



Québec, le 31 janvier 2002

08 FEV. 2002

	VOIR	VU	COPR
DIRECTEUR	☐	☐	☐
INVENTAIRE PLAN	☐	☐	☐
LIENS PARTENAIRES	☐	☐	☐
PRODUITS	☐	☐	☐
SUPPORT GESTION	☐	☐	☐

M T Q. JONQUIÈRE

STAR	CHICOUTIMI	ALMA	ROPERVAL	CHIBOUG
☐	☐	☐	☐	☐

NOTE À : Monsieur Steve Duchesne, ing.
Service des projets
Direction Saguenay–Lac-St-Jean-Chibougamau

OBJET : Évaluation préliminaire d'une tourbière
Autoroute Alma-La Baie
Projet no. : 20-3671-7006⁷⁰⁰⁵
N/Dossier : 020(018)01

1. INTRODUCTION

Ce rapport préliminaire porte sur la faisabilité de construire, sur une tourbière, un tronçon de l'autoroute Alma – La Baie à proximité d'une voie ferrée. Cette note comprend une brève description du projet, un résumé des travaux de terrain, une description des propriétés physiques et mécaniques de la tourbe ainsi que des recommandations sur les méthodes de construction les plus appropriées.

2. DESCRIPTION DU PROJET

Le tronçon étudié, de façon préliminaire, longe une voie ferrée sur une longueur de près d'un kilomètre, l'emprise de la future autoroute étant située à environ 25 m de l'emprise de la voie ferrée (voir fig. 1). Le tracé de l'autoroute intercepte la voie ferrée au point kilométrique 10+600.

3. TRAVAUX DE TERRAIN

Vingt-deux sondages à la tarière manuelle ont été réalisés près de la limite sud de l'emprise projetée, 7 sondages à l'intersection de la future route et de la voie ferrée et 4 sondages au croisement de l'autoroute avec le chemin de direction sud-ouest nord-est qui est

utilisé par les véhicules tout-terrain (P.K. 9+500). Ces sondages ont permis d'établir, à ces endroits, la profondeur du dépôt de sols organiques.

Dix profils de résistance au cisaillement ont été obtenus à l'aide d'un scissomètre portatif.

Tous les sondages, sauf les sondages A à D, ont été localisés par notre personnel, à l'aide d'un ruban à mesurer, à partir des piquets de référence que vous avez fait placer le long de l'emprise de la voie ferrée.

4. PROPRIÉTÉS DE LA TOURBE

La première partie étudiée est comprise entre les P.K. 11+700 et 11+250 (voir fig. 2). Dans ce secteur, l'épaisseur des sols organiques varie de 0,1 à 0,8 m (voir tableau 1), avec une valeur moyenne de 0,5 m. Le dépôt de tourbe repose généralement sur du silt argileux raide. Aux P.K. 11+300 et 11+500, l'épaisseur de la tourbe varie peu transversalement à l'axe de l'autoroute. Une petite butte de 2m de hauteur sépare cette zone de la suivante.

La deuxième zone est comprise entre les P.K. 11+110 et 10+750 (voir fig. 3). L'épaisseur moyenne des sols organiques est de 2,9 m en excluant la faible épaisseur de 1,3 m au P.K. 11+110 (voir tableau 2). De façon générale, l'épaisseur des sols organiques augmente graduellement de 2,6 à 3,6 m à mesure que l'on se dirige vers l'ouest. L'épaisseur du dépôt de tourbe mesurée au P.K. 11+000, transversalement à l'autoroute, est constante de la ligne de centre jusqu'à l'emprise de la voie ferrée. La consistance de la tourbe varie de moyennement élevée à élevée puisque la résistance au cisaillement est supérieure à 12 kPa. Ces sols organiques se sont développés sur un dépôt de silt argileux raide. Une tranchée transversale de 3 m de largeur et de 1,5 m de profondeur située au P.K. 10+780, contient une faible épaisseur d'eau de 0,15 m.

