

ÉVALUATION DE LA PRÉFAISABILITÉ
TECHNIQUE ET FINANCIÈRE DES
HYPOTHÈSES DE REQUALIFICATION
DE L'AUTOROUTE DÉCARIE DANS LE
SECTEUR NAMUR - DE LA SAVANE

RAPPORT SYNTHÈSE FINAL

JUILLET 2015

ÉVALUATION DE LA PRÉFAISABILITÉ TECHNIQUE ET FINANCIÈRE DES HYPOTHÈSES DE REQUALIFICATION DE L'AUTOROUTE DÉCARIE DANS LE SECTEUR NAMUR - DE LA SAVANE RAPPORT SYNTHÈSE FINAL

Ville de Montréal

Rapport synthèse

Projet Ville n° : 14-13924
Projet WSP n° : 141-25471-00
Date : Juillet 2015

Montréal 

WSP Canada Inc.

1600, boulevard René-Lévesque Ouest, 16^e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514 340-0046
Télécopieur : +1 514 340-1337
www.wspgroup.com





Le 17 juillet 2015

M. Martin Bégin, architecte
Ville de Montréal
303, rue Notre-Dame Est - Bureau 5A-06.14
Montréal (Québec)
H2Y 3Y8

Objet : Évaluation de la préfaisabilité technique et financière des hypothèses de requalification de l'autoroute Décarie dans le secteur Namur - de la Savane
V/Réf. : 14-13924
N/Réf. : 141-25471-00

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous transmettre le rapport synthèse final relativement au projet d'Évaluation de la préfaisabilité technique et financière des hypothèses de requalification de l'autoroute Décarie dans le secteur Namur – de la Savane..

Veillez agréer, Monsieur, mes salutations distinguées,

Richard Fay, ing.
Chargé de projet

WSP Canada Inc.
1600, boul. René-Lévesque Ouest
16 étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : 514-340-0046
Télécopieur : 514-340-1337
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Chloé Brier, ing.
Membre de l'OIQ n° 5007465

RÉVISÉ PAR

Richard Fay, ing.
Membre de l'OIQ n° 34541
Chargé de projet

L'original de ce document technologique a été émis et authentifié par Chloé Brier et Richard Fay le 17 juillet 2015. Ce document technologique ne doit pas être considéré comme authentifié au sens de la *Loi sur les ingénieurs* et ne peut être utilisé pour des fins de travaux visés à l'article 2 de la *Loi sur les ingénieurs*. Ce document technologique est transmis strictement pour des fins d'information. Aucune garantie n'est donnée sur l'intégrité des informations transmises. Aucune garantie n'est donnée sur les modifications à ce document technologique qui aurait pu être faites ou à venir.

TABLE DES MATIÈRES

1	RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE	1
1.1	MANDAT DE WSP	1
1.2	RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE ET CONCLUSIONS POUR L'HYPHOTHÈSE 1 (JEAN-TALON/DES JOCKEYS)	2
1.2.1	DESCRIPTION DES DEUX (2) SCÉNARIOS	2
1.2.2	CONTRAINTES ET OPTIONS ÉTUDIÉES	2
1.2.2.1	OPTION 1	2
1.2.2.2	OPTION 2	2
1.2.2.3	OPTION 3	2
1.2.3	DISCUSSION ET CONCLUSIONS	3
1.2.3.1	DISCUSSION.....	3
1.2.3.2	CONCLUSIONS.....	3
1.3	RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE ET CONCLUSIONS POUR L'HYPHOTHÈSE 2 (CP)	3
1.3.1	OPTION 1	3
1.3.2	OPTION 2	3
1.3.2.1	VARIANTE 1	4
1.3.2.2	VARIANTE 2	4
1.3.3	DISCUSSION ET CONCLUSIONS	4
1.3.3.1	DISCUSSION.....	4
1.3.3.2	CONCLUSIONS.....	5
2	INTRODUCTION.....	6
2.1	CONTEXTE	6
2.2	DESCRIPTION DU MANDAT	6
3	LOCALISATION	7
3.1	HYPOTHÈSE 1.....	7
3.2	HYPOTHÈSE 2.....	8

4	RÉFÉRENCES.....	9
4.1	LISTE DES INTRANTS	9
4.2	CAS DE CHARGEMENT	9
4.2.1	CAS 1.....	9
4.2.2	CAS 2.....	10
5	HYPOTHÈSE 1 (JEAN-TALON / DES JOCKEYS)	11
5.1	DESCRIPTION DES DEUX (2) SCÉNARIOS.....	11
5.1.1	SCÉNARIO 1	12
5.1.2	SCÉNARIO 2	12
5.1.3	ANALYSE DES SCÉNARIOS.....	12
5.2	SERVICES PUBLICS ET MUNICIPAUX	13
5.3	DESCRIPTION DES OPTIONS ÉTUDIÉES	13
5.3.1	OPTION 1	14
5.3.2	OPTION 2	14
5.3.3	OPTION 3	14
5.4	DRAINAGE ET PROTECTION DES SURFACES.....	15
5.5	ESTIMATION DES COÛTS DES OPTIONS ÉTUDIÉES.....	15
5.6	AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES OPTIONS ÉTUDIÉES	16
5.7	NORME NFPA 502 (2014)	16
5.7.1	DÉFINITION D'UN TUNNEL ROUTIER, ROUTE EN DÉPRESSION ET ROUTE À ACCÈS LIMITÉS SELON LA NORME NFPA 502.....	17
5.7.2	RECOUVREMENT PROPOSÉ PAR DES PONTS VERSUS TUNNEL ROUTIER	17
5.7.3	AUTOROUTE EN DÉPRESSION AVEC ACCÈS D'URGENCE LIMITÉS EN CAS D'INCENDIE.....	18
5.7.4	ROUTES À ACCÈS LIMITÉS	18
5.8	DISCUSSION ET CONCLUSIONS	18
5.8.1	DISCUSSION.....	18
5.8.2	AUTRES SOLUTIONS	18
5.8.3	CONCLUSIONS	19

6	HYPOTHÈSE 2 (CP)	20
6.1	SERVICES PUBLICS	20
6.2	DESCRIPTION DES OPTIONS ÉTUDIÉES	20
6.2.1	OPTION 1	21
6.2.2	OPTION 2	22
6.2.2.1	VARIANTE 1	22
6.2.2.2	VARIANTE 2	23
6.2.3	CHOIX DE L'OPTION.....	23
6.3	DRAINAGE ET PROTECTION DES SURFACES	23
6.4	ESTIMATION DES COÛTS DE L'OPTION 2	24
6.5	AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES VARIANTES DE L'OPTION 2	24
6.6	DISCUSSION ET CONCLUSIONS	25
6.6.1	DISCUSSION.....	25
6.6.2	CONCLUSIONS	25
7	INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES POUR ÉTAPE SUBSÉQUENTE	26

TABLEAUX

TABLEAU 4-1	ESTIMATION DES COÛTS DES OPTIONS	15
TABLEAU 4-2	AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES OPTIONS ÉTUDIÉES	16
TABLEAU 5-1	ESTIMATION DES COÛTS DES VARIANTES	24

FIGURES

FIGURE 1-1	TABLIER À POUTRES NEBT.....	4
FIGURE 1-2	TABLIER À POUTRES D'ACIER.....	4
FIGURE 3-1	PLAN DE LOCALISATION DU PROJET	7
FIGURE 3-1	PLAN DE LOCALISATION DU PROJET	7
FIGURE 3-3	LOCALISATION DE L'HYPOTHÈSE 2.....	8
FIGURE 5-1	SCÉNARIOS ÉLABORÉS PAR LA VILLE DE MONTRÉAL.....	11
FIGURE 5-2	PONT D'ÉTAGEMENT DE LA RUE JEAN-TALON.....	13
FIGURE 6-1	PONT FERROVIAIRE DU CP	20
FIGURE 6-2	NOUVELLE CULÉE AU DROIT DU MUR DE SOUTÈNEMENT EXISTANT CÔTÉ EST.....	21
FIGURE 6-3	MUR DE SOUTÈNEMENT EXISTANT CÔTÉ EST.....	22
FIGURE 6-4	TABLIER À POUTRES NEBT.....	22
FIGURE 6-5	TABLIER À POUTRES D'ACIER.....	23
FIGURE 6-6	AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES VARIANTES DE L'OPTION 2.....	24

ANNEXES

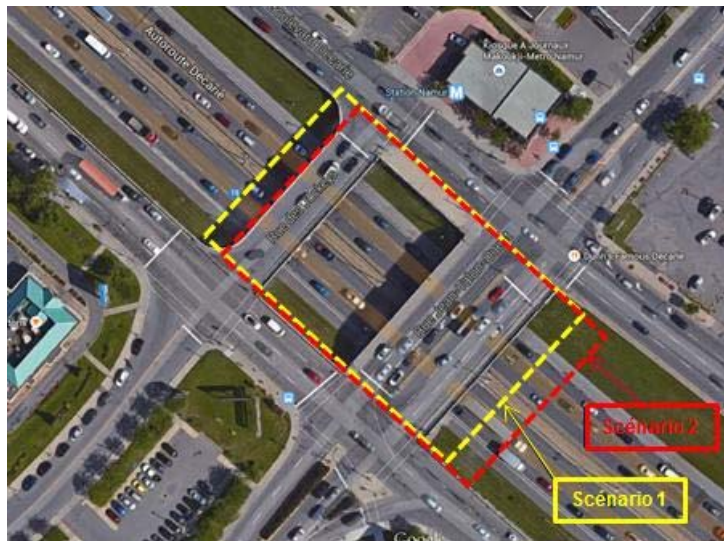
A N N E X E A 5 FEUILLETS

1 RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE

1.1 MANDAT DE WSP

La Ville de Montréal a mandaté WSP pour effectuer une étude de pré faisabilité technico-économique pour deux (2) hypothèses de réaménagement du domaine public du secteur Namur - de la Savane. Ces hypothèses impliquent le recouvrement partiel de l'autoroute Décarie et se résument comme suit :

Hypothèse 1 : Recouvrements adjacents aux deux ponts d'étagement existants du boulevard Jean-Talon et de la rue des Jockeys pour une longueur totale continue de quatre-vingt-dix (90) m comportant deux (2) scénarios illustrés comme suit :



Hypothèse 2 : Recouvrement au nord du pont ferroviaire existant du CP sur une longueur de vingt (20) m à des fins de nouvelles voies de véhicules et d'aménagement paysager illustrés comme suit :



1.2 RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE ET CONCLUSION POUR L'HYPOTHÈSE 1 (JEAN-TALON/DES JOCKEYS)

1.2.1 DESCRIPTION DES DEUX (2) SCÉNARIOS

Les deux (2) scénarios impliquent la construction des nouvelles structures entre les deux (2) ponts d'étagement existants, ainsi que de part et d'autre de ces structures. Ces nouveaux ponts serviront à l'aménagement d'espaces verts au-dessus de l'autoroute Décarie. La figure ci-dessous illustre les scénarios à étudier qui ont été élaborés par la Ville de Montréal.

1.2.2 CONTRAINTES ET OPTIONS ÉTUDIÉES

Le secteur où le recouvrement est proposé présente plusieurs contraintes qui doivent être prises en compte dans le choix des options étudiées.

Ces contraintes nous amènent à proposer **trois (3) options structurales pour les deux (2) scénarios de l'hypothèse 1.**

1.2.2.1 OPTION 1

L'option 1, est une structure à quatre (4) travées avec une (1) pile centrale positionnée au même endroit que l'appui central des ponts sur Jean-Talon et Des Jockeys et deux (2) piles intermédiaires situées au bas des talus existants en bordure de l'autoroute. Pour la nouvelle structure au sud de Jean-Talon, il est cependant nécessaire de construire une culée à l'extrémité est, étant donné que le porte-à-faux est trop important. (Coût estimé à 28,7 M\$).

La structure est composée d'un tablier avec dalle en béton armé coulé en place reposant sur des poutres en béton précontraint préfabriqué (NEBT 1000) espacées à environ 2,2 m. De plus, les unités de fondation sont de type chevêtre en béton armé sur pieux caissons avec emboîture au roc.

1.2.2.2 OPTION 2

L'option 2 présente les mêmes caractéristiques que l'option 1, mais les poutres sont en acier (profondeur ± 800 mm). (Coût estimé à 31,0 M\$).

1.2.2.3 OPTION 3

L'option 3 est une structure à trois (3) travées dont les deux (2) piles sont situées dans les talus existants en bordure de l'autoroute. Tout comme l'option 1, il est prévu que les travées d'extrémité soient en porte-à-faux afin d'éviter l'application d'efforts supplémentaires sur les murs existants. Pour la nouvelle structure au sud de Jean-Talon, il est également nécessaire de construire une culée à l'extrémité est, étant donné que le porte-à-faux est trop important. (Coût estimé à 26,3 M\$)

La structure aura un tablier avec dalle en béton armé coulé en place reposant sur des poutres en acier (profondeur ± 1200 mm) espacées à environ 2,2 m. De plus, les unités de fondation sont de type chevêtre en béton armé sur pieux caissons avec emboîture au roc.

1.2.3 DISCUSSION ET CONCLUSIONS

1.2.3.1 DISCUSSION

La principale différence entre les options, mis à part les coûts des travaux, est la profondeur du tablier. L'option avec les poutres les moins profondes, l'option 2, permettrait de mettre la végétation à un niveau plus bas que les deux autres options. En effet, le dessus du tablier de l'option 2 serait situé à une élévation inférieure au-dessus de tablier des ponts des rues Jean-Talon et Des Jockeys. Malgré cette différence d'élévation, le dessus de la végétation devra quand même être situé à un niveau supérieur

1.2.3.2 CONCLUSIONS

Suite à l'analyse des diverses options pour l'hypothèse 1, il est possible de réaliser les deux (2) scénarios proposés par la Ville de Montréal, intégrant les 3 options présentées dans le présent rapport. L'option finale sera dictée de façon prioritaire par les besoins en aménagement, car l'écart des coûts n'est pas un élément significatif si ce n'est que le scénario 1 est plus coûteux de 20 %.

À la lumière des informations et exigences contenues dans la norme NFPA 502, édition 2014, sur la protection incendie, nous sommes d'avis qu'une étude complémentaire, validant les premières conclusions de cette étude doit être réalisée par les autorités compétentes. Des contingences additionnelles représentant environ 10% ont été ajoutées à la présente étude de préféabilité pour tenir compte des conclusions et recommandations pour des travaux supplémentaires issus de cette étude complémentaire sur la protection incendie du secteur.

1.3 RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE ET CONCLUSIONS POUR L'HYPOTHÈSE 2 (CP)

Les 2 options étudiées impliquent un pont de vingt (20) mètres de largeur composé de cinq (5) travées. Seule la position de la culée du côté est différencie les options 1 et 2.

1.3.1 OPTION 1

L'option 1 consiste à construire la nouvelle culée est au droit du mur de soutènement existant qui devra être démoli. Le type d'unité de fondation utilisé pour cette option est une culée en béton coulé en place sur fondations superficielles.

Cette option augmente de beaucoup l'envergure des travaux puisque cette option nécessite une grande excavation, comporte un risque élevé dû à la proximité des collecteurs et impacte la circulation de la voie de desserte et du trottoir. Après analyse, cette option n'est pas élaborée parce qu'elle représente des risques de construction trop élevés.

