. Tout montant excédent ce montant d'allocation devra être payé par la société *Ariane Phosphate* avant le début des travaux de réalisation.

Souhaitant le tout conforme, n'hésitez pas à communiquer avec nous pour de plus amples informations.

Sincères salutations



*Chantal Turgeon, ing.*  
Déléguée commerciale principale

- P.J. Grandes lignes de la révision de l'étude de planification – Installations minières du projet du Lac à Paul de la Société ***Ariane Phosphate inc.***
- C.C. HQT Marcel Gauthier, ingénieur planificateur à l'unité Planification des réseaux régionaux, DPPEAR  
Louis-Simon Gauthier, chef réseaux régionaux, DPPER  
Stéphane Talbot, chef Planification des réseaux régionaux, DPPEAR  
Claire Larochelle, déléguée commerciale, DPPEAR
- HQD Éric Chaîné, chef Service aux clients Grande puissance, V-p Clientèle  
Hervé Lamarre, directeur Grands clients, V-p Clientèle

<sup>1</sup> En date des présentes, ce montant d'allocation pour usage autre que domestique prévu à l'article 12.6 b) des *Tarifs et conditions du Distributeur* est de 352 \$/kW.



# GRANDES LIGNES DE L'ÉTUDE DE PLANIFICATION

## Installations minières du Projet du Lac à Paul – Société Ariane Phosphate inc.

### 1. PROJET DE RACCORDEMENT

Le projet minier du Lac à Paul est situé à environ 200 km au nord de la municipalité de la Ville de Saguenay et consiste à exploiter une nouvelle mine, à ciel ouvert, de concentré phosphaté.

### 2. PUISSANCE ANTICIPÉE ET MISE SOUS TENSION INITIALE

Selon votre demande, la puissance requise anticipée est de 115 MVA à la mise sous tension ainsi qu'à moyen et long terme.

La mise sous tension initiale est demandée pour la mi-2016.

Dans les besoins spécifiques, aucune alimentation de relève n'est demandée dans le cadre de votre raccordement.

### 3. HYPOTHÈSE CONSIDÉRÉE

L'hypothèse retenue concerne le fait que vos nouvelles charges puissent maintenir un facteur de puissance de 95 % et un facteur d'utilisation de 85 %.

### 4. SCÉNARIOS DE RACCORDEMENT ANALYSÉS

#### 4.1 Scénario #1 : Raccordement direct à partir du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes de Rio Tinto Alcan (345 kV)

Le scénario #1 consiste à construire, à partir du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes de *RTA*, une nouvelle ligne à 345 kV sur une longueur approximative de  $\pm 40$  km en direction du projet minier du Lac à Paul.

En complément à la construction d'une nouvelle ligne de transport, il est requis d'ajouter un départ de ligne au poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes similaire à ceux déjà existants dans ce même poste.<sup>2</sup>

Le coût paramétrique estimé, en dollars de réalisation, est de 64,3 M\$ et les délais sont d'environ 63 à 66 mois à partir d'une demande de débiter les activités d'avant-projet.

#### 4.2 Scénario #1 variante A : Raccordement direct à partir du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes de Rio Tinto Alcan (161 kV)

Le scénario #1 variante A consiste à construire, à partir du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes de *RTA*, une nouvelle ligne à 161 kV sur une longueur approximative de  $\pm 40$  km en direction du projet minier du Lac à Paul.

En complément à la construction d'une nouvelle ligne de transport, il est requis d'ajouter une nouvelle section de transformation à 345-161 kV au poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes ainsi qu'un départ de ligne à 161 kV.

Le coût paramétrique estimé, en dollars de réalisation, est de 56,5 M\$ et les délais sont d'environ 51 à 54 mois à partir d'une demande de débiter les activités d'avant-projet.

<sup>2</sup> La tension du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes est de  $\pm 365$  kV. Des spécifications techniques particulières pourraient s'avérer nécessaires si ce scénario est retenu comme offre de référence pour le projet minier du Lac à Paul.

La faisabilité technique du scénario devra être vérifiée par *RTA*. De plus, l'ajout d'une nouvelle section de transformation à 345-161 kV, au poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes, pourrait faire l'objet d'un BAPE (article 31).<sup>3</sup>

Le scénario #1, ainsi que la variante A, est conditionnel à la conclusion des ententes requises avec *RTA*.

#### **4.3 Scénario #2 : Raccordement direct à partir du poste de départ de la centrale de la Péribonka d'Hydro-Québec (161 kV)**

Le scénario #2 consiste à construire, à partir du poste de départ de la centrale de la Péribonka d'Hydro-Québec, une nouvelle ligne à 161 kV sur une longueur approximative de  $\pm 60$  km en direction du projet minier du Lac à Paul.

En complément à la construction d'une nouvelle ligne de transport, il est requis d'ajouter un départ de ligne au poste de départ de la centrale de la Péribonka.

La mise en œuvre de ce scénario aurait pour impact de devoir réduire obligatoirement votre charge de 115 à 90 MVA avec un facteur de puissance unitaire afin de respecter les critères de conception du réseau de transport.

L'impact annuel (30 événements moyens par année) et *occurrent* (durée de vie de la mine estimée à 25,75 ans) de l'indisponibilité de certains équipements sur vos opérations courantes ne peut être acceptable, et pour cette raison, Hydro-Québec rejette le scénario #2 ainsi que ces variantes A et B.

#### **4.4 Scénario #2 variante A : Raccordement direct à partir du poste de départ de la centrale de la Péribonka d'Hydro-Québec (161 kV)**

Le scénario #2 variante A consiste à construire, à partir du poste de départ de la centrale de la Péribonka d'Hydro-Québec, une nouvelle ligne à 161 kV sur une longueur approximative de  $\pm 60$  km en direction du projet minier du Lac à Paul. Toutefois, dans cette variante, la ligne serait une ligne simple terne en faisceau double (2 conducteurs par phase).

En complément à la construction d'une nouvelle ligne de transport, il est requis d'ajouter un départ de ligne au poste de départ de la centrale de la Péribonka.

#### **4.5 Scénario #2 variante B : Raccordement direct à partir du poste de départ de la centrale de la Péribonka d'Hydro-Québec (161 kV)**

Le scénario #2 variante B consiste à construire, à partir du poste de départ de la centrale de la Péribonka d'Hydro-Québec, une nouvelle ligne à 161 kV sur une longueur approximative de  $\pm 60$  km en direction du projet minier du Lac à Paul. Toutefois, dans cette variante, la ligne serait une ligne double terne dont ceux-ci seraient exploités en parallèle.

En complément à la construction d'une nouvelle ligne de transport, il est requis d'ajouter un départ de ligne au poste de départ de la centrale de la Péribonka.

#### **4.6 Scénario #3 variante A : Raccordement direct à partir du poste Simard d'Hydro-Québec (161 kV)**

Le scénario #3 variante A consiste à construire, à partir du poste Simard d'Hydro-Québec, une nouvelle ligne à 161 kV sur une longueur approximative de  $\pm 165$  km en direction du projet minier du Lac à Paul. Toutefois, dans cette variante, la ligne serait une ligne simple terne en faisceau double (2 conducteurs par phase).

<sup>3</sup> Le coût et les délais relatifs à ce scénario doivent être validés auprès de *RTA*.

En complément à la construction d'une nouvelle ligne de transport, il est requis d'ajouter un départ de ligne au poste Simard.

Le coût paramétrique estimé, en dollars de réalisation, est de 194,7 M\$ et les délais sont d'environ 75 à 78 mois à partir d'une demande de débiter les activités d'avant-projet.

#### 4.7 Scénario #3 variante B : Raccordement direct à partir du poste Simard d'Hydro-Québec (161 kV)

Le scénario #3 variante B consiste à construire, à partir du poste Simard d'Hydro-Québec, une nouvelle ligne à 161 kV sur une longueur approximative de ± 165 km en direction du projet minier du Lac à Paul. Toutefois, dans cette variante, la ligne serait une ligne double terre exploitée en parallèle.

En complément à la construction d'une nouvelle ligne de transport, il est requis d'ajouter un départ de ligne au poste Simard.

Le coût paramétrique estimé, en dollars de réalisation, est de 176,9 M\$ et les délais sont d'environ 75 à 78 mois à partir d'une demande de débiter les activités d'avant-projet.