Le troisième secteur correspond au futur emplacement des structures de l'autoroute qui franchiront la voie ferrée au voisinage du P.K. 10+600 (voir fig. 3). L'épaisseur du dépôt de tourbe est de 3 m (voir tableau 3). Il repose sur une unité de silt argileux raide. La résistance au cisaillement de la tourbe varie de moyennement élevée à élevée, les valeurs mesurées au scissomètre portatif étant toutes supérieures à 12 kPa.

Finalement, la quatrième zone évaluée sommairement est localisée au croisement de l'autoroute avec le chemin utilisé par les véhicules tout-terrain ce qui correspond au P.K. 9+500 (voir fig. 4). À cet endroit, l'épaisseur du dépôt de tourbe est la plus importante des 4 secteurs évalués. De 3,5 à 4 m de sols organiques recouvrent un silt argileux raide (voir tableau 4). La consistance de la tourbe varie de moyennement élevée à élevée.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Entre les P.K. 11+700 et 11+250, la construction du remblai pourra se faire de façon conventionnelle si la faible épaisseur de moins de un mètre de tourbe se maintient sur toute la largeur de l'emprise projetée. Le profil projeté devra tout de même être fixé à 1,5 m au-dessus du terrain naturel.

Entre les P.K. 11+110 à 10+750, la méthode de construction préconisée est la consolidation avec surcharge compte tenu que l'épaisseur de la tourbe est supérieure à 2,5 m et que les futures chaussées seront fortement sollicitées par la circulation de la machinerie lourde. Le remblai pourra être construit sans crainte d'affecter la stabilité de la voie ferrée. Par contre, au voisinage du P.K. 10+750, si le pied du remblai est situé à moins de 10 m de l'emprise de la voie ferrée, la tourbe devra être excavée sur toute la largeur de l'emprise de l'autoroute et cela perpendiculairement à son axe. Le déblai devra être réalisé suivant une pente longitudinale théorique de 1V :20H.

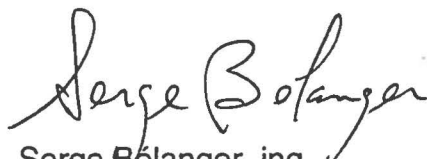
À l'endroit des futures structures de l'autoroute, qui seront érigées au voisinage du P.K. 10+600, les sols organiques devront être entièrement excavés jusqu'à une distance de 20 m de part et d'autre des structures. L'excavation devra se faire perpendiculairement à l'axe de l'autoroute et une pente de transition de 1V :20H devra être réalisée.

Les travaux d'excavation à proximité de la voie ferrée devront être réalisés par petites sections de 5 m de longueur avec le remblaiement immédiat de la tranchée avec des granulats de calibre MG112 afin de ne pas déstabiliser la voie ferrée. Aucune excavation ne devra être laissée ouverte à la fin d'une journée de travail. Cette excavation occasionnera un peu de rabattement de la nappe phréatique dans la tourbe sous la voie ferrée si ces sols organiques n'ont pas déjà été excavés. Cela entraînera un petit tassement du remblai ferroviaire. Il est recommandé de réaliser ces travaux avec célérité, en respectant toutefois les sections de travail de 5 m, pour ne pas rabattre la nappe phréatique trop longtemps. Le nouveau

drainage le long de l'autoroute et près des structures ne devra pas rabattre la nappe phréatique à un niveau inférieur aux fossés actuels longeant la voie ferrée. Une étude géotechnique devra être menée afin de dimensionner les fondations de ces structures. Les structures seront de toute évidence soutenues par des pieux et leurs remblais d'approche devront probablement être allégés. Il serait également préférable, dans la mesure du possible, de placer la base des fondations des structures au niveau du fond des fossés actuels pour ne pas rabattre indûment la nappe phréatique sous la voie ferrée, pendant les travaux, de façon à minimiser les tassements dus à ce rabattement.