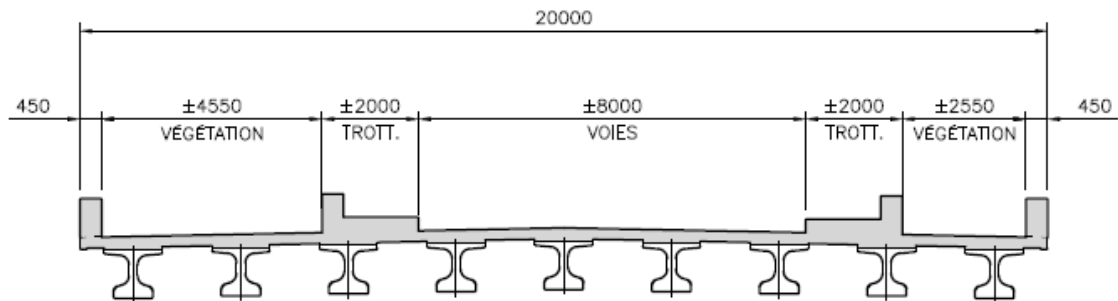
1.3.2 OPTION 2

L'option 2, consiste à construire la nouvelle culée est à l'est du collecteur; la travée d'extrémité enjambrera donc le collecteur. Cette option permet d'utiliser le même concept structural que les autres unités de fondation, soit un chevêtre en béton sur pieux caissons. Cependant, ce scénario augmente la longueur de la travée d'environ sept (7) mètres par rapport à l'option 1.

1.3.2.1 VARIANTE 1

La variante 1 de l'option 2 consiste à utiliser des poutres en béton précontraint préfabriquées (NEBT 1000). (Coût estimé à 20,6 M\$).

Figure 1-1 Tablier à poutres NEBT

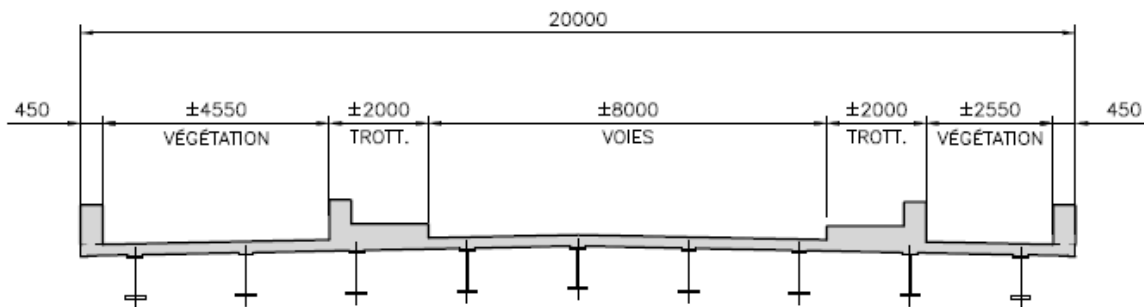


VARIANTE 1 – POUTRE NEBT 1000

1.3.2.2 VARIANTE 2

La variante 1 de l'option 2 consiste à utiliser des poutres en acier (profondeur ± 850 mm). (coût estimé à 22,2 M\$)

Figure 1-2 Tablier à poutres d'acier



1.3.3 DISCUSSION ET CONCLUSIONS

1.3.3.1 DISCUSSION

L'option 1 est rejetée puisqu'elle présente plusieurs inconvénients notamment au niveau du maintien de la circulation et des coûts de construction. La discussion est donc axée sur les variantes de l'option 2.

La principale différence entre les variantes de l'option 2, mis à part une légère différence de coûts des travaux, est la profondeur des poutres du tablier. Le dégagement sous le pont ferroviaire du CP est affiché à 4,7 mètres au-dessus de la voie de service direction sud et les poutres d'acier de ce pont ont une profondeur de $\pm 1,2$ m. Il y a donc lieu de limiter le plus possible la profondeur des poutres de la nouvelle structure afin de respecter le dégagement vertical minimal de 5 mètres.

Tel que montré aux coupes transversales de la nouvelle structure, le dessus de la végétation sera surélevé par rapport au-dessus du trottoir. Cette configuration vise à limiter le rehaussement des approches lors de la construction de la nouvelle route en mettant le niveau de la voie de circulation sur le pont sensiblement au même niveau que le terrain naturel aux approches.

1.3.3.2 CONCLUSIONS

Suite à l'analyse des variantes pour l'hypothèse 2, les deux variantes peuvent être adaptées en fonction des choix finaux d'aménagement futur : pont à cinq (5) travées avec un tablier composé d'une dalle en béton sur poutres en béton préfabriqué ou en acier.

2 INTRODUCTION

2.1 CONTEXTE

Dans le cadre du projet de Schéma d'aménagement et de développement de l'agglomération de Montréal (SADAM), qui prévoit, entre autres, le renforcement des pôles économiques en misant sur leurs conditions d'accessibilité, particulièrement en transport collectif, la Ville de Montréal a déterminé le secteur Namur - de la Savane parmi les secteurs stratégiques à planifier dans le but d'un réaménagement. Ce secteur est situé à proximité de l'intersection des autoroutes Décarie (A-15) et Métropolitaine (A-40) et comprend l'ancien site de l'Hippodrome de Montréal, le Triangle ainsi que deux (2) stations de métro (Namur et de la Savane). Le principal enjeu de cette planification, qui vise la mise en valeur du secteur, concerne les déplacements de tous genres : desserte de transport collectif structurante, déplacements piétonniers sécuritaires.

Dans ce contexte, et de façon exploratoire, la Ville de Montréal a esquissé des hypothèses de réaménagement du domaine public du secteur Namur - De la Savane. Ces hypothèses impliquent le recouvrement partiel de l'autoroute Décarie et nécessitent des analyses approfondies afin d'évaluer la faisabilité structurale de ce recouvrement. La Ville de Montréal a ainsi mandaté WSP pour procéder à cette analyse.

2.2 DESCRIPTION DU MANDAT

Le mandat de WSP vise à effectuer une étude de pré faisabilité technico-économique pour les hypothèses de recouvrement partiel de l'autoroute dans le secteur Namur – de la Savane. Deux (2) hypothèses de recouvrement doivent être étudiées :

- Hypothèse 1 : Recouvrement au niveau des ponts d'étagement existants situés sur les rues Jean-Talon et des Jockeys ;
- Hypothèse 2 : Recouvrement au nord du pont ferroviaire existant du CP.

La construction des nouveaux ponts d'étagement, nécessaire pour le recouvrement, servira principalement pour l'aménagement végétalisé à l'exception de l'hypothèse 2 où une voie de circulation sera aménagée. Les cas de chargement à considérer ont été déterminés par la Ville de Montréal.

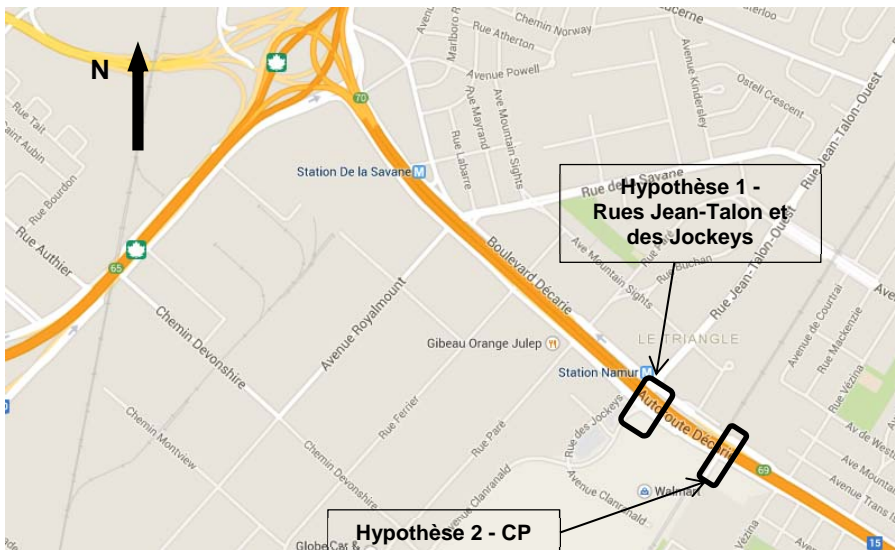
Pour chacune des hypothèses, WSP a étudié différentes options structurales, en a fait l'estimation et l'analyse des avantages et inconvénients et émet des recommandations quant à l'option à privilégier. De plus, les services publics existants pouvant être en conflit avec le projet ont été identifiés.

Le concept de recouvrement de l'hypothèse 1 a été modifié en cours de mandat par la Ville de Montréal, passant de cent trente (130) mètres à quatre-vingt-dix (90) mètres de largeur. Ce changement est dû à la notion de tunnel, pour les constructions d'une certaine longueur, régie par la norme NFPA 502. Ainsi, ce rapport inclut également un bref résumé des éléments de la norme NFPA 502 en regard au projet de recouvrement.

3 LOCALISATION

Le projet de recouvrement de l'autoroute Décarie est situé au sud-est de l'intersection des autoroutes Décarie (A-15) et Métropolitaine (A-40) à Montréal.

Figure 3-1 Plan de localisation du projet

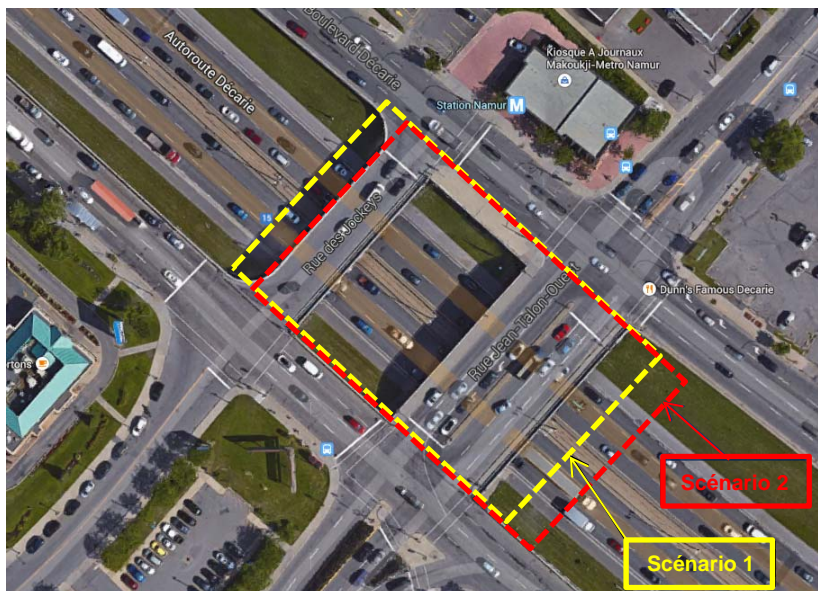


3.1 HYPOTHÈSE 1

Deux (2) scénarios de recouvrement de quatre-vingt-dix (90) mètres sont à analyser pour le secteur des rues Jean-Talon et des Jockeys.

Hypothèse 1 : Recouvrements adjacents aux deux ponts d'étagement existants du boulevard Jean-Talon et de la rue Des Jockeys pour une longueur totale continue de quatre-vingt-dix (90) m comportant deux (2) scénarios illustrés comme suit :

Figure 3-2 Plan de localisation du projet



3.2 HYPOTHÈSE 2

Hypothèse 2 : Recouvrement au nord du pont ferroviaire existant du CP sur une longueur de vingt (20) m à des fins de nouvelles voies pour véhicules dans les deux (2) directions et d'aménagement paysager illustrés comme suit;

Figure 3-3 Localisation de l'hypothèse 2



4 RÉFÉRENCES

4.1 LISTE DES INTRANTS

Pour la réalisation de l'étude de préfaisabilité, les documents suivants ont été remis à WSP par la Ville de Montréal :

- Les plans TQC originaux des trois structures (Jean-Talon, Du Jockey et du CP) ;
- Les plans TQC originaux des murs de soutènement dans les zones étudiés (P-10815VA) ;
- Les plans TQC des dernières modifications importantes (vers 1999-2000) des structures et des murs de soutènement ;
- Les derniers rapports d'inspection des structures et des murs de soutènement ;
- L'information sur les utilités publiques présentes dans le secteur à l'étude (égouts, aqueduc, massif et conduits électriques Bell, Vidéotron, fibre optique, etc.) ;
- Le protocole d'entente entre la Ville et le MTQ concernant les derniers travaux ;
- La norme NFPA 502, version 2014 « Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways » ;
- Les cas de chargement à utiliser pour la conception des structures.

4.2 CAS DE CHARGEMENT

Deux (2) cas de chargement, fournis par la Ville de Montréal, sont à considérer pour le projet de recouvrement de l'autoroute Décarie; la différence est au niveau des charges vives à utiliser.

4.2.1 CAS 1

- Charges permanentes;
- Charges permanentes additionnelles :
 - 15 kPa (équivalent à 600 mm de sol);
 - 1 kPa (équipement, éclairage et finition sous la structure).
- Charges vives :
 - 12 kPa (spectacle, événement et stationnement);
 - Charges de neige.

4.2.2 CAS 2

- Charges permanentes;
- Charges permanentes additionnelles :
 - 15 kPa (équivalent à 600 mm de sol);
 - 1 kPa (équipement, éclairage et finition sous la structure);
- Charges vives;
 - Surcharge routière de la norme CAN/CSA S6-06 (CL-625) :

L'application des deux (2) cas de chargement donne des résultats assez similaires. De plus, dans chacun des cas, les charges appliquées sont supérieures aux charges standards permanentes indiquées au *Code canadien sur le calcul des ponts routiers (CAN/CSA S6-06)*.

5 HYPOTHÈSE 1 (JEAN-TALON / DES JOCKEYS)

L'hypothèse 1 consiste à étudier deux (2) scénarios de recouvrement de l'autoroute Décarie sur une largeur maximum de quatre-vingt-dix (90) mètres au niveau des structures existantes des rues Jean-Talon et Des Jockeys. À cet endroit, les structures existantes enjambent seulement les voies de l'autoroute; les voies de desserte ne sont pas situées sous les structures. Pour chacun des scénarios, plusieurs options seront étudiées. L'option de reconstruire les ponts existants sur Des Jockeys et Jean-Talon sera également brièvement abordée.

Enfin, l'analyse des exigences de la norme NFPA 502 « Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways » fera également partie de la présente étude et aux données d'ajout de recouvrement.