## 5. L'OFFRE DE RÉFÉRENCE

Le scénario #1 est retenu comme étant l'offre de référence et consiste à construire une nouvelle ligne à 345 kV d'environ 40 km à partir du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes du Transporteur auxiliaire *RTA*. Un nouveau départ de ligne à haute tension au poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes est requis pour protéger adéquatement cette nouvelle ligne de transport et ainsi assurer son intégration au réseau de transport existant.

**Tableau I** : L'offre de référence.

Description sommaire des travaux	Estimation paramétrique	
	Coût de réalisation	Délais de réalisation
✓ Construction d'une nouvelle ligne à 345 kV d'environ 40 km à partir du poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes	52,8 M\$	63-66 mois*
✓ Ajout d'un départ de ligne à 345 kV similaire à ceux déjà existants dans ce même poste.	10,6 M\$	
<b>Total de l'offre de référence :</b>	<b>63,4 M\$</b>	
<b>* À partir d'une demande de débiter les activités d'avant-projet.</b>		

Le coût estimé pour la réalisation de l'avant-projet est de 3,1 M\$ en dollars de réalisation. Le délai de réalisation pour la phase d'étude d'avant-projet est estimé entre 18 à 20 mois auquel un délai additionnel doit être ajouté pour la préparation du cahier des charges, dont celui-ci est de l'ordre de 3 à 6 mois.

Quant au délai de réalisation, la construction de la nouvelle ligne requiert un délai normal de 60 mois pour sa réalisation. Ce délai est calculé au moment où le cahier des charges est déposé à la Division Hydro-Québec Équipement et Services partagés jusqu'à la mise en service des nouveaux équipements.

Hydro-Québec estime que ce délai<sup>4</sup> de réalisation pour la construction de la ligne de transport devrait être suffisant pour permettre au Transporteur auxiliaire *RTA* de réaliser les travaux

<sup>4</sup> À noter que le délai de réalisation pour les installations de *RTA* doit être évalué par ce Transporteur auxiliaire.

associés à l'ajout d'un départ de ligne à 345 kV dans le poste de la centrale de la Chute-des-Passes.

En conclusion, la date de mise sous tension initiale requise au milieu de l'année 2016, pour répondre à votre besoin, ne correspond pas à la date estimée selon le délai normal de réalisation pour la construction d'une nouvelle ligne à 345 kV.

Selon le délai typique, les nouvelles installations de la mine du Lac à Paul pourraient être mises sous tension initiale qu'au cours de l'année 2018.

En effet, bien que le scénario #1 soit sujet au Bureau des Audiences Publiques sur l'Environnement pour la construction de la ligne de transport à 345 kV, une première solution serait d'explorer les possibilités offertes à votre société *Arianne Phosphate* si elle construisait elle-même cette ligne et si elle pouvait en réduire suffisamment le délai pour rencontrer son besoin.

Parallèlement, une vérification auprès du Transporteur auxiliaire *RTA* devrait être faite afin de valider qu'un délai d'un peu moins de 36 mois est réaliste pour implanter un nouveau départ de ligne à 345 kV à son poste de départ de la centrale de la Chute-des-Passes.

Si une telle solution n'était pas souhaitable pour votre société *Arianne Phosphate*, une seconde solution serait d'explorer davantage la variante A du scénario #1 puisque la ligne ne serait plus sujette au BAPE. Votre société devrait aussi prévoir la construction de la ligne de transport dans un tel cas.

Toutefois, une évaluation des impacts techniques et environnementaux à l'implantation d'une nouvelle section de transformation à 345-161 kV, dans le poste de la centrale de la Chute-des-Passes de *RTA*, devrait être faite pour vérifier la faisabilité technique à cette implantation de même que valider si cet ajout pouvait être sujet au BAPE.

## 6. ESTIMATION DU COÛT DE VOTRE RACCORDEMENT

Coûts associés à votre raccordement, en dollars de réalisation ( $\pm$  30%)

Coût des activités d'avant-projet :	3,1 M\$
Coût de l'offre de référence, incluant le coût de l'avant-projet :	63,4 M\$
Frais d'exploitation et d'entretien de 15 % <sup>5</sup> :	9,5 M\$
<b>Sous-total I :</b>	<b>72,9 M\$</b>
<b>Montant alloué<sup>6</sup> :</b>	<b>(38,5 M\$)</b>
<i>Coût de l'offre de référence sans excéder le montant d'allocation pour usage autre que domestique<sup>7</sup></i>	
<b>TOTAL (taxes applicables en sus) :</b>	<b>34,4 M\$</b>

## 7. EXIGENCES TECHNIQUES

Dans tous les cas d'un raccordement aux installations du Transporteur auxiliaire *RTA*, vos installations du projet minier du Lac à Paul doivent être conformes aux exigences techniques de raccordement telles qu'elles sont établies par ce Transporteur auxiliaire.

Dans le cas d'un raccordement au réseau de transport d'Hydro-Québec, vos installations devront être conformes aux exigences du Transporteur, le tout tel que défini dans le document intitulé

<sup>5</sup> Conformément à l'appendice J des *Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec*, une majoration de 15 %, pour tenir compte de la valeur actualisée sur 20 ans des coûts d'exploitation et d'entretien des ajouts au réseau additionnels, est applicable.

<sup>6</sup> Des lettres de crédit devront être déposées pour couvrir le montant alloué.

<sup>7</sup> Conformément à l'article 12.6 b) des *Tarifs et conditions du Distributeur* [www.hydroquebec.com/publications/fr/tarifs/](http://www.hydroquebec.com/publications/fr/tarifs/), le montant d'allocation pour usage autre que domestique, en date des présentes, est de 352 \$/kW.

« Exigences techniques des installations de client raccordées au réseau de transport d'Hydro-Québec ».

[http://www.hydroquebec.com/transenergie/fr/commerce/pdf/ex\\_inst\\_client.pdf](http://www.hydroquebec.com/transenergie/fr/commerce/pdf/ex_inst_client.pdf)

### **Respect des limites d'émission**

*Harmoniques, déséquilibre de charge (ou courant), variations rapides de tension et papillotement.*

Dans tous les cas d'un raccordement aux installations du Transporteur auxiliaire *RTA*, vos installations du projet minier du Lac à Paul doivent être conformes aux limites d'émission telles qu'elles sont établies par ce Transporteur auxiliaire.

Dans le cas d'un raccordement au réseau de transport d'Hydro-Québec, si vos installations dépassent les critères énoncés pour se prévaloir d'une évaluation simplifiée, vous devrez fournir à Hydro-Québec une étude détaillée des émissions causées par vos installations selon la méthode décrite au chapitre 3, du document intitulé « *Limite d'émission des installations de client raccordées au réseau de transport d'Hydro-Québec* », et démontrer que vos installations sont conçues pour respecter les limites énoncées dans ce document. Les données et résultats que doit contenir l'étude sont décrits au chapitre 4 du document :

[http://www.hydroquebec.com/transenergie/fr/commerce/pdf/limites\\_emission.pdf](http://www.hydroquebec.com/transenergie/fr/commerce/pdf/limites_emission.pdf)

---

Préparé par Hydro-Québec  
28 octobre 2013

**Service aux clients Grande puissance**

Direction Grands Clients  
Vice-présidence – Clientèle  
Hydro-Québec Distribution  
Division d'Hydro-Québec

---



N° : \_\_\_\_\_  
(Code de classement)

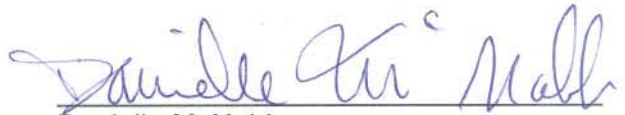
Date **13 mai 2013**  
Destinataire **Marcel Gauthier, ing.**  
Planif des réseaux régionaux Nord-Est  
Planification des réseaux régionaux  
Direction Planification


Expéditeur **Pascal Prud'Homme, ing.** *PPH*  
Études d'appareillage  
Études de réseaux - Direction Planification  
H5B 1H7 – 10<sup>e</sup> étage  
Téléphone 879-4100 - 5232 Télécopieur 879-4482  
Courriel [prudhomme.pascal@hydro.qc.ca](mailto:prudhomme.pascal@hydro.qc.ca)

Objet **Client minier Ressources d'Arianne – Avis relatif aux caractéristiques électriques de la future ligne du client**

Pour faire suite à votre demande du 30 avril 2013, vous trouverez ci-jointe la CEGR # LI-161-01-2008 applicable pour la construction d'une ligne monoterne à 161 kV. Tel que nous l'avons convenu, les caractéristiques électriques générales pour la future ligne correspondent aux mêmes exigences que le cas où la ligne serait construite par Hydro-Québec. Des compromis sur certaines exigences pourraient, au besoin, être évalués par des études spécifiques selon les discussions que vous aurez avec le client.