En conclusion, le tracé, tel qu'il est proposé, est réalisable sans trop affecter la stabilité de la voie ferrée. Toutefois, des précautions d'usage devront être prises lors de l'excavation des sols organiques à proximité de la voie ferrée. Nous recommandons de faire un relevé précis de la position des rails de la voie ferrée avant les travaux d'excavation pour être en mesure de vérifier l'amplitude des mouvements de la voie ferrée en cas de réclamation à la suite de ces travaux. Des sondages additionnels pourront être entrepris lorsque le tracé de l'autoroute sera piqueté sur le terrain et que la position précise des structures nous sera révélée.

Veuillez agréer, Monsieur, mes salutations distinguées.



Serge Bélanger, ing.
Service géotechnique et géologie
930, Chemin Sainte-Foy, 5^e étage
Québec (Québec)
G1S 4X9

SB/jd

c.c. M. Bernard Morin, ing.
Chef, Service géotechnique et géologie

**TABEAU 1. CARACTÉRISTIQUES DES SOLS ORGANIQUES
DU P.K. 11+700 AU P.K. 11+250**

SONDAGE	ÉPAISSEUR DES SOLS ORGANIQUES (m)	SOL SOUS-JACENT
11+250 20 m D	0,1	Sable graveleux
11+300 au centre	0,3	Silt argileux
11+300 20 m D	0,5	Silt argileux
11+300 35 m D	0,4	Silt argileux
11+350 20 m D	0,8	Silt argileux
11+400 20 m D	0,6	Silt argileux
11+450 20 m D	0,8	Silt argileux
11+500 au centre	0,5	Sable silteux
11+500 20 m D	0,8	Silt argileux
11+500 35 m D	0,6	Silt argileux
11+550 20 m D	0,4	Silt argileux
11+600 20 m D	0,5	Silt argileux
11+650 20 m D	0,3	Gravier
11+700 20 m D	0,15	Sable silteux

**TABLEAU 2. CARACTÉRISTIQUES DES SOLS ORGANIQUES
DU P.K. 11+110 AU P.K. 10+750**

Sondage	Épaisseur des sols organiques (m)	Résistance au cisaillement (kPa)	Sol sous-jacent
11+110 20 m D	1,3		Silt argileux
11+000 au centre	2,5		Silt argileux
11+000 20 m D	2,4	9 à 27	Silt argileux
11+000 35 m D	2,6		Silt argileux
10+950 20 m D	3,0	13 à 34	Silt argileux
10+850 20 m D	3,3	12 à 21	Silt argileux
10+800 20 m D	3,0	13 à 31	Silt argileux
10+750 5 m D	3,6	11 à 20	Silt sableux

**TABLEAU 3. CARACTÉRISTIQUES DES SOLS ORGANIQUES
AU VOISINAGE DU P.K. 10+600**

Sondage	Épaisseur des sols organiques (m)	Résistance au cisaillement (kPa)	Sol sous-jacent
S1	3,0	19 à 37	Silt argileux
S2	3,3	13 à 40	Silt argileux
S3	2,8	12 à 35	Silt argileux
S4	2,8		Silt argileux
S5	3,0		Silt argileux
S6	3,0	13 à 33	Silt argileux
S7	3,0		Silt argileux

**TABLEAU 4. CARACTÉRISTIQUES DES SOLS ORGANIQUES
AU VOISINAGE DU P.K. 9+500**

Sondage	Épaisseur des sols organiques (m)	Résistance au cisaillement (kPa)	Sol sous-jacent
A	3,5		Silt argileux
B	4,0	12 à 27	Silt argileux
C	3,7		Silt argileux
D	3,7		Silt argileux