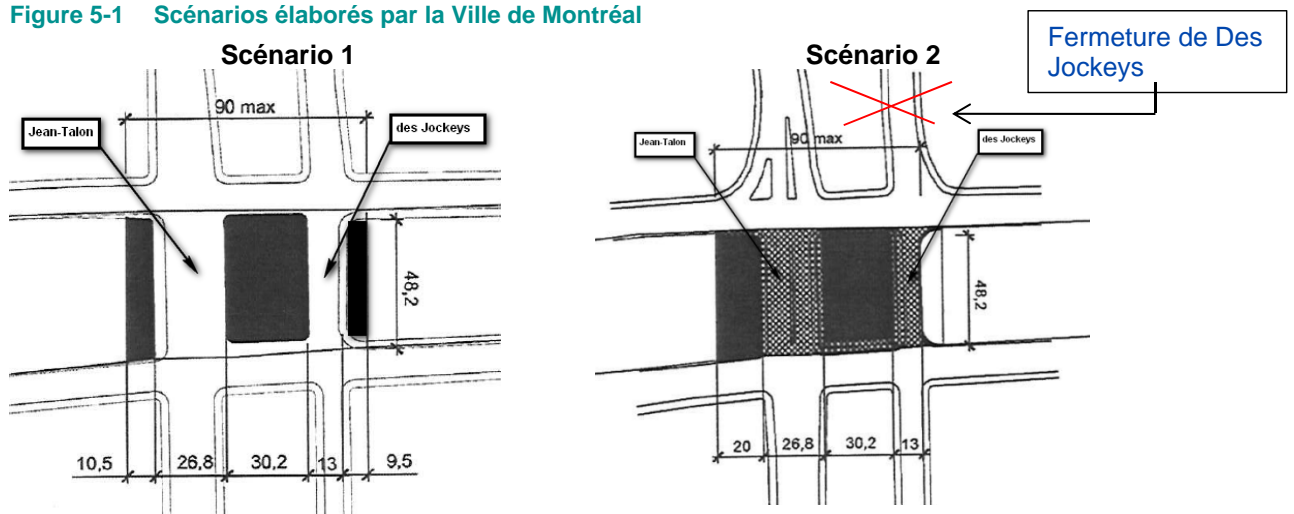
5.1 DESCRIPTION DES DEUX (2) SCÉNARIOS

Les deux (2) scénarios impliquent la construction des nouvelles structures entre les deux (2) ponts d'étagement existants, ainsi que de part et d'autre de ces structures. Ces nouveaux ponts serviront à l'aménagement d'espaces verts au-dessus de l'autoroute Décarie. La figure ci-dessous illustre les scénarios à étudier qui ont été élaborés par la Ville de Montréal.

Les deux (2) ponts existants ont été construits dans les années 1960 et ont subi des travaux de réfection importants au début des années 2000, dont le remplacement de la dalle de tablier en béton. Conséquemment, leur état est jugé satisfaisant.

La Ville de Montréal désire également savoir s'il est possible changer la vocation du pont d'étagement existant situé sur la rue Des Jockeys pour un aménagement végétalisé. Ce scénario impliquerait la fermeture de la rue Des Jockeys.

Figure 5-1 Scénarios élaborés par la Ville de Montréal



5.1.1 SCÉNARIO 1

Le premier scénario implique l'ajout de trois (3) structures :

- Une (1) structure entre Jean-Talon et Des Jockeys (1 450 m²) ;
- Une (1) structure au sud de Jean-Talon (570 m²) ;
- Une (1) structure au nord de Des Jockeys (470 m²).

La longueur totale du recouvrement, incluant les ponts existants, est de quatre-vingt-dix (90) mètres et la largeur approximative est de cinquante (50) mètres.

5.1.2 SCÉNARIO 2

Le deuxième scénario implique l'ajout de deux (2) structures :

- Une (1) structure entre Jean-Talon et Des Jockeys (1 450 m²) ;
- Une (1) structure au sud de Jean-Talon (1 080 m²).

La longueur totale du recouvrement, incluant les ponts existants, est de quatre-vingt-dix (90) mètres et la largeur approximative est de cinquante (50) mètres. Dans ce scénario, la rue Des Jockeys sera fermée.

5.1.3 ANALYSE DES SCÉNARIOS

Les options structurales développées pour chacun des deux (2) scénarios seront très semblables puisque les longueurs des ponts à concevoir seront pratiquement les mêmes d'un scénario à l'autre; c'est seulement la largeur des structures qui varie. De plus, le concept proposé pour ces structures aura un espacement de poutres semblables, ce qui fait en sorte qu'il n'y aura pas de différence significative entre les options structurales des deux (2) scénarios. Par contre, d'un point de vue de constructibilité, il est plus simple et plus rapide d'intervenir à deux (2) endroits plutôt qu'à trois (3).

Pour la suite du rapport, étant donné que les deux (2) scénarios présentent des défis structuraux semblables, les mêmes options seront développées pour chacun des scénarios.

De plus, suite à une brève analyse des cas de chargement fournis pour le recouvrement de Décarie avec un aménagement végétalisé, nous pouvons conclure que, dans l'hypothèse où la circulation lourde y serait maintenue, le pont existant de Des Jockeys n'est pas conçu pour reprendre de telles charges. Cette alternative ne sera donc pas traitée dans la suite du rapport. Donc pour cette partie, si elle doit être réaménagée en espace public, on pourrait y faire des aménagements de type paysager minimal avec circulation restreinte aux véhicules de services. **Cette option pourrait être très intéressante pour la Ville, car elle permettrait d'ajouter des espaces verts pour des coûts beaucoup moindres.** Pour des aménagements et verdissements plus importants, cela nécessiterait sa reconstruction (voir annexe A, feuillets 03/05 et 04/05). De plus, une analyse de la capacité portante devra être faite dans une phase subséquente si la vocation de la structure est modifiée.

Nous utiliserons donc une moyenne de 2 500 m² de surface de structure pour chacun des deux scénarios.

5.2 SERVICES PUBLICS ET MUNICIPAUX

Plusieurs services publics et municipaux sont présents dans le secteur des travaux. Le plus problématique pour le projet est un collecteur de 9' – 6" ($\pm 2,9$ m) d'ouverture qui longe l'autoroute Décarie dans le talus est. De plus, les culées 'est' des ponts existants de Jean-Talon et de Des Jockeys ont été construites directement au-dessus de ce collecteur.

Les services publics et municipaux sont les suivants :

- Collecteur de 9' – 6" ($\pm 2,9$ m) d'ouverture dans le talus est ;
- Conduite d'égout de 3' ($\pm 0,9$ m) dans le talus est ;
- Lampadaires dans la partie centrale de l'autoroute ;
- Feux de circulation et équipements sur les murs de soutènement existants et en bordure des ponts existants.

Figure 5-2 Pont d'étagement de la rue Jean-Talon



5.3 DESCRIPTION DES OPTIONS ÉTUDIÉES

Le secteur où le recouvrement est proposé présente plusieurs contraintes qui doivent être prises en compte dans le choix des options étudiées :

- Géométrie des voies existantes de l'autoroute 15 et position des piles des structures existantes ;
- Zone de travaux restreinte pour la construction de piles entre les voies de circulation ;
- Hauteur des poutres limitée afin de respecter le dégagement vertical minimal de 5 mètres ;
- Présence de nombreux services publics et municipaux.

Ces contraintes nous amènent à proposer **trois (3) options structurales pour les deux (2) scénarios de l'hypothèse 1**. De plus, lors de l'estimation des coûts des travaux, la reconstruction complète des structures existantes pour le recouvrement de quatre-vingt-dix (90) mètres sera également considérée.

Chacune des options étudiées a une largeur totale de tablier d'environ cinquante (50) mètres (en additionnant les deux (2) ou trois (3) sections) et une longueur approximative de cinquante (50) mètres.

5.3.1 OPTION 1

L'option 1, voir l'Annexe A, feuillet 01/05 et 03/05, est une structure à quatre (4) travées dont les piles sont situées aux endroits suivants :

- Une (1) pile centrale positionnée au même endroit que l'appui central des ponts sur Jean-Talon et Des Jockeys ;
- Deux (2) piles intermédiaires situées dans les talus existants en bordure de l'autoroute.

À partir des piles intermédiaires jusqu'aux extrémités, le tablier est en porte-à-faux et se raccorde aux murs de soutènement existants, présents de part et d'autre de l'autoroute. Cette géométrie a pour but d'éviter l'application d'efforts supplémentaires sur les murs qui n'ont pas été conçus pour prendre de telles charges.

Ainsi, les travées centrales ont une longueur d'environ 17,5 m et les porte-à-faux une longueur d'environ 7 m. Pour la nouvelle structure au sud de Jean-Talon, il est cependant nécessaire de construire une culée à l'extrémité est, étant donné que le porte-à-faux est trop important. De plus, à cet endroit, il n'y a pas de mur de soutènement existant étant donné la présence du talus.

La structure aura un tablier avec dalle en béton armé coulé en place reposant sur des poutres en béton précontraint préfabriqué (NEBT 1000) espacées à environ 2,2 m. De plus, les unités de fondation sont de type chevêtre en béton armé sur pieux caissons avec emboîture au roc.

Par contre, l'utilisation de porte-à-faux pour ce type de structure est beaucoup moins usuelle et pourrait demander des modifications pour la préfabrication.

5.3.2 OPTION 2

L'option 2, voir feuillet 01/05 et 03/05, présente les mêmes caractéristiques que l'option 1, mais les poutres sont en acier (profondeur ± 800 mm).

5.3.3 OPTION 3

L'option 3, voir feuillet 02/05 et 04/05, est une structure à trois (3) travées dont les deux (2) piles sont situées dans les talus existants en bordure de l'autoroute. Tout comme l'option 1, il est prévu que les travées d'extrémité soient en porte-à-faux afin d'éviter l'application d'efforts supplémentaires sur les murs existants.

Ainsi, la travée centrale a une longueur d'environ 35 m et les porte-à-faux une longueur d'environ 7 m. Pour la nouvelle structure au sud de Jean-Talon, il est également nécessaire de construire une culée à l'extrémité est, étant donné que le porte-à-faux est trop important. De plus, à cet endroit, il n'y a pas de mur de soutènement existant, étant donné la présence d'un talus.

La structure aura un tablier avec dalle en béton armé coulé en place reposant sur des poutres en acier (profondeur ± 1200 mm) espacées à environ 2,2 m. De plus, les unités de fondation sont de type chevêtre en béton armé sur pieux caissons avec emboîture au roc.

5.4 DRAINAGE ET PROTECTION DES SURFACES

Les nouvelles structures à construire dans le cadre du recouvrement de l'autoroute Décarie dans le secteur Namur – de la Savane serviront principalement à l'installation d'aménagement végétalisé. Ce type d'aménagement nécessite un bon drainage et la protection de la dalle de béton du tablier afin d'empêcher la détérioration de l'ouvrage.

Des pentes de 2% minimum devront être prévues au niveau de la dalle du tablier. Ces pentes seront dirigées vers un système de drainage aux piles qui permettra de capter l'eau pour l'envoyer dans les conduites d'égout existantes.

Pour la protection de la dalle de tablier en béton, les matériaux suivants sont prévus sous le remblai de 600 mm :

- 75 mm de béton à faible résistance ;
- Membrane d'étanchéité conforme aux normes du MTQ.

5.5 ESTIMATION DES COÛTS DES OPTIONS ÉTUDIÉES

Dans le cadre de cette étude de pré faisabilité, l'estimation du coût des travaux est une estimation de classe D (précision $\pm 50\%$). Ainsi, l'estimation est calculée en fonction de la surface de nouveau tablier à construire. À noter qu'il n'y a pas de différence significative à cette étape sur les coûts pour l'utilisation des cas de chargement 1 ou 2.

Tableau 5-1 Estimation des coûts des options

	OPTION 1	OPTION 2	OPTION 3
STRUCTURE (2 500 m²)	à 6 000 \$/m ² 15 000 000 \$	à 6 500 \$/m ² 16 250 000 \$	à 5 700 \$/m ² 14 250 000 \$
MAINTIEN DE LA CIRCULATION (de 20 à 30 % des coûts des structures)	30 % 4 500 000 \$	30 % 4 875 000 \$	25 % 3 563 000 \$
TRAVAUX POUR UTILITÉS PUBLIQUES	1 000 000 \$	1 000 000 \$	1 000 000 \$
SOUS-TOTAL	20 500 000 \$	22 125 000 \$	18 813 000 \$
CONTINGENCES 30 %	6 150 000 \$	6 638 000 \$	5 644 000 \$
CONTINGENCES ADDITIONNELLES Protection incendie 10 %	2 050 000 \$	2 213 000 \$	1 881 000 \$
TOTAL	28 700 000 \$	30 976 000 \$	26 338 000 \$

Bien que les scénarios 1 et 2 soient très similaires en termes de surface, les coûts du scénario 1 pour les trois options doivent être majorés de 20 % pour tenir compte de la complexité des travaux à trois (3) endroits différents.

Dans le cas où la reconstruction des deux (2) ponts existants serait également envisagée, un montant supplémentaire d'environ **20 000 000 \$** devrait être additionné aux coûts des options présentées plus haut. Ce coût comprend la démolition, la reconstruction en phases ainsi que le maintien de la circulation. Dans l'éventualité où les charges pourraient être réduites, nous estimons que les coûts pourraient être révisés à la baisse si l'épaisseur de terre est diminuée et si l'utilisation des nouvelles structures est restreinte pour les charges d'utilisation.

5.6 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES OPTIONS ÉTUDIÉES

Le tableau suivant fait la liste des avantages et des inconvénients pour chacune des options étudiées.

Tableau 5-2 Avantages et inconvénients des options étudiées

OPTIONS	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
OPTION 1	1. Option plus économique que l'option 2.	2. Profondeur des poutres plus importante (dégagement vertical) : aménagement végétalisé mis en place à un niveau plus haut que le niveau du trottoir ; 3. Tablier plus lourd : efforts sismiques plus importants aux piles.
OPTION 2	4. Faible profondeur de poutre (dégagement vertical) : permet de mettre en place l'aménagement végétalisé à un niveau plus bas.	5. Option la moins économique.
OPTION 3	6. Option plus économique que l'option 2 ; 7. Impact moins important des travaux sur les usagers, car aucune pile centrale.	8. Profondeur des poutres plus importante (dégagement vertical) : aménagement végétalisé mis en place à un niveau plus haut que le niveau du trottoir.

5.7 NORME NFPA 502 (2014)

Norme NFPA 502 « Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways », Édition 2014.

Depuis l'incendie fatal faisant trente-neuf (39) morts dans le tunnel du Mont-Blanc entre la France et l'Italie en 1999, la norme NFPA 502 concernant la protection incendie pour les tunnels, les ponts et les autoroutes à accès limités a été revue en profondeur et a fait l'objet de plusieurs mises à jour.

Ainsi, dans la présente étude de préféabilité où nous sommes en présence de plusieurs voies de circulation en dépression par rapport au terrain naturel, il est important de considérer les recommandations contenues dans la norme NFPA 502. (National Fire Protection Association). L'ajout de structures adjacentes aux structures existantes (Jean-Talon et Des Jockeys) fait en sorte que la longueur totale de recouvrement continue pour la présente étude est de quatre-vingt-dix (90) mètres. De façon prudente, la Ville de Montréal a limité cette longueur à quatre-vingt-dix (90) mètres, car les exigences d'un tunnel routier, résumées au chapitre de la NFPA 502, impliquent des installations importantes et très coûteuses pour respecter les exigences de protection incendie.

5.7.1 DÉFINITION D'UN TUNNEL ROUTIER, ROUTE EN DÉPRESSION ET ROUTE À ACCÈS LIMITÉS SELON LA NORME NFPA 502

Tunnel routier

La définition d'un tunnel routier est donnée à l'article 3.3.47 : « Road Tunnel : An enclosed roadway for motor vehicle traffic with vehicle access that is limited to portals » ; la définition de « Portal » est donnée à l'article 3.3.44 : « The interface between a tunnel and the atmosphere through which vehicle pass; a connection point to an adjacent structure. ».