Nous demeurons à votre disposition pour de plus amples renseignements.

  
Danielle McNabb  
Chef  
Études d'appareillage

  
François Lévesque  
Chef Études de réseaux

p.j. CEGR # LI-161-01-2008

c.c. Stéphane Talbot  
Maryse Lavoie  
Jean-Mathieu Martin  
>TE DPAET Demande Appareillage

Louis-Simon Gauthier  
Nathalie Grignon  
Centre de documentation


**CONDITIONS D'EXPLOITATION**

Tension maximale	170 kV
Fréquence nominale	60 Hz
Gamme de température ambiante	-50 °C à +40 °C

**CONFIGURATION**

Nombre de ternes	1
Type de support et matériau	portique en bois
Armement	nappe horizontale
Phasage	(note 1)
Transposition	(note 1)

**CARACTÉRISTIQUES DES CONDUCTEURS**

Nombre de sous-conducteurs par phase	1
Appellation (note 2)	CONDOR
Désignation	403-A1/S1A-54/7
Diamètre externe	27,7 mm
Distance entre les sous-conducteurs (s.c.)	N.A.
Température maximale d'exploitation	95 °C
Courant admissible - à 30 °C (été)	1 100 A
- à -20 °C (hiver)	1 500 A

**INSTALLATION DE MISE À LA TERRE**

Nombre de câbles de garde (notes 3, 4 et 5)	2
Type	Alumoweld
Diamètre externe minimal	9,8 mm
Angle maximal de protection contre la foudre	35°
Nombre de contrepoids : - continu (note 5)	1
- périmétrique (note 6)	1
Type	Acier galvanisé
Calibre	# 5, SWG
Galvanisation	610 g/m <sup>2</sup>
Si aucun contrepoids installé, résistance de mise à la terre des portiques de l'ordre de (note 7)	25 Ω

**LIGNE MONOTERNE À 161 kV**  
1 x 403 mm<sup>2</sup> / phase

**LI-161-01-2008**




**CARACTÉRISTIQUES RELATIVES AUX DÉGAGEMENTS**

Dégagement minimal	au repos	occasionnellement (1 h / an)	exceptionnellement (1 h / 50 ans)
phase-phase	1,5 m (note 8)	0,85 m (note 8)	0,6 m
phase-masse	1,5 m	0,85 m (note 9)	0,35 m
Dégagement minimal (note 10)			
Au-dessus du sol en général (zones agricoles ou forestières, oléoducs, motoneige, VTT)			5,9 m
au-dessus des routes (note 11)			5,9 m
au-dessus des voies ferrées			8,9 m
ailleurs	Selon la norme ACNOR C22.3 No. 1-2006		

**CARACTÉRISTIQUES DES CHÂÎNES D'ISOLATEURS**

Nombre minimal d'unités de 146 mm X 254 mm, par chaîne	9
ou de 171,5 mm X 280 mm, par chaîne	8
ou performance minimale	
tension critique de contournement (50%) aux chocs de foudre	825 kV
tension critique de contournement (50%) aux chocs de manœuvre	N.A.
tension critique de contournement (50%) à 60 Hz (sous pluie)	370 kV
Ligne de fuite minimale (faible pollution) (note 12)	2 600 mm
Courant de courte durée admissible (0,25 s)	31,5 kA

**PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX EFFETS ÉLECTROMAGNÉTIQUES**

Niveau maximal d'interférence radioélectrique à 15 mètres de la phase externe (note 13)	49 dB $\mu$ (dB P/R à 1 $\mu$ V/m)
Tension maximale de perturbation radioélectrique (R.I.V.) des chaînes d'isolateurs et accessoires mesuré selon la norme CEI 62271-1 à une tension de	N.A.
à une fréquence de	N.A.
à une fréquence de	N.A.
Largeur minimale de l'emprise pour que le champ électrique n'y excède pas 2 kV/m, ni le bruit audible 55 dB(A) (note 14)	18 m

**IMPÉDANCES TYPIQUES PAR CIRCUIT (note 15)**

Impédance caractéristique	365 $\Omega$
Impédance de composante directe ou inverse	0,075 + j 0,47 $\Omega$ /km
Impédance de composante homopolaire	0,49 + j 1,23 $\Omega$ /km
Susceptance capacitive de composante directe ou inverse	3,5 $\mu$ S/km
Susceptance capacitive de composante homopolaire	2,4 $\mu$ S/km

**LIGNE MONOTERNE À 161 kV**  
**1 x 403 mm<sup>2</sup> / phase**

**LI-161-01-2008**



---

**NOTES :**

- (2) Le phasage, s'il y a lieu et le besoin de transposition sont déterminés par Études de réseaux pour chaque ligne en fonction de sa longueur et du courant qu'elle transite.
- (2) Conducteur recommandé pour ce type de lignes. D'autres conducteurs peuvent être utilisés pour des projets particuliers. Le diamètre des conducteurs doit toutefois excéder 18,5 mm pour limiter l'effet couronne.
- (3) Lorsqu'un câble de garde contenant des fibres optiques est requis, référer aux CEGR LI-CGFO-01 ou 02 qui suivent les CEGR des lignes à 735 kV pour connaître les caractéristiques électriques requises.
- (4) Lorsqu'il est jugé économique d'isoler les câbles de garde, référer à la CEGR LI-ICG-01 qui suit les CEGR des lignes à 735 kV.
- (5) Les câbles de garde et les contrepoids doivent être électriquement raccordés entre eux à chaque portique, de même qu'à la grille de mise à la terre des postes à chaque extrémité. Là où les contrepoids ne peuvent pas être installés, effectuer la mise à la terre selon le devis technique DC-015 d'Hydro-Québec Équipement.
- (6) Un contrepoids périmétrique doit également être enfoui autour de la base du portique, à une distance d'environ 2 mètres, et être électriquement raccordé à chaque pied du portique.
- (7) Une mesure de l'impédance de mise à la terre procurée par la fondation de chaque portique incluant le conducteur de terre doit être réalisée au moment de la construction, avant l'installation des conducteurs, des câbles de garde et des contrepoids.
- (8) Les dégagements phase-phase au repos et occasionnel sont généralement beaucoup plus grands. Ces valeurs minimales peuvent survenir lors des transpositions.
- (9) Ce dégagement s'applique entre les câbles de garde chargés de glace et les conducteurs de phase sans glace.
- (10) À 95° C ou sous glace maximale. Ces valeurs n'incluent pas la marge de sécurité (typiquement 1,2 mètre) qui est ajoutée pour tenir compte des imprécisions associées aux relevés topographiques ou autres.
- (11) Le dégagement minimal au-dessus des routes permet de limiter à moins de 5 mA le courant induit dans un train routier.
- (12) À proximité du golfe St-Laurent, d'une autoroute ou d'une autre source de pollution saline, une ligne de fuite de 3400 mm ou plus peut être requise.
- (13) Selon la norme sur le matériel brouilleur d'Industrie Canada (NMB-004, 3<sup>e</sup> édition décembre 2001).
- (14) Les exigences relatives au dégagement minimal en fonction du balancement des conducteurs et de la maintenance peuvent nécessiter une emprise plus large (voir norme TET-EMP-N-AP-LE-N001).
- (15) Impédances obtenues en considérant les distances entre phases généralement utilisées pour ce type de ligne et ce niveau de tension et en considérant une résistivité du sol de 100  $\Omega \cdot m$ . Pour une résistivité du sol, supérieure ou inférieure, l'impédance de composante homopolaire peut varier de  $\pm 20 \%$ . Une mesure de l'impédance de composante homopolaire peut être effectuée, lors de la mise en route, dans les cas où cette valeur devrait être connue avec plus de précision.