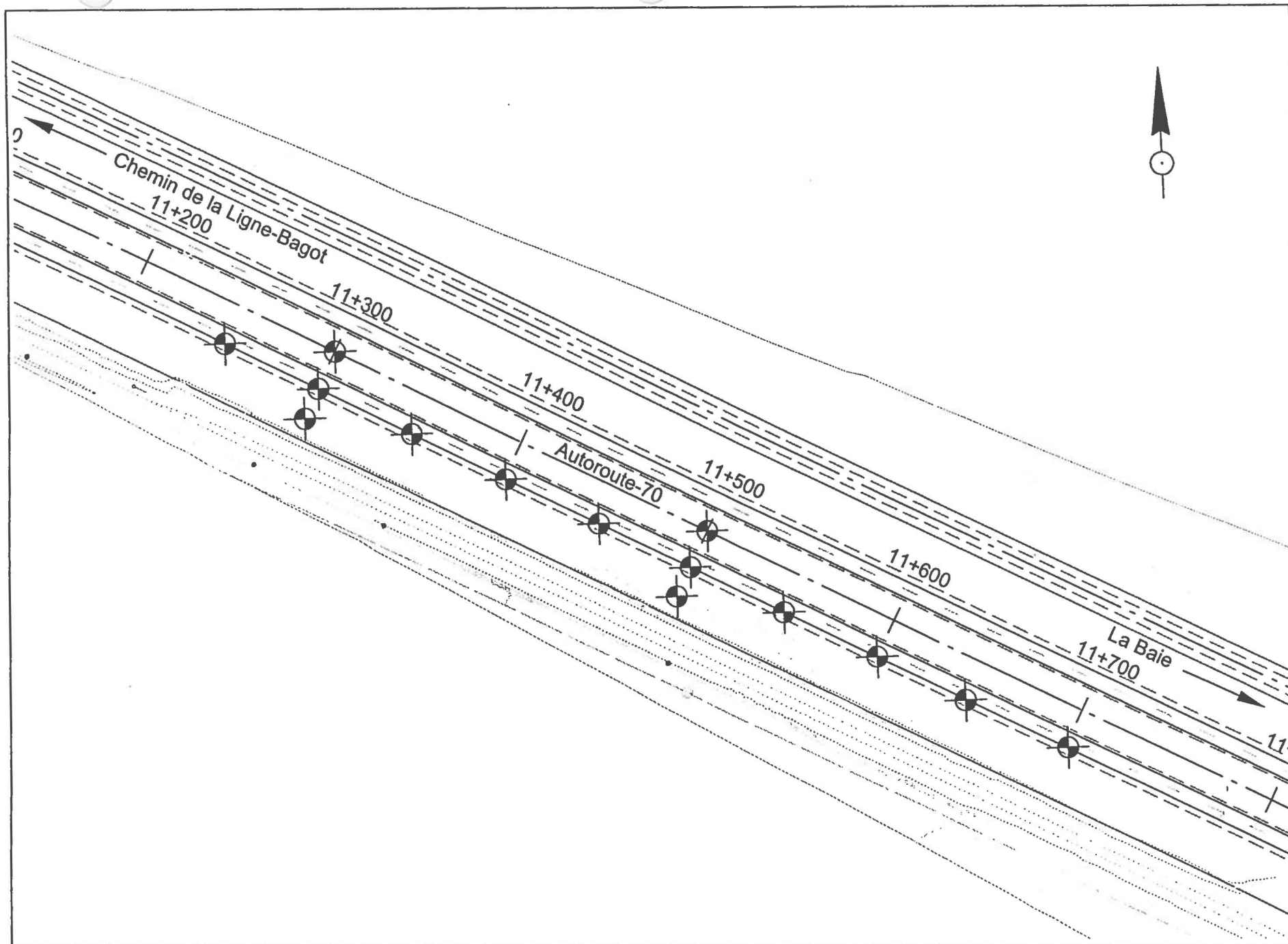


Figure 2. Localisation des sondages

1:2500