Route en dépression

La définition d'une route en dépression est donnée à l'article 3.3.31.3 : « Depressed Highway : An uncovered, belowgrade highway or boat section where walls rise to the grade surface and where emergency response access is usually limited.

Route à accès limités

La définition d'une route à accès limités est donnée à l'article 3.3.31.3, Limited Access Highway : « A highway where preferred is given to through-traffic by providing access connecting that use only selected public roads and prohibiting crossings at grade and direct private drive ways. ».

Tenant compte de ces définitions et de l'application des exigences de la norme en regard avec la situation actuelle et le recouvrement proposé de l'autoroute Décarie, deux (2) principales interrogations sont soulevées à savoir :

- Le recouvrement proposé doit-il être considéré comme un tunnel routier défini précédemment et dont les exigences du chapitre 7 s'appliquent même pour les tunnels de moins de quatre-vingt-dix (90) mètres?
- Les voies de l'autoroute Décarie (certes considérées en dépression dans ce secteur), sont-elles rapidement accessibles dans des situations d'urgence en cas d'incendie?

5.7.2 RECOUVREMENT PROPOSÉ PAR DES PONTS VERSUS TUNNEL ROUTIER

Pour les ponts et les routes surélevées, l'article 4.3.4 de la norme NFPA 502 nous réfère aux exigences du chapitre 6. On peut y lire, à l'article 6.1.2 : « Bridges or elevated highways and spaces below bridges and elevated highway that are fully enclosed and meet the definition of a tunnel and the tunnel length requirements of Section 7.2 shall meet the requirements of Chapter 7. » De plus on retrouve à l'article 6.2.2 « Where a bridge or elevated highway does not fully enclose the roadway on both sides, the decision to consider it as a road tunnel shall be made by AHJ (Authority Having Jurisdiction) after an engineering analysis in accordance with 4.3.1. »

Le concept développé dans la présente étude se veut un concept ouvert aux extrémités, contrairement à un portique fermé dont la largeur se limite souvent aux voies de circulation. À notre avis, le recouvrement de Décarie, tel que proposé, n'entre pas dans la catégorie tunnel routier, mais cette conclusion doit être validée dans une étude ultérieure, tel que requis à l'article 6.2.2.ci haut mentionné.

5.7.3 AUTOROUTE EN DÉPRESSION AVEC ACCÈS D'URGENCE LIMITÉS EN CAS D'INCENDIE

Le secteur étudié comporte des voies en dépression. La norme actuelle à l'article 4.3.5 exige ce qui suit pour les routes en dépression avec accès limités : « Depressed Highways: Standpipe systems or fire extinguishers, or both, shall be installed on depressed highways where physical factor prevent or impede access to an acceptable water supply ». Une étude complémentaire est requise pour confirmer que les installations et les accès actuels sont en nombre suffisant pour répondre rapidement à une urgence en cas d'incendie sur le réseau routier.

5.7.4 ROUTES À ACCÈS LIMITÉS

De même, l'étude complémentaire devrait définir si les exigences du chapitre 5 de la norme s'appliquent aux conditions actuelles pour cette section de l'autoroute, incluant le contrôle de la circulation et la protection des éléments de structures.

5.8 DISCUSSION ET CONCLUSIONS

5.8.1 DISCUSSION

La principale différence entre les options, mis à part les coûts des travaux, est la profondeur du tablier. L'option avec les poutres les moins profondes, l'option 2, permettrait de mettre la végétation à un niveau plus bas que les deux autres options. En effet, le dessus du tablier de l'option 2 serait situé à une élévation inférieure au-dessus de tablier des ponts des rues Jean-Talon et Des Jockeys. Malgré cette différence d'élévation, le dessus de la végétation devra quand même être situé à un niveau supérieur comparativement au trottoir existant.

Les trois (3) options présentées ont été élaborées de façon à ne pas être en conflit avec le collecteur qui doit être maintenu en service. Cependant, toutes les options nécessitent le déplacement de la conduite d'égout de 3' située dans le talus est.

L'utilisation de porte-à-faux pour toutes les options permet d'éviter l'application d'efforts supplémentaires sur les murs de soutènement existants. Cette solution permet d'éviter le renforcement complexe des murs de soutènement existants.

Pour l'hypothèse 1, les travaux pourraient être exécutés sur une période approximative de 10 à 12 mois.

5.8.2 AUTRES SOLUTIONS

La reconstruction des ponts situés sur les rues Jean-Talon et Des Jockeys demeure une solution possible, mais très coûteuse étant donné les contraintes de construction (phasage pour le maintien).

L'option d'un pont haubané bien qu'esthétiquement intéressante, n'est pas une solution que WSP a développée, compte tenu que d'autres solutions, plus simple à construire et moins dispendieuses sont réalisables. Cette solution nécessiterait l'utilisation d'un pilier central important entre les voies de l'autoroute 15 étant donné les contraintes actuelles au droit des murs de soutènement.

5.8.3 CONCLUSIONS

Suite à l'analyse des diverses options pour l'hypothèse 1, il est possible de réaliser les deux (2) scénarios proposés par la Ville de Montréal, intégrant les 3 options présentées dans le présent rapport. L'option finale sera dictée de façon prioritaire par les besoins en aménagement, car l'écart des coûts n'est pas un élément significatif si ce n'est que le scénario 1 est plus coûteux de 20 %.

À la lumière des informations et exigences contenues dans la norme NFPA 502, édition 2014, nous sommes d'avis qu'une étude complémentaire, validant les premières conclusions de cette étude, doit être réalisée par les autorités compétentes. Des contingences additionnelles représentant environ 10% ont été ajoutées à la présente étude de pré faisabilité pour tenir compte des conclusions et recommandations pour des travaux supplémentaires issus de cette étude complémentaire sur la protection incendie du secteur.

6 HYPOTHÈSE 2 (CP)

L'hypothèse 2 consiste à construire une nouvelle structure au nord du pont existant du CP. Le nouveau pont d'étagement sera donc adjacent aux voies ferrées et enjambera complètement l'autoroute Décarie et les voies de service. Cette nouvelle structure aura une largeur totale de vingt (20) mètres comprenant des voies de circulation d'une largeur carrossable de huit (8) mètres, des trottoirs de chaque côté des voies ainsi que des espaces permettant la plantation d'arbres situés aux extrémités. La longueur totale de la nouvelle structure sera d'environ quatre-vingt-huit (88) mètres.

Figure 6-1 Pont ferroviaire du CP



6.1 SERVICES PUBLICS

Plusieurs services publics et municipaux sont présents dans le secteur des travaux. Le plus problématique pour le projet est un collecteur de 9' – 6" ($\pm 2,9$ m) d'ouverture qui longe l'autoroute Décarie à l'arrière des murs de soutènement du côté est.

Les services publics et municipaux sont les suivants :

- Collecteur de 9' – 6" ($\pm 2,9$ m) d'ouverture à l'arrière du mur côté est ;
- Conduite d'aqueduc à l'arrière du mur côté est ;
- Conduite d'égout sous l'autoroute 15 ;
- Lampadaires dans la partie centrale de l'autoroute et sur le dessus des murs existants.

6.2 DESCRIPTION DES OPTIONS ÉTUDIÉES

Le secteur où la structure doit être construite présente plusieurs contraintes qui doivent être prises en compte dans le choix des options étudiées :

- Géométrie des voies existantes de l'autoroute Décarie et position des piles de la structure adjacente du CP ;
- Zone de travaux restreinte pour la construction des piles ;
- Hauteur des poutres limitée afin de respecter le dégagement vertical minimal de cinq (5) mètres ;
- Présence de trottoirs de long des murs de soutènement existants ;
- Présence de services publics et municipaux ;
- Présence de tirants au roc dans la semelle du mur de soutènement existant côté ouest.

- Ces contraintes nous amènent à proposer une structure avec les caractéristiques suivantes :
- Structure à cinq (5) travées continues de longueur variable : les quatre (4) piles sont situées au même endroit que les piles existantes du CP ;
- Tablier de type dalle en béton armé coulé en place reposant sur des poutres espacées à environ 2,2 m
- Fondation de type chevêtre en béton armé sur pieux caissons avec emboîture au roc (culées et piles) ;
- Culée côté ouest positionnée derrière le mur de soutènement existant de façon à minimiser l'ampleur des travaux : excavation minimisée et conservation de la majorité du mur existant.

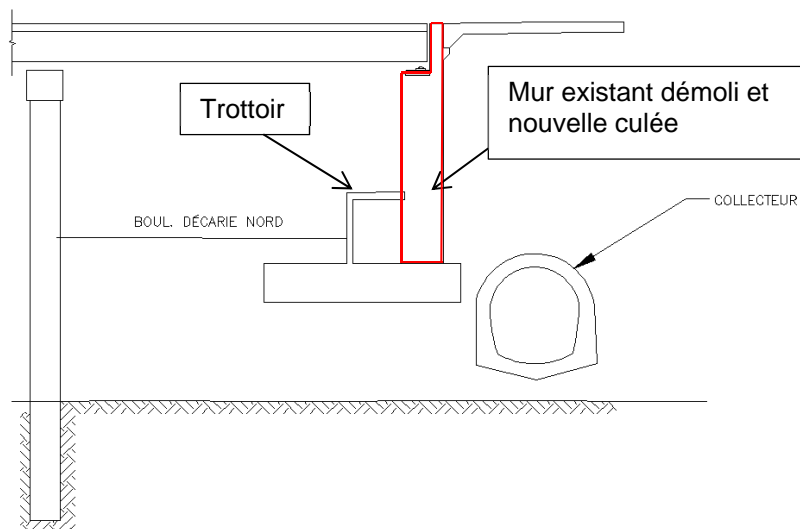
Deux (2) options ont été étudiées pour le nouveau pont d'étagement décrit plus haut. Les deux (2) options diffèrent quant à la localisation de la culée est. En effet, contrairement à la culée ouest, il n'est pas possible de positionner la future culée est directement à l'arrière du mur de soutènement existant dû à la présence du collecteur de 9' – 6" ($\pm 2,9$ m).

6.2.1 OPTION 1

L'option 1 consiste à construire la nouvelle culée est au droit du mur de soutènement existant qui devra être démolé. Le type d'unité de fondation utilisé pour cette option est une culée en béton coulé en place sur fondations superficielles. De plus, une évaluation de la semelle existante devra être faite afin de déterminer si elle peut être conservée.

Cette option augmente de beaucoup l'envergure des travaux puisque cette option nécessite une grande excavation, comporte un risque élevé dû à la proximité des collecteurs et impacte la circulation de la voie de desserte et du trottoir. Après analyse, cette option n'est pas détaillée davantage parce qu'elle représente des risques de construction trop élevés.

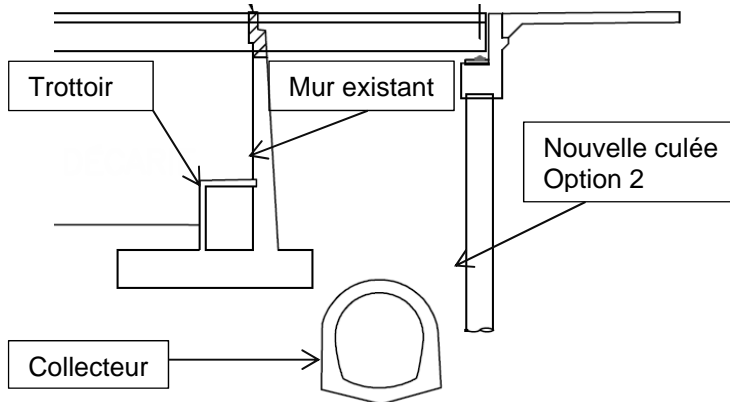
Figure 6-2 Nouvelle culée au droit du mur de soutènement existant côté est



6.2.2 OPTION 2

L'option 2, voir l'annexe A feuillet 05/05, consiste à construire la nouvelle culée est à l'est du collecteur; la travée d'extrémité enjambera donc le collecteur. Cette option permet d'utiliser le même concept structural que les autres unités de fondation, soit un chevêtre en béton sur pieux caissons. Cependant, ce scénario augmente la longueur de la travée d'environ sept (7) mètres par rapport à l'option 1.

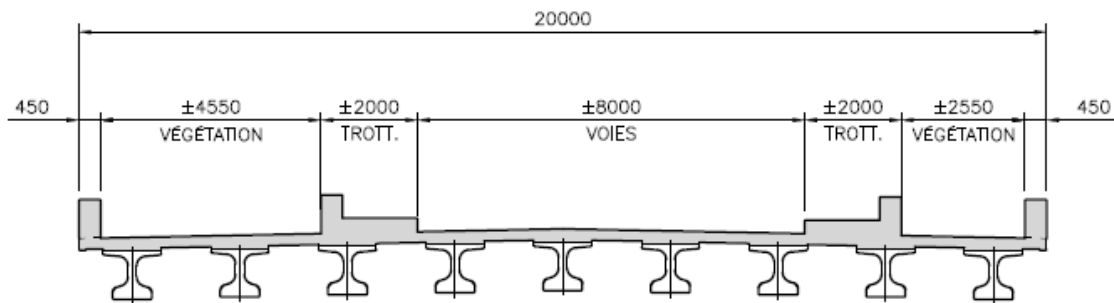
Figure 6-3 Mur de soutènement existant côté est



6.2.2.1 VARIANTE 1

La variante 1 de l'option 2 consiste à utiliser des poutres en béton précontraint préfabriquées (NEBT 1000).

Figure 6-4 Tablier à poutres NEBT

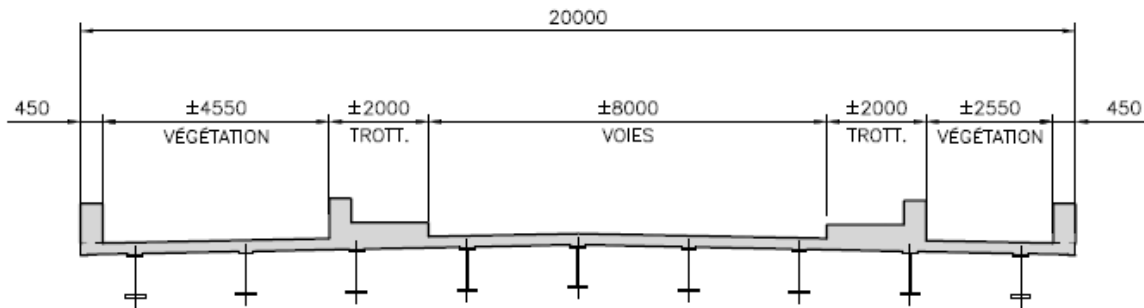


VARIANTE 1 – POUTRE NEBT 1000

6.2.2.2 VARIANTE 2

La variante 1 de l'option 2 consiste à utiliser des poutres en acier (profondeur ± 850 mm).

Figure 6-5 Tablier à poutres d'acier



6.2.3 CHOIX DE L'OPTION

Suite à la description des deux options, l'option 1 peut être rejetée d'emblée étant donné l'impact important sur le maintien de la circulation, les risques de construction et le coût des travaux. La suite de l'étude visera à comparer les deux (2) variantes de l'option 2 et de décrire les avantages et inconvénients.