<b>LIGNE MONOTERNE À 161 kV 1 x 403 mm<sup>2</sup> / phase</b>	<b>LI-161-01-2008</b>
--	-----------------------



## Annexe 2

## Vues en plan - Tracé n° 1



LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLEGIATURE

TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.1 - PLAN 1 DE 7  
ÉCH.: 1:30 000

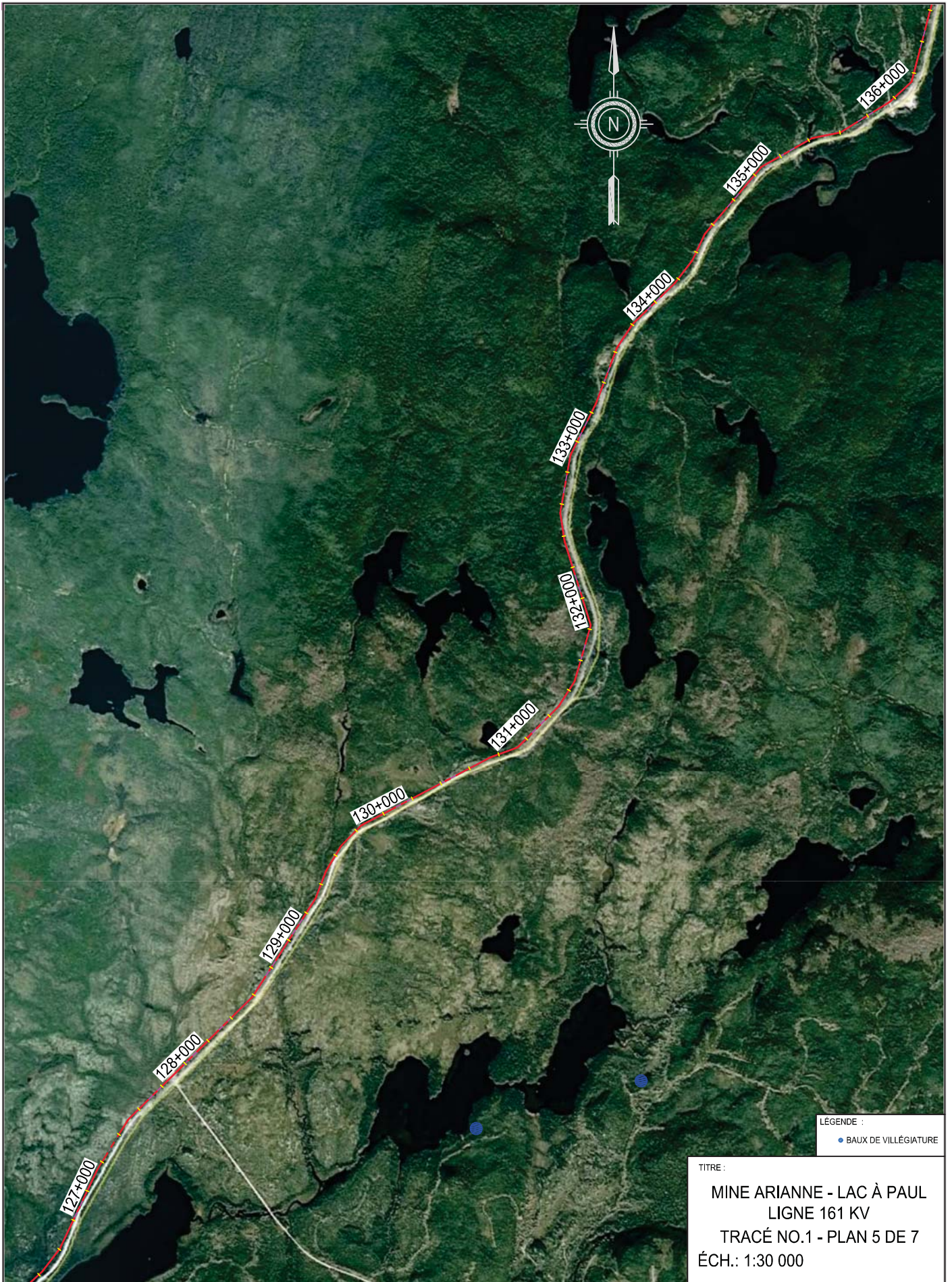


LÉGENDE :  
• BAUX DE VILLÉGIATURE

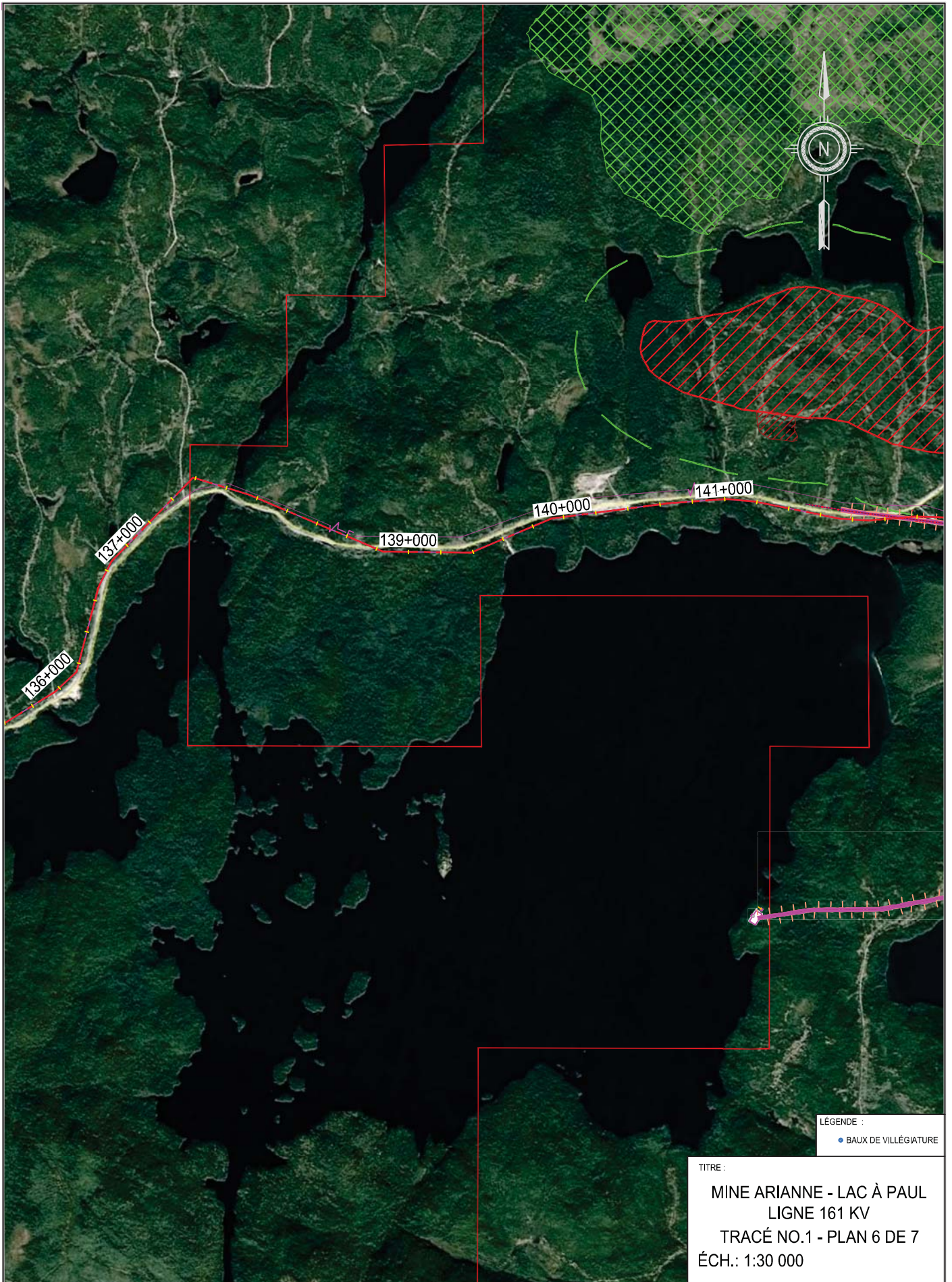
TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.1 - PLAN 2 DE 7  
ÉCH.: 1:30 000