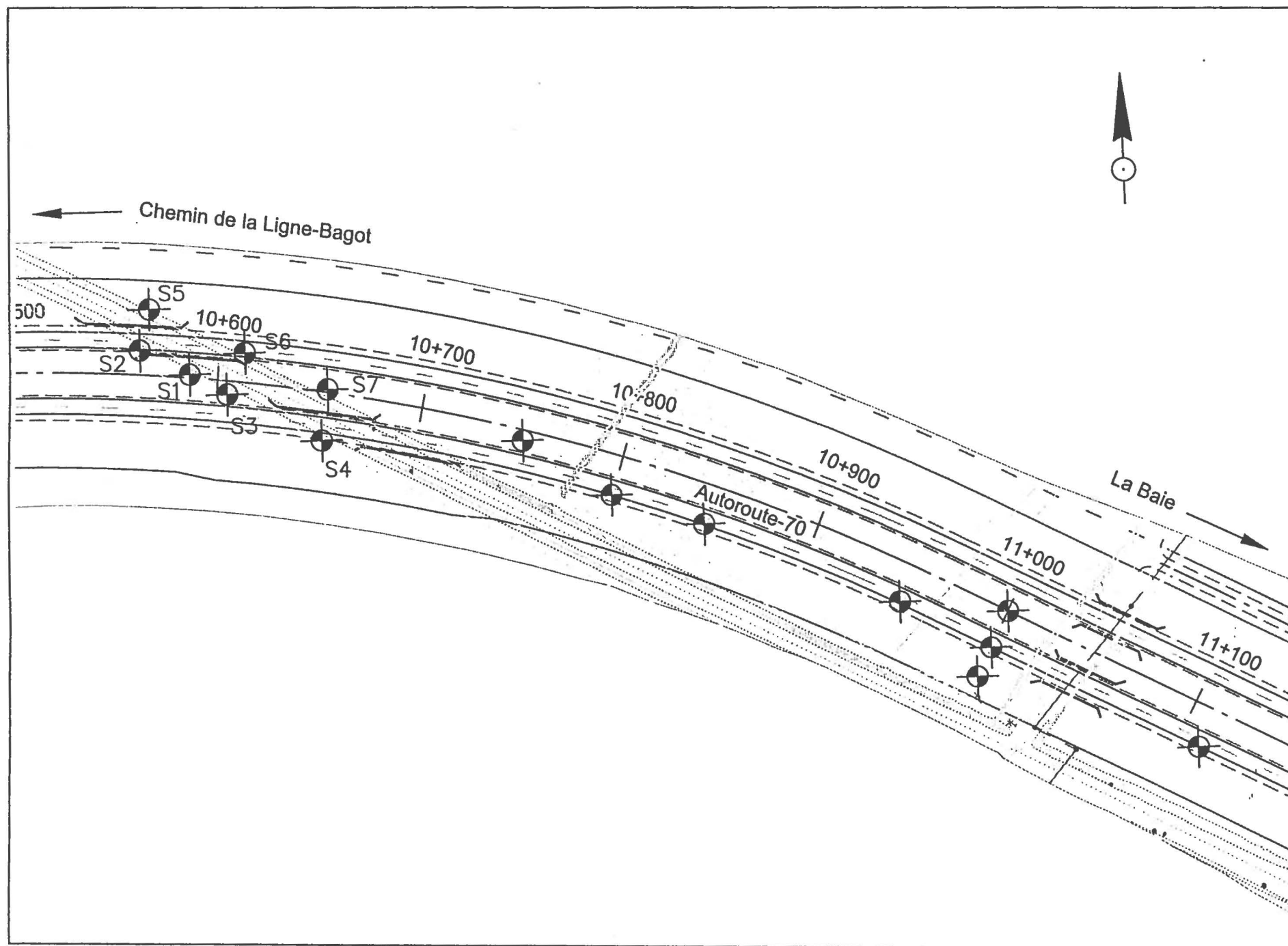


Figure 3. Localisation des sondages

1:2500