6.3 DRAINAGE ET PROTECTION DES SURFACES

Les nouvelles structures à construire dans le cadre du recouvrement de l'autoroute Décarie dans le secteur Namur – de la Savane serviront principalement à l'installation d'aménagement végétalisé. Ce type d'aménagement nécessite un bon drainage et la protection de la dalle de béton du tablier afin d'empêcher la détérioration de l'ouvrage.

Des pentes de 2% minimum devront être prévues au niveau de la dalle du tablier. Ces pentes seront dirigées vers un système de drainage aux piles qui permettra de capter l'eau pour l'envoyer dans les conduites d'égout existantes.

Pour la protection de la dalle de tablier en béton, les matériaux suivants sont prévus sous le remblai de 600 mm :

- 75 mm de béton à faible résistance ;
- Membrane d'étanchéité conforme aux normes du MTQ.

Pour la protection des voies de circulation, un enrobé bitumineux de 65 mm est prévu sur la membrane d'étanchéité.

6.4 ESTIMATION DES COÛTS DE L'OPTION 2

Dans le cadre de cette étude de préféabilité, l'estimation du coût des travaux est une estimation de classe D (précision $\pm 50\%$). Ainsi, l'estimation est calculée en fonction de la surface de nouveau tablier à construire. Une contingence additionnelle a été ajoutée pour les mesures de protection incendie, car la longueur couverte dans ce secteur est augmentée.

Tableau 6-1 Estimation des coûts des variantes

	VARIANTE 1	VARIANTE 2
STRUCTURE (1 760 m²)	6 000 \$/m ² 10 560 000 \$	6 500 \$/m ² 11 440 000 \$
MAINTIEN DE LA CIRCULATION $\pm 30\%$	3 170 000 \$	3 430 000 \$
TRAVAUX POUR UTILITÉS PUBLIQUES	1 000 000 \$	1 000 000 \$
SOUS-TOTAL	14 730 000 \$	15 870 000 \$
CONTINGENCES 30%	4 420 000 \$	4 760 000 \$
CONTINGENCES 10% Mesures incendie	1 473 000 \$	1 587 000 \$
TOTAL	20 623 000 \$	22 217 000 \$

6.5 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES VARIANTES DE L'OPTION 2

Le tableau suivant fait la liste des avantages et des inconvénients des variantes de l'option 2.

Figure 6-6 Avantages et inconvénients des variantes de l'option 2

OPTIONS	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
VARIANTE 1 (NEBT)	9. Coûts de construction du tablier un peu moins importants ;	10. Tablier plus lourd : efforts sismiques plus importants aux piles ; 11. Profondeur des poutres plus importante que la variante 2 : moins grande flexibilité pour respecter le dégagement vertical minimal de 5,0 m.
VARIANTE 2 (ACIER)	12. Profondeur des poutres plus petite : plus grande flexibilité pour respecter le dégagement vertical minimal de 5,0 m.	13. Coûts de construction du tablier un peu plus importants.

6.6 DISCUSSION ET CONCLUSIONS

6.6.1 DISCUSSION

Tel qu'indiqué à la section 6.2.3, l'option 1 est rejetée puisqu'elle présente plusieurs inconvénients notamment au niveau du maintien de la circulation et des coûts de construction. La discussion est donc axée sur les variantes de l'option 2.

La principale différence entre les variantes de l'option 2, mis à part une légère différence de coûts des travaux, est la profondeur des poutres du tablier. Le dégagement sous le pont ferroviaire du CP est affiché à 4,7 mètres au-dessus de la voie de service direction sud et les poutres d'acier de ce pont ont une profondeur de $\pm 1,2$ m. Il y a donc lieu de limiter le plus possible la profondeur des poutres de la nouvelle structure afin de respecter le dégagement vertical minimal de 5 mètres.

Tel que montré aux coupes transversales de la nouvelle structure, le dessus de la végétation sera surélevé par rapport au-dessus du trottoir. Cette configuration vise à limiter le rehaussement des approches lors de la construction de la nouvelle route en mettant le niveau de la voie de circulation sur le pont sensiblement au même niveau que le terrain naturel aux approches. Les travaux pourraient être exécutés sur une période approximative de 8 à 10 mois.

6.6.2 CONCLUSIONS

Suite à l'analyse des variantes pour l'hypothèse 2, les deux variantes peuvent être adaptées en fonction des choix finaux d'aménagement futur : pont à cinq (5) travées avec un tablier composé d'une dalle en béton sur poutres en béton préfabriqué ou en acier.

7 INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES POUR ÉTAPE SUBSÉQUENTE

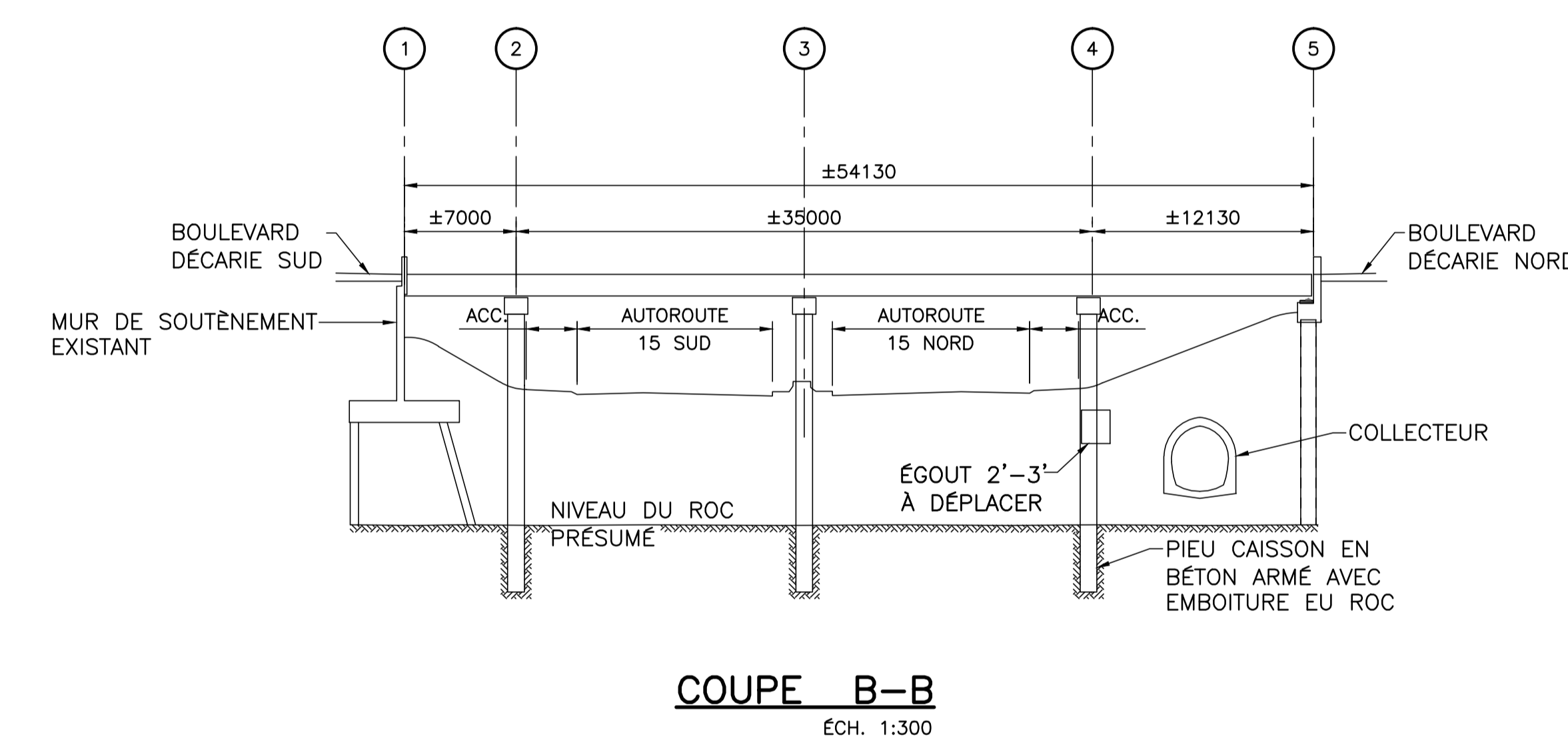
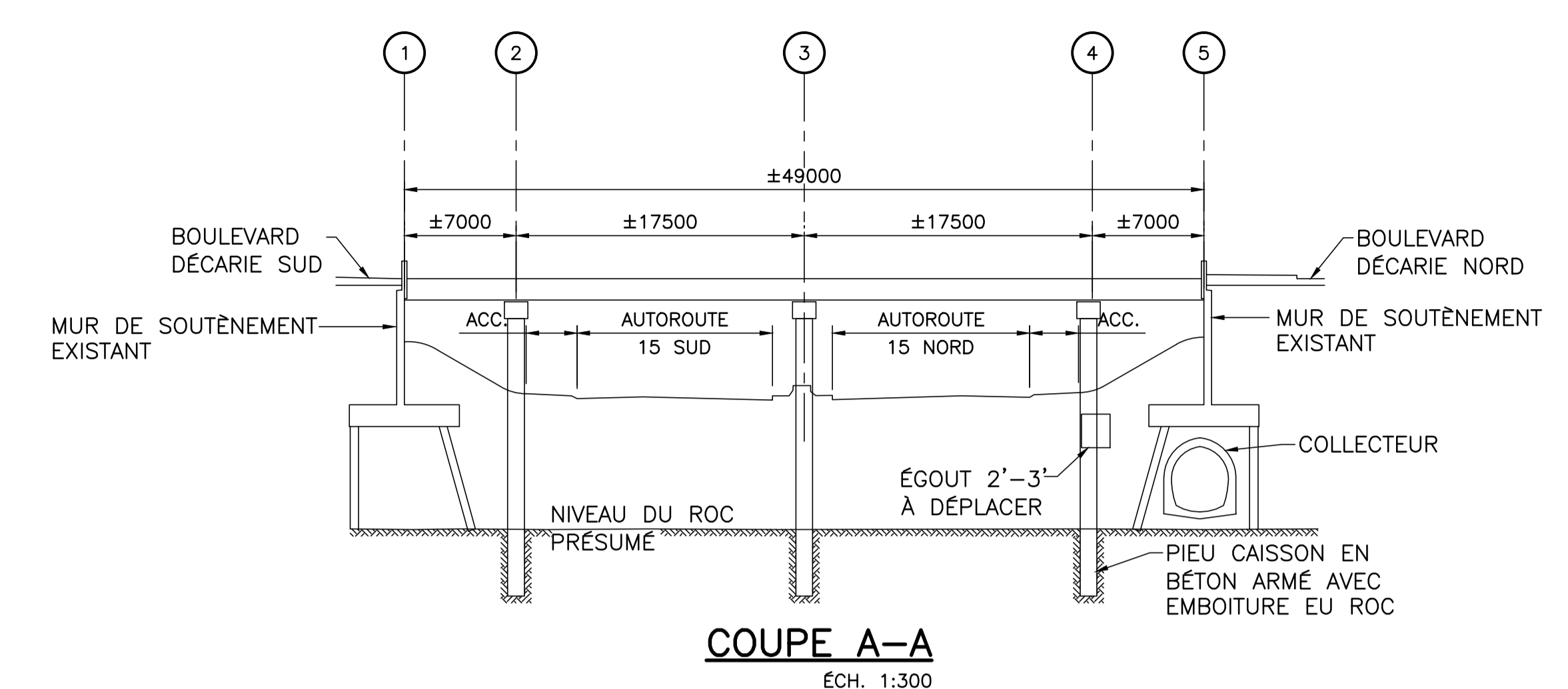
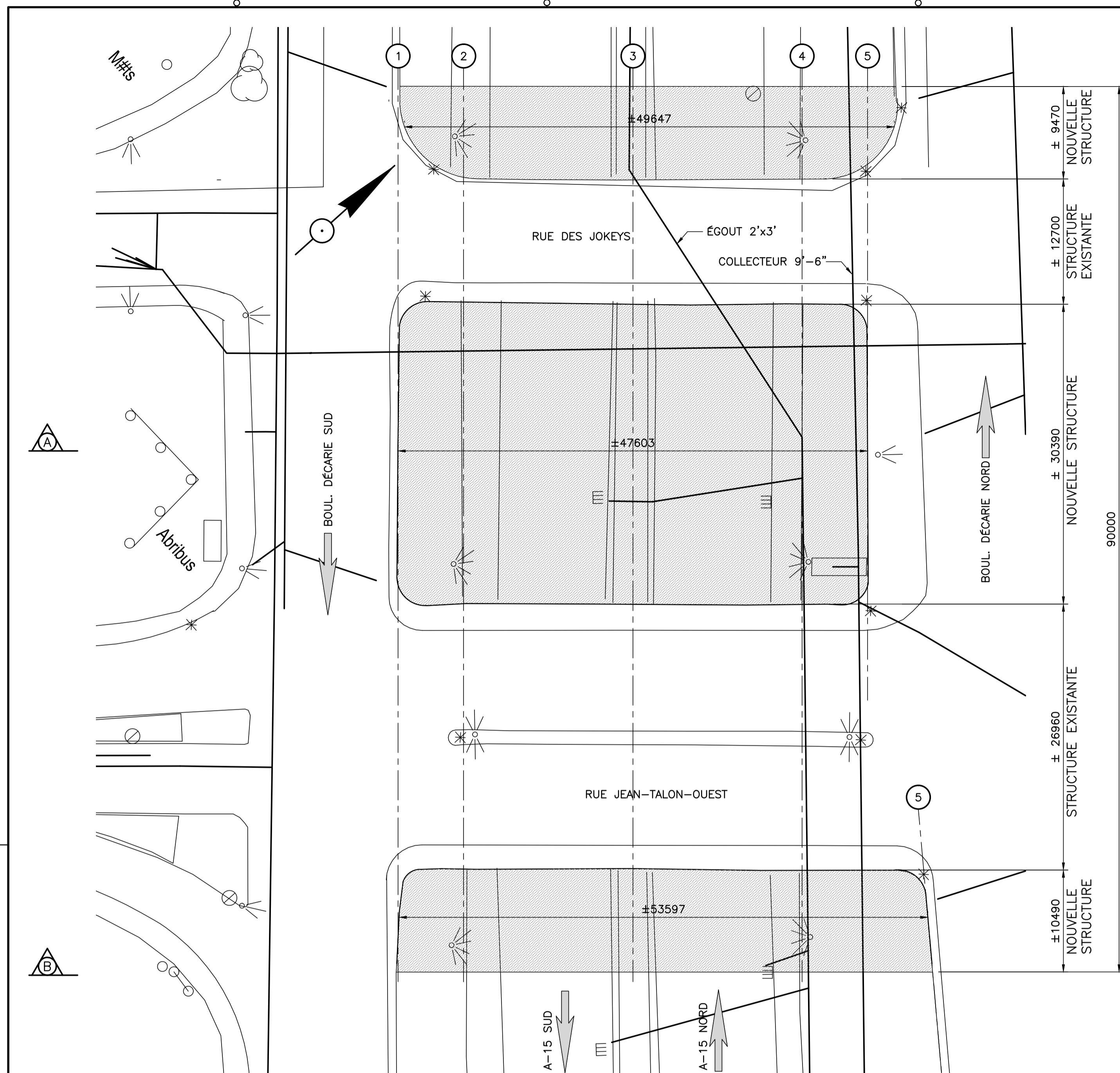
Voici la liste des analyses ou des informations supplémentaires nécessaires pour réaliser les étapes subséquentes du projet. La prochaine étape est l'étude de faisabilité.