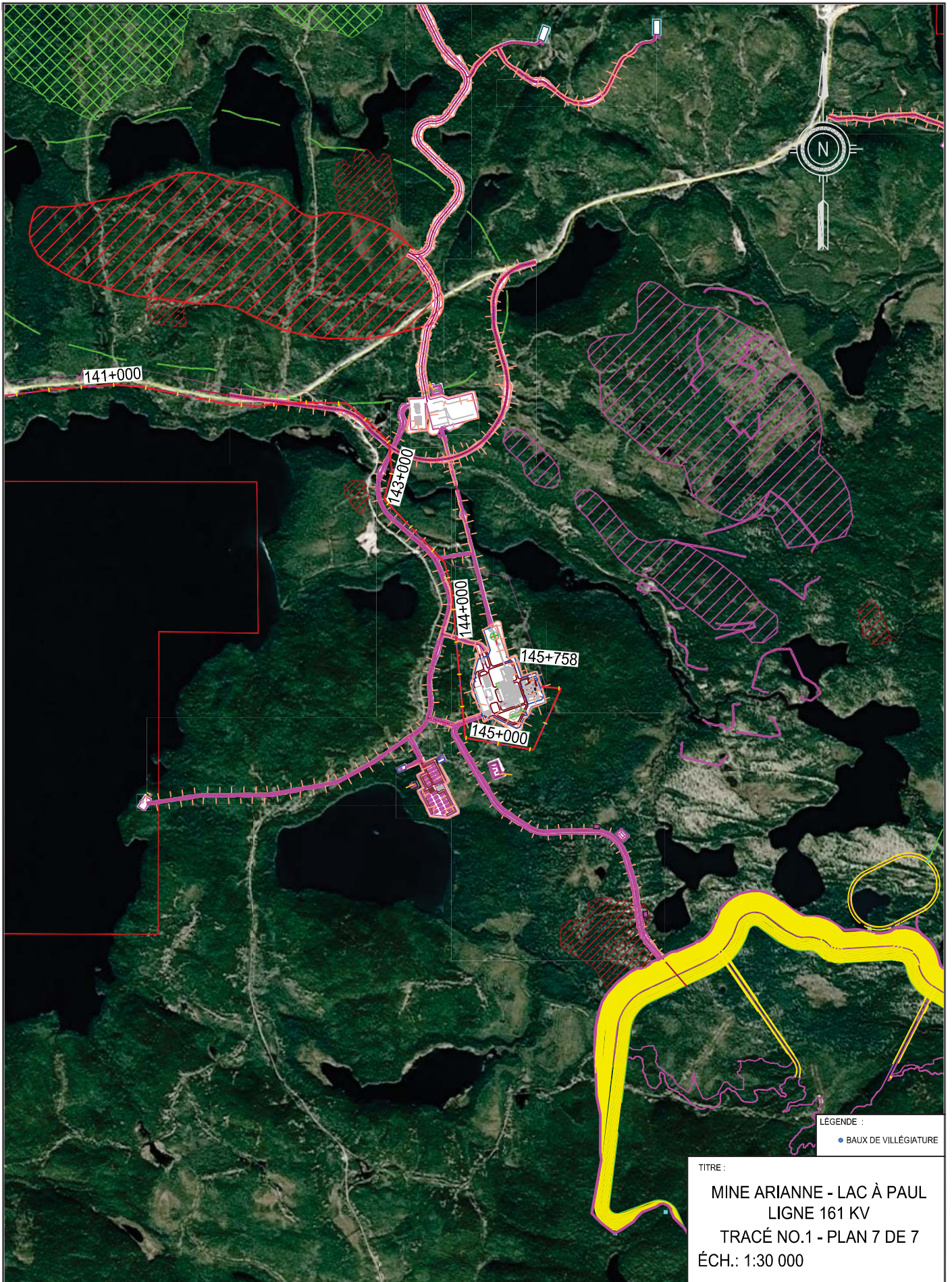






LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLÉGIATURE

TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.1 - PLAN 6 DE 7  
ÉCH.: 1:30 000





## Annexe 3

## Vues en plan - Tracé n° 2





LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLÉGIATURE

TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.2 - PLAN 2 DE 5  
ÉCH.: 1:30 000



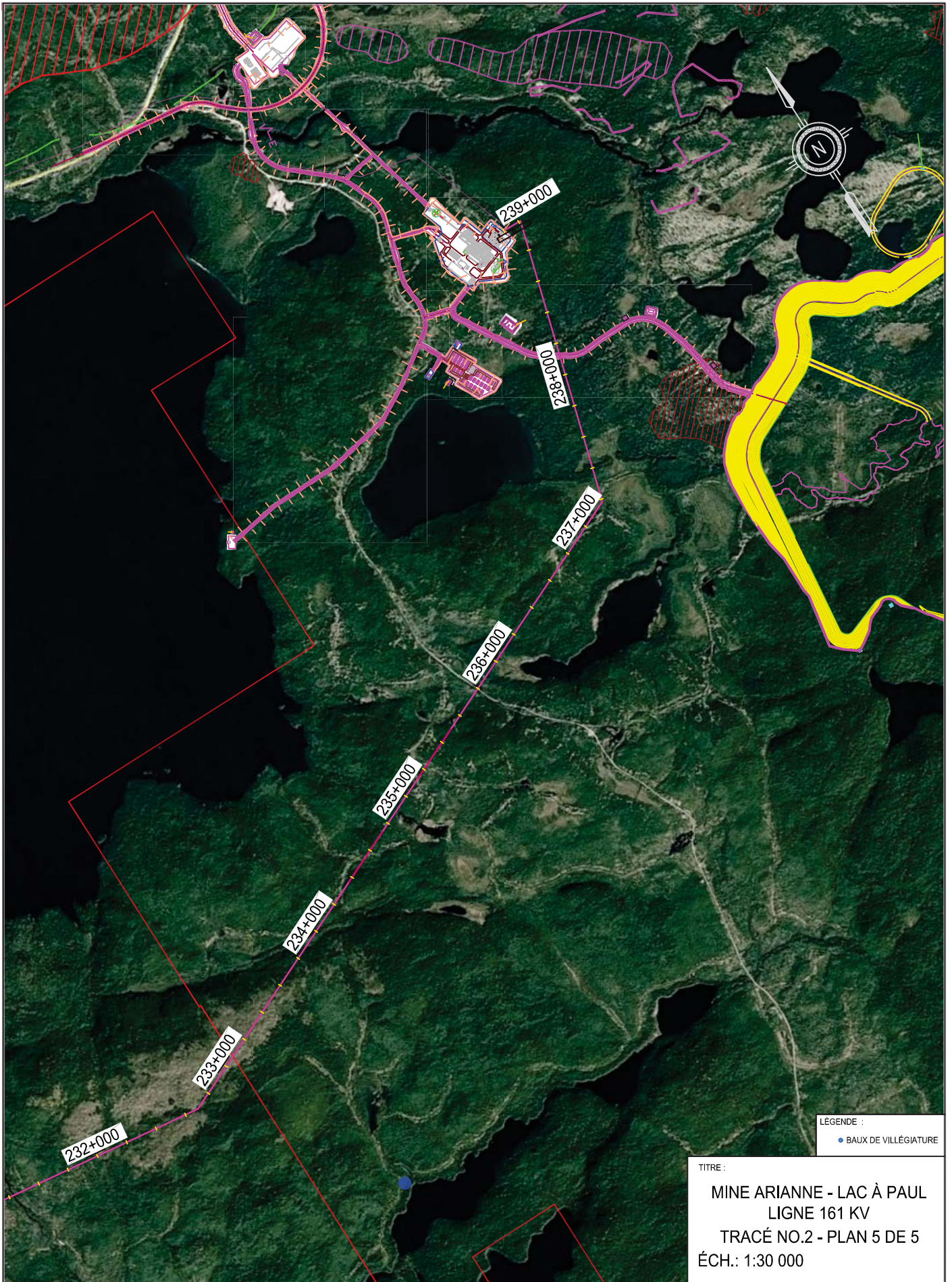
LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLÉGIATURE

TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.2 - PLAN 3 DE 5  
ÉCH.: 1:30 000



LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLÉGIATURE

TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.2 - PLAN 4 DE 5  
ÉCH.: 1:30 000



LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLÉGIATURE

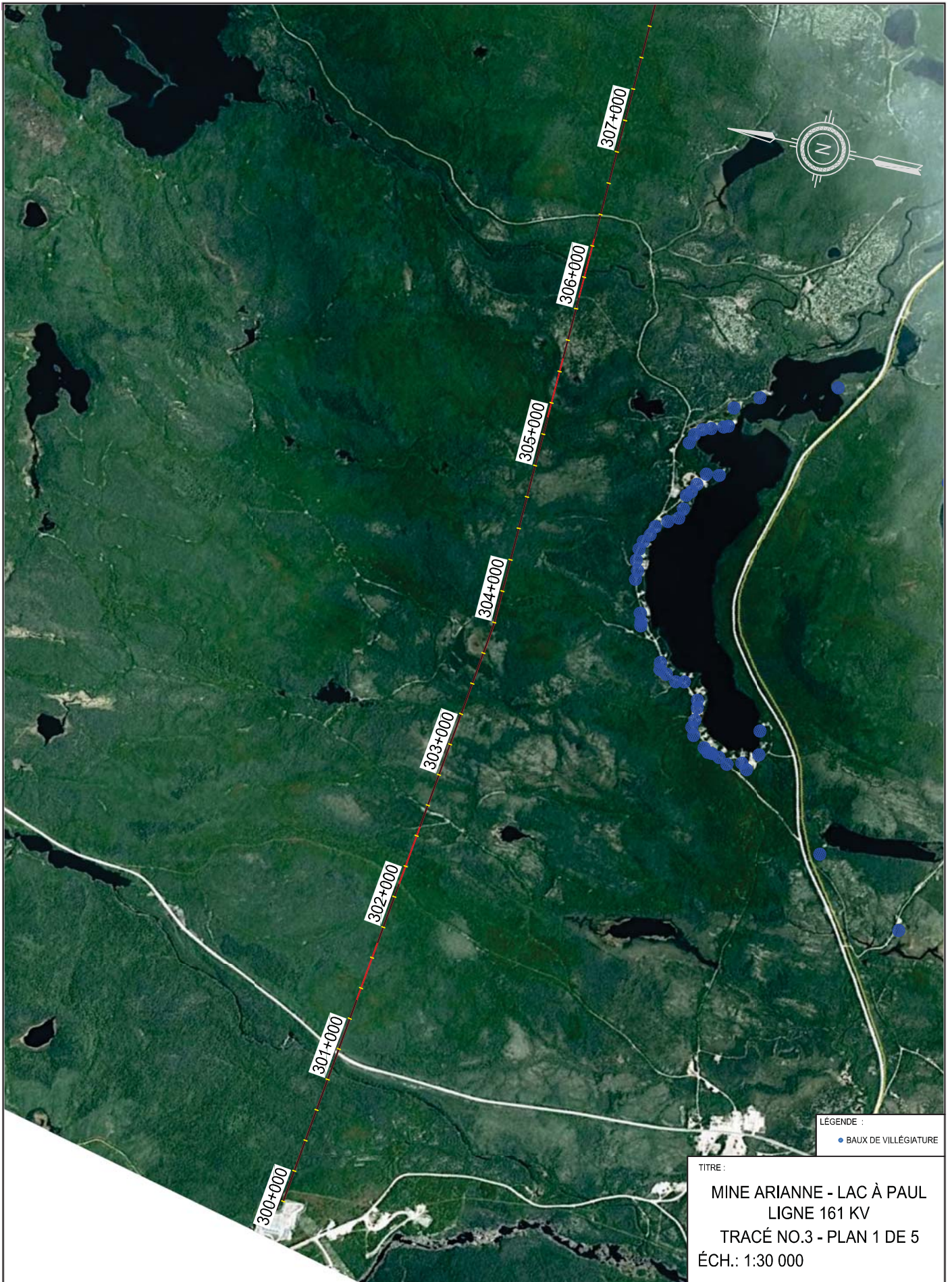
TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.2 - PLAN 5 DE 5  
ÉCH.: 1:30 000





## Annexe 4

## Vues en plan - Tracé n° 3



LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLÉGIATURE

TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.3 - PLAN 1 DE 5  
ÉCH.: 1:30 000

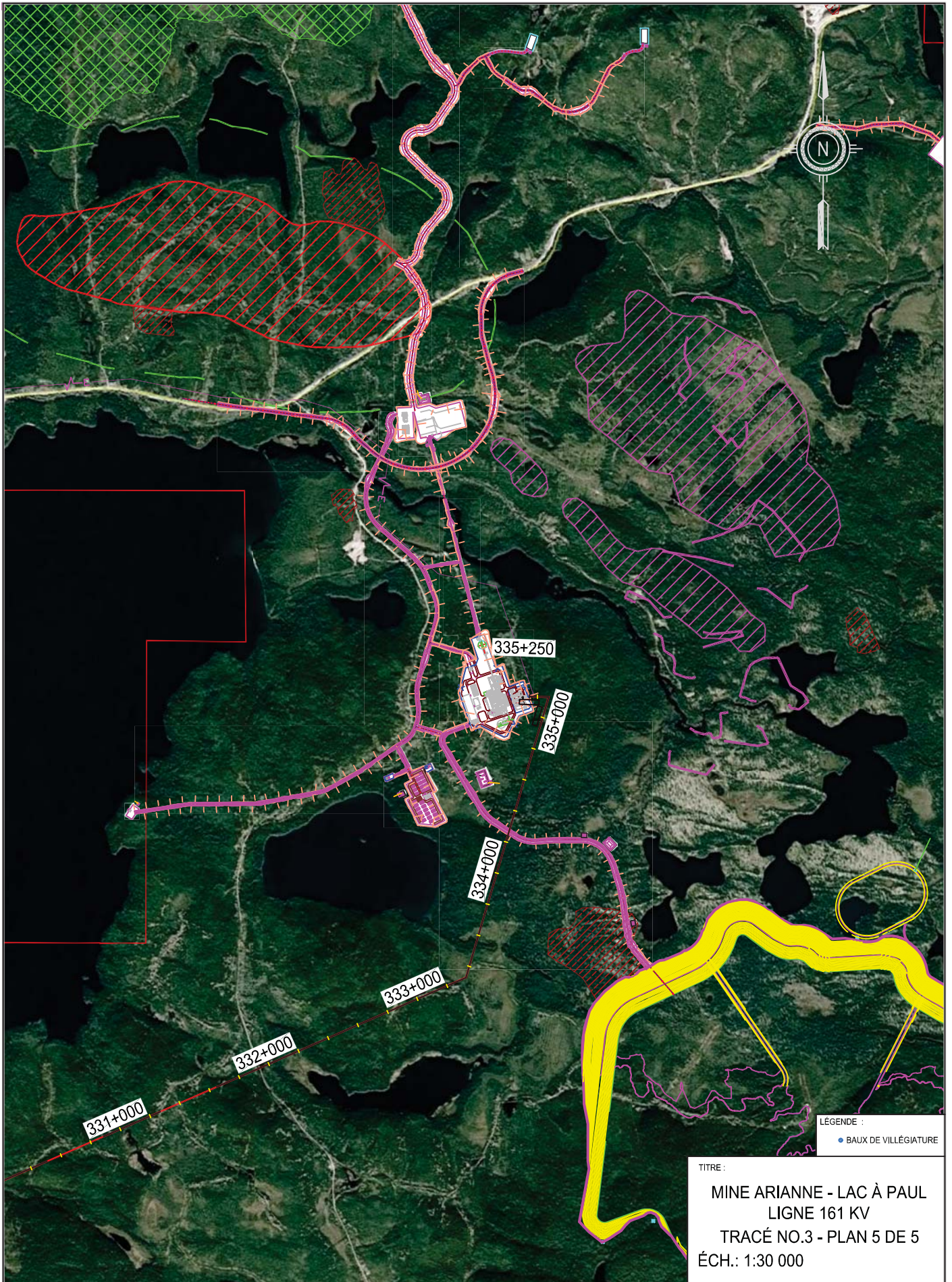






LÉGENDE :  
• BAUX DE VILLÉGIATURE

TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.3 - PLAN 4 DE 5  
ÉCH.: 1:30 000

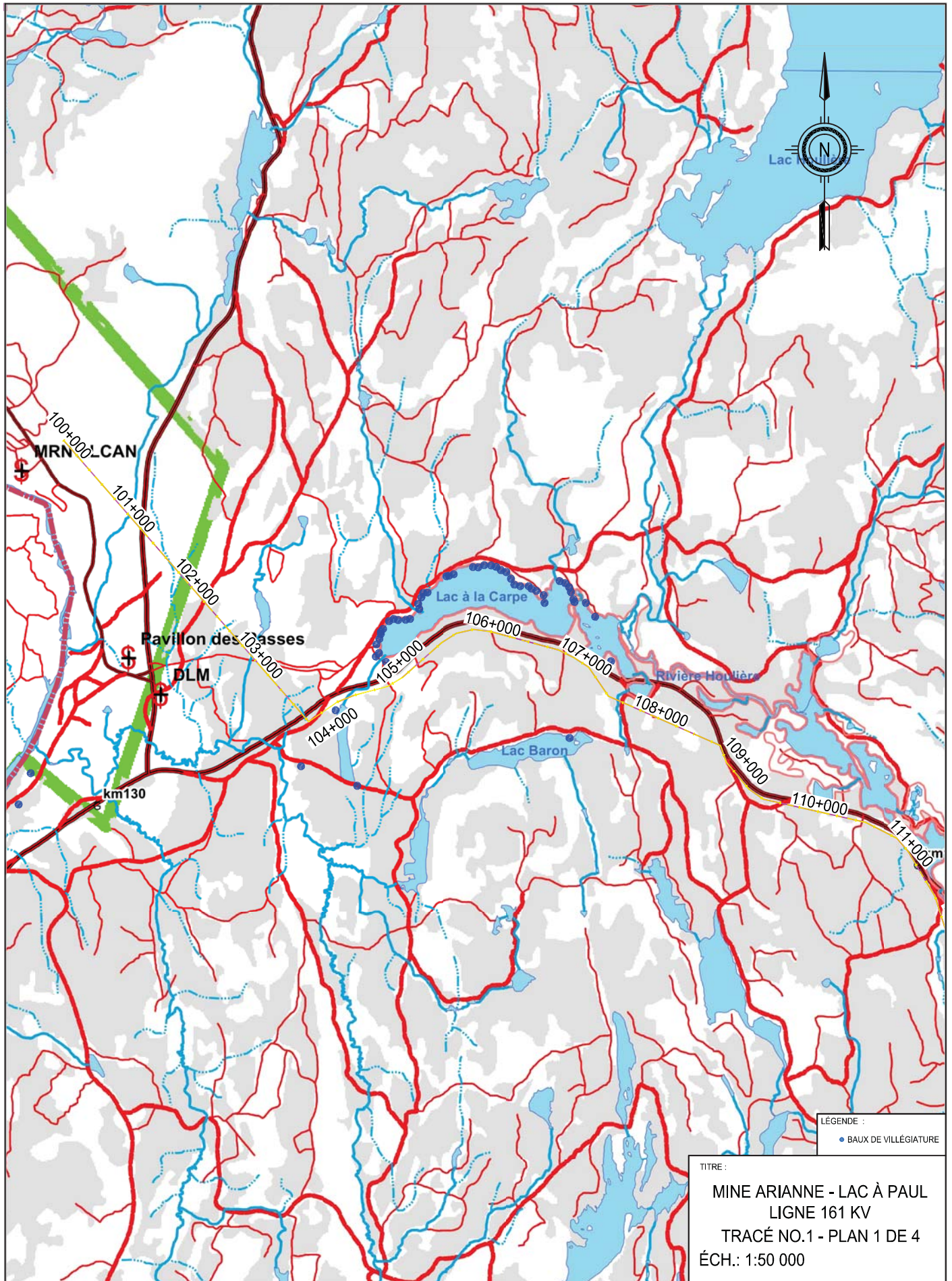


TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.3 - PLAN 5 DE 5  
ÉCH.: 1:30 000

LÉGENDE :  
● BAUX DE VILLÉGIATURE

## Annexe 5

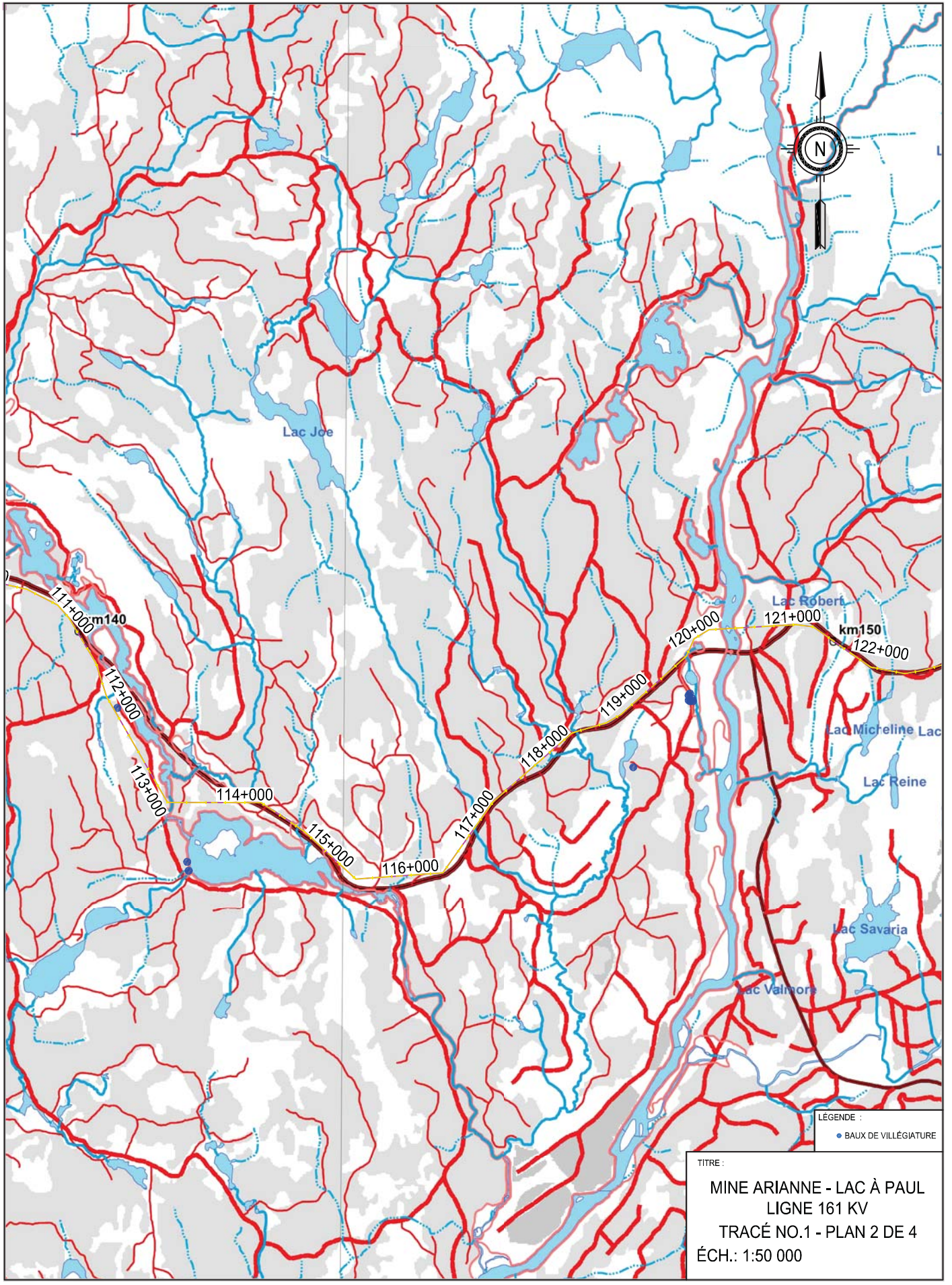
## Vues en plan - Carte forestière tracé n° 1