- Choix des scénarios, options et variantes par la Ville de Montréal ;
 - À la lumière des informations contenues dans ce rapport et les orientations sur les besoins en aménagement, la Ville de Montréal pourra faire le choix final sur la solution à retenir ;
- Discussion avec les propriétaires pour le déplacement de services publics et municipaux ;
 - La solution retenue nécessitera des négociations avec les propriétaires des services publics et les responsables pour la protection et/ou le déplacement de ces services ;
- Étude complémentaire sur la norme NFPA 502 ;
 - Se référer aux conclusions contenues au paragraphe 5.7 ;
- Relevé topographique complet de la zone des travaux ;
 - Relevés – Lors de l'élaboration de l'étude préliminaire, un relevé topographique complet sera requis pour la suite et la préparation des devis et des plans ;
- Discussions et ententes avec le MTQ ;
 - La grande majorité des travaux étant proposés dans l'emprise du Ministère des Transports du Québec (MTQ), nous croyons que pour chacune des étapes subséquentes, le MTQ doit être informé et consulté. De plus, les responsabilités telles les inspections, les coûts d'entretien et le suivi doivent faire l'objet d'une nouvelle entente ;
- Discussions et ententes avec le CP ;
 - Les futurs travaux adjacents avec la structure du CP vont nécessiter des ententes complémentaires avec les responsables du CP tant pour l'acceptation des aménagements finaux au droit de l'emprise que pour les contraintes de construction.

Annexe A

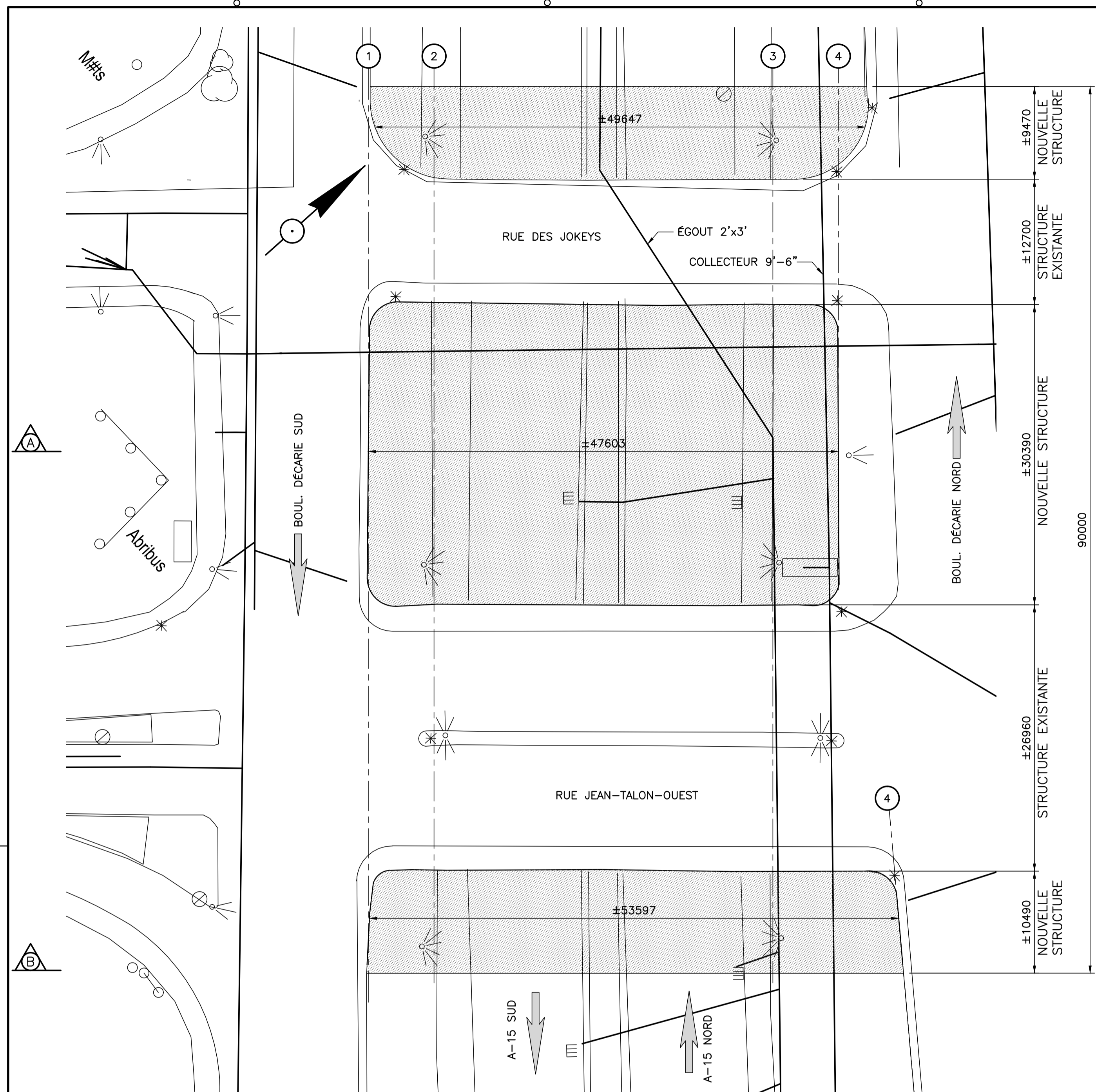
5 FEUILLETS

- 01/05 Hypothèse 1, Scénario 1, Option 1 & 2
- 02/05 Hypothèse 1, Scénario 1, Option 3
- 03/05 Hypothèse 1, Scénario 2, Option 1 & 2
- 04/05 Hypothèse 1, Scénario 2, Option 3
- 05/05 Hypothèse 2, Option 2

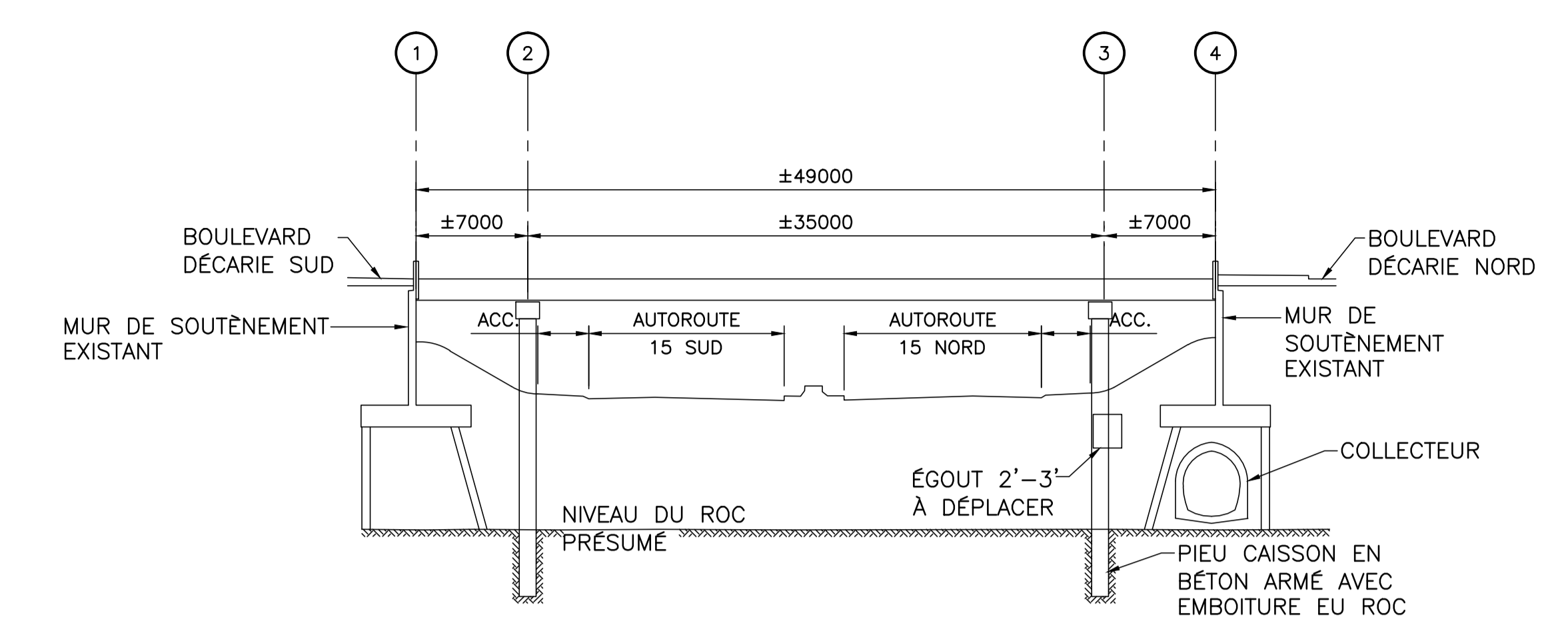


2015-05-29	RAPPORT SYNTHÈSE FINAL	C.B.
2015-03-27	RAPPORT SYNTHÈSE PRÉL.	C.B.
AAAA-MM-JJ	Nature ou modifications	Par
Mandataire		
Sceau		
ing.		
Vérificateur		
ing.		
Équipe technique		
SABRINA TREMBLAY Tech.		
Titre		
HYPOTHÈSE 1 SCÉNARIO 1 OPTIONS 1 & 2		
Numéro de plan	01	
PO-		05
Identification de regroupement		

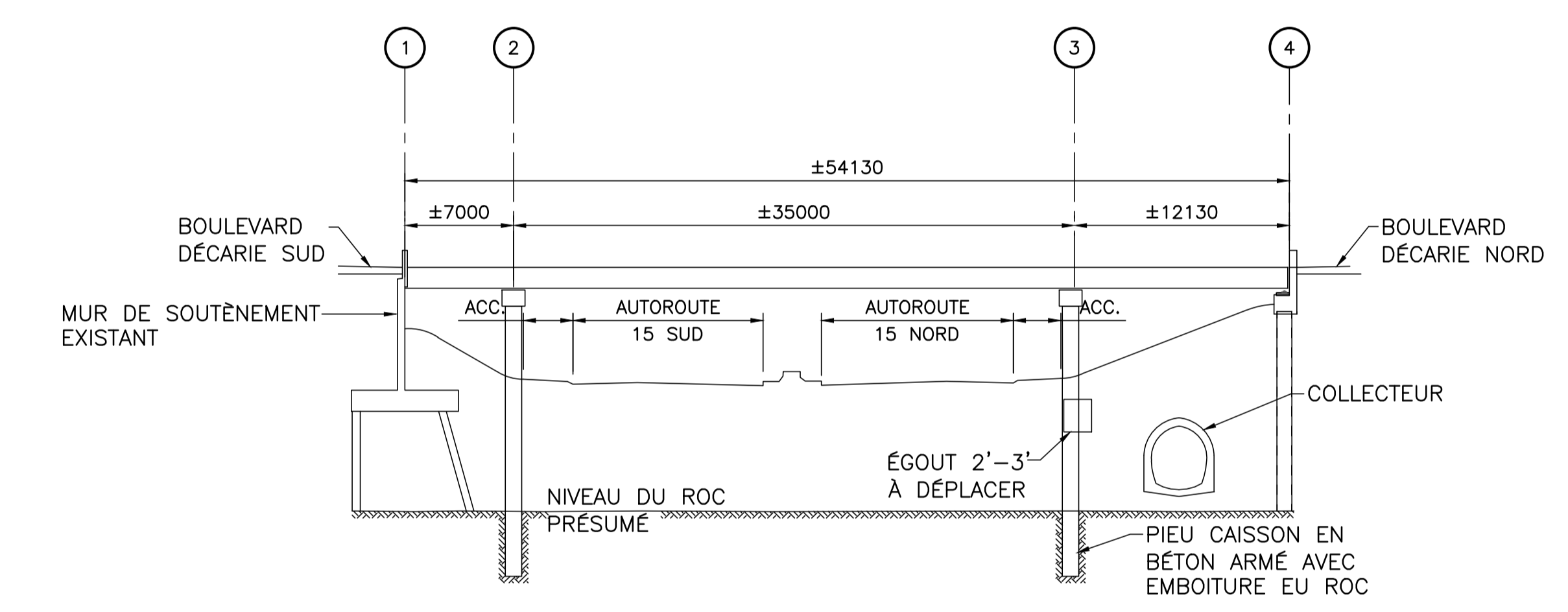
CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION



VUE EN PLAN
ÉCH. 1:300



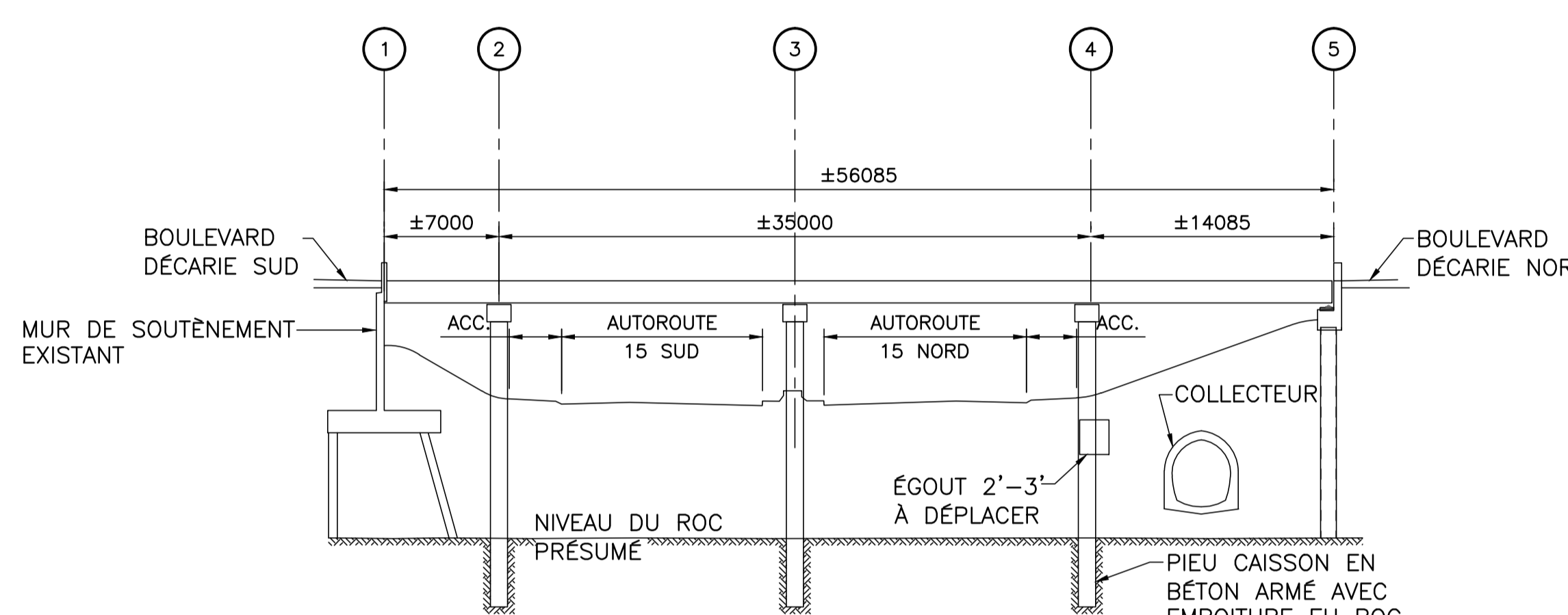
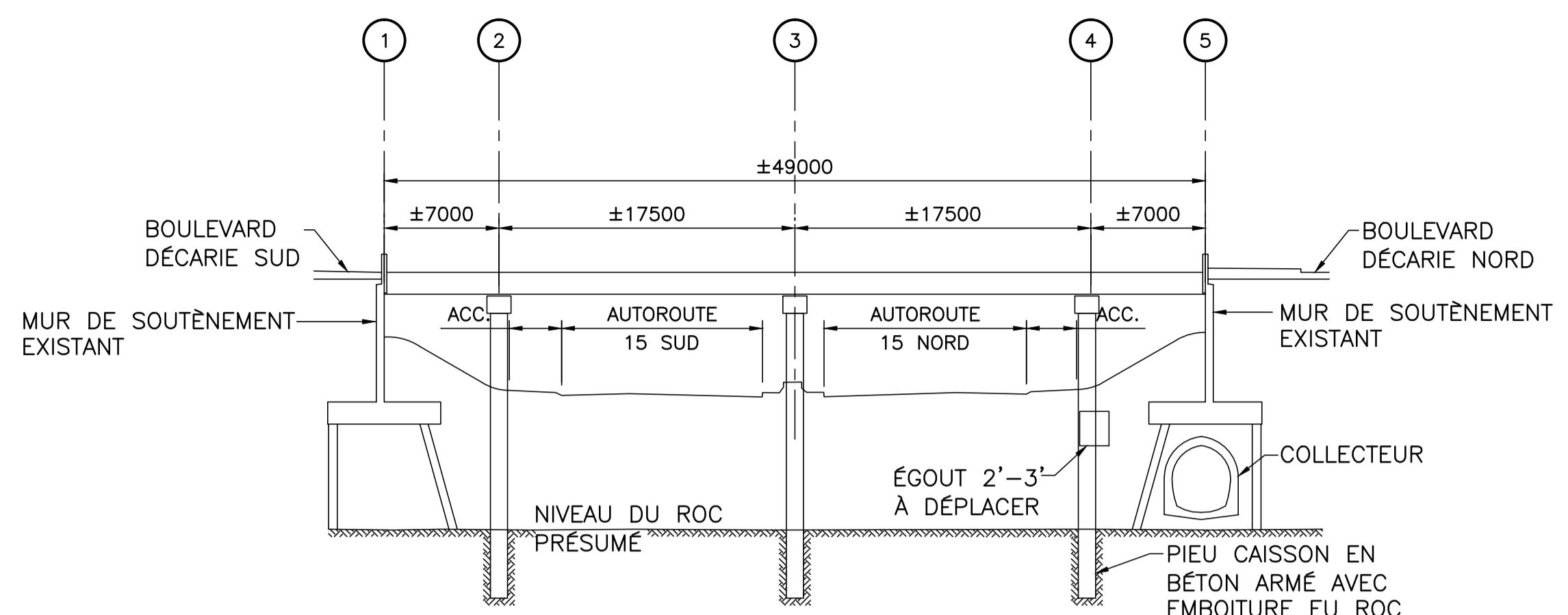
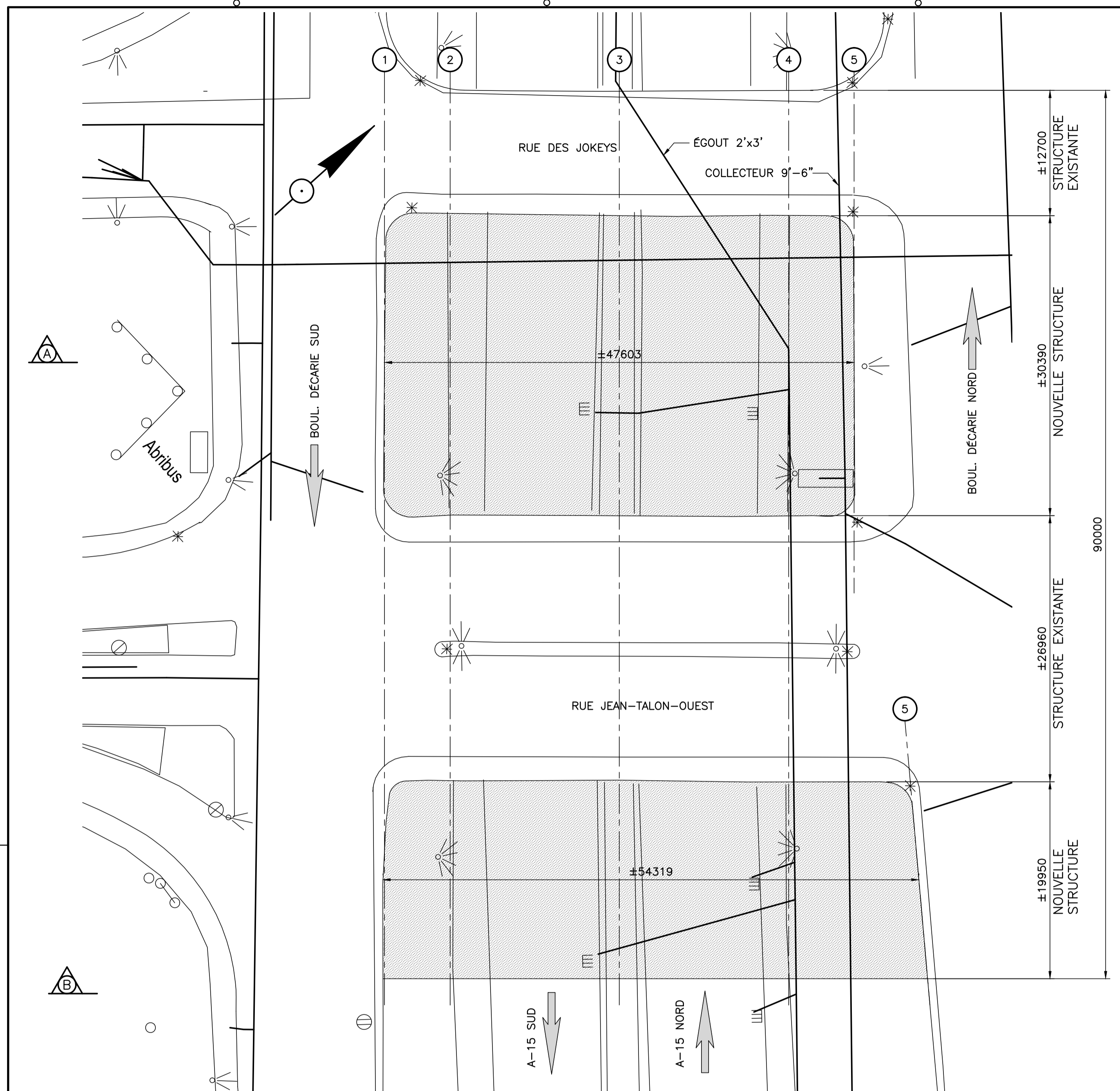
COUPE A-A
ECH. 1:300



COUPE B-B
ECH. 1:300

2015-05-29	RAPPORT SYNTHÈSE FINAL	C.B.
2015-03-27	RAPPORT SYNTHÈSE PRÉL.	C.B.
AAAA-MM-JJ	Nature ou modifications	Par
Mandataire		
Sceau		
ing.		
Vérificateur		
----- ing.		
Équipe technique SABRINA TREMBLAY Tech.		
Titre		
HYPOTHÈSE 1 SCÉNARIO 1 OPTION 3		
Numéro de plan	02	
PO-		05
Identification de regroupement		

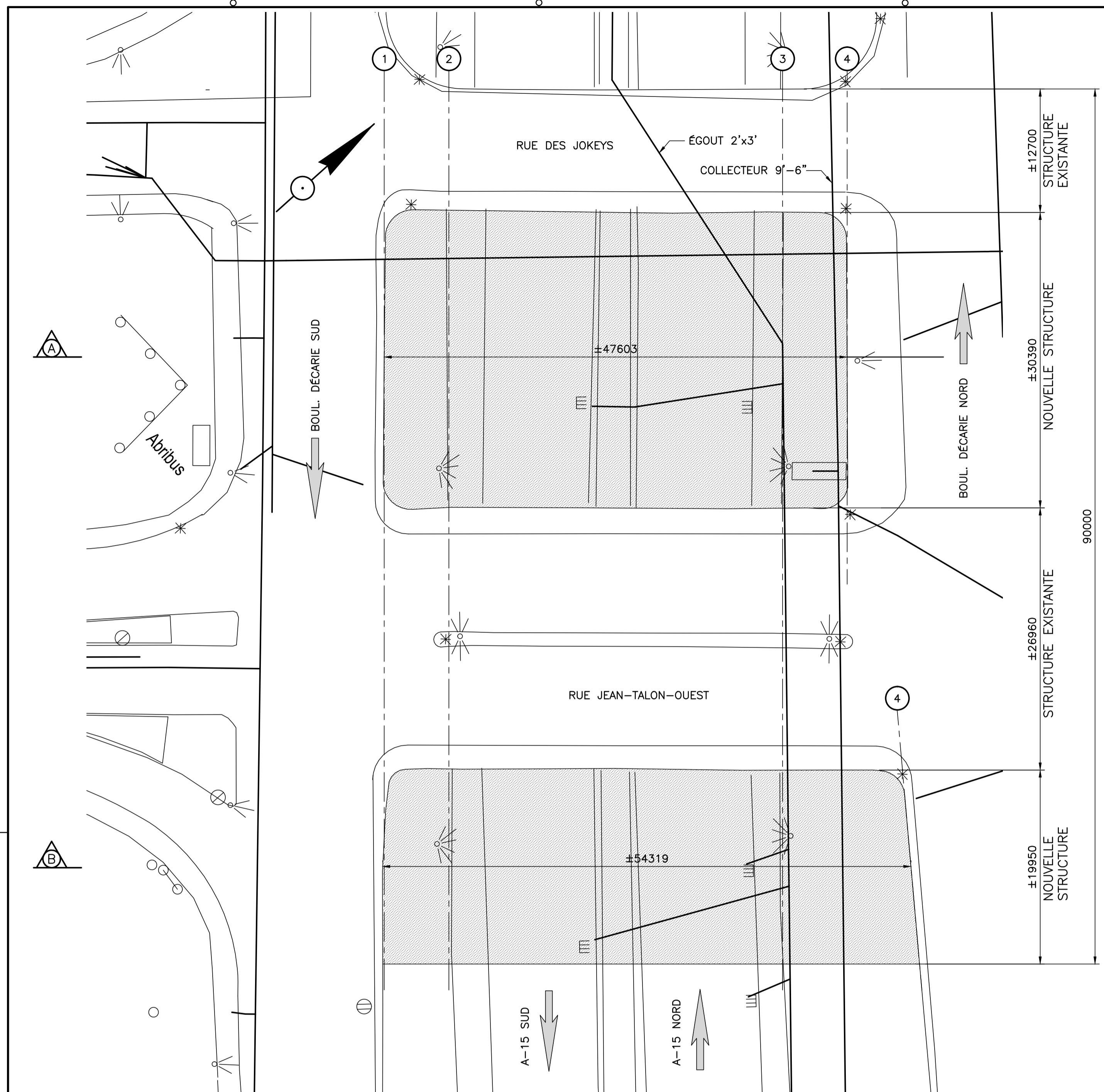
CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION



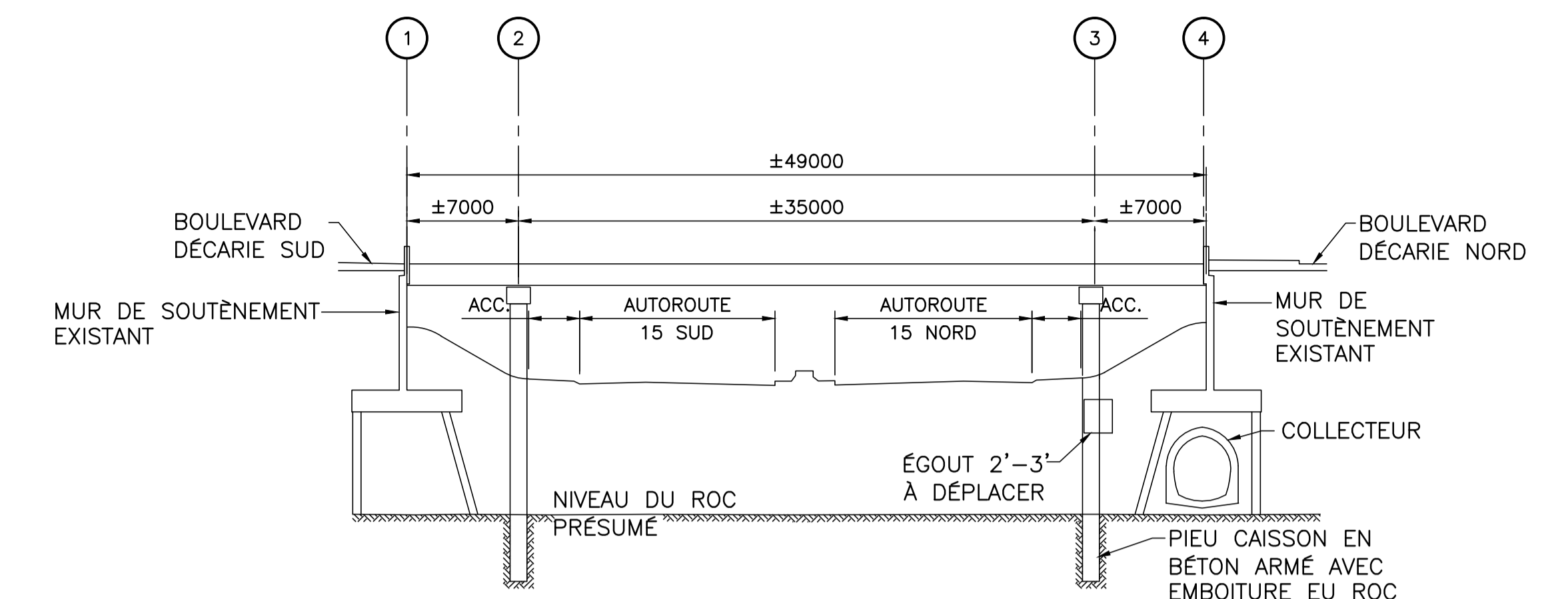
29 Mai, 2015 - 11:00am, LAYOUT: scénario 2
 M:\2015\141-25471-00\transport\3.0 technique\3.7 dap\structure\PO-2015-1-XXX-03.dwg