LÉGENDE :  
• BAUX DE VILLEGIATURE

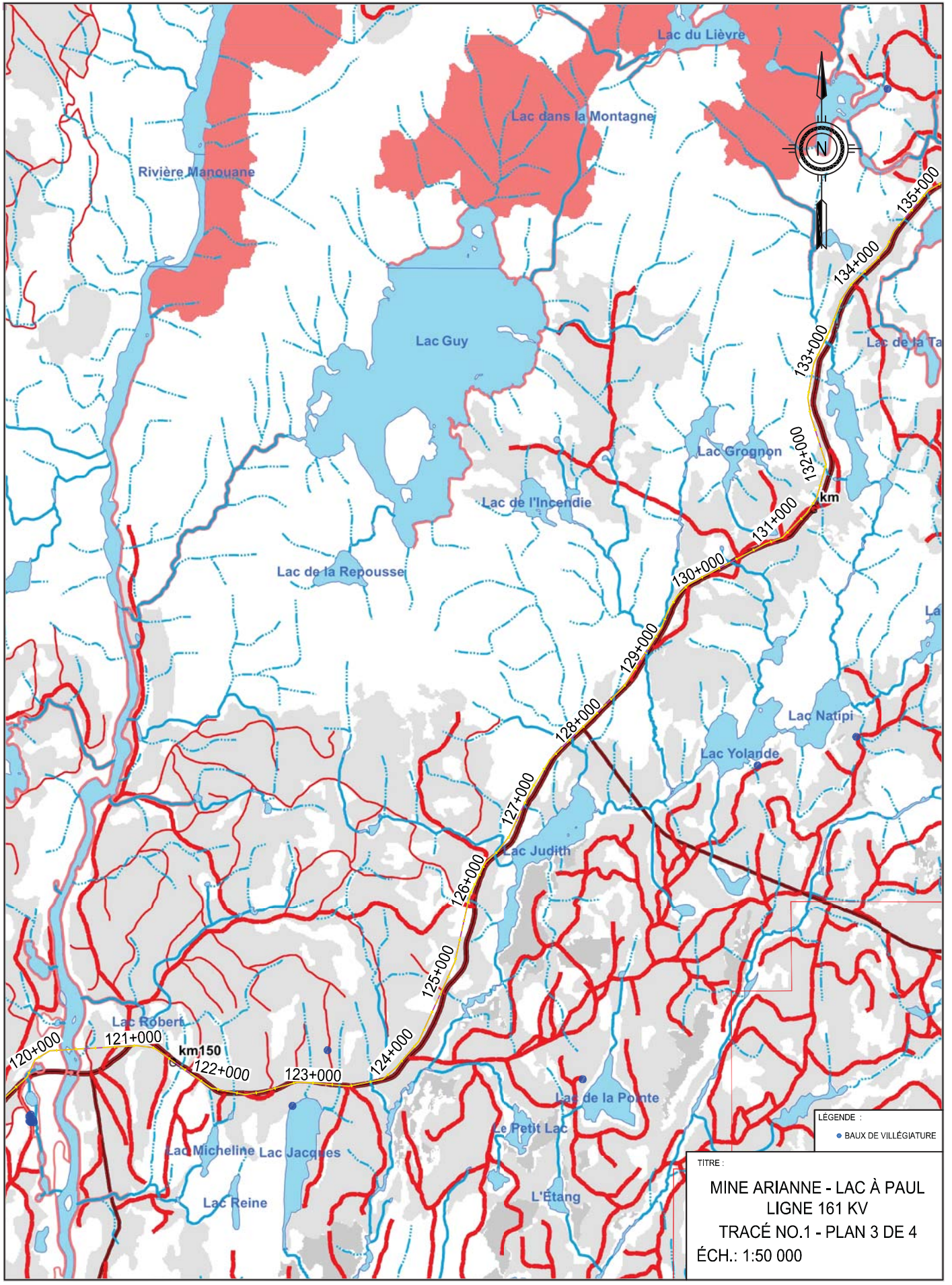
TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.1 - PLAN 1 DE 4  
ÉCH.: 1:50 000





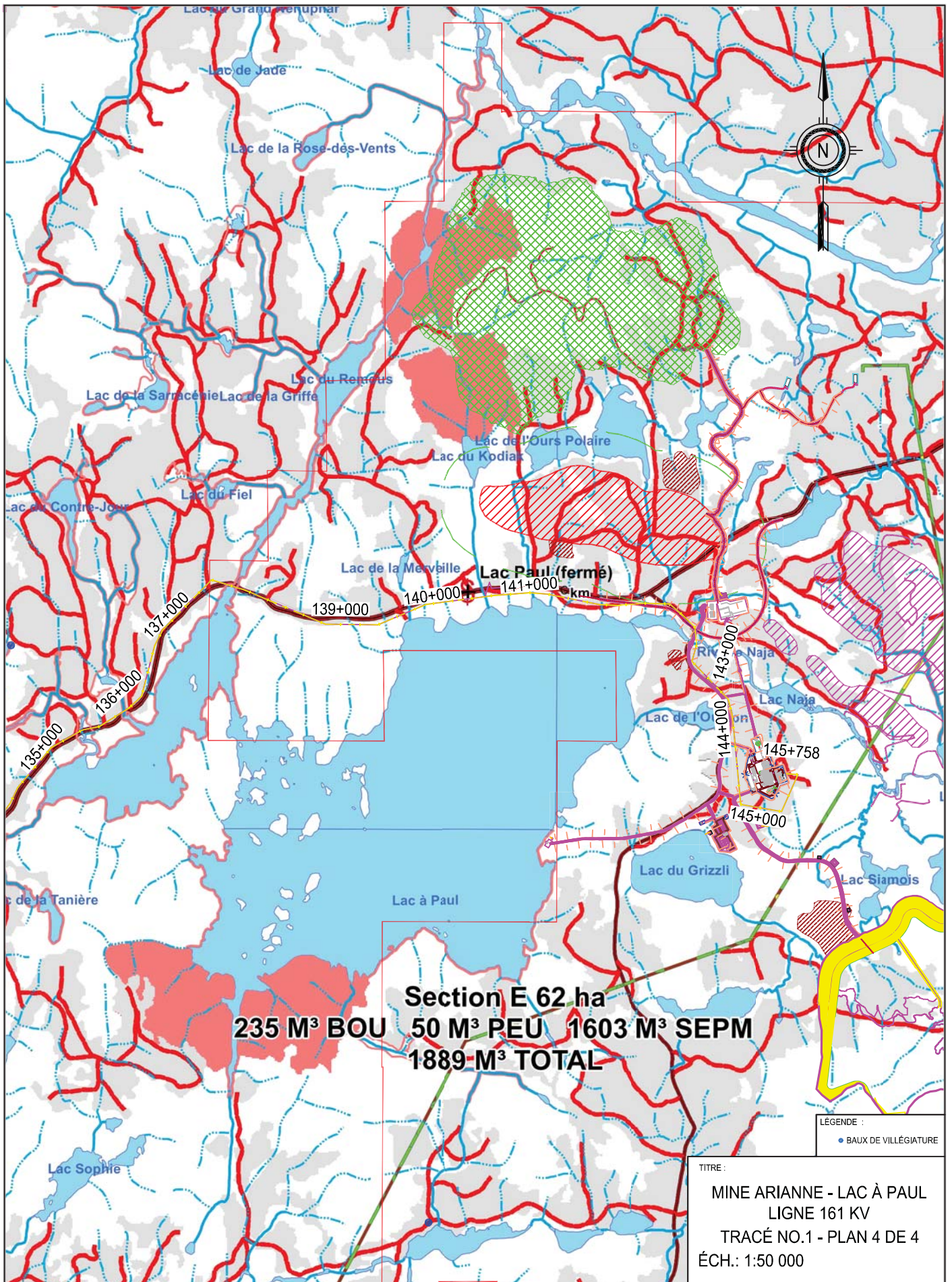
TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.1 - PLAN 2 DE 4  
ÉCH.: 1:50 000

LÉGENDE :  
• BAUX DE VILLÉGIATURE



TITRE :  
MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
LIGNE 161 KV  
TRACÉ NO.1 - PLAN 3 DE 4  
ÉCH.: 1:50 000

LÉGENDE :  
• BAUX DE VILLÉGIATURE



**Section E 62 ha**  
**235 M<sup>3</sup> BOU 50 M<sup>3</sup> PEU 1603 M<sup>3</sup> SEPM**  
**1889 M<sup>3</sup> TOTAL**

LÉGENDE :  
 • BAUX DE VILLÉGIATURE

TITRE :  
 MINE ARIANNE - LAC À PAUL  
 LIGNE 161 KV  
 TRACÉ NO.1 - PLAN 4 DE 4  
 ÉCH.: 1:50 000