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION

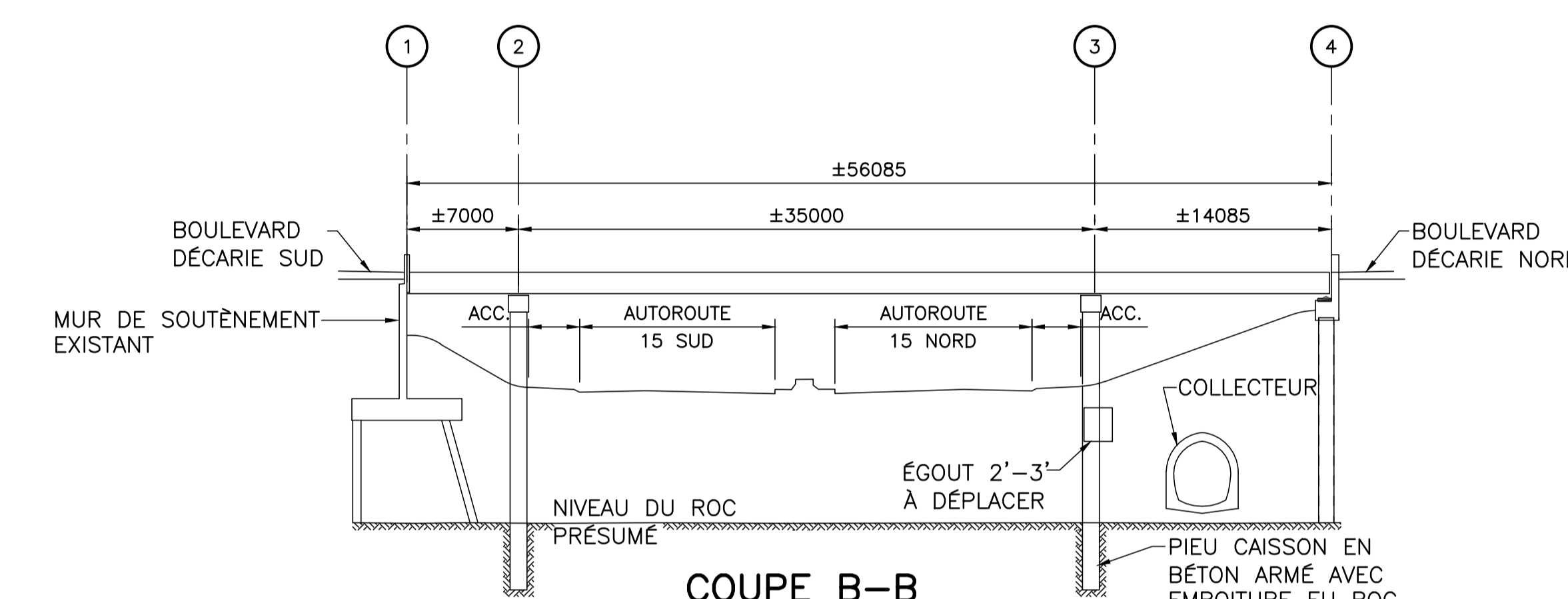
2015-05-29	RAPPORT SYNTHÈSE FINAL	C.B.
2015-03-27	RAPPORT SYNTHÈSE PRÉL.	C.B.
AAAA-MM-JJ	Nature ou modifications	Par
Mandataire		
Sceau		
ing.		
Vérificateur		
ing.		
Équipe technique		
SABRINA TREMBLAY Tech.		
Titre		
HYPOTHÈSE 1 SCÉNARIO 2 OPTIONS 1 & 2		
Numéro de plan		03
PO-		05
Identification de regroupement		



VUE EN PLAN
ÉCH. 1:300



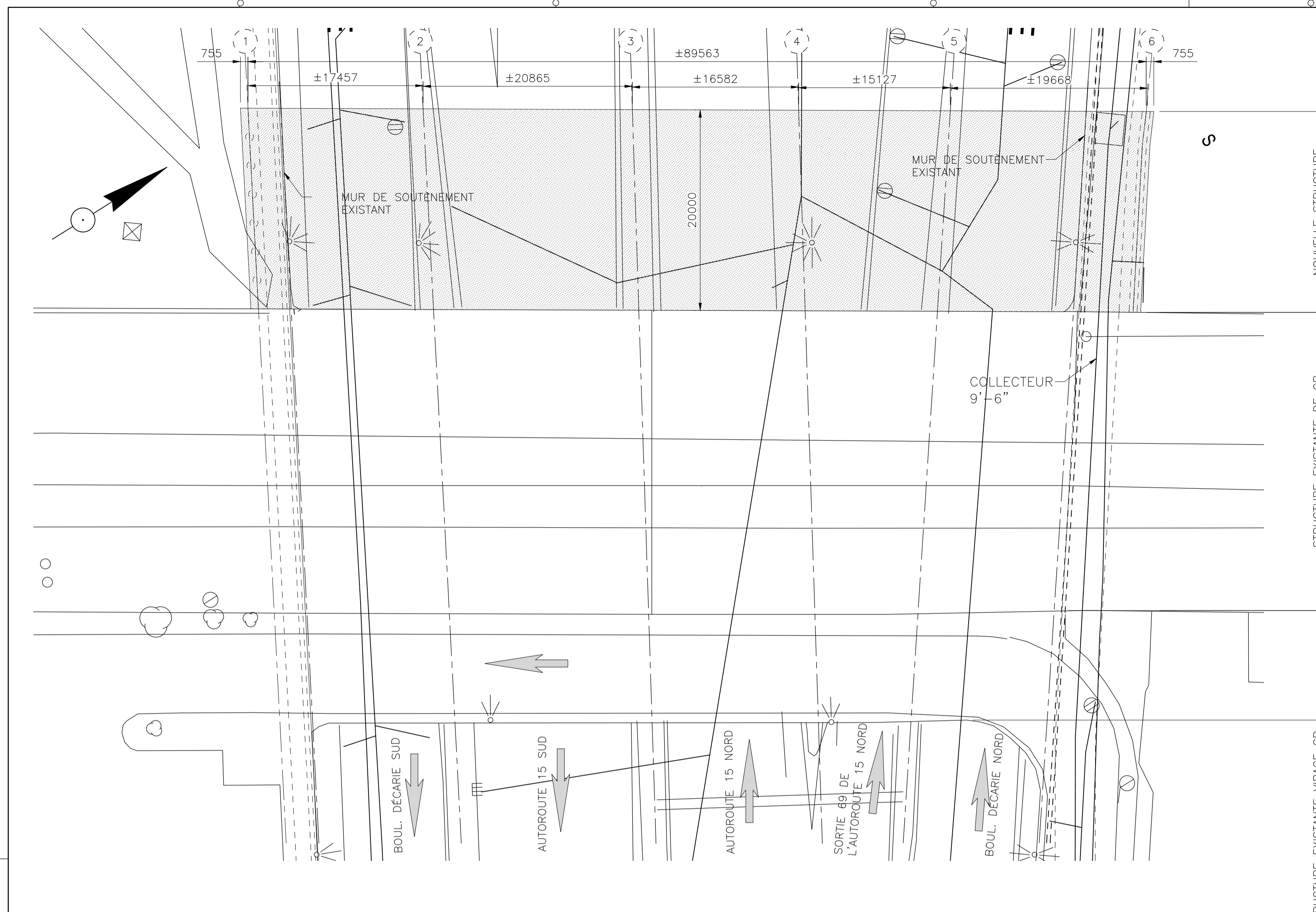
COUPE A-A
ÉCH. 1:300



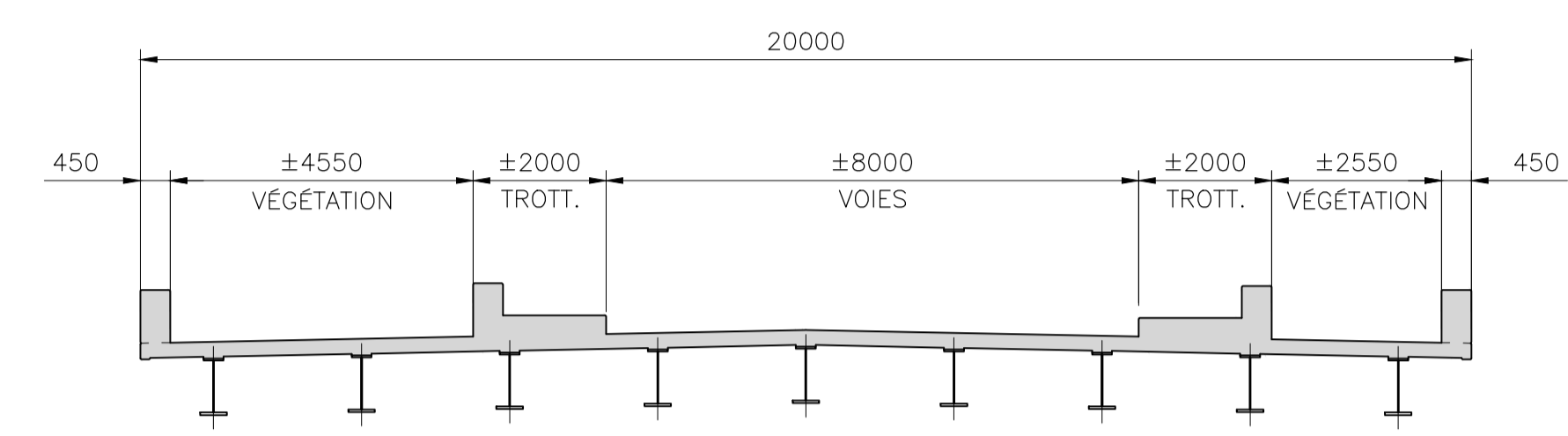
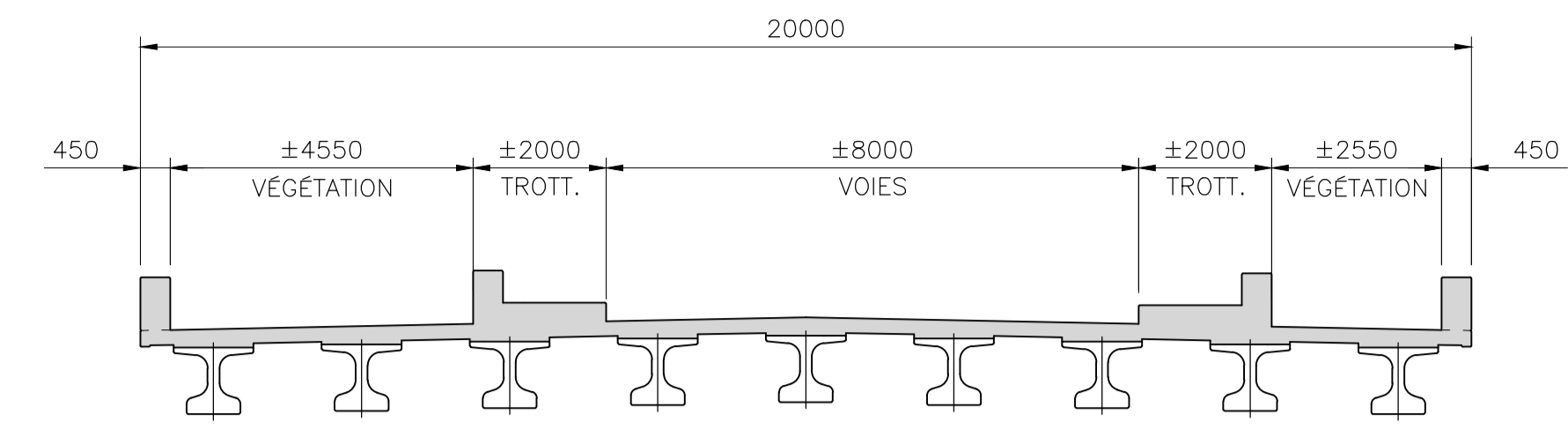
COUPE B-B
ÉCH. 1:300

2015-05-29	RAPPORT SYNTHÈSE FINAL	C.B.
2015-03-27	RAPPORT SYNTHÈSE PRÉL.	C.B.
AAAA-MM-JJ	Nature ou modifications	Par
Mandataire		
Sceau		
ing.		
Vérificateur		
ing.		
Équipe technique		
SABRINA TREMBLAY Tech.		
Titre		
HYPOTHÈSE 1 SCÉNARIO 2 OPTIONS 3		
Numéro de plan		04
PO-		05
Identification de regroupement		

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION

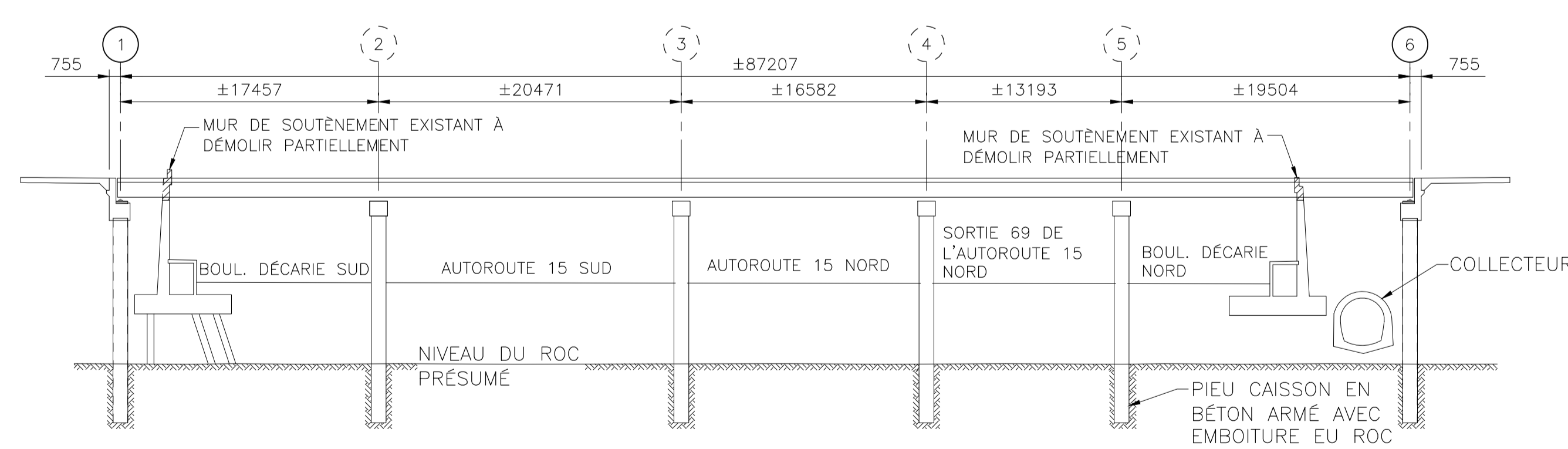


NOUVELLE STRUCTURE
STRUCTURE EXISTANTE DE CP
STRUCTURE EXISTANTE VIRAGE CP



COUPE TRANSVERSALE

ÉCH. 1:100



2015-05-29	RAPPORT SYNTHÈSE FINAL	C.B.
2015-03-27	RAPPORT SYNTHÈSE PRÉL.	C.B.
AAAA-MM-JJ	Nature ou modifications	Par
Mandataire		
Sceau		
ing.		
Vérificateur		
ing.		
Équipe technique		
SABRINA TREMBLAY Tech.		
Titre		
HYPOTHÈSE 2 OPTON 2		
Numéro de plan	05	
PO-		05
Identification de regroupement		

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION