

--- **PR3.1 – Annexes C à H**

Prolongement d'un gazoduc entre
Saint-Sébastien et Pike River

6211-18-019

ANNEXE C : Fiches des cours d'eau

Site : Ruisseau Bélanger (Branche 4 du c.d. Labonté)

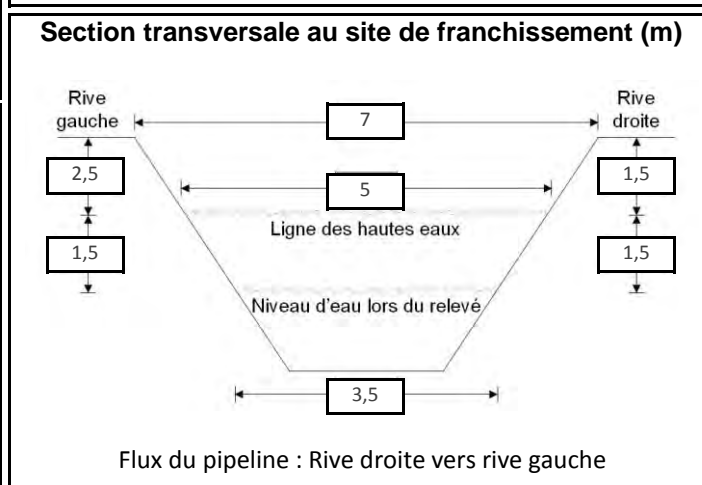
Localisation géographique	
Région(s) administrative(s) :	Montérégie
MRC :	Le Haut-Richelieu
Municipalité(s) :	Saint-Sébastien
Lot(s) :	4 776 747, 4 776 793
Coordonnées géographiques :	UTM : 18N E649008,445; N4998204,061

Caractérisation de l'habitat	
Milieu environnant * :	Agricole
Couvert végétal * :	0 %
Classification du cours d'eau :	Petit, permanent (< 5 m)
Régime d'écoulement :	Lentique
Patron d'écoulement :	Rectiligne
Vitesse du courant (m/s) :	< 0,1
Niveau d'eau :	Étiage
Profondeur moyenne (m) :	0,4
Température de l'eau (°C) :	9,4
Lit du cours d'eau :	
Substrat* :	Limon, Argile
État du substrat :	Colmaté
Talus :	
Substrat* :	Limon
Érosion :	Modérée

* exprimé par ordre de dominance

Relevé ichthyologique	
Engin(s) de pêche : Pêche électrique portative	
Espèce(s) d'intérêt pour la conservation : S.O.	
Espèce(s) d'intérêt pour la pêche récréative : grand brochet	
Autre(s) espèce(s) : ombre de vase	

Date(s) de relevé(s)	
Caractérisation de l'habitat :	8 octobre 2015
Relevé ichthyologique :	8 octobre 2015



Potentiel de fraie	
Salmonidés :	Nul
Cyprinidés :	Faible
Espèces d'eau vive :	Nul
Espèces d'eau calme :	Modéré

Sensibilité	
Habitat sensible à l'aval :	Oui
Obstacle à la migration :	Non
Sensibilité :	Faible



Photo 1 : Vue vers l'aval au site de franchissement

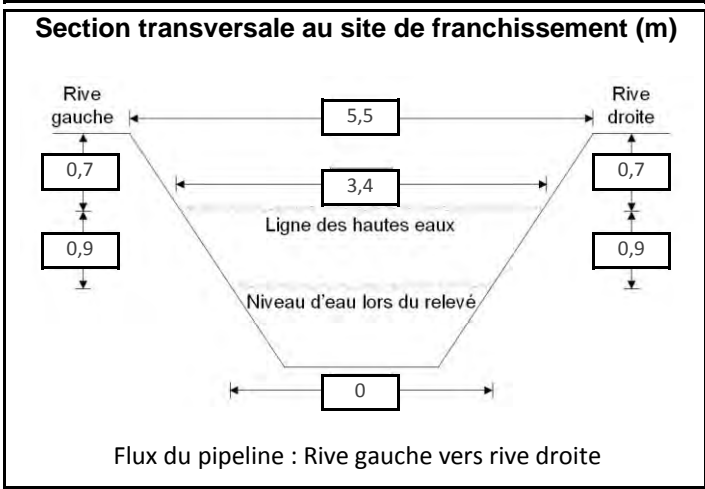
Site : C.d. Howick-Leduc (Branche 20 du C.d. Ewing)

Localisation géographique	
Région(s) administrative(s) :	Montérégie
MRC :	Le Haut-Richelieu/Brome-Missisquoi
Municipalité(s) :	Saint-Sébastien/Pike River
Lot(s) :	4 777 200, 346-P
Coordonnées géographiques :	UTM : 18N E649550,991; N4997648,181

Date(s) de relevé(s)	
Caractérisation de l'habitat :	8 octobre 2015
Relevé ichthyologique :	S.O.

Caractérisation de l'habitat	
Milieu environnant * :	Agricole
Couvert végétal * :	0 %
Classification du cours d'eau :	Intermittent
Régime d'écoulement :	S.O.
Patron d'écoulement :	Rectiligne
Vitesse du courant (m/s) :	S.O.
Niveau d'eau :	Étiage
Profondeur moyenne (m) :	S.O.
Température de l'eau (°C) :	S.O.
Lit du cours d'eau :	
Substrat* :	Limon, Sable
État du substrat :	Compacté
Talus :	
Substrat* :	Limon
Érosion :	Modérée

* exprimé par ordre de dominance



Potentiel de fraie	
Salmonidés :	Nul
Cyprinidés :	Faible
Espèces d'eau vive :	Nul
Espèces d'eau calme :	Faible

Sensibilité	
Habitat sensible à l'aval :	Non
Obstacle à la migration :	Non
Sensibilité :	Faible

Relevé ichthyologique	
Engin(s) de pêche :	Aucun relevé réalisé car niveau d'eau trop bas
Espèce(s) d'intérêt pour la conservation :	S.O.
Espèce(s) d'intérêt pour la pêche récréative :	S.O.
Autre(s) espèce(s) :	S.O.



Photo 1 : Vue vers l'aval au site de franchissement

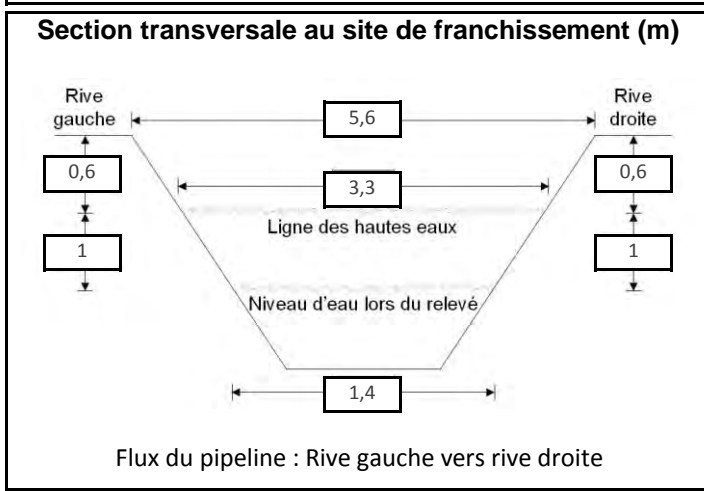
Site : C.d. Ligne de Noyan

Localisation géographique	
Région(s) administrative(s) :	Montérégie
MRC :	Brome-Missisquoi
Municipalité(s) :	Pike River
Lot(s) :	349-P, 362-P
Coordonnées géographiques :	UTM : 18N E650216,428; N4996843,096

Date(s) de relevé(s)	
Caractérisation de l'habitat :	8 octobre 2015
Relevé ichthyologique :	8 octobre 2015

Caractérisation de l'habitat	
Milieu environnant * :	Agricole
Couvert végétal * :	0 %
Classification du cours d'eau :	Petit, permanent (< 5 m)
Régime d'écoulement :	Lentique
Patron d'écoulement :	Rectiligne
Vitesse du courant (m/s) :	< 0,1
Niveau d'eau :	Étiage
Profondeur moyenne (m) :	0,2
Température de l'eau (°C) :	12
Lit du cours d'eau :	
Substrat* :	Limon, Argile
État du substrat :	Colmaté
Talus :	
Substrat* :	Limon
Érosion :	Modérée

* exprimé par ordre de dominance



Potentiel de fraie	
Salmonidés :	Nul
Cyprinidés :	Faible
Espèces d'eau vive :	Nul
Espèces d'eau calme :	Modéré

Sensibilité	
Habitat sensible à l'aval :	Oui
Obstacle à la migration :	Non
Sensibilité :	Faible

Relevé ichthyologique	
Engin(s) de pêche :	Pêche électrique portative
Espèce(s) d'intérêt pour la conservation :	S.O.
Espèce(s) d'intérêt pour la pêche récréative :	S.O.
Autre(s) espèce(s) :	épioche à cinq épines, fondule barré



Photo 1 : Vue vers l'aval au site de franchissement

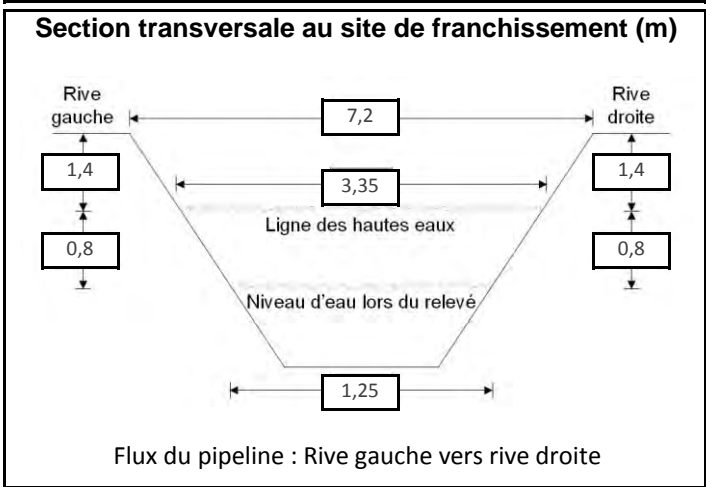
Site : C.d. sans désignation (Branche 1 du C.d. Ligne de Noyan)

Localisation géographique	
Région(s) administrative(s) :	Montérégie
MRC :	Brome-Missisquoi
Municipalité(s) :	Pike River
Lot(s) :	350-P
Coordonnées géographiques :	UTM : 18N E649884,487; N4997285,859

Date(s) de relevé(s)	
Caractérisation de l'habitat :	8 octobre 2015
Relevé ichtyologique :	8 octobre 2015

Caractérisation de l'habitat	
Milieu environnant * :	Agricole
Couvert végétal * :	0 %
Classification du cours d'eau :	Petit, permanent (< 5 m)
Régime d'écoulement :	Lentique
Patron d'écoulement :	Rectiligne
Vitesse du courant (m/s) :	< 0,1
Niveau d'eau :	Étiage
Profondeur moyenne (m) :	0,15
Température de l'eau (°C) :	13,5
Lit du cours d'eau :	
Substrat* :	Limon, Argile
État du substrat :	Colmaté
Talus :	
Substrat* :	Limon, Caillou
Érosion :	Modérée

* exprimé par ordre de dominance



Potentiel de fraie	
Salmonidés :	Nul
Cyprinidés :	Faible
Espèces d'eau vive :	Nul
Espèces d'eau calme :	Modéré

Sensibilité	
Habitat sensible à l'aval :	Non
Obstacle à la migration :	Non
Sensibilité :	Faible

Relevé ichtyologique	
Engin(s) de pêche :	Pêche électrique portative
Espèce(s) d'intérêt pour la conservation :	S.O.
Espèce(s) d'intérêt pour la pêche récréative :	S.O.
Autre(s) espèce(s) :	épioche à cinq épines



ANNEXE D : Extrait de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Extrait de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec . parcelles 18XQ49 and 18XQ59

No	Nom français	Nom latin	Indice de nidification	
			Code	Statut de nidification
1	Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	S	POSSIBLE
2	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	NO	CONFIRMÉ
3	Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	S	POSSIBLE
4	Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	JE	CONFIRMÉ
5	Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	NO	CONFIRMÉ
6	Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	S	POSSIBLE
7	Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	AT	CONFIRMÉ
8	Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	AT	CONFIRMÉ
9	Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	AT	CONFIRMÉ
10	Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	S	POSSIBLE
11	Bruant familial	<i>Spizella passerina</i>	AT	CONFIRMÉ
12	Bruant vespéral	<i>Pooecetes gramineus</i>	S	POSSIBLE
13	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	P	PROBABLE
14	Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	P	PROBABLE
15	Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	T	PROBABLE
16	Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	JE	CONFIRMÉ
17	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	JE	CONFIRMÉ
18	Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	H	POSSIBLE
19	Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	P	PROBABLE
20	Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	H	POSSIBLE
21	Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	A	PROBABLE
22	Cardinal rouge	<i>Cardinalis cardinalis</i>	NO	CONFIRMÉ
23	Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	AT	CONFIRMÉ
24	Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>	NO	CONFIRMÉ
25	Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	JE	CONFIRMÉ
26	Chouette rayée	<i>Strix varia</i>	P	PROBABLE
27	Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	T	PROBABLE
28	Cornelle d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	NO	CONFIRMÉ
29	Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	V	PROBABLE
30	Dindon sauvage	<i>Meleagris gallopavo</i>	C	PROBABLE
31	Épervier de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	S	POSSIBLE
32	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	NJ	CONFIRMÉ
33	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	NJ	CONFIRMÉ

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

No	Nom français	Nom latin	Indice de nidification	
			Code	Statut de nidification
34	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	NF	CONFIRMÉ
35	Gallinule d'Amérique	<i>Gallinula galeata</i>	JE	CONFIRMÉ
36	Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	JE	CONFIRMÉ
37	Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	JE	CONFIRMÉ
38	Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	JE	CONFIRMÉ
39	Gobemouche gris-bleu	<i>Poliophtila caerulea</i>	AT	CONFIRMÉ
40	Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	NO	CONFIRMÉ
41	Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	T	PROBABLE
42	Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>	H	POSSIBLE
43	Grand Pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	T	PROBABLE
44	Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	NJ	CONFIRMÉ
45	Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	NF	CONFIRMÉ
46	Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>	T	PROBABLE
47	Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	AT	CONFIRMÉ
48	Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	CN	CONFIRMÉ
49	Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	T	PROBABLE
50	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	A	PROBABLE
51	Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	JE	CONFIRMÉ
52	Héron vert	<i>Butorides virescens</i>	H	POSSIBLE
53	Hirondelle à ailes hérissées	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	NO	CONFIRMÉ
54	Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	CN	CONFIRMÉ
55	Hirondelle bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	NJ	CONFIRMÉ
56	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	NO	CONFIRMÉ
57	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	NJ	CONFIRMÉ
58	Jaseur d'Amérique	<i>Bombcilla cedrorum</i>	NO	CONFIRMÉ
59	Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	JE	CONFIRMÉ
60	Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	NO	CONFIRMÉ
61	Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	JE	CONFIRMÉ
62	Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	NJ	CONFIRMÉ
63	Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>	CN	CONFIRMÉ
64	Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	AT	CONFIRMÉ
65	Mésange bicolor	<i>Baeolophus bicolor</i>	AT	CONFIRMÉ
66	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	NO	CONFIRMÉ

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

No	Nom français	Nom latin	Indice de nidification	
			Code	Statut de nidification
67	Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	AT	CONFIRMÉ
68	Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>	AT	CONFIRMÉ
69	Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	T	PROBABLE
70	Moucherolle des saules	<i>Empidonax traillii</i>	AT	CONFIRMÉ
71	Moucherolle phébi	<i>Sayornis phoebe</i>	NJ	CONFIRMÉ
72	Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	T	PROBABLE
73	Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	AT	CONFIRMÉ
74	Oriole des vergers	<i>Icterus spurius</i>	H	POSSIBLE
75	Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	S	POSSIBLE
76	Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	T	PROBABLE
77	Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	S	POSSIBLE
78	Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	AT	CONFIRMÉ
79	Paruline des pins	<i>Setophaga pinus</i>	T	PROBABLE
80	Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	T	PROBABLE
81	Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	AT	CONFIRMÉ
82	Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	AT	CONFIRMÉ
83	Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	AT	CONFIRMÉ
84	Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	T	PROBABLE
85	Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>	S	POSSIBLE
86	Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>	A	PROBABLE
87	Petit Blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	JE	CONFIRMÉ
88	Petit-duc maculé	<i>Megascops asio</i>	NO	CONFIRMÉ
89	Pic à ventre roux	<i>Melanerpes carolinus</i>	T	PROBABLE
90	Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	NO	CONFIRMÉ
91	Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	NO	CONFIRMÉ
92	Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	JE	CONFIRMÉ
93	Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	JE	CONFIRMÉ
94	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	NO	CONFIRMÉ
95	Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	T	PROBABLE
96	Piranga écarlate	<i>Piranga olivacea</i>	S	POSSIBLE
97	Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	JE	CONFIRMÉ
98	Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	H	POSSIBLE
99	Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	AT	CONFIRMÉ
100	Râle de Virginie	<i>Rallus limicola</i>	JE	CONFIRMÉ

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

No	Nom français	Nom latin	Indice de nidification	
			Code	Statut de nidification
101	Roselin familier	<i>Haemorhous mexicanus</i>	JE	CONFIRMÉ
102	Roselin pourpré	<i>Haemorhous purpureus</i>	S	POSSIBLE
103	Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	JE	CONFIRMÉ
104	Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	P	PROBABLE
105	Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	AT	CONFIRMÉ
106	Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	S	POSSIBLE
107	Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	H	POSSIBLE
108	Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	JE	CONFIRMÉ
109	Troglodyte de Caroline	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	NO	CONFIRMÉ
110	Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	S	POSSIBLE
111	Troglodyte des marais	<i>Cistothorus palustris</i>	T	PROBABLE
112	Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>	AT	CONFIRMÉ
113	Tyran huppé	<i>Myiarchus crinitus</i>	AT	CONFIRMÉ
114	Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	NJ	CONFIRMÉ
115	Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	H	POSSIBLE
116	Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	JE	CONFIRMÉ
117	Viréo à gorge jaune	<i>Vireo flavifrons</i>	S	POSSIBLE
118	Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	AT	CONFIRMÉ
119	Viréo mélodieux	<i>Vireo gilvus</i>	AT	CONFIRMÉ

NOTE : ¹ Les espèces inscrites en caractère gras sont celles d'intérêt pour la conservation.
² Les données de l'AONQ ont été recueillies en 2010-2014 dans des parcelles carrées de 100 km² [10 km x 10 km] qui chevauchent la ZIP. La plus grande partie de leur superficie se trouve donc à l'extérieur de celle-ci (AONQ, 2016).

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Code	Niveau de certitude	Définition
X	Espèce observée	Espèce observée pendant sa période de reproduction, mais dans un habitat non propice à sa nidification (aucun indice de nidification).
H	Nidification possible	Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.
S	Nidification possible	Individu chantant ou sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) entendus pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
M	Nidification probable	Au moins 7 individus chantant ou produisant des sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage), entendus au cours d'une même visite pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
P	Nidification probable	Couple observé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
T	Nidification probable	Territoire présumé sur la base de l'audition de chants ou de sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) ou de l'observation d'un oiseau adulte, deux journées différentes à au moins une semaine d'intervalle pendant la période de reproduction de l'espèce, au même endroit dans un habitat de nidification propice.
C	Nidification probable	Comportement nuptial entre un mâle et une femelle (p. ex. parade, nourrissage, copulation) ou comportement agonistique entre deux individus (p. ex. querelle, poursuite), pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
V	Nidification probable	Oiseau visitant un site probable de nidification pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
A	Nidification probable	Comportement agité ou cris d'alarme de la part d'un adulte pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
B	Nidification probable	Plaqué incubatrice ou protubérance cloacale observée sur un individu adulte capturé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
N	Nidification probable	Construction d'un nid par un troglodyte ou excavation d'une cavité par un pic.
CN	Nidification confirmée	Construction d'un nid (sauf pour les pics et les troglodytes), y compris le transport de matériel de nidification.
DD	Nidification confirmée	Oiseau tentant de détourner l'attention du nid ou des jeunes en simulant une blessure ou en utilisant une autre parade de diversion.
NU	Nidification confirmée	Nid vide ayant été utilisé dans la période de l'atlas, ou coquilles d'ufs pondus dans cette même période.
JE	Nidification confirmée	Jeune ayant récemment quitté le nid (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges), incapable d'un vol soutenu.
NO	Nidification confirmée	Adulte occupant, quittant ou gagnant un site probable de nidification (visible ou non) et dont le comportement est révélateur d'un nid occupé.
FE	Nidification confirmée	Adulte transportant un sac fécal.
AT	Nidification confirmée	Adulte transportant de la nourriture pour un ou plusieurs jeunes.
NF	Nidification confirmée	Nid contenant un ou plusieurs %ufs.
NJ	Nidification confirmée	Nid contenant un ou plusieurs jeunes (vus ou entendus).
SOURCE: AONQ, 2016		

- ANNEXE E-1 : Mise à jour du potentiel
archéologique (Arkéos, 2015)
- ANNEXE E-2 : Étude de potentiel et inventaire
archéologique (Arkéos, 1998)

Montréal, le 10 novembre 2015

Monsieur Guy Avoine, B.Sc. biol.
GROUPE CONSEIL UDA inc.
426, chemin des Patriotes
Saint-Charles-sur-Richelieu (Québec)
J0H 2G0

Objet : Mise à jour du potentiel archéologique, projet de gazoduc de TransCanada PipeLines Itée dans les municipalités de Saint-Sébastien et Pike River, doublement Saint-Sébastien
V/Réf. : 15-3456-3006
N/Réf. : 850-826

Monsieur,

Nous avons procédé à la révision du potentiel archéologique le long d'un segment de 4 km à doubler d'un gazoduc existant de TransCanada Pipelines Itée entre la route 133 à Saint-Sébastien et la traversée de la rivière aux Brochets à Pike River. La zone d'étude entoure le doublement, toutefois l'analyse comprend également le futur site d'une gare de raclage en bordure de la route 227 (carte 1).

MANDAT ET RECHERCHES ANTÉRIEURES

Le tracé initial du gazoduc a déjà fait l'objet d'une étude de potentiel et d'un inventaire archéologique (Arkéos inc., 1998). Cette analyse, sur laquelle est basé le présent constat, avait alors été réalisée pour TransCanada PipeLines et avait touché un tracé allant de la frontière états-unienne (dans les environs de Philipsburg) jusqu'à la rivière Richelieu au sud de Saint-Jean-sur-Richelieu. Au total, neuf zones à potentiel préhistorique et sept à potentiel historique avaient alors été circonscrites. L'inventaire archéologique de ces 16 zones avait permis d'identifier deux nouveaux sites préhistoriques, le premier étant situé sur le lot 346 dans les environs de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River (BgFg-16 ; zone 8A) et le second sur la rive droite de la rivière aux Brochets près du ruisseau Bellefroy-Dandurand (BgFg-17). Par la suite, en 2009, nous avons effectué une supervision des travaux de construction du côté nord de la route 133, sur la zone de potentiel H-3. Cette supervision avait été réalisée dans le cadre d'un autre doublement du tracé, cette fois un segment de 6,5 km entre le rang des Dussault (route 227) au nord et la route 133 au sud (carte 1).

.../2

Monsieur Guy Avoine
GROUPE CONSEIL UDA inc.

page 2

SITES ARCHÉOLOGIQUES ET ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX

Un examen du Géo-portail du ministère de la Culture et des Communications (MCC) et une consultation de la banque de données de l'ISAQ (Inventaire des sites archéologiques du Québec) ont été faits. Sept sites sont connus pour la zone d'étude, aucun ne s'étant ajouté depuis 1998 (carte 1, tableau 1). Aucun de ceux-ci n'est touché par le doublement de tracé à construire.

Les schémas d'aménagement et de développement révisés des MRC du Haut-Richelieu et de Brome-Missisquoi ont également été consultés, de même que le Répertoire du patrimoine culturel du Québec, l'Inventaire des lieux de culte du Québec et le Répertoire des lieux patrimoniaux du Canada (voir la bibliographie). Un seul élément d'intérêt patrimonial est identifié dans les limites de la zone à l'étude, soit une croix de chemin érigée sur la route 133 à proximité du numéro civique 1100 (lot P337) dans la municipalité de Saint-Sébastien. Elle n'est pas localisée à l'intérieur du schéma d'aménagement de la MRC, mais les informations disponibles indiquent qu'elle n'est pas affectée par le projet de doublement du gazoduc.

ZONES DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

Le tracé du doublement Saint-Sébastien - Pike River touche à deux des seize zones à potentiel archéologique mentionnées. Tout d'abord le côté sud la route 133 (H-3) et les deux côtés d'un ancien segment abandonné de la route 202 (H-4).

La zone de potentiel archéologique historique H-3 se situe sur le lot 183, de part et d'autre de la route 133 près de son intersection avec le rang Sainte-Marie. La première vente attestée remonte à 1860 et la terre était sans bâtiment. La première mention de bâtiments remonte à 1887 (une maison, une grange et autres bâtiments) et ces derniers sont relatés jusqu'en 1957, la dernière vente qui fut alors relevée. L'actuelle route 133 aurait été construite entre 1815 et 1831 puisqu'elle n'apparaît pas sur la première carte du secteur de Joseph Bouchette, mais est notée sur la seconde. Le rang Sainte-Marie apparaît sur les cartes de l'Honorable Chas. Gore en 1839 et de Boyd en 1865 sous le toponyme de *Irish Settlements*. Des bâtiments sont alors illustrés sur ou à proximité de la zone H-3 pour la première fois.

La zone H-4 recoupe la route 202 (lots 362, 363 et 353) qui longe la rivière aux Brochets pour se rendre à Venise-en-Québec. Sa construction est antérieure à 1865 (Boyd). Sur la carte de 1909, on constate que son tracé a été modifié pour suivre celui qu'il a de nos jours. Aucun bâtiment n'est représenté sur l'ancien trajet, dans le secteur croisé par le gazoduc.

Monsieur Guy Avoine
GROUPE CONSEIL UDA inc.

page 3

L'inventaire archéologique de ces deux zones à potentiel n'avait pas livré de traces d'occupations humaines significatives. Lors de la supervision archéologique effectuée du côté nord de la route 133 (H-3), aucun vestige archéologique mobilier ou immobilier n'avait été mis au jour outre quelques objets de facture moderne retrouvés lors du décapage du sol arable.

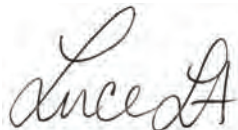
La future gare de raclage sera construite en bordure de la route 227 (rang des Dussault), dans la servitude existante. L'endroit correspond à la zone de potentiel H-2 à Saint-Sébastien. Le chemin a été construit entre 1831 et 1839 et des bâtiments sont visibles à proximité sur une carte de 1839. Lors de l'inventaire fait en 1997, seule une inspection visuelle a pu être faite, le propriétaire ayant refusé la tenue de sondages. Un fragment de vaisselle en grès avait été trouvé.

RECOMMANDATIONS

La mise à jour de l'étude de potentiel réalisée en 1998 permet de conclure qu'aucun site ou bien patrimonial n'est affecté par le projet de doublement. Le futur tracé touche cependant à une partie de la zone de potentiel H-3 et à la zone de potentiel H-4. Ces zones avaient précédemment été l'objet d'inventaire infructueux et puisque le tracé projeté jouxte l'existant, aucune recommandation d'inventaire supplémentaire n'est formulée. Toutefois, il faut rappeler qu'il avait été recommandé de réaliser une supervision lors du décapage du sol arable et du creusement de la tranchée à l'intérieur de la zone de potentiel H-3 (Arkéos inc., 1998 : 55 ; tableau 2) ; cette mesure d'atténuation reste à réaliser pour le côté sud de la route 133.

En ce qui a trait à la gare de raclage, nous recommandons qu'un inventaire de son site soit réalisé lorsque l'endroit exact sera identifié. Aucun sondage n'a été fait dans cette zone de potentiel en 1997.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.



Luce Lafrenière Archambault
Archéologue, chargée de projet

Tableau 1 - Sites archéologiques connus dans la zone d'étude

Code Borden	Localisation	MRC	Municipalité	Coordonnées		Identité culturelle
				Latitude (N)	Longitude (W)	
BgFg-1	À proximité des premiers rapides ; à environ 5 km de l'embouchure de la rivière aux Brochets sur la rive droite	Brome-Missisquoi	Pike River	45° 7' 5.002''	73° 4' 58.001''	Archaïque terminal ; Sylvicole Inférieur ; Sylvicole Moyen Ancien ; Sylvicole Moyen Tardif ; Sylvicole Supérieur
BgFg-2	Sur la rive droite de la rivière aux Brochets, près de BgFg-1	Brome-Missisquoi	Pike River	45° 7' 0.001''	73° 4' 45.998''	Archaïque supérieur ; Archaïque terminal ; Sylvicole Inférieur ; Sylvicole Moyen Ancien ; Sylvicole Moyen Tardif ; Sylvicole Supérieur
BgFg-3	Sur la rive droite de la rivière aux Brochets, près de BgFg-2	Brome-Missisquoi	Pike River	45° 7' 9.001''	73° 4' 45.998''	Sylvicole Moyen Ancien ; Sylvicole Supérieur
BgFg-14	Sur la rive droite de la rivière aux Brochets en amont des rapides	Brome-Missisquoi	Pike River	45° 7' 18.001''	73° 4' 23.999''	Sylvicole Moyen Ancien
BgFg-15	Sur la rive droite de la rivière aux Brochets, en face des premiers rapides	Brome-Missisquoi	Pike River	45° 7' 14.999''	73° 4' 32.002''	Archaïque terminal ; Sylvicole Moyen Ancien ; Sylvicole Moyen Tardif ; Sylvicole Supérieur
BgFg-16	Sur la rive gauche de la rivière aux Brochets, en face du chemin des Bois	Brome-Missisquoi	Pike River	45° 5' 30.001''	73° 4' 44.000''	Archaïque supérieur ; Archaïque terminal ; Sylvicole Moyen Ancien ; Sylvicole Supérieur
BgFg-17	Sur la rive droite de la rivière aux Brochets, à l'ouest du rang des Ducharme. Le site est situé sur la rive est du ruisseau Bellefroy-Dandurand	Brome-Missisquoi	Pike River	45° 6' 28.001''	73° 5' 44.002''	Préhistorique indéterminé (peut-être Archaïque supérieur ou Archaïque terminal)

Tableau 2 - Zone à potentiel historique

Zone	Localisation	Caractérisation du potentiel et recommandations
H-3	Route 133	Présence d'habitations construites entre 1815 et 1831 et dispersées le long du chemin (Bouchette, 1815, 1831 ; Chas. Gore, 1839 et Boyd, 1865). Présence d'artéfacts modernes lors de l'inventaire (tôle, brique, os de boucherie, fragments de vaisselle, bouteilles). Supervision archéologique dans l'emprise des travaux prévus (incluant les aires de travaux supplémentaires).

OUVRAGES CONSULTÉS

- ARKÉOS INC. (1998) Projet de construction de gazoduc : traversée de la rivière Richelieu (MLV 803 à MLV 804) et entre Saint-Sébastien (MLV 805) et Philipsburg. Étude de potentiel archéologique et inventaire archéologique – TransCanada Pipelines
- DUMAIS, P. et G. ROUSSEAU (2003) Prolongement de l'autoroute 35 entre Saint-Jean-sur-Richelieu et la frontière américaine. Projet numéro 20-5474-9109-A - Étude du potentiel archéologique – Direction de l'Ouest-de-la-Montérégie et Direction générale de Montréal et de l'Ouest, Ministère des Transports du Québec
- MÉHAULT, R. (2012) BgFg-16 : les occupations amérindiennes sur la rive est de la rivière aux Brochets à Pike River. Rapport des activités d'automne 2012 – Département d'anthropologie Université de Montréal

SITES INTERNET CONSULTÉS

MRC Brome-Missisquoi

<http://mrcbm.qc.ca/fr/index.php>

MRC Brome-Missisquoi - Schéma d'aménagement et de développement

http://mrcbm.qc.ca/fr/docu_reglement.php#schema_amen

MRC Brome-Missisquoi - Étude sur les ensembles patrimoniaux

http://mrcbm.qc.ca/fr/cult_etpatrimoine.php

http://mrcbm.qc.ca/common/documentsContenu/amen_gestion_chap10.pdf

MRC Haut-Richelieu

<http://www.mrchr.qc.ca>

MRC Haut-Richelieu - Schéma d'aménagement et de développement

<http://www.mrchr.qc.ca/amenagementduterritoire.php>

<http://www.mrchr.qc.ca/documents/amenagementautres/partiedeux.pdf>

Lieux Patrimoniaux du Canada

<http://www.historicplaces.ca/fr/home-accueil.aspx>

Inventaire des lieux de culte du Québec

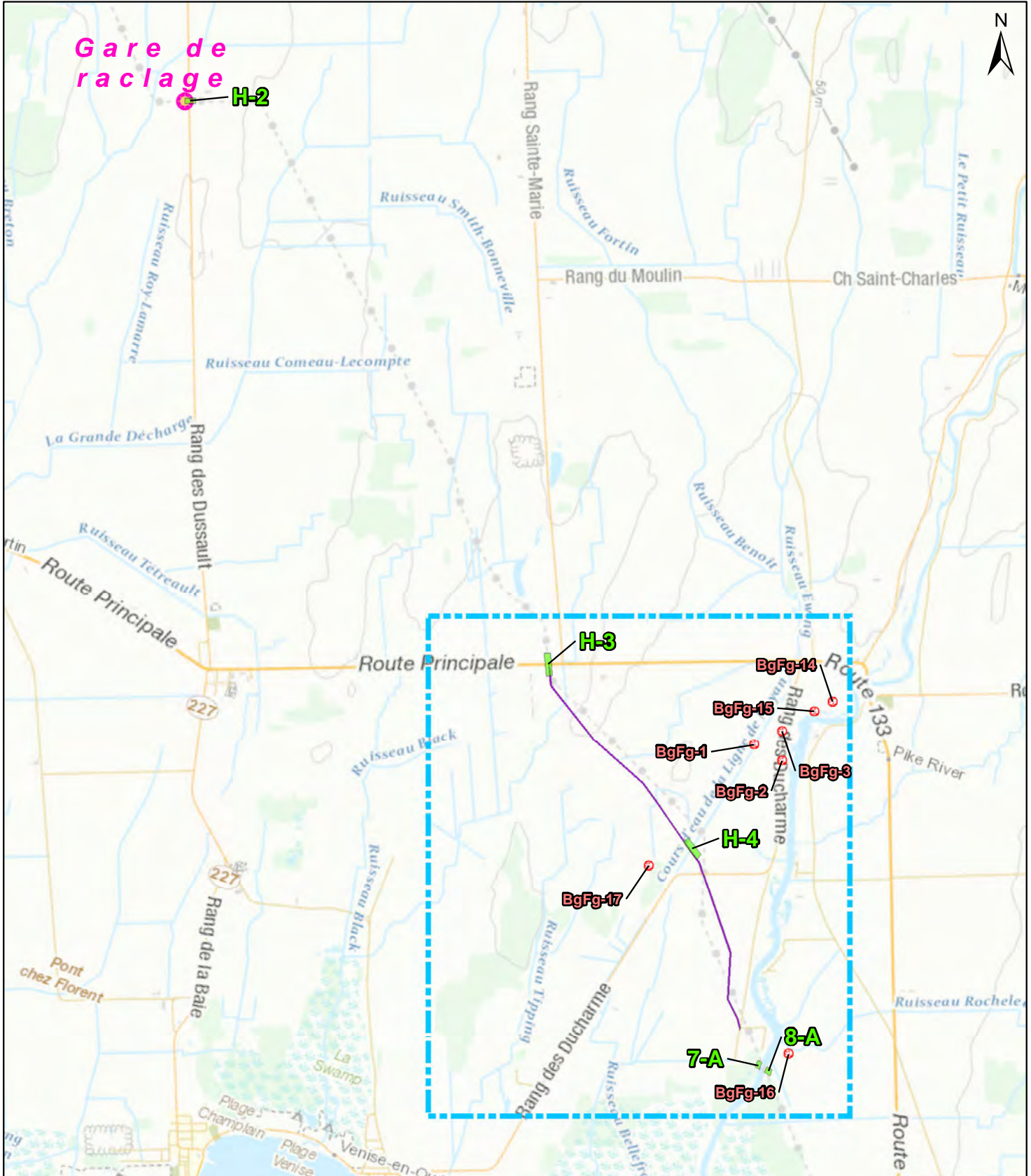
www.lieuxdeculte.qc.ca






Répertoire du patrimoine culturel du Québec

<http://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca>

Bibliothèque de l'inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAO)

www.mcc.gouv.qc.ca/.../Bibliographie_ISAO_septembre_2015.xls



-  Zone d'étude
-  Tracé à doubler
-  Gare de raclage
-  Site archéologique
-  Zone de potentiel

PROJET DE DOUBLEMENT SAINT-SÉBASTIEN



Carte 1 - Zone d'étude

Source : Inventaire des sites archéologiques du Québec, MCO, 2015
 WGS 1984, UTM
 Echelle = 1:50 000
 0 0,5 1 km
 MTM Zone 8, NAD83



Cartographie : Mor Ndiaye
 Chargé de projet : Pierre Bibeau

Date : 2015-10-09
 Dossier : 850-826





TransCanada PipeLines

Projet de construction de gazoduc : traversée de
la rivière Richelieu (MLV 803 à MLV 804) et
entre Saint-Sébastien (MLV 805) et Philipsburg
Étude de potentiel et inventaire archéologique

Arkéos Inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

8232, rue Saint-Denis, Montréal (Québec) H2P 2G6
2045, rue Stanley, Montréal (Québec) H3A 2V4
70, rue Saint-Paul, Québec (Québec) G1K 3V9

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Liste des figures.....	iii
Liste des photos.....	iv
Liste des tableaux.....	v
Liste des intervenants.....	vi
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Mandat et résultats.....	1
1.2 Territoire à l'étude.....	2
1.3 Contenu du rapport.....	4
2. MÉTHODES UTILISÉES.....	7
2.1 Étude de potentiel.....	7
2.1.1 Volet amérindien.....	7
2.1.2 Volet eurocanadien.....	9
2.2 Inventaire.....	10
3. ÉTUDE DE POTENTIEL.....	13
3.1 Milieu naturel.....	13
3.1.1 Évolution du paysage.....	13
3.1.2 Réseau hydrographique.....	14
3.1.3 Ressources fauniques.....	14
3.2 Occupation amérindienne.....	14
3.2.1 Paléoindien.....	15
3.2.2 Archaïque.....	15
3.2.3 Sylvicole.....	17
3.2.4 Contact.....	18
3.3 Occupation eurocanadienne.....	20
3.3.1 Rivière Richelieu : route militaire et marchande.....	20
3.3.2 Colonisation et industrie agricole.....	22
3.4 Détermination du potentiel.....	23
3.4.1 Zones à potentiel préhistorique.....	24
3.4.2 Zones à potentiel eurocanadien.....	26
4. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE ARCHÉOLOGIQUE.....	29
4.1 Zones à potentiel préhistorique.....	29
4.1.1 Zone 1A : rive ouest de la rivière Richelieu.....	29
4.1.2 Zone 2A : rive est de la rivière Richelieu.....	29
4.1.3 Zone 3B : ruisseau de la Grande Décharge.....	33
4.1.4 Zone 4B : ruisseau Comeau-Lecompte.....	33
4.1.5 Zone 5B : ruisseau Phoenix-Campbell.....	35
4.1.6 Zone 6B : ruisseau Black.....	35
4.1.7 Zone 7A : rive ouest de la rivière aux Brochets.....	35
4.1.8 Zone 8A : rive est de la rivière aux Brochets, site BgFg-16.....	38
4.1.8.1 Sondages.....	38
4.1.8.2 Inspection visuelle.....	42
4.1.9 Zone 9A : lots 35 et 36, baie Missisquoi.....	44
4.1.10 Découverte fortuite, BgFg-17.....	44

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
4.2 Zones à potentiel historique.....	46
4.2.1 Zone H-1.....	46
4.2.2 Zone H-2.....	46
4.2.3 Zone H-3.....	46
4.2.4 Zone H-4.....	49
4.2.5 Zone H-5.....	49
4.2.6 Zone H-6.....	49
4.2.7 Zone H-7.....	51
5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	55
OUVRAGES CONSULTÉS.....	58
CARTES ANCIENNES.....	61
Annexe 1 Chaîne de titres des lots 183 et 338, route 133, municipalité de Saint-Sébastien (zone H-3)	
Annexe 2 Inventaire des artefacts historiques	
Annexe 3 Cartes anciennes	
Annexe 4 Localisation des zones de potentiel archéologique sur photos aériennes	

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 - Localisation du tracé du gazoduc et des zones à potentiel sur carte au 1:50 000	3
Figure 2 - Largeur de l'espace de travail.....	5
Figure 3 - Plan des excavations sur la zone 1A — Rivière Richelieu, rive ouest.....	30
Figure 4 - Plan des excavations sur la zone 2A — Rivière Richelieu, rive est.....	31
Figure 5 - Plan des excavations sur la zone 7A — Rivière aux Brochets, rive ouest.....	36
Figure 6 - Plan des excavations sur la zone 8A, BgFg-16 — Rivière aux Brochets, BgFg-16	39

LISTE DES PHOTOS

		Page
Photo 1	- Vue d'une aire boisée de la zone 2A — Rivière Richelieu, rive est (97-1.15)	32
Photo 2	- Vue de la zone 3B — Ruisseau de la Grande Décharge (97-2.28)	34
Photo 3	- Vue de la zone 4B — Ruisseau Comeau-Lecompte (97-3.15)	34
Photo 4	- Vue de la zone 6B — Ruisseau Black (97-2.32)	37
Photo 5	- Vue de la zone 7A — Rivière aux Brochets, rive ouest (97-1.20)	37
Photo 6	- Vue de BgFg-16 — Rivière aux Brochets, rive est (97-1.28)	40
Photo 7	- BgFg-16 — Paroi sud du sondage 20 (97-3.12)	40
Photo 8	- BgFg-16 — Paroi sud du sondage 8 (97-1.25)	41
Photo 9	- BgFg-16 — Paroi ouest du sondage 16 (97-1.33)	41
Photo 10	- Zone 8A — Tessons de poterie amérindienne et boule d'argile non cuite, trouvés en surface au site BgFg-16, rivière aux Brochets	43
Photo 11	- Vue de la zone 9A — Côté nord de la route (97-2.21)	43
Photo 12	- Zone 8A — Pointe de projectile à encoches latérales et ébauche, trouvés en surface au site BgFg-16, rivière aux Brochets	45
Photo 13	- Vue de la zone 9A — Côté nord de la route (97-2.21)	45
Photo 14	- BgFg-17 — Gouge (97-3.1)	47
Photo 15	- Vue de la zone H-2 — Côté ouest de la route (97-2.27)	47
Photo 16	- Vue de la zone H-3 — Côté nord de la route (97-2.31)	50
Photo 17	- Vue de la zone H-4 — Cours d'eau de la ligne de Noyan (97-3.4)	50
Photo 18	- Vue de la zone H-6 — Côté nord de la route (97-2.18)	52
Photo 19	- Vue de la zone H-7 — Côté sud de la route (97-2.6)	52
Photo 20	- Vue de la zone H-7 — Côté nord de la route (97-2.5)	53
Photo 21	- Zone H-7 — Cimetière Luke (97-2.16)	53

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 - Sites de la période archaïque de la vallée du Richelieu.....	16
Tableau 2 - Sites de la période du Sylvicole de la vallée du Richelieu.....	17
Tableau 3 - Sites de la préhistoire d'affiliation culturelle indéterminée.....	18
Tableau 4 - Sites eurocanadiens de la vallée du Richelieu	21
Tableau 5 - Critères de discrimination des zones de potentiel préhistorique	25
Tableau 6 - Critères de discrimination des zones de potentiel historique	27
Tableau 7 - Inventaire des artefacts trouvés sur la plage du site BgFg-16.....	42
Tableau 8 - Inventaire du matériel de la zone H-3.....	48
Tableau 9 - Liste des inscriptions sur les pierres tombales	54
Tableau 10 - Recommandations supplémentaires par zone.....	57

LISTE DES PARTICIPANTS

TRANSCANADA PIPELINES

Carey Johannesson	Team Leader
Tracey Braun	Director, Safety, Health and Environement
Krista Kujat	Environmental Assistant

GEOMATICS INTERNATIONAL INC.

Jerry Fitchko	Principal
---------------	-----------

ARKÉOS INC.

Claude Rocheleau	Archéologue-associé et coordonnateur
Pierre Bibeau	Archéologue-associé et coordonnateur
Hélène Taillon	Chargée de projet
Jacqueline Hallé	Historienne
Robert Gauthier	Géomorphologue
Hélène Boucher	Technicienne
Claire Dubé	Technicienne
Marcel Smit	Infographiste
Louise Beaudoin	Secrétaire

1. INTRODUCTION

1.1 Mandat et résultats

La firme TransCanada PipeLines Ltd (TCPL) se propose d'installer un nouveau gazoduc à partir de la rive ouest de la rivière Richelieu jusqu'à la frontière américaine dans les environs de la municipalité de Saint-Armand. Ce gazoduc se divise en trois tronçons, soit : 1) la traversée du Richelieu (MLV¹ 803 à MLV 804); 2) de la rive est du Richelieu jusqu'aux environs de la municipalité de Saint-Sébastien (MLV 804 à MLV 805); et 3) de Saint-Sébastien jusqu'à la frontière américaine, dans la région de Saint-Armand-Station (MLV 805 à MLV 806). Seuls le premier et troisième tronçon sont concernés par la présente étude. Consciente que les travaux (défrichage, nivellement, creusage des tranchées, chemins d'accès) reliés à l'implantation de cette nouvelle conduite peuvent entraîner un impact négatif sur les ressources patrimoniales, TCPL a entrepris de faire réaliser les études archéologiques qui s'imposent. Le cadre légal des études archéologiques comprises dans le présent document respecte le fondement de la législation comprise dans la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec et dans la Réglementation sur la recherche archéologique au Québec.

Les services de la firme Geomatics International Inc. (Geomatics) ont été retenus par TCPL pour la réalisation du volet évaluation environnementale et socio-économique du projet. Dans ce même cadre de travail, TCPL confiait à Arkéos inc. en juillet 1997 le mandat d'effectuer une étude de potentiel et un inventaire archéologique des secteurs MLV 803 à MLV 804 et MLV 805 à MLV 806.

L'objectif de l'étude de potentiel était de statuer sur la qualité des ressources archéologiques connues ou potentielles et de formuler des recommandations quant à d'éventuelles mesures de mitigations supplémentaires. Suite aux résultats de l'étude de potentiel archéologique, il fut décidé de procéder à un inventaire au terrain des seize zones présentant un potentiel archéologique, circonscrites à l'intérieur des limites d'emprises des travaux du gazoduc. Cette activité s'est déroulée du 21 juillet au 8 août 1997 inclusivement.

¹ MLV : valve de la conduite principale.

Des vestiges associés à la période préhistorique ont été trouvés sur la rive est de la rivière aux Brochets (zone 8A) et sur le lot 346 (zone H-4) à proximité de la municipalité de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River.

Au premier endroit, trois tessons de poterie amérindienne et une boule en céramique (dont l'association chronologique demeure incertaine) ont été trouvés en contexte perturbé, dans deux sondages. Une inspection visuelle de la plage a permis une récolte de surface de 24 objets, dont six tessons de poterie et 18 objets-témoins lithiques (une pointe de projectile à encoches, deux ébauches, un nucleus et 14 éclats de taille). Ces objets sont en quartz, quartzite et chert.

Une gouge en pierre polie a été trouvée en surface par un résidant de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River sur le lot 346, à proximité de la zone H-4. Trouvée il y a plusieurs années, cette découverte fortuite a été présentée aux archéologues qui ont pu la photographier.

Des vestiges associés à la période historique ont été trouvés en surface sur les zones H-2 (route 227 à Saint-Sébastien) et H-3 (route 133, Saint-Sébastien). Seul un fragment de pot en grès a été ramassé en surface à la zone H-2 alors que 23 autres vestiges furent recueillis dans les mêmes conditions à la zone H-3. Ces objets-témoins consistent en divers fragments de briques, vaisselle, bouteilles, etc., le tout datant du début du XX^e siècle.

Finalement, un cimetière familial a été observé dans les limites de la zone H-7 à proximité du village de Saint-Armand-Ouest. Ce cimetière contient quinze pierres tombales associées à la famille du lieutenant Philip Luke qui serait arrivé dans la région en 1782. Les dates d'inhumation s'échelonnent entre 1796 et 1921.

1.2 Territoire à l'étude

Deux cadres de travail ont été utilisés. Le premier, plus large, a servi de référence pour les mises en contexte de l'étude de potentiel. Il englobe principalement la vallée de la rivière Richelieu. Le second correspond à l'aire d'intervention, soit le tracé du gazoduc (figure 1).

La section MLV 803 à MLV 804 est située entre les routes 233 et 133, de part et d'autre de la rivière Richelieu, à environ 5 km au sud des centres urbains de Saint-Jean-sur-Richelieu et de Iberville. Le nouveau gazoduc doit y longer deux conduits déjà existants sur environ 1,7 km.

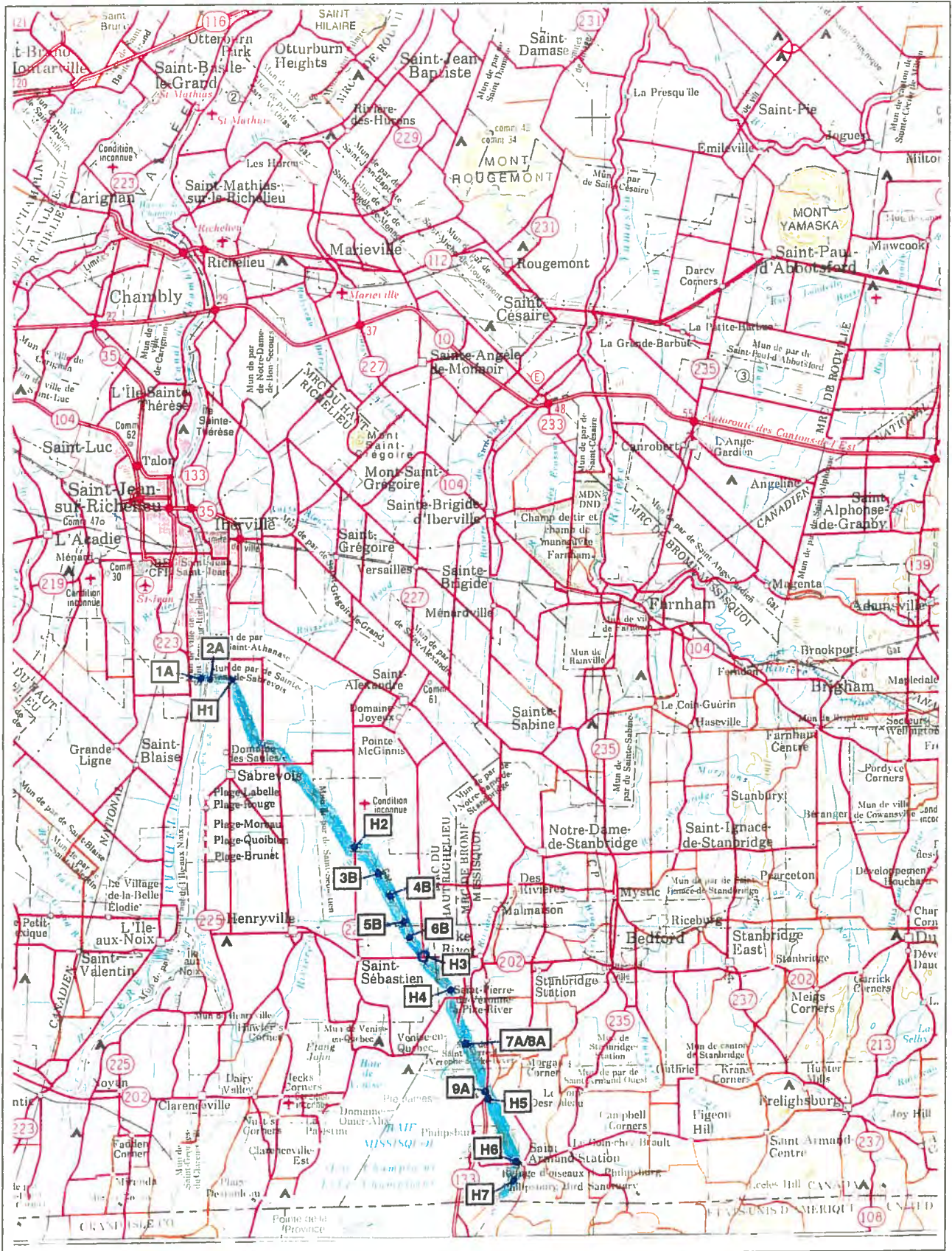


Figure 1 Localisation du territoire à l'étude et des zones à potentiel archéologique (carte # H31, 1 : 250 000)

La section MLV 805 débute au poste situé sur la route 227 dans la municipalité de Saint-Sébastien, traverse la municipalité de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River et s'arrête, quelques 20 km plus loin, à Saint-Armand-Station près de la baie Missisquoi. Ce parcours est parallèle à un gazoduc existant sur presque toute sa longueur sauf pour la partie qui contourne le village de Philipsburg. La dernière section, MLV 806, est un tronçon d'environ 1 km entre Saint-Armand-Station et la frontière américaine. Une seule conduite de gazoduc traverse actuellement les tronçons MLV 805 et MLV 806.

Le nouveau gazoduc doit passer à 12,00 m au sud ou à l'ouest de l'ancien. Cependant, les sept derniers kilomètres de MLV 805 font exception, en partie à cause du nouveau trajet qui évite Philipsburg en étant du côté nord-est de l'ancien gazoduc.

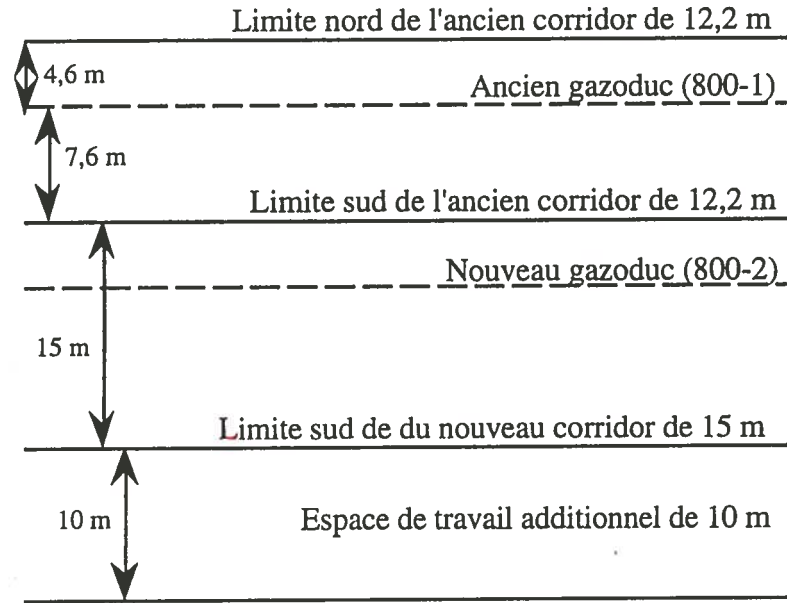
La largeur de l'ancien couloir d'implantation était de 12,20 m de large dont 7,60 m au sud. La nouvelle aire est de 25,00 m comprenant 10,00 m d'espace de travail. Il y aurait environ 4,40 m entre l'emplacement du nouveau gazoduc et le sud de l'ancien corridor (figure 2). Pour l'inventaire archéologique, en tenant compte des espaces supplémentaires requis lors de la traversée des cours d'eau et des routes, c'est une superficie dont les dimensions maximum étaient de 60,00 m de large (40,00 m au sud-ouest et 20,00 m au nord-est) qui a fait l'objet de nos interventions. En ce qui a trait à la profondeur considérée lors de l'inventaire pour les zones à potentiel historique, une largeur de 100 m, de part et d'autre des routes croisées, fut retenue. Pour les zones préhistoriques, la profondeur variait selon les zones (voir annexe 4).

1.3 Contenu du rapport

Le chapitre deux expose l'approche et les méthodes utilisées pour remplir ce mandat. Au chapitre trois, on trouve l'ensemble des informations théoriques qui ont servi à notre évaluation. Elles touchent tant le milieu physique et son évolution que l'histoire de l'occupation depuis ses débuts. Ce chapitre qui constitue l'étude de potentiel se termine sur la sélection de zones qui devaient être inventoriées sur le terrain. Le chapitre quatre rapporte les résultats des interventions effectuées sur chacune de ces zones et leurs résultats. La conclusion ainsi que l'élaboration des recommandations composent le chapitre cinq. On retrouve en annexe 1 la chaîne des titres concernant les lots 183 et 338, route 133, municipalité de Saint-Sébastien (zone de potentiel archéologique H-3). L'annexe 2 illustre l'inventaire des artefacts retrouvés au cours de l'inventaire. L'annexe 3 regroupe les

principales cartes anciennes qui ont été consultées pour l'étude de potentiel. Finalement, l'annexe 4 contient la localisation des zones de potentiel archéologique sur photos aériennes.

Figure 2 - Largeur de l'espace de travail



(Reproduit à partir des documents fournis par TransCanada PipeLines Ltd)

2. MÉTHODES UTILISÉES

2.1 Étude de potentiel

L'étude de potentiel archéologique dresse un tableau diachronique de l'occupation humaine de la préhistoire à aujourd'hui. Les objectifs de cet exercice sont de deux ordres :

- cerner les manifestations culturelles qui ont modelé le caractère social et économique des diverses ethnies concernées;
- fournir un outil de gestion et de planification utilisable dans le processus d'acquisition des connaissances, de sauvegarde et de mise en valeur des ressources patrimoniales.

Le travail se subdivise en deux volet :

- l'étude de potentiel amérindien;
- l'étude de potentiel eurocanadien.

2.1.1 Volet amérindien

Cet aspect permet de cerner et de hiérarchiser, à l'aide de phénomènes environnementaux et culturels, des espaces nommés zones de potentiel archéologique. Une zone est ainsi définie lorsqu'il y existe de moyennes (B) ou fortes probabilités (A) de trouver des traces d'occupation humaine.

La discrimination des zones découle de la prémisse que la présence d'un site archéologique à un endroit donné n'est pas aléatoire et qu'elle résulte d'une suite de choix et de décisions des individus, liés par leur perception du milieu également supposer que la biomasse d'un territoire est répartie inégalement et correspond à une multitude de niches écologiques. Ce raisonnement amène à croire que, pour des raisons de survie évidentes, tout système culturel doit être adapté à son environnement et doit ainsi faire coïncider ses modes de subsistance aux distributions spatiales des ressources. En suivant ce cheminement, l'étude de potentiel archéologique pourra donc délimiter certaines zones privilégiées. Trois aspects majeurs sont abordés :

- Environnement

Plusieurs aspects sont abordés en égard au contexte environnemental passé et présent :

- La nature et l'état des dépôts de surface permettent de tracer un aperçu géomorphologique, orientent l'implantation humaine et permettent la conservation des témoins archéologiques. Ces informations amènent à situer certains paramètres utiles à une insertion chronologique des événements humains et de préciser l'évolution du paysage depuis la déglaciation.
- Les réseaux hydrographiques sont importants, non seulement en termes de voies de communication et d'accessibilité aux sites, mais également pour la substance (faune aquatique, avifaune et eau potable). À ces aspects s'ajoute, lorsque pertinent et disponible, l'étude des anciens niveaux d'eau (paléorivage) en relation avec les premières traces d'une présence humaine en un endroit donné.
- La connaissance du climat actuel et passé peut orienter la découverte d'habitats potentiels pour la faune et l'homme à différentes époques selon les fluctuations climatiques enregistrées.
- Une attention particulière a également été portée aux aménagements anthropiques récents ou futurs et aux perturbations naturelles passées et actuelles en raison de leurs conséquences souvent néfastes sur l'intégrité des sites archéologiques.

Tous les facteurs énumérés ci-dessus furent examinés et distingués à l'aide de photographies aériennes. Pour la traversée du Richelieu (MLV 803 à MLV 804), les cartes nos TCP9606-L-31-216 à 222 au 1:20 000 furent considérées alors que pour le tracé MLV 805 à la frontière américaine, les cartes nos TCP9606-L-33-225, TCP9606-L-34-228 à 236 au 1:20 000 ont été retenues. Les photomosaïques du tracé (feuillet 1 à 7 pour le tracé MLV 805 à la frontière américaine et feuillet 1 pour MLV 803 à MLV 804) ont été consultées. Finalement, les cartes topographiques 31H6 et 31H3 (1°50 000) et 31H (1°250 000) ont également été utilisées.

- Ethnohistoire

Les comptes-rendus ethnohistoriques (ou ethnographiques) qui ont été effectués dans la région concernée ou d'autres similaires permettent de mieux saisir l'utilisation et l'occupation du milieu par les populations autochtones de la préhistoire à aujourd'hui. On y fait état des populations concernées, des modes d'établissement et de subsistance, des axes de déplacement (hydrographie) et de la paléotoponymie. Les informations ainsi recueillies permettent d'orienter la recherche, soit directement pour les sites contemporains et historiques, soit par analogie pour l'occupation préhistorique.

- Préhistoire

La section traitant de la présence amérindienne en préhistoire (grandes périodes culturelles identifiées dans le territoire étudié et ses environs) débute par un survol de l'occupation. Cette recherche puise généralement ses sources dans des ouvrages spécialisés et permet de mieux saisir la nature de l'implantation des populations humaines. Soulignons à cet effet qu'une récente publication (Chapdelaine, 1996) traitant de la rivière aux Brochets et de ses environs a été très utile. Les travaux archéologiques déjà effectués dans la région sont également mis à contribution. Finalement, les données recueillies sur le fichier de l'inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) disponible au ministère de la Culture et des Communications du Québec (M.C.C.Q.), permettent d'identifier les cultures en présence et, par l'étude de leur contexte environnemental, de mieux cibler les zones de potentiel archéologique ultérieurement définies.

2.1.2 Volet eurocanadien

Ce volet se veut d'abord une synthèse des connaissances relatives à l'occupation du territoire par les populations eurocanadiennes. Les divers thèmes de l'activité socio-économique ayant marqué la région y sont traités succinctement de manière à tracer un portrait le plus fidèle possible de l'évolution de la société depuis l'ouverture de la région à la colonisation. Cette étude présente, en fonction de sources disponibles, l'analyse de l'évolution historique et tente de localiser, le cas échéant, les installations physiques représentatives telles un bâtiment toujours visible ou des vestiges enfouis dont la connaissance pourrait enrichir les sources archivistiques.

Aucune visite sur le terrain n'a été effectuée en vue de circonscrire les sites à caractère historique et les bâtiments patrimoniaux. Les sites d'intérêt historique ont pu être étudiés en consultant le fichier de l'ISAQ ainsi que le répertoire des biens patrimoniaux classés par le M.C.C.Q. La Commission de toponymie (noms et lieux du Québec) a été consultée de même que certains ouvrages historiques traitant de l'histoire de Sabrevois et de la région de la baie Missisquoi.

Les schémas d'aménagement du Haut-Richelieu et de Brome-Missisquoi, de même que certains membres de la «*Missisquoi County Historical Society*», ont été mis à contribution. Plusieurs cartes anciennes ont été utilisées dont celles de Bouchette (1815 et 1831), Wolseley (1867), Boyd (1865) et du Département de la Défense (1909). Finalement, ajoutons qu'une chaîne de titres, pour les lots 183 et 338 à Saint-Sébastien, a été réalisée afin de s'assurer qu'aucun bâtiment ancien (principalement une forge) ne s'y trouvait.

2.2 Inventaire

Un permis de recherche archéologique a tout d'abord été demandé au ministère de la Culture et des Communications du Québec, en conformité avec la réglementation de la «*Loi sur les biens culturels*». Le permis a été obtenu en date du 21 juillet 1997 (97-O-ARKE-07). Au terrain, les travaux se sont déroulés du 21 juillet au 8 août 1997 par une équipe de trois personnes.

L'étape initiale de l'inventaire archéologique consiste en une inspection visuelle de la surface afin de déceler toute trace résultant d'activités humaines. À cette étape, l'archéologue procède à un examen minutieux des secteurs où les dépôts de surface ont été mis à nu, soit par des éléments naturels ou en raison d'activités humaines (labours). La reconnaissance des lieux et de ses caractéristiques environnementales permettent également d'orienter l'archéologue dans le choix de la localisation des sondages.

Les sondages archéologiques sont creusés à la pelle pour dégager la couche de végétation de surface, puis à la truelle jusqu'au niveau perçu comme stérile. Ils sont généralement placés le long d'axes parallèles et espacés de 10,00 m l'un de l'autre. En plan, la dimension de ces sondages correspond à un carré d'environ 50 cm de côté, alors que verticalement, la profondeur est variable suivant la nature des dépôts, le type de végétation et, éventuellement, la position stratigraphique des témoins découverts.

Chaque archéologue qui a participé à l'inventaire devait enregistrer les données pertinentes sur plusieurs fiches spécifiques prévues à cet effet. Des notes sur l'environnement de chacune des zones ont tout d'abord été codifiées sur la fiche «Description de l'environnement de l'unité». De plus, des fiches «Sondage» (dans le cas d'un sondage positif), «Plan», «Croquis» et «Description de l'enregistrement photographique» furent également utilisées. En supplément, un carnet de notes a été utilisé par la chargé de projet afin de colliger toutes les informations pertinentes à la description des travaux. En laboratoire, les objets retrouvés ont été lavés et identifiés. Quelques-uns de ceux-ci, parmi les plus représentatifs, ont été photographiés.

3. ÉTUDE DE POTENTIEL

3.1 Milieu naturel

L'aire d'étude fait partie de la région naturelle des basses-terres du Saint-Laurent et plus spécifiquement de la zone agricole du Québec. Le sous-sol, composé en majorité de roches sédimentaires telles des grès, des calcaires et des schistes, est recouvert de dépôts morainiques laissés par la dernière nappe glaciaire.

3.1.1 Évolution du paysage

Le bassin de la rivière Richelieu a été libéré graduellement des glaces à partir de 12 600 ans A.A.² pour être aussitôt envahi par les eaux. Ce sont tout d'abord les eaux de fonte formant le lac Vermont qui occupent le Haut-Richelieu. Mais bientôt, les eaux salines de la mer de Champlain envahissent tout le territoire jusqu'à 200,00 m d'altitude. Ce n'est qu'à partir de 11 000 A.A. que les eaux marines commencent à retraiter au rythme du redressement du socle rocheux. L'exodation du territoire à l'étude, dont le niveau maximum est à 40,00 m, débute vers 8 000 ans pour se compléter 500 ans plus tard. L'érablière à bouleau jaune s'y installe rapidement pour être remplacée vers 5 000 ans par l'érablière à caryer. À son tour, ce peuplement doit laisser la place aux champs agricoles et est, de nos jours, confiné à de très petites surfaces.

Des terrasses et de plaines étagées formées durant la régression de la mer de Champlain constituent le relief plat des basses-terres du Saint-Laurent. La mer a aussi laissé sur la moraine glaciaire une épaisse couche d'argile surmontée de sable et de limon.

Les conditions climatiques de l'aire d'étude sont très favorables en comparaison avec le reste du Québec, notamment avec une saison de croissance plus longue et des hivers plus doux. Combinées avec le type de dépôt, ces conditions ont généré le développement des brunisols en milieu forestier et des gleysols humiques aux endroits où le drainage est mauvais.

² A.A. : avant aujourd'hui.

3.1.2 Réseau hydrographique

C'est vers 5 000 A.A. que le niveau actuel de la rivière Richelieu aurait été atteint sur tout son parcours. Cette dernière déverse les eaux du lac Champlain jusque dans le fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Sorel. Elle est alimentée par de nombreux petites cours d'eau qui drainent un bassin de 23 700 km² (Bureau de la statistique du Québec, 1995 : 253). Plusieurs séries de rapides marquent son cours entre Saint-Ours et Saint-Jean. Le lac Champlain est une importante nappe d'eau qui permet d'accéder à l'Atlantique via la rivière Hudson. C'est la partie québécoise de ce lac, la baie Missisquoi, qui reçoit les eaux de la rivière aux Brochets.

3.1.3 Ressources fauniques

À l'état naturel, les basses-terres du Saint-Laurent sont caractérisées par une faune riche tant en quantité qu'en variété. On y trouve plusieurs espèces de mammifères, notamment : le cerf de virginie, l'ours noir, le castor, le rat musqué, la marmotte et le porc-épic. Le wapiti en aurait aussi fait son habitat jusqu'au XVIII^e siècle ainsi que le caribou des bois qui aurait déserté la région au début du XX^e siècle. La faune aquatique est aussi remarquable. On a répertorié ou déduit la présence de 84 espèces de poissons résidents ou migrateurs dans la rivière Richelieu (Geomatics International Inc., 1997 : 2-24 à 2-30). De plus, 25 espèces de sauvagines ont aussi été recensées dont plusieurs s'y installent pour la reproduction.

Ces ressources fauniques ont joué un rôle dominant dans l'économie des populations amérindiennes et eurocanadiennes avant que l'agriculture et l'exploitation forestière deviennent les principaux modes de subsistance. Champlain décrit d'ailleurs la rivière Richelieu en ces termes : *«En icelle y a nombre de belles ifles, qui font baffes, remplies de tres-beaux bois & prairies, où il y a quantité de gibbier, & chaffe d'animaux, comme cerfs, daim, faons, cheureuls, ours, & autres fortes d'animaux qui viennent de la grand'terre aufdites ifles. Nous y en prifmes quantité. Il y a auffi grand nombre de castors tant en la riuiere qu'en plufieurs autres petites qui viennent tomber dans icelle.»* (Champlain présenté par Giguère, G.-É., 1973 : 816).

3.2 Occupation amérindienne

La période paléoindienne débute avec l'habitabilité de chaque région et prend fin vers 8 000 A.A. La période archaïque chevauche en partie la Paléoindien dans certaine région pour finir, vers 3 000

A.A., avec l'apparition de la céramique. La dernière période avant l'arrivée des Européens est appelée le Sylvicole. De façon arbitraire, on utilisera l'arrivée de Cartier comme événement charnière entre la préhistoire et l'histoire.

3.2.1 Paléoindien

Dans le nord-est américain, les plus anciennes traces de l'occupation humaine datent d'environ 11 000 ans. Elles ont été laissées par des petits groupes de chasseurs dont la subsistance semblait dépendre dans une large mesure du caribou.

Entre 10 000 et 8 000 ans, l'environnement subit des transformations majeures. De nouveaux traits culturels font leur apparition. On les regroupe en deux grandes tendances : le Paléoindien récent et l'Archaïque ancien. Les porteurs de la culture du Paléoindien récent seraient de nouveaux arrivants. Des vestiges datés entre 10 000 et 8 000 A.A. ont été trouvés dans la région des Grands-Lacs, dans le Haut-Saint-Laurent, près de Québec, en Gaspésie, sur la Basse-Côte-Nord et en Nouvelle-Angleterre.

Toutefois, en Nouvelle-Angleterre où l'occupation est assez bien représentée avant 10 000 ans, on constate une diminution importante du nombre de sites dans l'intervalle de 10 000 à 8 000 ans. Le site John' Bridge est situé au Vermont en bordure de la rivière Missisquoi, à moins de 10 km de la frontière québécoise. Daté de ca 8 000 A.A., il occupe une terrasse qui s'élève à 46,00 m. Les occupants de cette région auraient pu atteindre notre aire d'étude qui commençait à émerger.

3.2.2 Archaïque

Trois grandes phases divisent l'Archaïque : l'Archaïque ancien, l'Archaïque moyen et l'Archaïque supérieur. Aucun site de l'Archaïque ancien n'est connu à proximité du territoire à l'étude.

L'archaïque moyen commence vers 8 000 ans et s'étend sur deux millénaires très peu connus. À part quelques sites de la Basse-Côte-Nord, on ne trouve que des indices typologiques. Des pointes recueillies sur deux sites du lac aux Araignées, près du lac Mégantic, sont comparables par la technique et la forme à des spécimens de la Nouvelle-Angleterre³ datés entre 6 700 et 7 300 A.A.

³ Pointe Stark du complexe Neville du nom du site situé sur la rivière Merrimack au New Hampshire.

(Graillon, É., 1997 : 182-188). Cette similitude a aussi été remarquée sur quelques pièces du site de Coteau-du-Lac près de Valleyfield.

Ce n'est qu'avec le début de l'Archaïque supérieur, vers 6 000 A.A., que l'occupation semble prendre son essor, parallèlement à l'installation des écosystèmes actuels.

L'outillage et les restes alimentaires des groupes des basses-terres du Saint-Laurent, les Archaïques de tradition laurentienne (6 000 à 4 000 A.A.) et post-laurentienne (4 500 à 3 000 A.A.), montrent qu'ils basaient leur subsistance sur la chasse, la pêche et la cueillette de végétaux.

On dénombre actuellement plusieurs sites associés à l'Archaïque laurentien et au post-laurentien dans la vallée de la rivière Richelieu (tableau 1). Sans pouvoir l'affirmer, on peut penser que c'est à cette époque que la rivière Richelieu a commencé à jouer son rôle d'axe majeur de circulation.

Tableau 1 - Sites de la période archaïque de la vallée du Richelieu

Site	Localisation	Affiliation culturelle
Site Bilodeau (BgFg-1)	À proximité des premiers rapides; à environ 5 km de l'embouchure de la rivière aux Brochets, à 32,00 m A.N.M.	Archaïque post-laurentien
Site Gasser (BgFg-2)	Rive est de la rivière aux Brochets, vis-à-vis de BgFg-1, à 22,00 m A.N.M.	Archaïque laurentien 4 820 ±110 A.A.
Site Florent-Gosselin (BgFg-6)	À l'embouchure de la rivière aux Brochets	Archaïque post-laurentien (affiliation peu documentée)
Site Jetté (BgFg-12)	Confluence de la rivière aux Brochets et du ruisseau Walbridge	Archaïque laurentien et post-laurentien (affiliations peu documentées)
Pointe-du-Gouvernement (BgFh-1)	Rive du Richelieu en face de l'Île-aux-Noix	Archaïque laurentien et post-laurentien
Rapide Fryers (BiFh-4)	En face des rapides sur la rive ouest du Richelieu, près de Chambly à 28,00 m A.N.M.	Archaïque laurentien
Brouillet (BiFh-2)	Jonction du Richelieu et du ruisseau Mami à 13,00 m A.N.M.	Archaïque
Site Jacques (BIFg-8)	Saint-Roch-du-Richelieu à 18,00 m A.N.M.	Archaïque laurentien et post-laurentien; 2 970 ±130 A.A. et 3 150 ±130 A.A.
Saint-Pierre de Sorel (CaFg-3)	Rive ouest du ruisseau du Marais à Saint-Pierre de Sorel à 15,00 m A.N.M.	Archaïque laurentien et post-laurentien
Delacroix (CaFg-4)	Rive ouest du ruisseau du Marais à Saint-Pierre de Sorel à 15,00 m A.N.M.	Archaïque laurentien et post-laurentien; 3 620 ±120 A.A.

(Tiré de l'ISAQ)

3.2.3 Sylvicole

L'apparition de la céramique, vers 3 000 A.A., ouvre la période du Sylvicole qui prendra fin avec l'arrivée des Européens. Ce comportement démontre un accroissement graduel de la sédentarisation. Au début de notre ère, ce sont des groupes assez nombreux qui s'installent près des grands cours d'eau pour y séjourner une bonne partie de l'année. Ils baseront leur régime alimentaire sur la pêche jusqu'à l'apparition, vers l'an 1 000 de notre ère, d'un nouveau mode de subsistance. On voit alors apparaître de gros villages habités à l'année longue et sont souvent installés sur des terrasses sablonneuses en retrait des cours d'eau majeurs.

Plusieurs sites archéologiques attestent l'occupation et l'exploitation de la vallée de la rivière Richelieu au cours du Sylvicole (tableaux 2 et 3). Ces résultats (Chapdelaine et autres, 1996) laissent entrevoir que ce sont autant les Iroquoiens que les Algonquiens qui auraient exploité la vallée de la Richelieu, du moins vers la fin du Sylvicole, spécifiquement des Iroquoiens du Saint-Laurent, des Mohawks ainsi que des Abénakis de l'Ouest.

Tableau 2 - Sites de la période du Sylvicole de la vallée du Richelieu

Site	Localisation	Affiliation culturelle
Site Bilodeau (BgFg-1)	À proximité des premiers rapides, à environ 5 km de l'embouchure de la rivière aux Brochets	Sylvicole inférieur, moyen et supérieur
Site Gasser (BgFg-2)	Rive est de la rivière aux Brochets, vis-à-vis BgFg-1	Sylvicole inférieur, moyen et supérieur
Site Lacombe (BgFg-3)	Rive est de la rivière aux Brochets, près de BgFg-2	Sylvicole moyen et supérieur
Site McFarlane (BgFg-4)	Sur la baie Missisquoi près d'un petit cours d'eau	Sylvicole
Site Cartier (BgFg-5)	Derrière le camping de la plage près de Philipsburg	Sylvicole
Site Florent-Gosselin (BgFg-6)	Rive ouest de la rivière aux Brochets, près de son embouchure	Sylvicole moyen et supérieur
Site MacFarlane (BgFg-8)	Rive est de la rivière aux Brochets, près de son embouchure	Sylvicole inférieur et supérieur
Site Bellefroid-Dandurand (BgFg-9)	Rive nord du ruisseau Bellefroid-Dandurand près de l'embouchure de la rivière aux Brochets	Sylvicole moyen et supérieur
Site Crique Noire (BgFg-10)	Rive sud du ruisseau Bellefroid-Dandurand près de l'embouchure de la rivière aux Brochets	Sylvicole supérieur
Site Côté (BgFg-11)	Rive ouest de la rivière aux Brochets	Sylvicole

Site	Localisation	Affiliation culturelle
Site Jetté (BgFg-12)	Confluence de la rivière aux Brochets et du ruisseau Walbridge	Sylvicole inférieur
Site Bogemans 1 (BgFg-13)	Pointe d'une presqu'île entre deux bras de la rivière aux Brochets	Sylvicole inférieur, moyen et supérieur
Site Bellefroid (BgFg-14)	Sur la rivière aux Brochets, en amont du rapide	Sylvicole moyen
Site Bogemans 2 (BgFg-15)	Rive est de la rivière aux Brochets en face des premiers rapides	Sylvicole moyen et supérieur
Pointe-du-Gouvernement (BgFh-1)	Pointe qui s'avance à l'embouchure de la rivière du Sud	Sylvicole moyen et supérieur
Île-aux-Noix (BgFh-4)	Au sud de l'île	Sylvicole supérieur
Site B (BgFi-2)	En face du blockhaus de Lacolle	Sylvicole
Site Chambly (BiFh-1)	Côté sud-est du bassin	Sylvicole
Site Johnson (BiFh-13)	Rive nord de la rivière des Hurons près de son embouchure sur la Richelieu	Sylvicole moyen
Site Mandeville (BIFg-1)	Rive ouest de la rivière Richelieu, à Tracy	Sylvicole supérieur
Site Tracy (BIFg-2)	Rive ouest du Richelieu à quelques kilomètres au nord de Saint-Rock	Sylvicole supérieur
Site Tracy (BIFg-3)	Rive ouest du Richelieu à quelques kilomètres au nord de Saint-Rock	Sylvicole supérieur
Fort de Chambly	à Chambly	Sylvicole moyen et période de Contact

(Tiré de l'ISAQ et de Chapdelaine et al, 1996)

Tableau 3 - Sites de la préhistoire d'affiliation culturelle indéterminée

Site	Localisation	Affiliation culturelle
Île de l'Hôpital (BgFh-2)	Sur la petite île située en face de Lacolle	Préhistoire indéterminée
Site C (BgFh-5)	À Saint-Paul de l'Île-aux-Noix	Préhistoire indéterminée
Site A (BgFi-1)	À Saint-Paul de l'Île-aux-Noix	Préhistoire indéterminée
Site Many (BiFh-3)	Rive ouest du Richelieu face aux rapides Fryers	Préhistoire indéterminée
Site Hibbard (BiFh-5)	Rive ouest du Richelieu en bas des rapides de Chambly	Préhistoire indéterminée
Site Suda (BiFh-6)	Sud-est du bassin de Chambly	Préhistoire indéterminée

(Tiré de l'ISAQ)

3.2.4 Contact

À la fin du XVI^e, il semble que onze nations de langue Algonquienne, totalisant environ 160 000 individus,⁴ occupaient et exploitaient la côte atlantique jusqu'à la rivière Hudson. Trois d'entre elles

⁴ Les groupes de chasseurs-cueilleurs : Micmac, Malécite, Abénaquis de l'est (regroupement de plusieurs nations); les groupes d'agriculteurs : Passamaquody, Abénaquis de l'ouest (regroupement de plusieurs

basaient leur subsistance sur la chasse, la pêche et la cueillette tandis que les autres pratiquaient aussi l'horticulture.

Plusieurs groupes nomades se partageaient les ressources au nord de l'axe laurentien. Ce sont les grandes familles des Algonquins, des Montagnais, des Cris, des Ojibways et des Ottawas (Snow D. R. : 1976). Ils deviendront jusqu'au XIX^e siècle les partenaires essentiels de la traite des fourrures.

Le domaine des agriculteurs iroquoiens, dont la population est estimée à près de 100 000 individus (Snow D. R., 1993), s'étendait dans l'axe laurentien, autour des Grands-Lacs et à l'ouest de la rivière Hudson. L'iroquoisie du début du XVII^e siècle se compose de plusieurs nations divisées en ligues⁵ qui, en contractant des alliances avec les Européens, vont s'affronter pour le contrôle de la traite des fourrures. Prenant d'abord la forme de raids guerriers pour l'interception des fourrures, les enjeux deviendront bientôt le territoire lui-même. La ligue iroquoise parviendra finalement à démanteler la société Huronne en 1649.

C'est peut-être un scénario semblable qui explique la disparition des Iroquoiens de la vallée du Saint-Laurent à la fin du XVI^e siècle. En effet, dans les écrits de Champlain et des chroniqueurs de l'époque on ne retrouve plus aucune trace des villages⁶ aperçus ou visités par Cartier en 1534 et 1535.

À l'époque de Champlain, la vallée du Richelieu apparaît comme une zone tampon entre des populations rivales et, la rivière Richelieu⁷ le chemin emprunté par les attaquants ou par les contrebandiers de la traite des fourrures. La première description de cette région provient de Champlain. En 1609, il remonte la rivière Richelieu jusqu'au lac auquel il donne son nom. Il accompagnait un groupe d'Algonquiens qui allaient affronter les Iroquois sur leur territoire : « Ces

nations), Massachusett, Mohegan-Pequot, Pocumtuck, Quiripi-Unquachog, Mahican, Munsee (selon Snow, D. R. 1980).

5 Les cinq nations huronnes, les Pétuns, les cinq nations Neutres, les Wenros, les trois nations ériées, les cinq nations iroquoises et les Susquehannocks (selon Snow, D. R. 1992).

6 Ajoaste, Starnatan, Tailla, Sitasin, Stadaconé, Teqienonday et Achelacy situés sur la rive nord entre Cap-Tourmente /Porneuf et Hochelaga / Tutonaguy sur l'île de Montréal.

7 La désignation officielle de la rivière Richelieu date de 1752. Elle a eu plusieurs toponymes, dont celui de rivière aux Iroquois utilisé par les Montagnais et les Algonquins parce qu'elle était empruntée par ces Iroquois pour atteindre le Saint-Laurent.

lieux ne font habitez d'aucuns Sauvages, bien qu'ils foient plaifans, pour le fuiet de leurs guerres, & fe retirent des riuieres le plus qu'ils peuuent au profond des terres, afin de n'eftre fi toft furpris.»
(Champlain présenté par Giguère, G.-É., 1973 : 816).

Vers la fin du XVII^e siècle, les Cantons de l'Est sont exploités principalement par les Sokokis (Abénakis de l'ouest) dont le territoire central se trouvait au Massachussets. Au XVIII^e siècle, plusieurs groupes chassés de la Nouvelle-Angleterre, en majorité des Abénakis, se retrouvent entre les rivières Chaudière et Richelieu. Des terres leurs sont attribuées pour s'assurer et récompenser leur allégeance. Des missions sont établies sur la rivière Chaudière, à Saint-François-du-Lac et sur la rivière Bécancour. Au XIX^e siècle, pour pallier à l'augmentation de la population et à la perte des territoires de Missisquoi, de nouvelles terres sont cédées dans le canton de Durham. Finalement, pour compenser la diminution des ressources fauniques des Cantons de l'Est découlant de la colonisation, ils exploiteront après 1830 des territoires de chasse situés sur la rive nord.

3.3 Occupation eurocanadienne

3.3.1 Rivière Richelieu : route militaire et marchande

Pendant plus de deux siècles, ce sont les conflits armés qui marquent l'occupation eurocanadienne de la vallée du Richelieu (tableau 4). Pendant la première moitié du XVII^e siècle, le Richelieu est l'axe qui relie les deux pôles opposés dans le conflit pour le contrôle de la traite des fourrures. Des expéditions guerrières y sont menées dans les deux sens. Mais avec la destruction de la Huronie, les Français doivent organiser une meilleure défense pour protéger les colons et leurs alliés amérindiens et aussi pour empêcher que les Iroquois s'approprient les fourrures pour les revendre aux Anglais ou aux Hollandais.

Le régiment de Carignan-Salières est donc envoyé en 1665 pour barrer la route aux Iroquois et soutenir les expéditions punitives. Il a pour mission d'ériger des forts à des endroits stratégiques. Le premier réseau de trois forts, Richelieu à Sorel, Saint-Louis à Chambly et Sainte-Thérèse près de l'île Sainte-Thérèse sera complété en 1666 par le fort Saint-Jean à la fin du rapide de Chambly et le fort Sainte-Anne à l'entrée du lac Champlain (Fortin, R., 1978 : 25).

L'accalmie qui suit les campagnes militaires de 1665-1666 sera de courte durée. Les conflits avec les Iroquois reprendront vingt ans plus tard pour se terminer définitivement en 1701. Toutefois, à

partir de 1689, ce sont les guerres avec l'Angleterre qui justifieront les remises en état et les améliorations des anciens ouvrages défensifs et la construction de nouveaux sur le lac Champlain : le fort Saint-Frédéric en 1731 et le fort Carillon en 1756. Lors des dernières tentatives françaises pour résister aux Anglais, les forts du lac Champlain seront abandonnés et un retranchement sera installé sur l'Île-aux-Noix.

Pendant longtemps, le transport des hommes et des marchandises sur le Richelieu a été difficile. Difficile à partir de Saint-Ours, la navigation devenait impossible entre Chambly et Sainte-Thérèse pour redevenir difficile jusqu'à Saint-Jean. De là, il était aisé de se rendre jusqu'au lac Champlain avec de plus grosses embarcations. Un premier aménagement de sentiers et de portages facilitant la circulation jusqu'au lac Champlain sera terminé en 1672. Mais c'est l'ouverture du canal de Chambly en 1843 qui établit la rivière comme une importante voie de communication commerciale.

Tableau 4 - Sites eurocanadiens de la vallée du Richelieu

Site	Localisation	Vestiges	Date présumée
BgFg-7	À Philipsburg devant la maison Montgomery	Ancienne usine de potasse	—
BgFh-6	15,00 m de la rive est de l'Île-aux-Têtes	Épave d'un navire de guerre	1830-1883
BgFh-7	25,00 m de la rive ouest de l'Île-aux-Têtes	Épave d'une barque	1860-1883
BgFh-8	40,00 m au nord-ouest de l'Île-aux-Têtes	Épave d'une barque américaine	1840-1905
BgFh-9	Près de la pointe nord de l'Île-aux-Têtes	Épave du Princess Louise	1850-1899
BgFh-10	10,00 m de la rive est du Richelieu près de la pointe Naylor	Épave d'un bateau à vapeur	1860-1888
BgFh-11	12,00 m de la rive est du Richelieu face à la pointe Naylor	Épave d'un bateau à vapeur	1860-1888
BgFh-12	150,00 m de la rive ouest du Richelieu entre les pointes Hillman et Naylor	Épave d'un bateau à vapeur	1840-1895
BgFh-13	Rive est de l'Île-aux-Noix	Quai	1785-1800
BgFh-14	100,00 m au sud-ouest du quai du Gouvernement	Quai	1756-1760
BgFh-15	Rive est de l'Île-aux-Noix	Épave	1850-1900
BgFh-16	50,00 m au nord-est du quai du Gouvernement	Épave d'un voilier de transport	1860-1901
BgFh-17	Corridor nord-ouest du chenal de l'Île-aux-Noix	Barge rectangulaire contenant du sable	Début XX ^e siècle
BgFh-18	Extrémité sud de l'Île-aux-Noix	Retranchements français et Fort Lennox	1759-1870
BgFh-19	Nord-ouest du quai Saint-Paul	Dépôt de poterie	1840-1895
BgFh-20	Rive est du Richelieu au sud-ouest du ruisseau Derick	Dépôt de poterie	1850-1899

Site	Localisation	Vestiges	Date présumée
BgFi-3	Rive ouest de l'Île-aux-Têtes	Épave d'un bâtiment de transport	1889
BgFi-4	Près de la frontière, sur la route 217	Fondation	—
BgFi-6	Au sud de l'Île-du-Sang	Épave	—
BhFh-2	À Saint-Jean-sur-Richelieu	Fort Saint-Jean	1665
BhFh-3	50,00 m à l'est d'Iberville	Épave	1900-1925
BhFh-4	Face au collège militaire	Épave	1756
BhFh-5	En face d'Iberville	Dépôt de céramique	1800-1899
BhFh-6	En face d'Iberville	Épave	1800-1899
BhFh-7	50,00 m à l'est d'Iberville	Quai et une barge remplie de poterie	1800-1899
BhFh-8	À Saint-Jean, à l'angle des rues Laurier et Saint-Georges	St-John's Chinaware	1873-1930
BhFh-9	Rive ouest du Richelieu	Quai militaire relié au fort Saint-Jean	1776-1845
BhFh-10	Au feu de navigation sur la rivière	Épave d'un voilier américain	—
BiFh-7	Rive nord-est du bassin de Chambly	Quai Saint-Mathias Sud	1860-1905
BiFh-8	Face à Saint-Mathias	Quai Saint-Mathias	1821-1901
BiFh-9	Face à Saint-Mathias	Quai Saint-Mathias Nord	1830-1903
BiFh-10	Au sud du bassin de Chambly	Fort Saint-Louis, fort Chambly	1665-1869
BiFh-11	Rive ouest du Richelieu, du côté ouest du boul. Sainte-Thérèse	Fort Sainte-Thérèse	1665-
BiFh-12	En face du 1909, chemin Bellerive à Carignan	Découverte fortuite de boulets de canon, ustensiles d'étain et vaisselle	—
BjFh-1	Rive est du Richelieu, à 500,00 m au sud du pont Wilfrid-Laurier	Quai Préfontaine	1860-1895
BjFh-2	Rive est du Richelieu, à 400,00 m au sud du pont Wilfrid-Laurier	Quai Campbell	1825-1895
BjFh-3	600,00 m au sud du ruisseau Petit	Épave	1823-1918
BjFh-4	Rive ouest du Richelieu, à 200,00 m au nord du quai actuel	Quai Beloeil Nord	1810-1890
BIFg-4	Rive est du Richelieu à Saint-Ours	Quai Saint-Ours Sud	1855-1890
BIFg-5	Rive est du Richelieu à Saint-Ours	Quai Saint-Ours	1800-1910
BIFg-6	Rive est du Richelieu à Saint-Ours	Quai Saint-Ours Nord	1790-1910
BIFg-7	Près de l'embouchure du ruisseau des Prairies	Quai Sainte-Victoire	1855-1890

(Tiré de l'ISAQ et de Fortin, R., 1978)

3.3.2 Colonisation et industrie agricole

Le sieur de Sabrevois, Commandant au fort Chambly, prend possession de la première seigneurie de notre aire d'étude en 1733. Fortement impliqué dans des activités commerciales, ce dernier négligea de faire fructifier ses terres. Elles lui seront d'ailleurs retirées en 1741 pour lui être de nouveau concédées en 1750.

Cette seigneurie est revendue en 1764 à Gabriel Christie lieutenant-colonel de l'armée britannique qui acquière aussi la seigneurie de Bleury située au nord et celle de Noyan au sud (carte 4, annexe 3). Les terres de l'ancienne seigneurie de Bleury étaient toutes concédées en 1801 tandis que celles de Sabrevois l'ont été en majorité entre 1817 et 1825. Ce sont d'abord des Loyalistes qui s'y installent. Le véritable développement se fera cependant après 1818 avec l'arrivée de familles en provenance du New-Hampshire et de l'Acadie (Commission de toponymie, 1994). Il ne fait aucun doute que la construction de la route entre Montréal et Boston a favorisé la pénétration des colons. Cette route encore utilisée de nos jours (route 133) a été terminée en 1810.

De nos jours, l'industrie agricole domine l'économie dans notre secteur d'étude. Toutes les terres facilement accessibles sont cultivées. La production laitière et les cultures commerciales (maïs, céréales, soya et légumes) sont prédominantes (Geomatics International Inc., 1997 : 2-9).

3.4 Détermination du potentiel

Le bilan des connaissances met en valeur le fort potentiel archéologique de la vallée de la rivière Richelieu. Cette dernière a pu constituer une voie de pénétration pour les premiers occupants il y a au moins 8 000 ans. Elle a ensuite nourri et abrité plusieurs groupes pendant au moins quatre millénaires. Elle connaît ensuite deux siècles secoués par les nombreux conflits qui ont accompagné l'installation du régime français puis son renversement par le régime anglais. Le Richelieu a alors joué un rôle défensif et commercial important. L'installation des infrastructures et des réseaux pour la traite des fourrures accapare une bonne partie des activités économiques et politiques de cette période. Les deux derniers siècles ont vu l'augmentation de l'utilisation du Richelieu comme voie marchande et son déclin, le passage de l'agriculture de subsistance à l'agriculture commerciale, l'industrialisation et l'urbanisation.

La documentation de tous ces grands moments de l'histoire est inégale et presque inexistante pour les périodes les plus anciennes ou pour des aspects particuliers des périodes plus récentes. Les vestiges archéologiques en sont les seuls témoins. Il faut donc tenter de repérer sur le territoire les endroits qui peuvent les receler. Les zones à potentiel sélectionnées ont été localisées sur des photos aériennes que l'on peut consulter en annexe 4.

3.4.1 Zones à potentiel préhistorique

L'examen des sites archéologiques connus et une connaissance générale des comportements des chasseurs-cueilleurs démontrent l'importance des cours d'eau dans le choix de l'emplacement des campements. En plus de faciliter les déplacements, ils fournissent nourriture et eau potable. Les rives des cours d'eau actuels ou anciens sont donc toujours l'objet d'une attention spéciale lors de l'évaluation du potentiel.

Neuf zones de potentiel archéologique préhistorique ont été distinguées, dont cinq à potentiel élevé et quatre à potentiel moyen (tableau 5). Ces zones constituent les meilleurs secteurs susceptibles de receler des vestiges archéologiques associés à la présence amérindienne (préhistorique et historique). La localisation de ces zones est cartographiée sur les photos aériennes en annexe 4 et les critères ayant conduit à cette sélection sont énoncés au tableau 5.

Dans l'aire d'étude, le gazoduc traverse deux cours d'eau importants. D'abord le Richelieu dont le rôle majeur depuis le tout début de l'histoire de la région a été démontré. Ses rives ont, de ce fait, été considérées à potentiel fort. On pouvait donc s'attendre à y trouver les traces des nombreux voyageurs qui ont sillonné la région pendant plusieurs millénaires.

La rivière aux Brochets est le second cours d'eau en importance de l'aire à l'étude. Ses abords ont aussi été considérés à potentiel fort. Un des éléments déterminants est sa proximité avec le lac Champlain dont les rives ont été occupées depuis 8 000 ans. De plus, la découverte de plusieurs sites archéologiques en bordure de la rivière est un facteur suffisant pour attribuer un potentiel fort à tout le secteur. Cependant, il est possible que son lit ait été modifié au cours des années. En consultant des cartes anciennes (Gore, 1839; carte 3, annexe 3 et Boyd, 1865; carte 4, annexe 3), on remarque une forte sinuosité qui n'apparaît plus, du moins, à partir de 1909 (carte 5, annexe 3). Le potentiel archéologique a pu être affecté par ces transformations. Par ailleurs, une zone à proximité de la baie Missisquoi a aussi été retenue pour les mêmes raisons que les rives de la rivière aux Brochets.

Toutes les zones en bordure des petits cours d'eau de l'aire d'étude ont aussi été sélectionnées comme zone à potentiel pour l'occupation amérindienne. Elles pourraient abriter des relais saisonniers pour la chasse. De plus, ces voies secondaires ont pu acquérir une plus grande importance lors des conflits qui faisaient fuir les occupants qui «*fe retirent des riuieres le plus qu'ils*

peuvent au profond des terres, afin de n'être fi toft furpris.» (Champlain présenté par Giguère, G.-É., 1973 : 816).

Toutefois, leur potentiel est moins élevé que pour les zones précédentes à cause de leur caractère d'axe mineur, parce que certains de ces cours d'eau sont intermittents. De plus, leur profil originel et son évolution dans le temps sont impossible à déterminer. Leur tracé rectiligne indique qu'ils ont été redressés, possiblement creusés et même, dans certain cas, ils ont pu être prolongés et intégrés au réseau artificiel de drainage des champs. D'ailleurs, dans le secteur du gazoduc, aucun de ces ruisseaux n'apparaît sur la carte topographique de 1909 (carte 5, annexe 3).

3.4.2 Zones à potentiel historique

Le gazoduc traverse un territoire qui a été colonisé à la fin du XVIII^e siècle mais principalement au XIX^e siècle. Sur la carte de Bouchette de 1831 (carte 3, annexe 3), on peut voir le premier tracé de la route 133 qui est assez semblable à l'actuel entre Sabrevois et Saint-Pierre-de-Véronne-de-Pike-River. Les habitations se concentrent le long du Richelieu et à Henryville. Le chemin pour se rendre à Philipsburg longeait la baie Missisquoi.

Sur la carte de Gore de 1839 (carte 3, annexe 3), le réseau routier est prolongé au nord de Saint-Sébastien par ce qui est actuellement la route 227 et par un chemin identifié sur la carte comme Irish Settlement, aujourd'hui le rang Sainte-Marie. Des bâtiments, encore épars, sont visibles en bordure des principales routes. Le chemin principal traverse aussi la rivière aux Brochets pour se rendre à Philipsburg. Ce n'est que très récemment que cette route a été remplacée par la route 133. En 1865 (carte 4, annexe 3), le réseau routier est à peu près semblable à l'actuel. La densité d'occupation apparaît aussi similaire. La carte de Boyd identifie certains bâtiments comme les forges, les magasins et les auberges.

Aucune hiérarchisation n'a été effectuée pour les zones à potentiel eurocanadien. L'uniformité de l'aire d'étude en ce qui a trait au type d'occupation, soit la vocation agricole, ne nécessitait pas de discrimination. Un bon potentiel (sur une profondeur systématique de 100 m de part et d'autre des chemins croisés) a donc été décerné à toutes les zones en bordure des routes dont le tracé est ancien (tableau 6). Toutefois, il faut rappeler que les zones en bordure de la rivière Richelieu qui ont déjà été présentées comme zones à potentiel amérindien pourraient aussi receler des vestiges liés au passé militaire et commercial de la rivière.

Tableau 6 - Critères de discrimination des zones de potentiel historique

Zone	Localisation	Identification du potentiel⁸
H-1	Côté ouest de la route 133, dans la municipalité de Sainte-Anne-de-Sabrevois.	Bâtiments épars en front d'une route aménagée entre 1815 et 1831.
H-2	De part et d'autre de la route 227, dans la municipalité de Saint-Sébastien, lots 26, 78 et 79.	Bâtiments épars en front d'une route (quatrième concession) aménagée entre 1831 et 1839, vocation agricole. Présence d'une forge à proximité vers 1865.
H-3	De part et d'autre de la route 133, près de l'intersection avec le rang Sainte-Marie dans la municipalité de Saint-Sébastien, lots 183 et 338.	Bâtiments épars en front d'une route aménagée entre 1815 et 1831, vocation agricole. Présence d'une forge dans l'emprise ou très près vers 1865.
H-4	Dans la prolongation de la route 202, de part et d'autre d'un présumé segment de route abandonné dans la municipalité de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River, lots 362,363 et 352.	Ancien tracé de la route 202, aucun bâtiment près de l'emprise sur la carte de 1865.
H-5	De part et d'autre de l'ancienne route 7, en direction de Philipsburg dans la municipalité de Saint-Armand, lots 34, 35 et 36.	Bâtiments épars le long d'une route aménagée au moins depuis 1815 qui dessert un territoire dont l'occupation s'amorce au dernier quart du XVIII ^e siècle avec l'arrivée des Loyalistes.
H-6	De part et d'autre du chemin de la Station dans la municipalité de Saint-Armand, lots 57 et 68.	Bâtiments épars le long d'une route aménagée au moins depuis 1815 qui dessert un territoire dont l'occupation s'amorce au dernier quart du XVIII ^e siècle avec l'arrivée des Loyalistes.
H-7	De part et d'autre du chemin Luke dans la municipalité de Saint-Armand, lot 56.	Bâtiments épars le long d'une route aménagée vers le milieu du XIX ^e siècle et aujourd'hui partiellement abandonnée. Elle dessert un territoire dont l'occupation s'amorce au dernier quart du XVIII ^e siècle avec l'arrivée des Loyalistes. Présence d'un cimetière.

⁸ D'après les cartes de Bouchette, 1815 et 1831; de Chas. Gore, 1839; Boyd, 1865.

4. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE ARCHÉOLOGIQUE

L'étude de potentiel a sélectionné neuf zones à potentiel archéologique préhistorique et sept zones à potentiel historique. Quatre des zones ont été sondées et onze ont fait l'objet d'une inspection visuelle. La zone 5B, située en bordure du ruisseau Phoenix-Campbell n'a pas été visitée puisque le propriétaire nous en a refusé l'accès. Les paragraphes qui suivent illustrent les résultats de l'inventaire, zone par zone.

4.1 Zones à potentiel préhistorique

4.1.1 Zone 1A : rive ouest de la rivière Richelieu

Les deux conduits de l'ancien gazoduc se trouvent dans un couloir herbeux et humide. Des érables matures composent principalement le boisé. Le sol y est bien drainé et aucun de nos sondages n'a atteint la nappe phréatique.

Tous les sondages ont été creusés sous le couvert forestier. Ils ont été disposés sur quatre lignes espacées de 8,00 m en partant de 4,00 m au nord de l'emplacement présumé du nouveau gazoduc. Sur chaque ligne ils étaient distants de 10,00 m et placés en quinconce (figure 3).

La stratigraphie du sol se compose d'un niveau de terreau brun limoneux de 30 à 40 cm d'épaisseur couvrant un horizon grisâtre plus argileux et marbré d'orangé. Ce dernier niveau a été entamé de 10 cm dans tous les sondages. En bordure de l'aire herbeuse, le sol avait un profil perturbé. Le terreau était marbré et contenait de petits cailloux. Aucun vestige archéologique n'a été repéré dans les 17 sondages effectués.

4.1.2 Zone 2A : rive est de la rivière Richelieu

Du côté sud de l'emplacement présumé du nouveau gazoduc, deux lignes de sondages ont été creusées sur une étroite bande boisée d'environ 15,00 m de large. Des alluvions et des débris végétaux entraînés par les crues et entassés autour des arbres couvrent sa surface bosselée (photo 1). Une dernière ligne, 10,00 m plus loin, passait dans une aire déboisée et couverte de joncs. Les sondages étaient placés à tous les 10,00 m (figure 4).

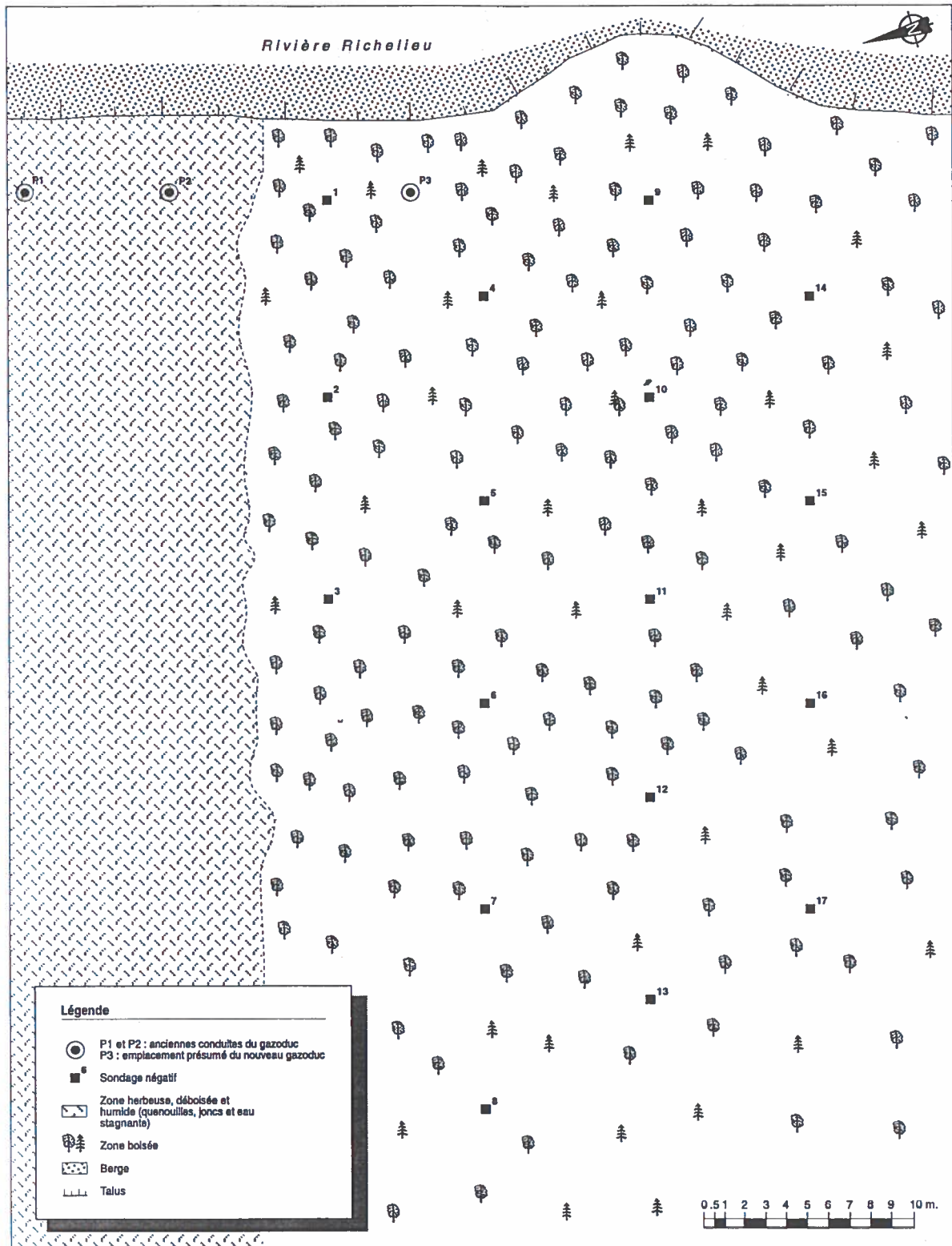


Figure 3 - Plan des excavations sur la zone 1A — Rivière Richelieu, rive ouest

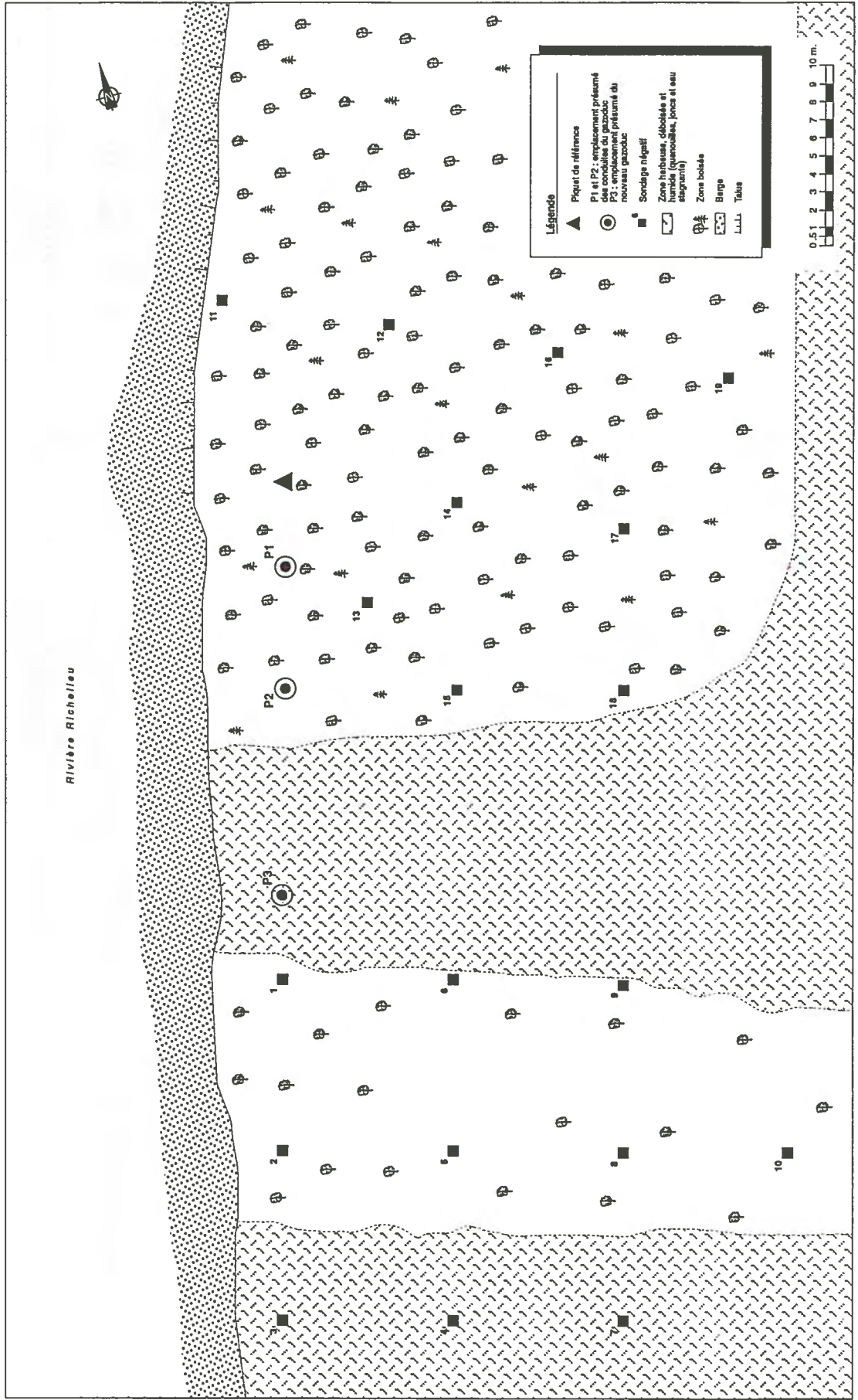


Figure 4 - Plan des excavations sur la zone 2A — Rivière Richelieu, rive est



Photo 1

Photo 1 - Vue d'une aire boisée de la zone 2A — Rivière Richelieu, rive est (97-1.15)

En raison de l'incertitude reliée à l'emplacement et l'orientation du nouveau gazoduc, plusieurs sondages ont aussi été effectués au nord de son emplacement présumé. Tous situés dans le boisé, ils ont été placés en quinconce et espacés de 10,00 m sur deux lignes parallèles au nord du premier conduit. Une autre ligne placée de biais suivait la bordure de l'aire dégagée, à peu près au niveau du second conduit.

Dans l'aire boisée en bordure du rivage, les sondages ont été creusés de 70 à 90 cm dans un loam argileux grisâtre marbré d'orangé. Près des aires marécageuses, le sol était plus foncé et humide. L'excavation y prenait fin vers 50 cm, quand l'eau couvrait le fond. Les vingt sondages de cette zone ont tous été négatifs.

4.1.3 Zone 3B : ruisseau de la Grande Décharge

Le ruisseau de la Grande Décharge est un tributaire de la rivière du Sud qui elle-même se jette dans le Richelieu. La carte de 1909 la montre jusqu'à son prolongement qui est maintenant appelé le ruisseau Martel. Toutefois, la branche de la Grande Décharge n'est pas représentée, peut être autant à cause de son peu d'envergure que parce qu'elle a été creusée ultérieurement. Cette zone se trouve dans un champ de maïs (photo 2). L'inspection visuelle minutieuse n'a révélé aucun vestige, ni ancien ni récent.

4.1.4 Zone 4B : ruisseau Comeau-Lecompte

Le ruisseau Comeau-Lecompte est un petit canal qui a la forme d'un coude à angle presque droit. Il se jette dans le ruisseau de la Grande Décharge. Tout comme ce dernier, il n'apparaît pas sur la carte topographique de 1909. Les champs de maïs en bordure ont été inspectés sans résultat (photo 3). La vérification visuelle a été étendue jusqu'à un champ en friche situé à l'ouest du ruisseau. La surface du sol y était très raboteuse et sans végétation par endroits.

De plus, comme le relief est un peu plus accentué dans ce secteur, le tracé du gazoduc a été marché sur environ 300,00 m, du côté ouest du ruisseau, afin de repérer des formes du paysage qui auraient pu être reliées au retrait marin. Rien de significatif n'a été remarqué au cours de ces travaux d'inspection visuelle.



Photo 2



Photo 3

Photo 2 - Vue de la zone 3B — Ruisseau de la Grande Décharge (97-2.28)

Photo 3 - Vue de la zone 4B — Ruisseau Comeau-Lecompte (97-3.15)

4.1.5 Zone 5B : ruisseau Phoenix-Campbell

Ce ruisseau au débit intermittent se jette dans la baie Missisquoi à la hauteur de Venise-en-Québec. Son profil de droite cassée montre qu'il a été remanié pour l'adapter au système d'irrigation. Les travaux de terrain (inspection visuelle) n'ont rien révélé en terme de vestiges archéologiques.

4.1.6 Zone 6B : ruisseau Black

Le ruisseau Black déverse les eaux d'un petit lac dans le cours du ruisseau Phoenix-Campbell. Ni le lac ni le ruisseau n'est représenté sur la carte de 1909. Le petit lac est d'ailleurs une ancienne carrière comme l'a confirmé l'ancienne propriétaire du terrain. Aucun vestige n'a été repéré lors de l'inspection visuelle du champ de maïs (photo 4).

4.1.7 Zone 7A : rive ouest de la rivière aux Brochets

Cette zone en bordure de la rivière est située dans un petit boisé clairsemé composé principalement d'érables (photo 5). Ceux près de la rive sont assez âgés, si on se fie aux dimensions. Une zone humide avec quenouilles et joncs bordait l'arrière de l'aire sondée. Du côté de la rivière, le talus est peu prononcé et le rivage étroit. Le couloir de l'ancien gazoduc est déboisé et couvert de hautes herbes et de joncs.

Un seul piquet de bois indiquait l'emplacement du conduit. Deux sondages ont été creusés du côté nord du piquet et 15 au sud. Ils ont été placés en quinconce sur des lignes parallèles distantes de 10,00 m (figure 5).

Le sol, de la catégorie des loam argileux sablonneux du Richelieu, se présente comme un terreau brun devenant graduellement argileux et marbré gris-orange. Entre 50 à 70 cm, il prenait une coloration gris verdâtre. Les sondages ont été arrêtés à ce niveau dans la majorité des cas. À l'arrière, près de la zone humide, l'eau qui affleurait autour de 40 cm déterminait la fin des sondages. L'enchevêtrement des racines qui s'enfonçaient assez profondément dans le sol a rendu l'excavation laborieuse. Les sondages 1 et 2 situés dans la zone herbeuse présentaient un profil stratigraphique perturbé. Un fil métallique a d'ailleurs été trouvé à 37 cm dans le sondage 1. Aucun vestige n'a été mis au jour, ni par les sondages ni par l'inspection visuelle effectuée sur la rive.

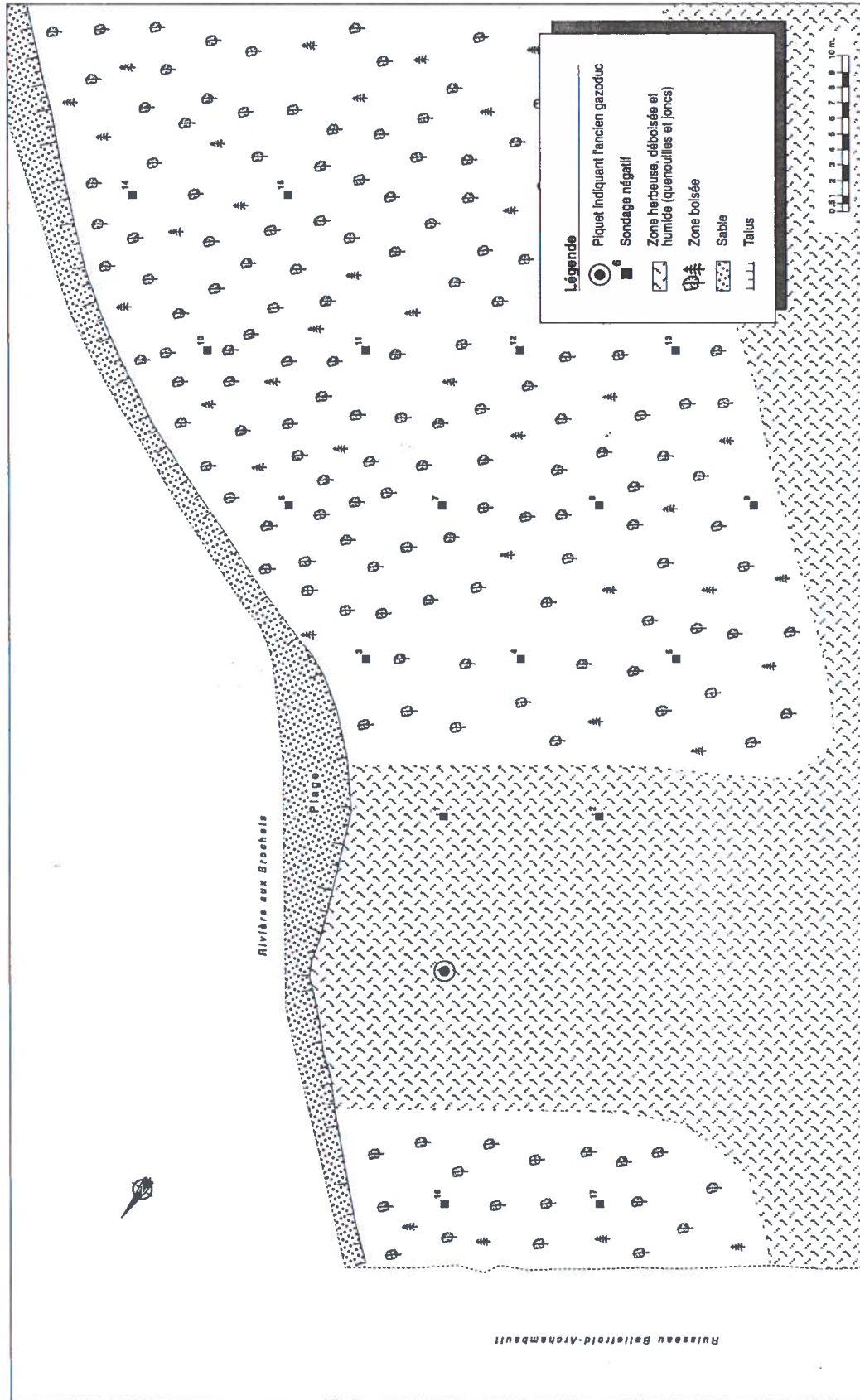


Figure 5 - Plan des excavations sur la zone 7A — Rivière aux Brochets, rive ouest



Photo 4



Photo 5

Photo 4 - Vue de la zone 6B — Ruisseau Black (97-2.32)

Photo 5 - Vue de la zone 7A — Rivière aux Brochets, rive ouest (97-1.20)

4.1.8 Zone 8A : rive est de la rivière aux Brochets, site BgFg-16

L'environnement de la zone 8A est comparable à celui de la zone 7A située sur la rive opposée de la rivière. Le couloir herbeux de l'ancien gazoduc traverse un petit boisé d'érables plus dense que celui de la zone (photo 6). La rive a près de 2,00 m de large et le talus est un peu plus élevé. Le terrain semble mieux drainé. De hautes herbes couvrent la partie déboisée. La zone est séparée des champs par une digue et des canaux de drainage. Une petite coulée à sec traverse l'extrémité sud de l'aire sondée. Elle est l'empreinte de l'écoulement des eaux d'un drain vers la rivière.

4.1.8.1 Sondages

Tous les sondages ont été effectués dans le boisé : 17 au sud de l'ancien couloir du gazoduc et trois au nord. Dans un premier temps, ils ont été placés parallèlement au rivage, à tous les 10,00 m et sur quatre lignes. Par la suite, des sondages supplémentaires ont été creusés à 5,00 m autour d'un puits positif (figure 6).

Dans la plupart des sondages, on trouvait sous le terreau brun de 5 à 10 cm d'épaisseur, un limon jaunâtre qui devenait de plus en plus argileux et grisâtre. L'excavation se terminait généralement aux environs de 50 cm sur un sol grisâtre et compact. Deux sondages ont toutefois été creusés plus profondément : le sondage 4 jusqu'à 75 cm et le sondage 20 jusqu'à 90 cm (photo 7). Le sol à ces niveaux était très compact.

Dans cinq des sondages (5, 8, 9, 11 et 15), la stratigraphie était différente. Sous une première couche de terreau, on trouvait un limon jaunâtre marbré de brun reposant sur une nouvelle couche de terreau de 15 à 20 cm, déposée à son tour sur le limon argileux jaunâtre. Le niveau jaune marbré était d'épaisseur variable, simple lentille dans les sondages 9 et 11, il avait jusqu'à 13 cm dans les sondages 5 et 8. Trois des vingt sondages (sondages 1, 8 et 16) se sont avérés positifs.

Le sondage 8 (photo 8) a livré trois petits tessons de céramique amérindienne provenant de la couche de sol perturbée jaune marbré. Dans le même sondage, deux clous très corrodés se trouvaient dans le niveau brun, sous le jaune marbré, à 33 cm de la surface. Un autre fragment indéterminé en métal a été mis au jour dans le sondage 16, à 42 cm de la surface (photo 9). Ces deux contextes de découverte indiquent une perturbation des sols. La provenance des tessons de



Photo 6



Photo 7

Photo 6 - Vue de BgFg-16 — Rivière aux Brochets, rive est (97-1.28)

Photo 7 - BgFg-16 — Paroi sud du sondage 20 (97-3.12)



Photo 8



Photo 9

Photo 8 - BgFg-16 — Paroi sud du sondage 8 (97-1.25)

Photo 9 - BgFg-16 — Paroi ouest du sondage 16 (97-1.33)

poterie est donc incertaine. Une petite boule d'argile non cuite (photo 10) a aussi été trouvée dans le terreau du sondage 1. La stratification du sol dans ce sondage semblait intacte (photo 11).

La paroi intérieure des trois tessons de céramique amérindienne est marquée de scarifications. Des impressions à la cordelette décorent la seule paroi extérieure intacte. Cette technique décorative était très prisée à la fin du Sylvicole moyen mais elle a aussi été utilisée à d'autres périodes. Les objets de métal sont trop corrodés pour être identifiés mais ils sont reliés à l'occupation eurocanadienne.

4.1.8.2 Inspection visuelle

Une inspection visuelle de la plage a été effectuée. Elle a porté sur 200,00 m de long, 50,00 m au sud de la coulée qui traverse la zone et 150,00 m au nord de cette même coulée. Aucun objet n'a été repéré du côté sud de la coulée. À partir de cette dernière, neuf concentrations ont été localisées. Elles ont fourni : 1 nucleus en quartz, 2 ébauches en chert (photo12), 1 pointe de projectile à encoches latérales en chert noir (photo 12), 14 débris de taille (1 en quartz, 2 en chert et 11 en quartzite gris) et 4 tessons de céramique amérindienne (2 corps non décorés et deux bords décorés; photo 10) (tableau 7). La majorité du matériel se trouvait au nord du couloir de l'ancien gazoduc. Le sol de la plage devenait aussi plus sablonneux dans cette direction.

Tableau 7 - Inventaire des artefacts trouvés sur la plage du site BgFg-16

Qte	Description	Matière première	Localisation
1	Nucleus	Quartz	Coin nord de la coulée
1	Débris de taille	Quartzite	39,00 m au nord de la coulée
1	Débris de taille	Quartzite	51,00 m au nord de la coulée
1	Débris de taille	Chert noir	56,00 m au nord de la coulée
3	Débris de taille	Quartzite	63,00 m au nord de la coulée
1	Débris de taille	Chert noir	63,00 m au nord de la coulée
1	Ébauche	Chert noir	63,00 m au nord de la coulée
4	Débris de taille	Quartzite	67,00 m au nord de la coulée
1	Débris de taille	Quartz	105,00 m au nord de la coulée
1	Ébauche	Chert	105,00 m au nord de la coulée
4	Tessons de corps non décorés	Argile	Entre 134,00 et 148,00 m au nord de la coulée
2	Tessons de bord décorés d'incisions linéaires croisées	Argile	Entre 134,00 et 148,00 m au nord de la coulée
1	Pointe de projectile avec encoches latérales	Chert	Entre 134,00 et 148,00 m au nord de la coulée
2	Débris de taille	Quartzite	Entre 134,00 et 148,00 m au nord de la coulée



Photo 10



Photo 11

Photo 10 - Zone 8A — Tessons de poterie amérindienne et boule d'argile non cuite, trouvés en surface au site BgFg-16, rivière aux Brochets

Photo 11 - Vue de la zone 9A — Côté nord de la route (97-2.21)

4.1.9 Zone 9A : lots 35 et 36, baie Missisquoi

Cette zone a été retenue pour sa proximité avec la baie Missisquoi et avec plusieurs sites archéologiques notamment un qui est situé sur le lot 35, à 500,00 m de la rive (BgFg-5). Le gazoduc traverse un pâturage situé au nord de la route qui se rend à Phillipsburg, près de son intersection avec la 133 (photo 13) et un terrain vacant situé au sud et sur lequel sont entreposées des cabanes de pêche. Dans ce secteur, le nouveau tracé passe au nord de l'ancien. Ceci a l'avantage de l'éloigner des rives et d'une butte qui marque le paysage au nord de la route. Une maison et des bâtiments de ferme sont construits sur cette butte. Cette dernière avait déjà attiré l'attention des archéologues lors d'un inventaire archéologique effectué en 1991 sur les rives de la baie Missisquoi et de la rivière aux Brochets. Trois sondages avaient été creusés à l'extrémité nord de la butte, soit dans le secteur le plus près du gazoduc ainsi que sur un petit replat situé plus en bordure de la baie. Aucun vestige n'a été mis au jour par ces sondages.

Ces recherches archéologiques ont cependant révélé une présence iroquoise à l'embouchure de la rivière aux Brochets. Ces populations dont la culture se développe vers le XIII^e siècle de notre ère, avaient pour habitude d'installer leurs villages près de plans d'eau importants mais en retrait de ces derniers. C'est cette éventualité qui a orienté la vérification de cette zone.

Toutes les aires dégarnies du champ ainsi que les versants et le fond de deux fossés à sec mais fraîchement creusés ont été soigneusement inspectés. Aucune trace d'occupation amérindienne n'a été repérée.

4.1.10 Découverte fortuite, BgFg-17

Lors de notre visite sur la zone H-4, nous avons rencontré le propriétaire du terrain. Au cours de la conversation, celui-ci nous a fait part de la découverte d'une gouge en pierre (photo 14). Elle a été trouvée, il y a plusieurs années, lors de travaux dans le champ situé sur le lot 346 du Canton de Stanbridge dans la municipalité de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River. Il nous a été permis de la photographier. Faute de temps, nous n'avons pas pu aller vérifier les lieux de la découverte qui étaient en dehors du tracé du gazoduc. Toutefois, cette information sera inscrite à l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ).

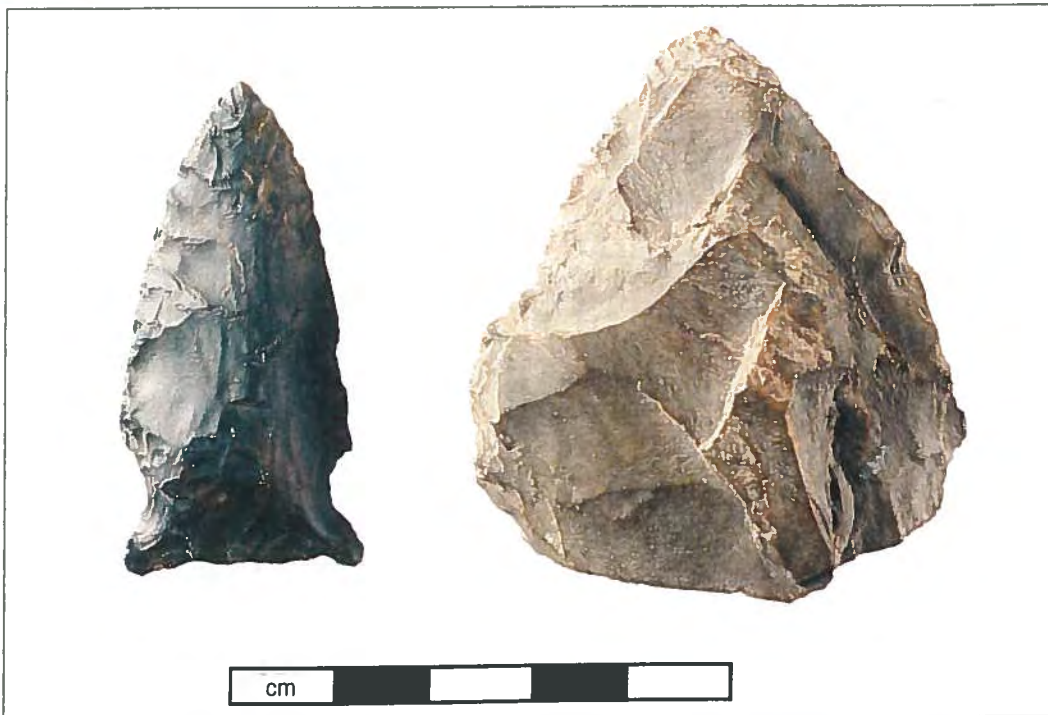


Photo 12



Photo 13

Photo 12 - Zone 8A — Pointe de projectile à encoches latérales et ébauche, trouvés en surface au site BgFg-16, rivière aux Brochets

Photo 13 - Vue de la zone 9A — Côté nord de la route (97-2.21)

La gouge d'une longueur de 24 cm a été façonnée par bouchardage. Sa cannelure a été polie et porte sur à peu près le quart de sa longueur. L'ébréchure du tranchant pourrait être le résultat de son utilisation ou du contexte de sa découverte. Ce type d'outil est caractéristique de l'Archaïque.

4.2 Zones à potentiel historique

4.2.1 Zone H-1

Cette zone est située du côté ouest de la route 133 (lots 26, 78 et 79), dans la municipalité de Sainte-Anne-de-Sabrevois, sur la rive est du Richelieu. La route est aménagée entre 1815 et 1831 et des bâtiments épars le long de cette dernière apparaissent sur la carte de Bouchette de 1831.

Un poste de contrôle du gazoduc existant avec un stationnement indique l'emplacement. Le nouveau gazoduc qui passe plus au sud traverse un champ de maïs. Aucun vestige n'a été repéré lors de l'inspection visuelle de ce champ. La firme Arkéos inc. a évalué en 1983 l'emprise du l'ancien gazoduc du côté est de la route. L'inspection visuelle des labours n'avait rien révélé de concluant.

4.2.2 Zone H-2

Située de part et d'autre de la route 227, dans la municipalité de Saint-Sébastien, la zone traverse les lots 26, 78 et 79. Cette route a été construite entre 1831 et 1839. Dès 1839, on note des bâtiments épars de chaque côté du chemin. Les cartes anciennes mentionnent, à proximité et au nord de l'emprise, une boutique de Charron, vers 1865. Le côté est de la route était en friche. Le propriétaire ne nous a pas autorisé à sonder son terrain. Une inspection visuelle des deux côtés de la route (photo 15) n'a permis qu'une mince récolte, soit un fragment de grès.

4.2.3 Zone H-3

La zone s'étend de part et d'autre de la route 133 près de son intersection avec le Rang Sainte-Marie dans la municipalité de Saint-Sébastien sur les lots 183 et 338. Selon les cartes anciennes, la route aurait été construite entre 1815 et 1831. La carte de Bouchette de 1831 montre que plusieurs bâtiments la bordaient dans ce secteur. De plus, la carte de Boyd de 1865 localise une forge à proximité. L'inspection visuelle entreprise sur toute la superficie de la zone n'a cependant rien livré qui puisse se rapporter à une telle occupation.



Photo 14

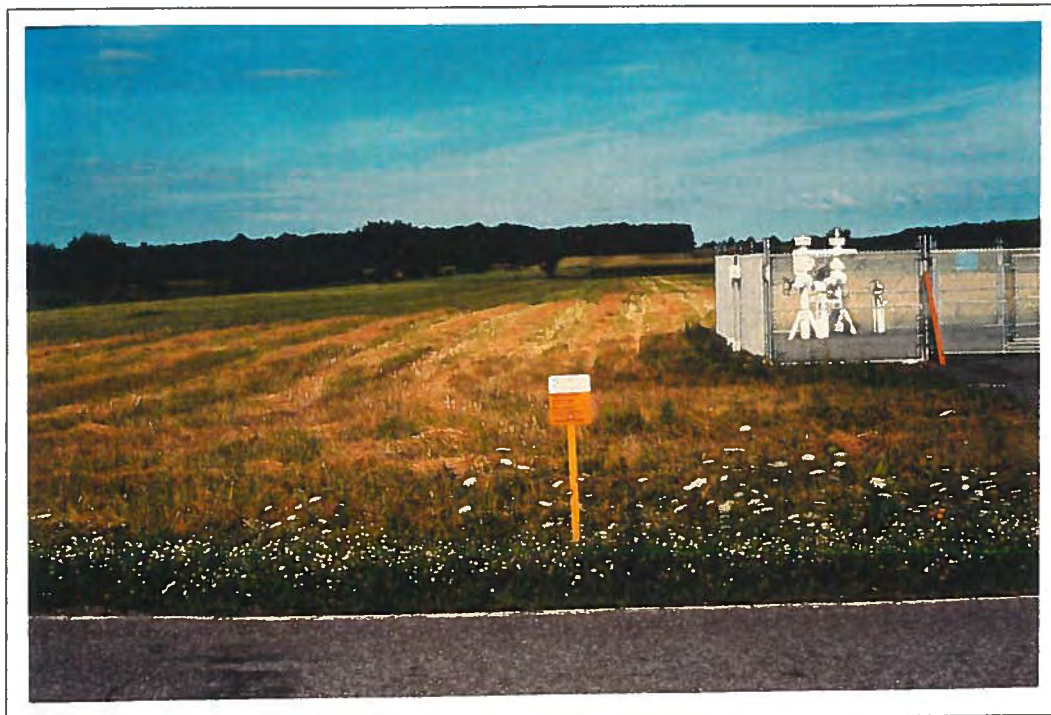


Photo 15

Photo 14 - BgFg-17 — Gouge (97-3.1)

Photo 15 - Vue de la zone H-2 — Côté ouest de la route (97-2.27)

Des vestiges liés à des activités domestiques et quelques matériaux modernes de construction ont été récoltés des deux côtés de la route (tableau 8). Du côté nord sur le lot 183 (photo 16), ils se concentrent le long de l'habitation qui borde le champ à l'ouest. Ils se composent de tôle, brique, os de boucherie, fragments de vaisselle et de bouteilles. Un petit fragment de ce qui pourrait être une bouteille de médicament en verre bleu et un fragment d'une bouteille de gin témoignent de l'occupation du début du siècle. Du côté sud (lot 338), les objets étaient plus dispersés et représentent les débris de l'occupation récente.

Tableau 8 - Inventaire du matériel de la zone H-3

Qte	Description	Matière première	Localisation
3	Fragment indéterminé	Tôle	Champ, nord de la route
3	Fragments de briques	Argile	Champ, nord de la route
1	Os	Os	Champ, nord de la route
2	Fragments d'assiette	T.C.F.B. ⁹	Champ, nord de la route
1	Fragment de tasse ou bol	T.C.F.B. vitrifiée	Champ, nord de la route
1	Fragment de fond de bouteille	Verre incolore	Champ, nord de la route
1	Fragment de bouteille de gin 4 épaules	Verre vert olive	Champ, nord de la route
1	Fragment de flacon de parfum ou médicament	Verre teinté bleu	Champ, nord de la route
3	Fragments d'assiette	T.C.F.B.	Champ, sud de la route
1	Fragment de pot	Verre blanc	Champ, sud de la route
1	Fragment de bouteille	Verre incolore	Champ, sud de la route
1	Fragment de verre	Styrofoam	Champ, sud de la route
2	Os	Os	Champ, sud de la route
1	Fragment indéterminé	Plastique fondu?	Champ, sud de la route
1	Objet indéterminé	Plastique blanc	Champ, sud de la route

La chaîne de titres de ces deux lots a été relevée pour préciser l'occupation (annexe 1). Le document fait remonter la première vente du lot 183 à 1860. C'était alors une terre sans bâtiment. Une maison, une grange et autres bâtiments sont mentionnés pour la première fois lors de la vente de 1887 et jusqu'à la dernière vente en 1957. Puisqu'il y a encore une habitation sur ce lot, il est possible que son emplacement soit toujours resté le même. On ne peut toutefois l'affirmer. Les actes notariés n'indiquent pas le nombre de bâtiments.

Le lot 338 change de mains à plusieurs reprises entre 1826 et 1986 (annexe 1). Des bâtiments sont mentionnés dès 1835 mais n'existent plus au moment des deux dernières vente en 1982 et 1986.

⁹ T.C.F.B. : terre cuite fine blanche.

Une habitation occupe actuellement une partie du lot. L'emplacement des anciens bâtiments est inconnue.

4.2.4 Zone H-4

Le tracé de la zone H-4 coupe la route 202 (lots 362, 363 et 353) longe la rivière aux Brochets pour se rendre à Venise-en-Québec. Sa construction est antérieure à 1865 (Boyd). Sur la carte de 1909, on constate que son tracé a été modifié pour suivre celui qu'il a de nos jours. Aucun bâtiment n'est représenté sur l'ancien trajet, dans le secteur où le gazoduc devrait le croiser. Cependant, une certaine distorsion de la carte de 1865 rend l'interprétation difficile. L'inspection visuelle avait pour objet de vérifier l'existence de cet ancien chemin et d'éventuels bâtiments. Le cours d'eau de la ligne de Noyan qui prolonge en ligne droite le tronçon principal de la route 202, pourrait suivre l'ancien tracé (photo 17). L'inspection visuelle des champs adjacents n'a cependant rien révélé.

4.2.5 Zone H-5

Le choix de cette zone qui coupe une route antérieure à 1815 reposait sur l'existence de ruines d'une habitation près de son intersection avec la 133, dans la paroisse de Saint-Armand-Ouest. Les lots touchés par les travaux de gazoduc sont les lots 34, 35 et 36. Selon Mme Cartier, propriétaire des lieux, le terrain est dans sa famille depuis plusieurs générations. Elle n'a jamais entendu dire qu'il y aurait eu d'autres bâtiments que ceux visibles aujourd'hui.

Du côté sud de la route, des entassements de pierres et quelques perturbations du sol observés en dehors de l'emprise pourraient être reliés à un ancien chemin de fer qui passait dans le secteur comme l'indique la carte de 1909. Aucune trace de vestiges structuraux ou d'objets-témoins pourraient être reliés à l'occupation de la famille Cartier n'a été trouvée au cours des travaux de terrain.

4.2.6 Zone H-6

La zone est située de part et d'autre du chemin de la Station dans la paroisse de Saint-Armand-Ouest. Elle touche les lots 57 et 58. Selon les cartes anciennes, cette route est aménagée depuis au moins 1815. De plus, cette route dessert un territoire dont l'occupation s'amorce au dernier quart



Photo 16



Photo 17

Photo 16 - Vue de la zone H-3 — Côté nord de la route (97-2.31)

Photo 17 - Vue de la zone H-4 — Cours d'eau de la ligne de Noyan (97-3.4)

du XVIII^e siècle par les Loyalistes. Des bâtiments sont également visibles de part et d'autre du chemin dès 1831. Des herbes hautes couvraient l'étendue de la zone lors de notre visite (photo 18). Il a donc été impossible de vérifier la présence d'objets-témoins en surface du sol. Toutefois, la zone a été marchée afin de repérer de visu des perturbations pouvant révéler d'anciennes fondations. N'ayant pu contacter les propriétaires afin d'obtenir l'autorisation d'effectuer des sondages, cette zone a été laissée en suspend.

4.2.7 Zone H-7

Toujours dans la paroisse de Saint-Armand-Ouest, la zone H-7 (lot 56) se situe de part et d'autre d'une route non asphaltée peu utilisée. Cette dernière aurait été aménagée avant 1839 (Gore) et modifiée partiellement par la suite. Sur la carte de 1909, on peut constater que la partie nord de la route semble correspondre à l'emplacement d'un ancien chemin de fer. La zone H-7 est à proximité du point de la jonction de l'ancien tronçon et du nouveau.

L'inspection visuelle du champ de maïs situé au sud du chemin a été négative (photo 19). Du côté nord, la zone correspond à un couloir herbeux qui passe entre deux masses rocheuses et va rejoindre une petite partie de l'ancienne route encore visible et utilisée (photo 20). L'inspection visuelle n'a révélé aucun objets-témoins, sinon d'anciens véhicules, de la machinerie agricole et divers autres objets hétéroclites jonchant la surface.

De plus, on y trouve le petit cimetière de la famille Luke (photo 21). Il contient 15 pierres tombales dont les inscriptions sont lisibles et quelques autres brisées et illisibles. Les inhumations s'échelonnent entre 1796 et 1921 (tableau 10). Le lieutenant Philip Luke serait arrivé dans la région vers 1782. Il y est promu colonel, s'installe sur une ferme, ouvre un magasin et devient fournisseur de cendre (Société d'histoire de Missisquoi, 1965).



Photo 18



Photo 19

Photo 18 - Vue de la zone H-6 — Côté nord de la route (97-2.18)

Photo 19 - Vue de la zone H-7 — Côté sud de la route (97-2.6)



Photo 20



Photo 21

Photo 20 - Vue de la zone H-7 — Côté nord de la route (97-2.5)

Photo 21 - Zone H-7 — Cimetière Luke (97-2.16)

Tableau 9 - Liste des inscriptions sur les pierres tombales

Nom	Prénom	Année du décès	Âge au décès	Année de naissance	Liens de parenté
Luke	Philip colonel	1824	70	1754	—
Luke Mme	Eytie	1822	66	1756	Épouse du col. Philip Luke
Rychard	Jeremiah	1828	60	1768	—
Luke	John	1822	45	1777	—
Luke	Philip	1872	81	1791	—
Luke	Line	1796	9 mois	1796	Soeur de Philip et Éli
Luke Mme	Margaret	1825	27	1798	Épouse de Jacob? Luke
Rykerd	Mary	1875	75	1800	Épouse de Philip Luke
Best	Hannah	1889	77	1812	Épouse de Jérémiah Rychard
Rogers	Anna	1836	15	1821	Soeur de Robert Rogers
Luke	Philippe	1907	79	1828	—
Luke	Jacob G.	1841	2	1839	Fils de Philip et Mary
Luke	Glen	1921	80	1841	—
Luke	Nelson	1852	—	—	Fils de Philip et Mary
Rogers	Anna	1846	—	—	Fille de R. et S. Rogers
Smith	Margaret	1843	—	—	Épouse de B. V. Luke

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le mandat prévoyait une étude de potentiel et un inventaire archéologique d'un tracé linéaire relié à l'aménagement d'un gazoduc entre les rives du Richelieu (à 6 km au sud de Saint-Jean-sur-Richelieu) jusqu'aux environs du village de Saint-Armand et de la frontière américaine. L'étude de potentiel a permis, par l'intégration des données archéologiques, historiques et environnementales de circonscrire seize zones présentant un potentiel archéologique intéressant. Les limites de ces zones s'inscrivaient toujours à l'intérieur des emprises prévues par les travaux reliés au gazoduc.

- Potentiel préhistorique

Suite à l'étude de potentiel archéologique, les seize zones à potentiel archéologique firent l'objet d'un inventaire au terrain. Cet exercice a permis d'identifier diverses traces reliées à une présence humaine ancienne à quelques endroits. Ainsi, nous recommandons une surveillance archéologique pendant les travaux de construction pour les zones 7A, 8A et 9A qui ont livré du matériel préhistorique (zone 8A) ou qui présentent un potentiel archéologique suffisamment élevé (zones 7A et 9A) pour justifier une telle mesure de mitigation. La surveillance archéologique sur ces trois secteurs devrait être effectuée par un archéologue en permanence au chantier durant les travaux de creusement. La superficie touchée par la surveillance archéologique devrait être de 150,00 m de part et d'autre des rives de la rivière aux Brochets (zones 7A et 8A) et sur une distance de 700,00 m (lots 34P, 35 et 36) en ce qui a trait à la zone 9A (environs de Saint-Armand). La largeur d'emprise, incluant l'aire temporaire de circulation de la machinerie lourde devrait être considérée, plus toute aire de travaux supplémentaires nécessaires (stationnements temporaires, aires d'entreposage temporaires, etc.).

- Potentiel historique

En ce qui a trait aux zones à potentiel historique, nous recommandons une surveillance archéologique pour les zones H-3 et H-6 respectivement localisées dans la municipalité de Saint-Sébastien (100,00 m de part et d'autre de la route 133) et dans la municipalité de Saint-Armand (100,00 m sur chacun des lots 57 et 68). Du matériel historique a été trouvé sur la zone H-3 alors qu'un potentiel historique résiduel reste à vérifier sur la zone H-6, les propriétaires ayant refusé la tenue de sondages archéologiques.

Nous recommandons finalement que des mesures supplémentaires au terrain soient effectuées avant les travaux d'excavation, dans la zone H-7, municipalité de Saint-Armand. À cet endroit, un petit cimetière familial contenant un minimum de 16 inhumations a été observé (photo 21). Ce cimetière a été en utilisation entre 1796 et 1921. Actuellement, il est sommairement entretenu par la Société historique de Saint-Armand. Une clôture de métal ceinture le cimetière et il est évident qu'elle n'en couvre pas tout l'étendue. Suite à ce constat et devant l'ancienneté d'utilisation, il nous apparaît possible que d'autres sépultures puissent se trouver à l'extérieur des limites de la clôture actuelle. Étant donné que les travaux prévus par le gazoduc passent à proximité immédiate de ce cimetière, nous recommandons que préalablement aux travaux d'excavation, qu'une équipe d'archéologues se rende sur les lieux afin de délimiter précisément l'aire d'inhumation et de circonscrire une aire de protection adéquate. Cet exercice pourrait être réalisé soit par le creusage mécanique d'une tranchée entre la limite présumée du cimetière et le gazoduc existant. La technique du géoradar, moins perturbatrice, serait d'une plus grande efficacité. Spécifions que cette recommandation sera à préciser lorsque la localisation exacte du nouveau gazoduc sera connue.

Le tableau 10 qui suit résume les travaux d'inventaire et propose des mesures de mitigation supplémentaires qui devraient se tenir avant et pendant les travaux d'excavation.

Tableau 10 - Recommandations supplémentaires par zone

Zone	Localisation	Résultats	Recommandations supplémentaires
1A	Rive ouest de la rivière Richelieu dans la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu.	Négatifs.	Aucune.
2A	Rive est de la rivière Richelieu dans la municipalité de Sainte-Anne-de-Sabrevois.	Négatifs.	Aucune.
3B	De part et d'autre du ruisseau de la Grande Décharge dans la municipalité de Saint-Sébastien.	Négatifs.	Aucune.
4B	De part et d'autre du ruisseau Comeau-Lecompte dans la municipalité de Saint-Sébastien.	Négatifs.	Aucune.
5B	De part et d'autre du ruisseau intermittent Phoenix-Campbell dans la municipalité de Saint-Sébastien.	Négatifs.	Aucune.

Zone	Localisation	Résultats	Recommandations supplémentaires
6B	De part et d'autre du ruisseau Black dans la municipalité de Saint-Sébastien.	Négatifs.	Aucune.
7A	Rive ouest de la rivière aux Brochets dans la municipalité de Saint-Pierre-de-Véronne-de-Pike-River.	Négatifs. Vestiges préhistoriques (BgFg-16) à proximité.	Surveillance archéologique pendant les travaux d'excavation sur 150,00 m à partir de la rive.
8A	Rive est de la rivière aux Brochets dans la municipalité de Saint-Pierre-de-Véronne-de-Pike-River.	Deux sondages positifs plus objets trouvés en surface sur la plage. 28 objets dont 9 tessons de poterie amérindiennes et 18 vestiges lithiques.	Surveillance archéologique pendant les travaux d'excavation sur 150,00 m à partir de la rive.
9A	Section du tracé qui se trouve près de la baie Missisquoi sur la propriété de Mme Cartier (voir aussi H-5).	Négatifs. Sites archéologiques connus à proximité.	Surveillance archéologique pendant les travaux d'excavation sur 700,00 m (lots 35 et 36 et une partie de 34).
H-1	Côté est de la route 133, dans la municipalité de Sainte-Anne-de-Sabrevois.	Négatifs.	Aucune.
H-2	De part et d'autre de la route 227, dans la municipalité de Saint-Sébastien, lots 26,78 et 79.	Fragments de grès en surface.	Aucune.
H-3	De part et d'autre de la route 133, près de l'intersection avec le rang Sainte-Marie dans la municipalité de Saint-Sébastien, lots 183 et 338.	23 objets-témoins reliés à une activité domestique, début XX ^e siècle.	Surveillance archéologique sur 100,00 m, sur les lots 183 et 338 de part et d'autre de la route 133.
H-4	Dans la prolongation de la route 202, de part et d'autre d'un présumé segment de route abandonné dans la municipalité de Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River, lots 362,363 et 352.	Négatifs. Gouge trouvée en surface par un résidant, à proximité de l'aire d'étude.	Aucune.
H-5	De part et d'autre de l'ancienne route 7, en direction de Philipsburg dans la municipalité de Saint-Armand, lots 34, 35 et 36. Cette zone se superpose à la zone 9A.	Négatifs. Vestiges historiques connus à proximité immédiate.	Idem que zone 9A.
H-6	De part et d'autre du chemin de la Station, dans la municipalité de Saint-Armand, lots 57 et 68.	Négatifs. Les propriétaires ont refusé les sondages archéologiques. Potentiel historique résiduel à vérifier.	Surveillance archéologique pendant les travaux d'excavation sur 100,00 m, sur chaque lot.
H-7	De part et d'autre du chemin Luke dans la municipalité de Saint-Armand, lot 56.	Cimetière familial de la famille Luke. Inhumation de la fin du XVIII ^e siècle jusqu'au début du XX ^e siècle.	Vérification des limites du cimetière par géoradar ou sondages mécaniques avant les travaux d'excavation.

OUVRAGES CONSULTÉS

- Arkéos inc. (1983a)** Étude de potentiel archéologique de l'embranchement Sainte-Anne de Sabrevois/Granby, région 1 — MAC — Rapport inédit, 36 pages.
- Arkéos inc. (1987)** Étude de potentiel archéologique des M.R.C. de Coaticook, Memphrémagog et Sherbrooke — M.R.C. de Coaticook, Memphrémagog et Sherbrooke — 172 pages.
- Arkéos inc. (1987a)** Étude de potentiel archéologique de la région du lac Saint-Pierre — Corporation pour la mise en valeur du lac Saint-Pierre — Rapport inédit, 204 pages.
- Banfield, A. W. F. (1977)** Les mammifères du Canada — Québec — Presses de l'Université Laval — 406 pages.
- Blais, J. (1991)** La préhistoire de Brome-Missisquoi, un premier inventaire — Ministère de la Culture, M.R.C. Brome-Missisquoi — 70 pages.
- Blais, J., 1992** Fouille archéologique et inventaire dans la M.R.C. Brome-Missisquoi, été 1991 — Ministère de la Culture; M.R.C. Brome-Missisquoi — 76 pages.
- Bureau de la statistique du Québec (1995)** Le Québec statistique, 60^e édition 1995 — Québec — Les publications du Québec — 820 pages.
- Chapdelaine, C. (1987)** Le site Jacques à Saint-Roch-de-Richelieu : Archaïque laurentien ou post-laurentien? — «Recherches amérindiennes au Québec» — Volume XVII, n^{os} 1-2, p. 63-80.
- Chapdelaine, C. (1989)** Le site Mandeville à Tracy — Variabilité culturelle des Iroquoiens du Saint-Laurent — «Recherches amérindiennes au Québec» — 295 pages.
- Chapdelaine et autres (1996)** En remontant la rivière aux Brochets; Cinq mille ans d'histoire amérindienne dans Brome-Missisquoi. — Montréal — Paléo-Québec n° 25, R.A.Q — 152 pages.
- Charland, T. M. (1961)** Un village d'Abénaquis sur la rivière Missisquoi — «Revue d'histoire de l'Amérique française» — Volume XV, n° 3, p. 319-332
- Charland, T. M. (1964)** Les Abénaquis d'Odanak (1675-1937) — Montréal — Les éditions du Lévrier — 368 pages.
- Collectif (1984)** Sainte-Anne-de-Sabrevois, 1884-1984 — Collection «Les albums-souvenirs québécois» — 248 pages.
- Collectif (1987)** Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River, 1912-1987 — Collection «Les albums-souvenirs québécois» — 183 pages.

- Collection (1978)** 1878-1978, Centenaire de la paroisse Notre-Dame de Lourdes de Saint-Armand Ouest.
- Commission de toponymie (1994)** Noms et lieux du Québec — Québec — Les Publications du Québec — 925 pages.
- Commission des biens culturels du Québec (1991)** Les chemins de la mémoire — Monuments et sites historiques du Québec — Les publications du Québec, tome II.
- Cossette, É. (1986)** Le potentiel archéologique étude patrimoniale M.R.C. Brome-Missisquoi — Ministère de la Culture, M.R.C. Brome-Missisquoi.
- Day, G. (1971)** The eastern boundary of Iroquoia : Abenaki evidence — «Man in the Northeast» — Volume 1, p. 7-13.
- Day, G. (1978)** Western Abenaki — Washington — «Handbook of North American Indians» — Northeast, Smithsonian Institution — Volume 15, p. 148-159.
- Day, G. (1983)** Le problème des identités tribales: Les Abénaquis de Saint-François (Odanak) — «Recherches amérindiennes au Québec» — Volume XIII, n° 2, p. 101-106.
- Fortin, R. (1978)** Bateaux et épaves du Québec — Éditions Mille Roches, Saint-Jean-sur-Richelieu — 174 pages.
- Geomatics International Inc. (1997)** Évaluation environnementale et socio-économique de la section VCP 803 à VCP 804, incluant la croisée de la rivière Richelieu — Calgary — TransCanada Pipelines Ltd — 132 pages.
- Giguère, G.-É. (1973)** Oeuvres de Champlain — Montréal — Présenté par, éditions du jour — 3 tomes, 1 479 pages.
- Graillon, É. (1993)** Inventaire archéologique dans la M.R.C. Brome-Missisquoi, été 1993 — Brome-Missisquoi — Ministère de la Culture, M.R.C. — 89 pages.
- Graillon, É. (1997)** Le lac aux Araignées — «Inventaire de la collection archéologique Cliche-Rancourt» — Ministère de la Culture — Volume 3, 231 pages.
- Groupe de travail pour la protection des habitats (1983)** Les activités d'altérations des milieux et leurs répercussions sur la faune — «La protection des habitats fauniques au Québec» — Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche — Annexe B, 175 pages.
- Labelle, Yvonne (1978)** Village et paroisse de Sabrevois — Société historique de la vallée du Richelieu — 53 pages.

- LaSalle, P. et Chapdelaine, C.** (1990) Review of late-glacial and Holocene events in the Champlain and Goldthwait Seas areas and arrival of man in eastern Canada — Boulder, Colorado — «Lasca, N. P. and Donahue, J., eds, Archaeological geology of North America» — Special volume 4, p. 11-19.
- Lerouzes, G.** (1986) Les parcs québécois: Les régions naturelles — Québec — Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale du plein air et des parcs — Volume 7, 257 pages.
- Montgomery, G. H.** (1950) Missisquoi Bay (Phillipsburg, Qué.) — Granby — 132 pages.
- Parent, M. et autres** (1985) Paléographie du Québec Méridional entre 12 500 et 8 000 B.P. — «Recherches amérindiennes au Québec — Volume XV, n^{os} 1-2, p. 17-37.
- Richard, P.J. H.** (1985) Couvert végétal et paléoenvironnement du Québec entre 12 000 et 8 000 ans B. P. : l'habitabilité dans un milieu changeant — «Recherches amérindiennes au Québec — Volume XV, n^{os} 1-2, p. 39-56.
- Sévigny, P.-A.** (1976) Les Abénaquis : habitat et migrations (XVII^e et XVIII^e siècle) — Cahiers d'histoire des Jésuites, n^o 3, éditions Bellarmin — 247 pages.
- Société historique du centre du Québec** (1982) La route des Abénaquis via la rivière Saint-François — Drummondville — Société historique du centre du Québec, Repère n^o 29.
- Snow, D. R.** (1976) Abénaki fur trade in the sixteenth century in The Western Canadian Journal of Anthropology — Volume VI, n^o 1, p. 3-11
- Snow, D. R.** (1980) The Archaeology of New England — New World Archaeological Record — Academic Press, New York — 379 pages.
- Snow, D. R.** (1993) L'augmentation de la population chez les groupes iroquoiens et ses conséquences sur l'étude de leurs origines — «Recherches amérindiennes au Québec» — Volume XXII, n^o 4, p. 5-12.
- TransCanada PipeLines Ltd** (1997) (Geomatics International Inc.) Évaluation environnementale et socio-économique de la section VCP 803 à VCP 804, incluant la croisée de la rivière Richelieu — Calgary — TransCanada PipeLines Ltd — 132 pages.

CARTES ANCIENNES

- Bouchette, J. (1815)** *Topographical Map of the Province of Lower Canada.*
- Bouchette, J. (1831)** *Topographical Map of the Distric of Montreal, Lower Canada.*
- Boyd, G. V. (1865)** *Frontier of Canada East.*
- Department of Military and
Defence (1909)** *Topographic Map Quebec, Lacolle and St-John's Sheets.*
- Gore, Hon. Char. (1839)** *Plan of Frontier.*

1
Annexe

Chaîne de titres des lots 183 et 338, route 133,
municipalité de Saint-Sébastien (zone H-3)

SAINT-SÉBASTIEN- LOT 183**CHAÎNE DES TITRES**

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 68836
Date: 3 janvier 1957
Notaire: Y. Fortin
De: Josaphat Pinsonnault
À: Xavier Benoit
Description: Une ferme à Saint-Sébastien désignée sous le numéro cadastral 183 avec bâtisses.

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 36567
Date: 11 septembre 1905
De: Luc Bourgault
À: Amable Laroche
Description: Une ferme à Saint-Sébastien désignée sous le numéro cadastral 183 avec bâtisses.

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 26666
Date: 5 avril 1887
De: Siméon Marchesseau
À: Théodore Smith
Description: Une terre connue sous le numéro 183 du cadastre de la paroisse Saint-Sébastien supposée contenir 56 arpents en superficie ayant pour borne le chemin du rang de la rivière aux Brochets avec maison, grange et autres bâtiments.

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 21467
Date: 15 janvier 1878
Notaire: J.E. Godreau
De: David Breau fils de Pierre

À: Siméon Marchesseau
Description: Un terrain à Saint-Sébastien connu sous le numéro 183 sans aucune bâtisse.

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 15556
Date: 2 avril 1868
Notaire: Thomas Brassard
De: Jean-Marie Bonneau
À: David Breau fils de Pierre
Description: Une terre à Saint-Sébastien sans bâtiment.

Immeuble acquis par : Vente
Archives Nationales du
Québec à Sherbrooke: Notaire Thomas Brassard
Minute: 1427
Date: 8 octobre 1860
Description: Une terre à Saint-Sébastien sans bâtiment.

LOT NUMÉRO 338

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 127494
Date: 17 décembre 1986
De: Hans Liechte
À: G. Saint-Jean Inc.
Description: Une terre à Saint-Sébastien connue sous le numéro 338 de deux arpents de front sur 38 arpents de profondeur sans bâtisses.

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 116116
Date: 30 septembre 1982
De: Jules Lamoureux
À: Hans Liechte
Description: Une terre à Saint-Sébastien connue sous le numéro 338 de deux arpents de front sur 38 arpents de profondeur sans bâtisses.

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 89055
Date: 1 avril 1971
De: Louise Chagnon
À: Jules Lamoureux
Description: Une terre à Saint-Sébastien connue sous le numéro 338 du cadastre de deux arpents de front sur 38 arpents de profondeur avec les bâtisses dessus érigées.

Immeuble acquis par: Vente
Enregistrement: 69010
Date: 1 avril 1957
De: Josaphat Smith
À: Louise Chagnon, veuve de Alfred Smith
Description: Une terre à Saint-Sébastien connue sous le numéro 338 du cadastre de deux arpents de front sur 38 arpents de profondeur avec les bâtisses dessus érigées.

Immeuble acquis par: Vente
 Enregistrement: 52684
 Date: 9 janvier 1935
 De: Alfred Smith
 À: Josaphat Smith
 Description: Une terre à Saint-Sébastien, lot 338, de 77 arpents en superficie avec les bâtisses.

Immeuble acquis par: Vente
 Enregistrement: 46375
 Date: 15 septembre 1921
 De: Omer Smith
 À: Alfred Smith
 Description: Une terre à Saint-Sébastien, lot 338, de 77 arpents de superficie avec les bâtisses.

Immeuble acquis par: Vente
 Enregistrement: 43724
 Date: 21 novembre 1917
 De: Marie Audet, veuve de Louis Landry
 À: Omer Smith
 Description: Une terre à Saint-Sébastien, lot 338, de 77 arpents de superficie avec les bâtisses.

Immeuble acquis par: Vente
 Enregistrement: 29626
 Date: 30 juin 1892
 De: Amable Laroche
 À: Louis Landry, cultivateur
 Description: Une terre à Saint-Sébastien, lot 338, de 77 arpents de superficie avec maison, grange, écuries et autres dépendances..

Immeuble acquis par: Donation
 ANQM: Louis Dugas, notaire
 Minute: 869
 Date: 5 septembre 1839
 De: Pierre Laroche
 À: Amable Laroche
 Description: Une terre à Saint-Sébastien de deux arpents de front sur 40 arpents

et trois perches de profondeur avec une maison, une grange, une écurie et une vieille étable.

Immeuble acquis par: Donation
 ANQM: Louis Dugas, notaire
 Minute: 131
 Date: 16 avril 1835
 De: Gabriel Laroche
 À: Amable Laroche
 Description: Une terre de deux arpents de front sur 40 arpents de profondeur avec une maison, une grange, une écurie et une vieille étable dessus construites.

Immeuble acquis par: Échange
 ANQM: Louis Decoigne, notaire
 Date: 3 avril 1826
 De: Gabriel Laroche
 À: Gabriel Laroche
 Description: Une terre en bois debout sans bâtiment.

2
Annexe

Inventaire des artefacts historiques

**INVENTAIRE DU MATÉRIEL
GAZODUC RICHELIEU / PHILIPSBURG**

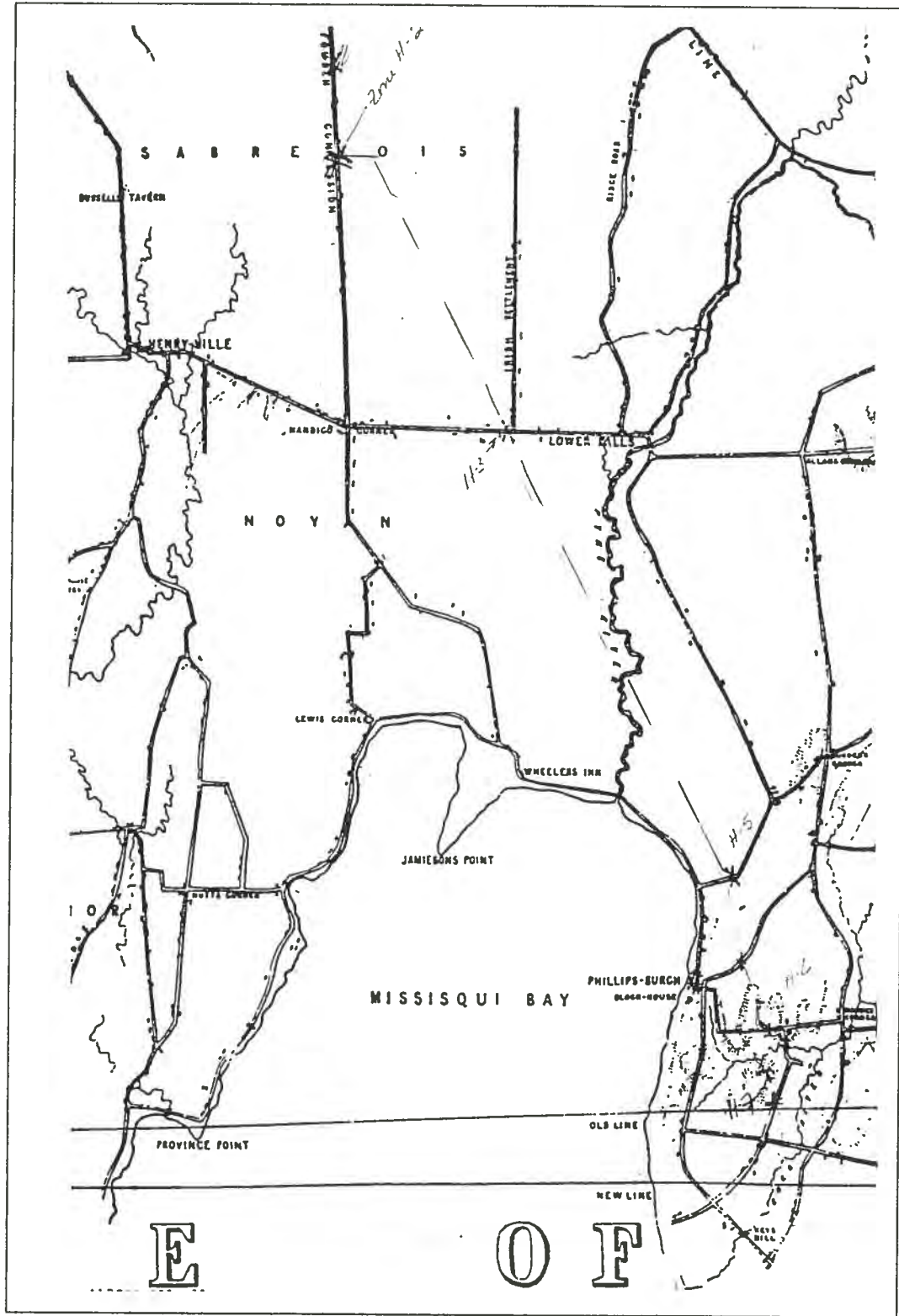
Zone ou site	Qte	Description	Matière première	Localisation	Niveau
Zone H-2	1	fragment de contenant	grès	champ, côté est de la route	surface
Zone H-3	3	fragment indéterminé	tôle	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	3	fragments de briques	argile	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	1	os	os	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	2	fragments d'assiette	t.c.f.b.	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	1	fragment de tasse ou bol	t.c.f.b. vitrifiée	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	1	fragment de fond de bouteille	verre incolore	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	1	1 fragment de bouteille de gin 4 épaules	verre vert olive	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	1	1 fragment de flacon à parfum ou médicament	verre teinté bleu	champ, nord de la route	surface
Zone H-3	3	fragments d'assiette	t.c.f.b.	champ, sud de la route	surface
Zone H-3	1	fragment de pot	verre blanc	champ, sud de la route	surface
Zone H-3	1	fragment de bouteille	verre incolore	champ, sud de la route	surface
Zone H-3	1	fragment de verre	styrofoam	champ, sud de la route	surface
Zone H-3	2	os	os	champ, sud de la route	surface
Zone H-3	1	fragment indéterminé	plastique fondu ?	champ, sud de la route	surface
Zone H-3	1	objet indéterminé	plastique blanc	champ, sud de la route	surface

3
Annexe

Cartes anciennes

LISTES DES CARTES ANCIENNES

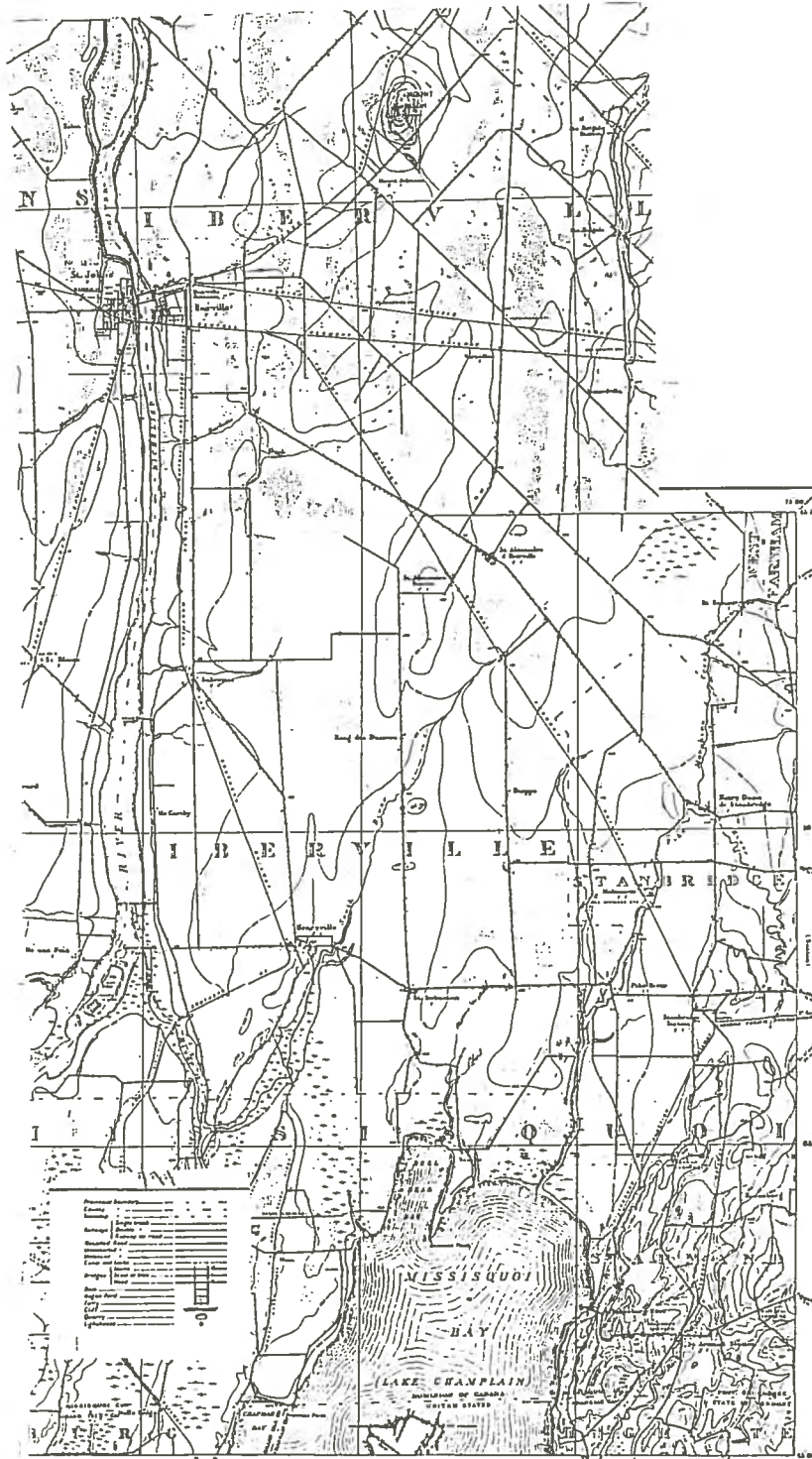
- Carte 1** - Extrait de «*Topographical map of the province of Lower Canada*» — Joseph Bouchette, 1815 — Illustration de la seigneurie de Saint-Armand, baie Missisquoi
- Carte 2** - Extrait de «*Topographical map of the district of Montreal, Lower Canada, exhibiting the new civil division of the district into counties*» — Joseph Bouchette, 1831
- Carte 3** - Extrait de «*Plan of frontier*» illustrant les seigneuries de Sabrevois et de Noyan Hon. Chas. Gore, 1839
- Carte 4** - Portion de la carte de Boyd (1865) illustrant la baie Missisquoi (secteur nord) et le comté de Noyan
- Carte 5** - Carte topographique du Québec (Lacolle, feuillet n° 27) illustrant l'aire à l'étude entre Saint-Jean-d'Iberville et Phillipsburg, 1909



Carte 3 Extrait de "Plan of frontier", illustrant les seigneuries de Sabrevois et de Noyan. Hon. Chas. Gore, 1839.



Carte 4 Extrait de la carte de Boyd, 1865, illustrant la baie Missisquoi (section nord) et le comté de Noyan.



Carte 5 Carte topographique du Québec, (Lacolle, feuillet n°27), illustrant l'aire à l'étude, entre Saint-Jean d'Iberville et Philipsburg, 1909.

4

Annexe

Localisation des zones de potentiel archéologique
sur photos aériennes

LISTE DES PHOTOS AÉRIENNES

- Figure 1** - Localisation des zones de potentiel 1A, 2A et H-1 (TCP9606, L-31-215, 27/05/96)
- Figure 2** - Localisation des zones de potentiel H-2, 3B et 4B (TCP9606, L-33-226, 27/05/96)
- Figure 3** - Localisation des zones de potentiel 5B et 6B (TCP9606, L-33-227, 27/05/96)
- Figure 4** - Localisation des zones de potentiel H-3 et H-4 et BgFg-17 (TCP9606, L-34-232, 27/05/96)
- Figure 5** - Localisation des zones de potentiel 7A, 8A , 9A et H-5 (TCP9606, L-34-235, 27/05/96)
- Figure 6** - Localisation des zones de potentiel H-6 et H-7 (TCP9606, L-34-238, 27/05/96)

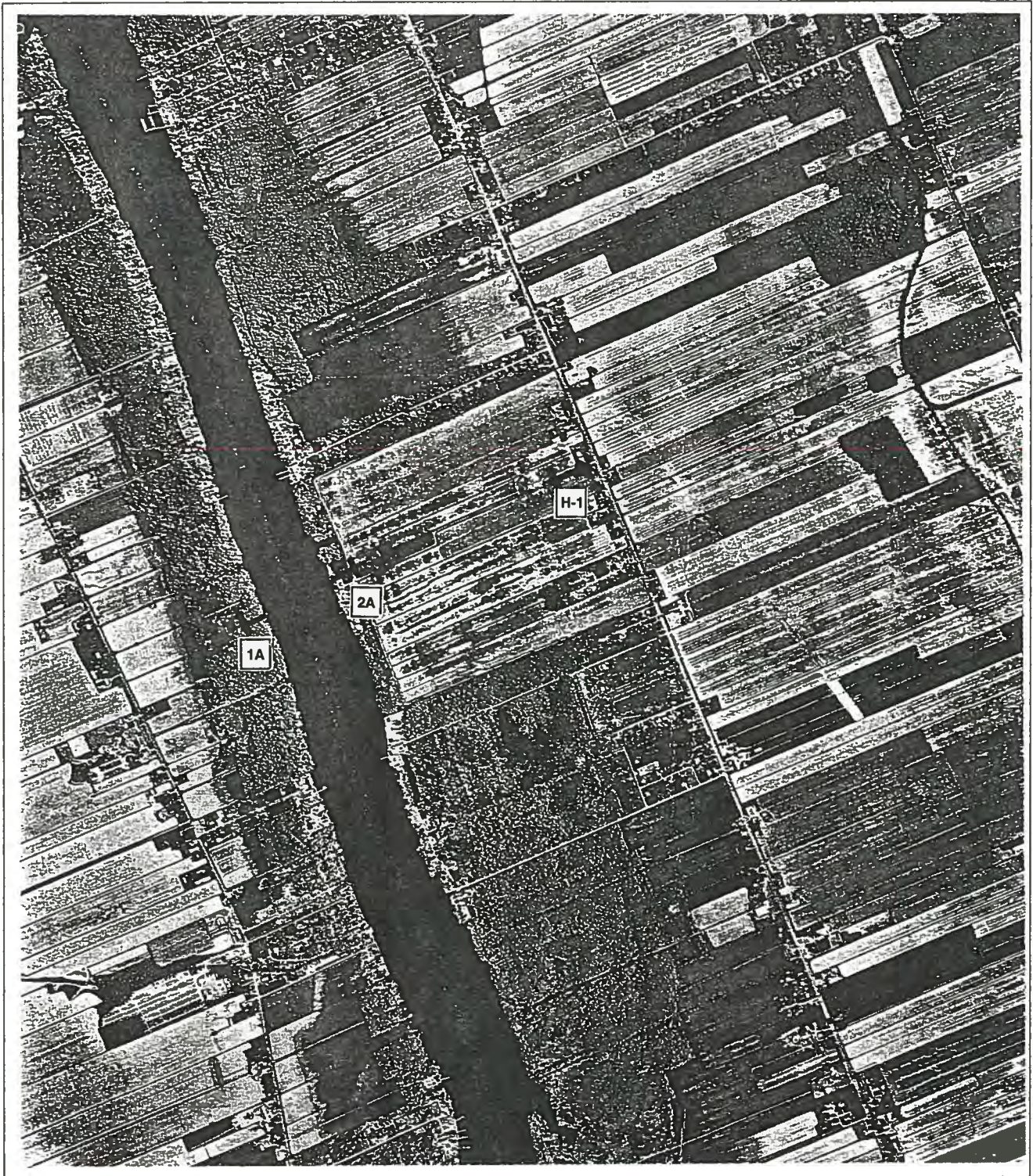


Figure 1 Localisation des zones de potentiel 1A, 2A et H-1, TCP9606, L31-216, 1 : 20 000, 27/05/96.



Figure 2 Localisation des zones de potentiel H-2, 3B et 4B, TCP9606, L33-227, 1 : 20 000, 27/05/96.



Figure 3 Localisation des zones de potentiel 5B et 6B, TCP9606, L33-227, 1 : 20 000, 27/05/96.

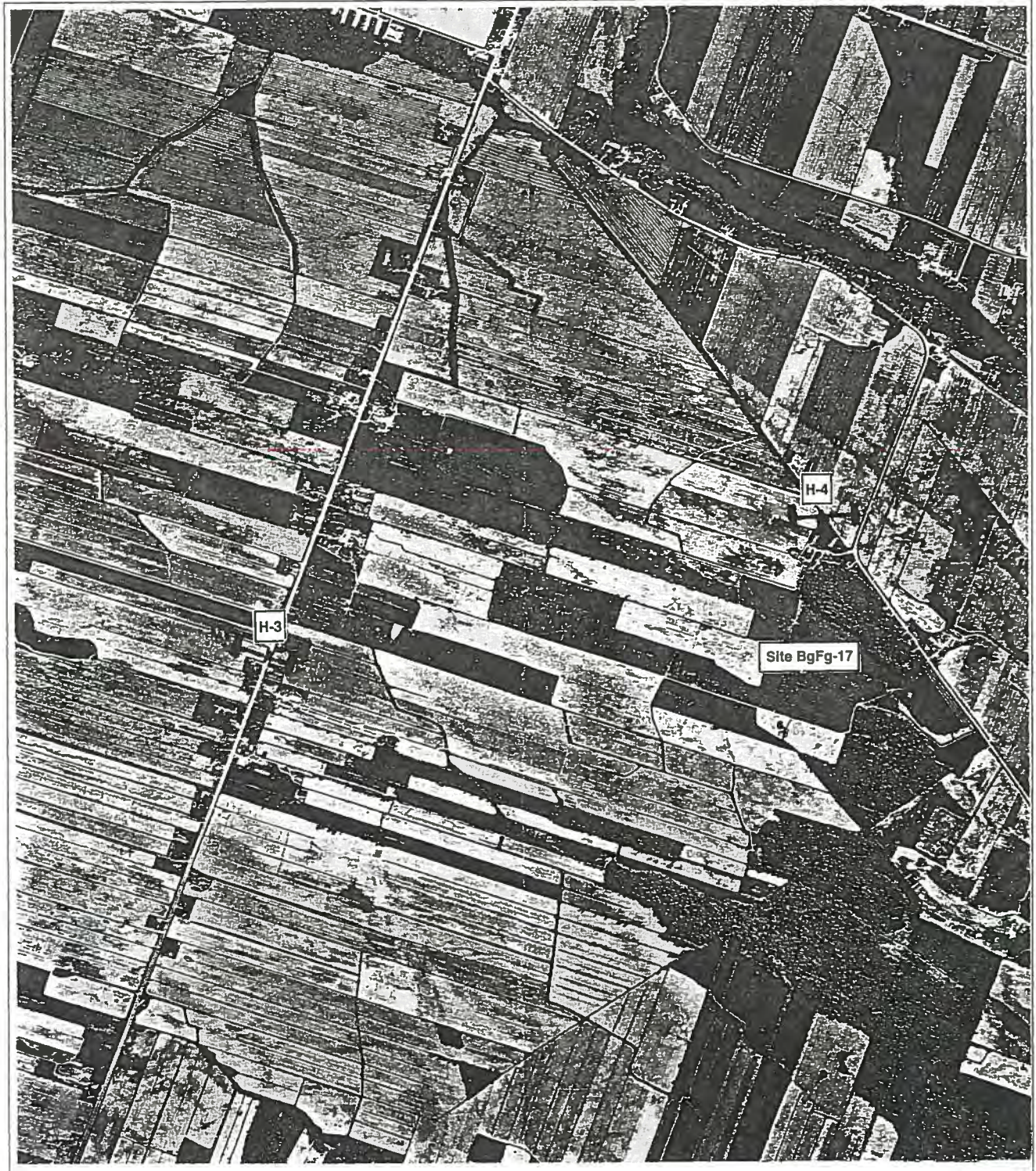


Figure 4 Localisation des zones de potentiel H-3, H-4 et localisation approximative du site BgFg-17. TCP9606, L34-232, 1 : 20 000, 27/05/96.



Figure 5 Localisation des zones de potentiel 7A, 8A, 9A et H-5, TCP9606, L34-235, 1 : 20 000, 27/05/96.



Figure 6 Localisation des zones de potentiel H-6 et H-7, TCP9606, L34-238, 1 : 20 000, 27/05/96.

ANNEXE F : Liste des effets potentiels et des mesures d'atténuation

Liste des effets potentiels et des mesures d'atténuation

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'équipement de construction et de véhicules Décapage du sol arable, nivelage, excavation de la tranchée et remblayage lors de conditions de vents Inspection et entretien du pipeline durant l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des émissions atmosphériques durant la construction et l'exploitation Conditions de poussières accrues en raison des vents 	<ul style="list-style-type: none"> Ne brûler les résidus de coupe que si l'autorisation des autorités réglementaires a été obtenue et que si les conditions le permettent. Si le brûlage est retardé, entreposer les résidus de coupe le long de l'emprise, dans des lieux approuvés. Toute activité de brûlage doit être réalisée conformément aux permis et aux règlements applicables. Mettre en œuvre les techniques visant à limiter la fumée, notamment en limitant la taille des piles, en réduisant au minimum la teneur en humidité et en maintenant des piles aérées contenant le moins de terre possible. Réduire la marche au ralenti inutile des équipements. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et ne fuit pas. Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. Si la circulation requise dans le cadre du Projet génère une quantité dangereuse ou nuisible de poussière pour les résidents du secteur, épandre du chlorure de calcium (ou un produit équivalent) ou de l'eau pour limiter la quantité de poussière produite sur les routes d'accès existantes. N'utiliser que de l'eau pour atténuer la poussière sur l'emprise. Le Programme de détection des fuites et de réparation sera mis en place pour gérer les émissions fugitives. 	O	Contribution faible aux émissions atmosphériques, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles.
Émissions de GES	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'équipement de construction et de véhicules Inspection et entretien du pipeline durant l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des GES durant la construction et l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> Ne brûler les résidus de coupe que si l'autorisation des autorités réglementaires a été obtenue et que si les conditions le permettent. Si le brûlage est retardé, entreposer les résidus de coupe le long de l'emprise, dans des lieux approuvés. Toute activité de brûlage doit être réalisée conformément aux permis et aux règlements applicables. Mettre en œuvre les techniques visant à limiter la fumée, notamment en limitant la taille des piles, en réduisant au minimum la teneur en humidité et en maintenant des piles aérées contenant le moins de terre possible. Réduire la marche au ralenti inutile des équipements. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et ne fuit pas. Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. Si la circulation requise dans le cadre du projet génère une quantité dangereuse ou nuisible de poussière pour les résidents du secteur, épandre du chlorure de calcium (ou un produit équivalent) ou de l'eau pour limiter la quantité de poussière produite sur les routes d'accès existantes. N'utiliser que de l'eau pour atténuer la poussière sur l'emprise. Le Programme de détection des fuites et de réparation sera mis en place pour gérer les émissions fugitives. 	O	Contribution négligeable aux émissions de GES.
Potentiel des sols	<ul style="list-style-type: none"> Défrichage, décapage du sol arable, préservation du matériel organique et des sols minéraux, nivelage, excavation de la tranchée, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques Traversée de cours d'eau Construction lors de conditions de pluie/fonte/forts vents 	<ul style="list-style-type: none"> Mélange du sol arable/matériel organique/sol minéral Dégradation du sol par compaction et formation d'ornières Perte de sol par érosion par le vent et/ou par l'eau Instabilité du terrain au niveau de la tranchée et des traversées de cours d'eau Contamination du sol en raison 	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement les zones dont l'accès est limité. Limiter l'accès uniquement au personnel essentiel aux travaux de construction. Diriger tout autre personnel vers d'autres chemins pour accéder à l'emprise. Sauvegarder le sol arable avant d'exposer les conduites sous pression. Vidanger le camion hydrovac aux endroits approuvés (p. ex. aux croisements de routes où le sol arable a été enlevé). S'assurer que les déblais d'hydroaspiration sont contenus à l'intérieur de la zone de rejet désignée (c.-à-d. éviter toute migration dans un cours d'eau ou sur le sol arable). Consulter le plan de manutention des déblais d'hydroaspiration. Avant le début des travaux de construction, l'entrepreneur doit fournir un plan préliminaire de nivellement de l'emprise. Le plan de nivellement sera révisé par le gérant de chantier et l'inspecteur en environnement pour assurer que les ressources environnementales ne soient 	O	Potentiel de contribution de négligeable à faible aux effets cumulatifs sur la qualité des sols ou la perte de sols, mais les effets du Projet seraient temporaires et

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de véhicules, machinerie et équipement de construction Déversements accidentels 	<p>d'un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. Les déversements potentiels sont essentiellement associés aux produits pétroliers. Néanmoins, les quantités sont généralement mineures, et l'ampleur et la durée de ce type d'évènement sont limitées.</p> <ul style="list-style-type: none"> Débris sur les aires de travail 	<p>pas mises en péril par le nivellement.</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtenir les autorisations nécessaires pour toute aire de travail temporaire additionnelle requise pour l'entreposage des déblais de nivellement ou de tranchée durant la construction auprès des inspecteurs en environnement et du gérant de chantier avant de procéder à la perturbation du sol. Tout équipement doit être propre et entièrement exempt de sol et de résidu végétal à son arrivée au site du Projet. L'équipement sera inspecté par les inspecteurs en environnement ou leur représentant et, s'il est considéré comme étant dans un état approprié, il sera identifié au moyen d'un marqueur ou d'une étiquette. Tout équipement arrivant au site dans une condition jugée inappropriée ne pourra pas accéder à l'emprise avant d'avoir été nettoyé. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets et les éliminer sur une base quotidienne dans une installation approuvée, conformément au plan de gestion des déchets et au plan de contingence en cas de déversement, à moins d'une autorisation contraire émise par l'inspecteur en environnement. En présence de sols contaminés durant les travaux de construction, mettre en œuvre le Manuel de gestion des déchets et des matières dangereuses de TransCanada. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipés de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour prévenir, contenir et nettoyer un déversement, et ce, en quantité suffisante pour le volume de carburant ou de pétrole transporté. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. Prendre les mesures suivantes pour réduire les risques de déversement de carburant sur les sols lors du ravitaillement : <ul style="list-style-type: none"> tous les contenants, tuyaux et pistolets à carburant soient exempts de fuites; tous les pistolets de ravitaillement soient munis d'un dispositif d'arrêt automatique; poster des opérateurs à chaque extrémité du boyau durant le ravitaillement. Si la circulation requise dans le cadre du Projet génère une quantité dangereuse ou nuisible de poussière pour les résidents du secteur, le contrôle de la poussière sur les chemins d'accès existants se effectuera en appliquant du chlorure de calcium (ou un produit équivalent) ou de l'eau. N'utiliser que de l'eau pour atténuer la poussière sur l'emprise. Enlever les racines des arbres, lorsque nécessaire, avec une excavatrice munie d'un pouce ou un équipement alternatif pour préserver le matériel organique de surface. Demander aux propriétaires de récolter la culture si cela est possible. Faucher, couper ou mettre en ballots tous les résidus de culture et les retirer de l'emprise pour faciliter la manutention du sol arable. Avant le décapage du sol arable, passer une herse à disques sur l'emprise, à moins d'approbation autre par les inspecteurs en environnement. Sauvegarder le sol arable sur toutes les terres arables établies ou potentielles, afin de favoriser le succès de la remise en état et d'assurer le rétablissement des terres selon un potentiel équivalent. Sauvegarder le sol arable tel qu'indiqué sur la cartographie environnementale du tracé et conformément aux dessins techniques types mentionnés sur les feuillets. En fonction des conditions du site, les techniques de sauvegarde du sol arable pourraient inclure le décapage sur la pleine largeur, sur une largeur de lame, sur la portion de la tranchée et de l'aire d'entreposage des déblais excavés, ou sur la portion de la tranchée et de l'aire de travail temporaire. La technique de sauvegarde du sol arable sera déterminée par les inspecteurs en environnement, le gérant du chantier et les spécialistes des 	<p>et/ou l'eau.</p> <ul style="list-style-type: none"> Instabilité du terrain au niveau de la tranchée et des traversées de cours d'eau <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> Contamination du sol en raison d'un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. Débris sur les aires de travail. 	<p>réversibles.</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>ressources visées, s'il y a lieu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque le décapage sur la pleine largeur n'est pas réalisé, sauvegarder une largeur additionnelle de sol arable en présence d'un coude latéral prononcé et aux croisements de cours d'eau, routes et infrastructures externes pour permettre une tranchée plus large et plus profonde. • Les procédures de manutention du sol arable pourraient être modifiées au besoin pour répondre aux objectifs de protection de la ressource des sols selon les directives des inspecteurs en environnement. Les aires d'entreposage des sols doivent être approuvées par les inspecteurs en environnement. • Veiller à ce que les aires d'entreposage des sols soient situées dans les aires approuvées pour l'emprise et les aires de travail temporaires. • Si le sol est humide, mettre en œuvre le plan de contingence en condition de sols mouillés. • Mettre en œuvre le plan de contingence quant à la manutention du sol si l'une des situations suivantes se produit : limite variable entre le sol arable et le sol minéral, surface inégale du pâturage ou demande d'utilisation d'une autre méthode de manutention des sols par l'un des propriétaires fonciers. • Utiliser des matelas de type géotechnique pour équipement pour milieux humides ou d'accès pour traverser les secteurs avec sols humides. • Un spécialiste des sols sera disponible au besoin pour épauler le ou les inspecteurs en environnement, l'équipe d'inspection et l'entrepreneur pour répondre aux questions liées aux sols qui peuvent survenir lors des travaux de décapage du sol arable, ainsi que lors de conditions météorologiques défavorables, et ce, afin d'assurer la protection des sols et le maintien d'une productivité agricole équivalente. • Les dessins techniques typiques pour la manutention du sol (gelé et non gelé) sont fournis en annexe du PPE. • En présence de conditions météorologiques défavorables qui pourraient causer l'orniérage ou le compactage du sol, l'inspecteur en environnement, en consultation avec le gérant du chantier, peut mettre en place les mesures de contingence prévues au plan de contingence en cas de conditions météorologiques défavorables et au plan de contingence en condition de sols mouillés. Un spécialiste des sols et/ou le personnel de l'organisme de réglementation pourrait être consulté au besoin. • À la suite d'un événement météorologique défavorable, l'entrepreneur confirmera l'efficacité des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments et déterminera si des correctifs s'imposent. Les inspecteurs en environnement, conjointement avec le gérant de chantier, mettront en place les mesures de contingence prévues au plan de contingence en cas de conditions météorologiques défavorables et au plan de contingence en condition de sols mouillés. • Après la sauvegarde du sol arable, stabiliser les andains et les piles de sol arable, au besoin, avec de l'eau ou un agent poisseux approprié, selon les directives du ou des inspecteurs en environnement. Consulter le plan de contingence en cas d'érosion du sol. • Si l'agent poisseux est endommagé par des vents violents ou des pluies abondantes durant la construction, les inspecteurs en environnement, conjointement avec le gérant de chantier, peuvent mettre en place les mesures de contingence prévues au plan de contingence en cas de conditions météorologiques défavorables. • Si le trafic de chantier ou d'autres activités reliées à la construction perturbent les piles de sol arable et qu'il y a un risque d'érosion par le vent, appliquer une quantité supplémentaire d'eau ou d'agent poisseux. • Laisser des ouvertures dans les andains de sol arable aux zones évidentes de drainage, sur le flanc de pentes et partout où il y a résurgence pour permettre le ruissellement de surface. • Réaliser le nivellement en tenant compte du fait que la topographie originale et les patrons 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>de drainage devront être rétablis au moment de la remise en état, à moins d'une autorisation de l'inspecteur en environnement ou son représentant.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décaper le sol arable dans les aires à être nivelées. • Veiller à ce que les matériaux déplacés par nivellement ne s'étendent pas au-delà de l'emprise. • Limiter le défrichage aux points de franchissement de cours d'eau à l'enlèvement des arbres et des arbustes au niveau de la tranchée et des aires de travail nécessaires au passage des véhicules. • Si la surface de travail est instable, interdire la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m, à moins d'autorisation de l'inspecteur en environnement. Après le défrichage, la bande riveraine demeurera intacte (c.-à-d. constituée d'une végétation basse). • Retarder le nivellement des berges principales des cours d'eau jusqu'au moment d'entreprendre les activités de franchissement. Si les inspecteurs en environnement le jugent nécessaire, des structures temporaires appropriées seront installées pour réduire l'érosion et la sédimentation dès la perturbation initiale du couvert végétal et dès le décapage. • Installer des structures de contrôle de l'érosion et des sédiments à tous les cours d'eau ou plans d'eau, conformément aux directives de l'inspecteur en environnement (dessins STDS-03-ML-05-001, STDS-03-ML-05-131 et STDS-03-ML-05-132). • S'il y a des signes évidents d'érosion hydrique et qu'il existe un risque de ruissellement à partir de l'emprise jusque dans un cours d'eau, consulter le plan de contingence pour l'érosion des sols. • S'il est nécessaire d'utiliser des matériaux de remblai durant la construction de la culée de pont avec mur en aile, installer une toile géotextile entre le matériau de remblai et la couche de surface. • Construire/installer toutes les structures de franchissements de cours d'eau tel qu'indiqué au PPE et conformément aux dessins techniques types. • Veiller à ce que les pompes, les génératrices et les tours d'éclairage soient dotées d'un confinement secondaire dont la capacité est de 125 % de celle du réservoir de carburant. • Mise en place du Plan de contingence en conditions de météo défavorable, le Plan de contingence en condition de sols mouillés et le Plan de contingence pour l'érosion des sols, lorsque requis. • Si la pulvérisation du sol risque de causer la perte de sol ou d'altérer à long terme la structure du sol, décaper le sol arable, puis niveler et/ou stabiliser l'emprise avec un agent poisseux ou de l'eau. • En tout temps, réduire au minimum la longueur de la tranchée ouverte. • Durant l'excavation de la tranchée, déterminer les sections où l'instabilité des parois de la tranchée pourrait avoir un effet sur des aires de sol arable qui n'ont pas été décapées. Décaper une plus grande surface si les parois de la tranchée s'affaissent et que le sol arable risque de se mélanger au sol minéral. Adoucir la pente des parois de la tranchée jusqu'à ce qu'elles soient stables. • Si du sol arable non décapé s'affaisse dans la tranchée, suspendre les travaux d'excavation et décaper le sol arable jusqu'à ce que la surface soit suffisamment large pour éviter toute perte de sol. • Placer les déblais de tranchée de manière à maintenir une séparation adéquate entre les piles de sol arable et de sol minéral. Éviter de superposer les sols minéraux et le sol arable en terres agricoles. S'il y a un risque de superposition, déplacer le sol arable ou, si l'espace est limité, le protéger d'une toile géotextile. • Veiller à ce que les déblais ne s'étendent pas au-delà de l'emprise. • Dans la mesure du possible, niveler l'emprise de manière à ce que l'eau de surface soit 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>dirigée en direction opposée à la tranchée ouverte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'emplacement de tous les lieux de rejet doit être approuvé par les inspecteurs en environnement. • Si la tranchée nécessite des travaux de dessèchement, pomper l'eau sur des zones stables, bien végétalisées ou sur des bâches, des toiles, des pierres, des sacs à sédiments, ou dans des bassins de décantation, des sacs filtrants ou d'autres dispositifs appropriés de filtration des sédiments. S'assurer que le dessèchement est effectué de manière à prévenir l'érosion et à empêcher les sédiments d'atteindre un cours d'eau. • L'entrepreneur s'assurera que les tuyaux sont en bon état, et tout tuyau déchiré ou brisé sera remplacé ou réparé. • Utiliser des aimants pour recueillir les résidus de fraisage sur une base quotidienne. Ramasser tous les déchets de soudage à mesure qu'ils seront produits par chaque installation de soudage et les éliminer dans des sites autorisés. • Si le revêtement est appliqué par pulvérisation ou est peint, utiliser une bâche ou tout autre dispositif d'une taille suffisante pour éviter que des éclaboussures ne tombent sur le sol. Le cas échéant, nettoyer les éclaboussures sur le sol. • Ne jamais utiliser de sol arable comme matériau de coussinage. • Si l'utilisation de sable en terres agricoles entraîne un excès de déblais, enlever les déblais déplacés qui ne peuvent être adéquatement appliqués sur l'emprise et les transporter dans un lieu approuvé. • Sur les terres agricoles, il ne doit pas y avoir de remblai de substrat rocheux dans les 0,5 m supérieurs de la tranchée. • Enlever toutes les roches de plus de 10 cm de largeur dans les 30 cm supérieurs du sol minéral et les retirer de l'emprise, à moins d'indication contraire de l'inspecteur en environnement ou de son représentant. • Remettre les déblais dans la tranchée de manière à éviter la perte ou le mélange du sol arable. • Lors du remblayage, éviter de scalper la couche de gazon dans les pâturages et les prairies de fauche ensemencés. • Lors du remblayage, replacer l'argile ou le sol minéral en premier, s'ils ont été gérés séparément du sol arable, dans les tourbières ou les marécages peu profonds. • Compacter les matériaux de remblai pour réduire au minimum le tassement de la tranchée. Porter une attention particulière au remblayage de la tranchée sur les rives des points de franchissement de cours d'eau, ainsi que dans les zones de drainage intermittent et aux excavations élargies. • Remblayer la tranchée par couches et compacter le sol après chaque couche. • Retourner tous les matériaux excavés dans la tranchée moins ceux déplacés par la canalisation et les autres matériaux du pipeline tels que les cavaliers de lestage. • Épandre les déblais qui n'entrent pas dans la tranchée en raison de la nouvelle canalisation et autres matériaux du pipeline, sur la portion décapée de l'emprise, en pratiquant un sommet d'au plus 10 cm au-dessus de la tranchée. • Rejeter l'eau dans un endroit où la végétation est abondante. Fournir une protection contre l'érosion ou un dissipateur d'énergie au site de rejet tel qu'indiqué par la compagnie. • Surveiller la zone de rejet pour prévenir l'érosion. • Entreprendre les activités de nettoyage aussitôt que possible, une fois les activités de remblayage terminées. • Prévoir le nettoyage final lorsque le sol ne sera plus gelé et que les conditions d'humidité du sol le permettront. • Le niveau de nettoyage sur toutes les terres agricoles vise à s'assurer que les terres soient 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>rétablies, dans la mesure du possible, à leur état d'avant la construction afin de permettre la poursuite des activités agricoles et de maintenir un potentiel équivalent.</p> <ul style="list-style-type: none"> • À la fin des travaux, retirer tout élément de signalisation de la zone du Projet et les éliminer dans une installation approuvée à cette fin. • Retirer tous les tapis et géotextiles non biodégradables de tous les sites de l'emprise. • Si le sol est saturé au moment du nettoyage des terres agricoles, consulter le Plan de contingence sur sols mouillés. Au besoin, suspendre le nettoyage final jusqu'à ce que les conditions du sol le permettent. • Rétablir le profil topographique à son état d'avant la construction, à moins d'indication contraire de l'inspecteur en environnement ou de son représentant. • Rétablir le réseau de drainage de surface, mettre en place des mesures de drainage et de prévention de l'érosion ainsi que des mesures de contrôle des sédiments à tous les sites de franchissement de cours d'eau. • L'inspecteur en environnement recensera les endroits où la compaction du sous-sol pose problème. Avant de replacer le sol arable, aérer les sous-sols compactés dans l'emprise du pipeline avec des sous-soleuses multidents ou des disques pulvérisateurs jusqu'à une profondeur de 30 cm ou jusqu'à la profondeur de compaction (selon la distance la plus profonde). Si les sols sont humides, retarder le sous-solage du sous-sol jusqu'à ce que les sols soient secs pour veiller à ce qu'ils puissent se briser lors de l'activité. • Dans les secteurs où le sol arable est en place, utiliser de l'équipement spécifique tel qu'une sarcluse pour annuler l'effet de compactage tout en réduisant le risque de mélange, le tout à la discrétion de l'inspecteur en environnement en consultation avec le gérant de chantier. • Nivelier le sol où se sont formées des ornières causées par les véhicules ou des rigoles sous l'effet de l'érosion. • Égaliser et nivelier la surface du sol minéral travaillé pour éviter le mélange du sous-sol et du sol arable, lorsque le sol arable est remis en place. • En terres agricoles, ramasser les roches et les racines de manière à ce que leur taille et leur répartition soient équivalentes à celles observées sur les terres voisines, ainsi que toutes roches de plus de 10 cm, à moins d'indication contraire de la part de l'inspecteur en environnement. • Éliminer toutes les roches recueillies dans un lieu approprié, en dehors de l'emprise, conformément aux directives de l'inspecteur en environnement. • Remettre en place le sol arable en formant une couche uniforme sur toutes les sections de l'emprise qui ont été décapées. L'épaisseur du sol arable doit correspondre aux bords non décapés de l'emprise. • Retarder la remise en place du sol arable ou des déblais de décapage par temps de pluie ou de vents violents, pour prévenir l'érosion ou les dommages à la structure du sol. • En terres cultivées, travailler le sol ou herser à l'aide d'une herse à disques les zones où le sol arable a été remis en place pour rétablir l'état d'ameublissement du sol, à moins d'une autorisation contraire des inspecteurs en environnement. La profondeur de hersage et de travail du sol ne doit pas dépasser la profondeur du sol arable. Si le sol est extrêmement sec, utiliser un cultivateur plutôt qu'une herse à disques. • Enlever les rampes au-dessus des fossés et restaurer tous les accès et voies de contournement temporaires de manière à créer des conditions stables. Rétablir les profils préconstruction et ensemercer s'il y a lieu. • Retirer tous les matelas et toutes les rampes utilisés, afin qu'ils ne nuisent pas au rétablissement des patrons de drainage naturel. • Utiliser une culture de couverture pour favoriser le contrôle des mauvaises herbes et de l'érosion, s'il y a lieu, ou si le propriétaire en fait la demande. Établir une culture de 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>couverture ou toutes autres mesures de contrôle de l'érosion aux pentes d'approche de tous les points de traversée de cours d'eau où il y a risque d'érosion éolienne ou hydrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restreindre l'accès aux véhicules dans les aires nouvellement ensemencées. • Enlever les clôtures anti-érosion et autres mesures temporaires de prévention de l'érosion qui ne sont plus nécessaires, selon les directives de l'inspecteur en environnement ou son représentant. • Mise en place de mesures permanentes de contrôle de la sédimentation et de l'érosion, s'il y a lieu, conformément aux dessins techniques STDS-03-ML-05-001, STDS-03-ML-05-132, STDS-03-ML-05-603, STDS-03-ML-05-604, STDS-03-ML-05-606 et STDS-03-ML-05-608 du PPE, à moins d'indication contraire de l'inspecteur en environnement ou de son représentant pour s'adapter aux conditions et à la qualité du site. Les inspecteurs en environnement ou leur représentant détermineront l'emplacement des mesures de contrôle de la sédimentation et de l'érosion. • Aménager des bermes et des fossés transversaux sur les pentes modérément ou fortement inclinées dans les pâturages, les boisés et les terres forestières afin de prévenir le ruissellement et l'érosion le long de l'emprise. Aménager des bermes immédiatement au bas des pentes de tous les bouchons de tranchée (dessin STDS-03-ML-12-221). • De la paille peut être appliquée pour prévenir l'érosion éolienne et réduire l'évapotranspiration sur les pâturages, les terres cultivées et les sols sujets à l'érosion, selon les directives de l'inspecteur en environnement. • Les inspecteurs en environnement ou leur représentant détermineront les endroits où un agent poisseux devra être utilisé, au besoin. • Examiner les endroits où un agent poisseux a été appliqué et les autres zones sujettes à l'érosion, afin de vérifier l'efficacité de la stabilisation des sols là où des piles ou andains de sol arable sont laissés sur place pendant la construction hivernale et le dégel du printemps. Effectuer un suivi et faire d'autres applications, s'il y a lieu. • Mise en place du Plan de contingence pour déversement, du Plan de gestion des déchets et du Plan de contingence pour la gestion des boues d'hydroaspiration, lorsque requis. • En cas de déversement, consulter le Plan de contingence en cas de déversement. • Vérifier l'équipement régulièrement et remplacer toutes pièces qui pourraient résulter en un déversement accidentel. Vérifier que l'équipement est bien entretenu et libre de fuite de fluides. • Placer une bâche imperméable sous l'équipement/véhicules lors de l'entretien ayant un potentiel de déversement accidentel (ex. changement d'huile, entretien du système hydraulique, etc.). • S'assurer qu'aucun carburant, fluide de lubrification/hydraulique, méthanol, antigel, herbicide, biocide ou autre produit chimique ne soit déversé sur le sol. • En tout temps, maintenir des matériaux absorbants à proximité qui peuvent être utilisés pour traiter un déversement accidentel sans délai. • S'assurer que les opérateurs ou les superviseurs au site de construction aient reçu une formation pour contenir un déversement ou une fuite de l'équipement. • Transporter sur une base régulière les matériaux contaminés et les débris vers des sites de disposition autorisés. • Tous les entrepreneurs et employés seront formés et devront se conformer à la réglementation applicable en matière de confinement, manipulation et élimination des déchets et matières potentiellement dangereuses. 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
Eau souterraine	<ul style="list-style-type: none"> • Activités de construction : excavation et assèchement de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état et travaux de dynamitage (si requis) • Déversements accidentels • Contrôle des mauvaises herbes 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de la qualité et de la quantité d'eau souterraine • Contamination des eaux souterraine associée à l'utilisation d'herbicides • Contamination des eaux souterraines associée à un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. Les déversements potentiels sont essentiellement associés aux produits pétroliers. Néanmoins, les quantités sont généralement mineures, et l'ampleur et la durée de ce type d'évènement sont limitées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter clairement les limites de l'emprise, les aires d'entreposage et les aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. • Avant de débuter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées aux tableaux des mesures d'atténuation propres aux ressources et sur la cartographie environnementale du tracé du PPE, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. Après le défrichage, installer des repères pour délimiter les ressources sensibles. • Installer des panneaux de signalisation supplémentaires après le défrichage. • Les inspecteurs en environnement confirmeront l'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles et veilleront à ce que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. • Offrir aux propriétaires de puits domestiques de surface situés dans un rayon de 200 m du Projet la possibilité de participer à un programme de suivi des puits domestiques avant la réalisation des travaux de construction pour déterminer les conditions de qualité et de quantité d'eau préalables à la construction. La distance de 200 m est considérée comme la zone d'étude locale et à l'extérieur de la zone potentielle d'influence. • À la découverte de source ou résurgence d'eau souterraine, la compagnie examinera la zone et déterminera les mesures d'atténuation appropriées. • L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets, et les éliminer sur une base quotidienne dans une installation approuvée, conformément au Plan de gestion des déchets et au Plan de contingence en cas de déversement, à moins d'une autorisation contraire émise par l'inspecteur en environnement. • En présence de sols contaminés durant les travaux de construction, mettre en œuvre le Manuel de gestion des déchets et des matières dangereuses de TransCanada. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. • Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipés de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour prévenir, contenir et nettoyer un déversement, et ce, en quantité suffisante pour le volume de carburant ou de pétrole transporté. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. 	<p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement de la qualité et de la quantité d'eau souterraine <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement des patrons de drainage naturel • Contamination des eaux souterraines associée à l'utilisation d'herbicides • Contamination des eaux souterraines associée à un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. 	<p>Potentiel de contribution de négligeable à faible aux effets cumulatifs quant au changement de qualité et quantité d'eau souterraine, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles</p>
Eau de surface	<ul style="list-style-type: none"> • Activités de construction : défrichage et disposition, décapage du sol arable, nivelage, excavation de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques • Construction et enlèvement des structures de traverse des cours d'eau et fossés pour les véhicules et la machinerie • Prise d'eau pour les essais hydrostatiques • Activités de rejet de l'eau • Déversements accidentels • Contrôle des mauvaises herbes 	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de la qualité et de la quantité d'eau de surface • Changement des patrons de drainage naturels • Altération de la stabilité des cours d'eau • Changement de la qualité de l'eau associé à une augmentation de solides en suspension et à la sédimentation • Contamination des eaux de surface et associée à l'utilisation d'herbicides • Contamination des eaux de surface associée à un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. Les déversements potentiels sont essentiellement associés aux 	<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter clairement les limites de l'emprise, les aires d'entreposage et les aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. • Avant de débuter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées aux tableaux des mesures d'atténuation propres aux ressources et sur la cartographie environnementale du tracé du PPE, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. Après le défrichage, installer des repères pour délimiter les ressources sensibles. • Installer des panneaux de signalisation supplémentaires après le défrichage. • Les inspecteurs en environnement confirmeront l'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles et veilleront à ce que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. • Obtenir les autorisations nécessaires pour toutes aires de travail temporaires additionnelles requises pour l'entreposage des déblais de nivellement ou de tranchée durant la construction auprès des inspecteurs en environnement et du gérant de chantier, avant de procéder à la perturbation du sol. • Offrir aux propriétaires de puits domestiques de surface situés dans un rayon de 200 m du Projet la possibilité de participer à un programme de suivi des puits domestiques avant la réalisation des travaux de construction pour déterminer les conditions de qualité et de quantité d'eau préalables à la construction. La distance de 200 m est considérée comme la zone d'étude locale et à l'extérieur de la zone potentielle d'influence. 	<p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement de la qualité et de la quantité d'eau de surface • Altération de la stabilité des cours d'eau • Changement de la qualité de l'eau associé à une augmentation de solides en suspension et à la sédimentation <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement des patrons de drainage 	<p>Potentiel de contribution de négligeable à faible aux effets cumulatifs quant au changement de quantité d'eau de surface, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles.</p> <p>Potentiel de contribution faible aux effets cumulatifs quant au changement de qualité d'eau</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
		<p>produits pétroliers. Néanmoins, les quantités sont généralement mineures, et l'ampleur et la durée de ce type d'évènement sont limitées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Laisser des ouvertures dans les andains de sol arable aux zones évidentes de drainage, sur le flanc de pentes et partout où il y a résurgence pour permettre le ruissellement de surface. • Interdire l'utilisation d'herbicides à moins de 30 m d'un plan d'eau libre, à moins que l'herbicide soit appliqué au moyen d'un équipement d'application au sol ou à moins d'avoir reçu l'approbation de l'autorité compétente. • Tout équipement doit être propre et entièrement exempt de sols et de résidus végétal à son arrivée au site du Projet. L'équipement sera inspecté par les inspecteurs en environnement ou leur représentant et, s'il est considéré comme étant dans un état approprié, il sera identifié au moyen d'un marqueur ou d'une étiquette. Tout équipement arrivant au site dans une condition jugée inappropriée ne pourra accéder à l'emprise avant d'avoir été nettoyé. • L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets, et les éliminer sur une base quotidienne dans une installation approuvée, conformément au Plan de gestion des déchets et au Plan de contingence en cas de déversement, à moins d'une autorisation contraire émise par l'inspecteur en environnement. • En présence de sols contaminés durant les travaux de construction, mettre en œuvre le Manuel de gestion des déchets et des matières dangereuses de TransCanada. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. • Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipés de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour prévenir, contenir et nettoyer un déversement, et ce, en quantité suffisante pour le volume de carburant ou de pétrole transporté. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. • Interdire l'entreposage de carburant, d'huile ou de matières dangereuses à moins de 100 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, sauf en présence d'un confinement secondaire. • Faire le ravitaillement à au moins 100 m de tout cours d'eau ou plan d'eau dans la mesure du possible. • Prendre les mesures suivantes pour réduire les risques de déversement de carburant dans l'eau. Lorsqu'un équipement de ravitaillement doit être opéré à moins de 100 m d'un cours d'eau, veiller à ce que : <ul style="list-style-type: none"> • tous les contenants, tuyaux et pistolets à carburant soient exempts de fuites; • tous les pistolets de ravitaillement soient munis d'un dispositif d'arrêt automatique; • poster des opérateurs à chaque extrémité du boyau durant le ravitaillement. • En cas de déversement, consulter le Plan de contingence en cas de déversement • Ne pas laver l'équipement ou la machinerie dans des cours d'eau ou des plans d'eau. • L'équipement devant être utilisé à proximité ou dans un cours d'eau ou un plan d'eau doit être propre et sa surface, exempte de graisse, d'huile ou autres fluides, de boue, de sols ou de végétation avant d'entrer dans le plan d'eau. • La coupe de végétation à proximité de cours d'eau ou de milieux humides doit se faire conformément aux exigences énoncées aux sections 7.0 et 8.4 du PPE. • Dans la mesure du possible, laisser les souches en place, surtout sur les berges, pour assurer la stabilité des sols. Éliminer les souches extraites des zones de travail en les brûlant ou en les déchiquetant. • Ne pas réaliser d'activités de brûlage à moins de 100 m d'un plan d'eau, à moins d'une autorisation des inspecteurs en environnement. • Si le sol est humide, mettre en œuvre le Plan de contingence en condition de sols mouillés. • Afficher des panneaux immédiatement après le défrichage (en y incluant le nom, le numéro et le chainage [PK]) pour annoncer la présence d'un cours d'eau. Les panneaux devront se 	<p>naturel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contamination des eaux de surface associée à l'utilisation d'herbicides • Contamination des eaux de surface associée à un déversement d'huile hydraulique ou de carburant provenant de l'équipement. 	<p>de surface, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles.</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>trouver à 100 m du cours d'eau, ou au sommet de la pente de la vallée, la plus grande de ces deux distances étant retenue, pour informer l'entrepreneur de la présence du cours d'eau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interdire le défrichage de toute aire de travail temporaire supplémentaire à moins de 10 m d'un cours d'eau afin de protéger les zones riveraines. Cette zone devra être clairement délimitée avant d'entreprendre les travaux de défrichage. Si possible, l'emprise sera plus étroite dans la zone riveraine. • Limiter le défrichage aux points de franchissement de cours d'eau à l'enlèvement des arbres et des arbustes au niveau de la tranchée et des aires de travail nécessaires au passage des véhicules. • Faire tomber les arbres dans le sens opposé au cours d'eau. Enlever immédiatement les arbres, les débris et les sols qui se sont déposés accidentellement sous la ligne des hautes eaux du cours d'eau. • Si la surface de travail est instable, interdire la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m, à moins d'autorisation de l'inspecteur en environnement. Après le défrichage, la bande riveraine demeurera intacte (c.-à-d. constituée d'une basse végétation). • Retarder le nivellement des berges principales des cours d'eau jusqu'au moment d'entreprendre les activités de franchissement. Si les inspecteurs en environnement le jugent nécessaire, des structures temporaires appropriées seront installées pour réduire l'érosion et la sédimentation dès la perturbation initiale du couvert végétal et dès le décapage. • Effectuer le nivellement en direction opposée aux plans d'eau. Ne pas déposer de matériaux de remblayage dans un plan d'eau pendant les travaux de nivellement. • Veiller à ce que l'essouchage, le décapage et le nivellement sur les pentes d'approche des cours d'eau sont limités aux aires nécessaires pour permettre la circulation de l'équipement, l'excavation de la tranchée et l'installation du pipeline en toute sécurité. • Interdire les travaux de nivellement dans la bande riveraine de 10 m immédiatement adjacente au point de franchissement du cours d'eau, jusqu'à l'aménagement de l'ouvrage de franchissement pour les véhicules. • Installer des structures de contrôle de l'érosion et des sédiments à tous les cours d'eau ou plans d'eau, conformément aux directives de l'inspecteur en environnement (dessins STDS-03-ML-05-001, STDS-03-ML-05-131 et STDS-03-ML-05-132). • S'il y a des signes évidents d'érosion hydrique et qu'il existe un risque de ruissellement à partir de l'emprise jusque dans un cours d'eau, consulter le Plan de contingence pour l'érosion des sols. • Interdire le passage à gué dans les cours d'eau. • Construire ou installer des structures temporaires pour permettre l'accès aux véhicules au travers des cours d'eau, des rives et berges de manière à protéger les berges contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau, et respecter la réglementation provinciale ainsi que les mesures de Pêches et Océans Canada (MPO) visant à éviter les dommages causés au poisson et à son habitat. • Construire/installer toutes les structures de franchissement de cours d'eau tel qu'indiqué au PPE et conformément aux dessins techniques types. • Construire tous les ponts (ponts de neige et de glace ainsi que ponts à une travée) au-delà des extrémités des berges et sur une couche de neige ou de matériau de remblayage minimale de 0,5 m sur chaque berge. Ne pas mettre de matériau de remblayage à l'intérieur des berges primaires pour construire une culée de pont, à moins que l'organisme de réglementation ait donné son autorisation. • S'il est nécessaire d'utiliser des matériaux de remblai durant la construction de la culée de pont avec mur en aile, installer une toile géotextile entre le matériau de remblai et la couche 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>de surface.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer une toile géotextile imperméable aux ponts à une travée. Toutes les structures de franchissement de cours d'eau doivent être dotées de panneaux latéraux d'au moins 30 cm de hauteur. Dans le cas des ponts à une travée, des panneaux de contreplaqué doivent être utilisés pour retenir le sol sur les côtés. Les ponts de neige peuvent être faits de neige mouillée. • Construire et enlever les structures de franchissement pour véhicules temporaires de façon à protéger les rives contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau. Ces franchissements seront restaurés aux conditions d'avant les travaux de construction. • L'entrepreneur doit élaborer pour chaque site un plan détaillé de franchissement des cours d'eau et soumettre son plan à la compagnie avant de commencer les travaux de franchissement. • Avant de débiter l'installation du franchissement de cours d'eau et de mener quelque activité dans l'eau, l'entrepreneur doit s'assurer que tous les équipements et matériaux nécessaires sont disponibles sur place. • Si les déblais risquent d'être très saturés en eau, aménager une excavation ou des bermes de terre compactée pour contenir les déblais et éviter qu'ils ne s'écoulent dans le cours d'eau. Placer les bermes de confinement et les déblais à l'extérieur de la bande riveraine de 10 m (dessin STDS-03-ML-05-131). • En tout temps, veiller à ce qu'aucun véhicule ou équipement contenant du pétrole, de l'huile ou des lubrifiants ne soit stationné dans un cours d'eau, à moins qu'il s'agisse d'équipement nécessaire pour la phase de construction en cours. • Se reporter au PPE pour connaître les endroits où les franchissements en tranchée ouverte isolée sont proposés. Se reporter aux dessins STDS-03-ML-05-111 et STDS-03-ML-05-112. • Réaliser les franchissements isolés de cours d'eau en respectant les mesures de Pêches et Océans Canada visant à éviter les dommages causés au poisson et à son habitat. • Ne pas utiliser de bermes en sol pour isoler la zone de construction pour les franchissements. • Maintenir en tout temps le débit vers l'aval pendant la réalisation des franchissements isolés de cours d'eau. • Veiller à ce que la gestion de l'eau associée aux méthodes par buse, barrages et pompage, contournement ou autres ne causent pas d'érosion, ni l'introduction de sédiments dans le chenal. • Pomper l'eau de la tranchée et la diriger vers des surfaces stables de manière à ne pas causer l'érosion du sol ou de la sédimentation au cours d'eau. • Veiller à ce que les pompes, les génératrices et les tours d'éclairage utilisés à moins de 100 m d'un cours d'eau soient dotées d'un confinement secondaire dont la capacité est de 125 % de celle du réservoir de carburant. • Reporter la construction des franchissements de cours d'eau si des crues ou des débits excessifs sont observés ou prévus et qu'il n'est pas possible d'adapter les techniques de construction en fonction du débit accru, suivre le Plan de contingence en cas de crue et de débit excessif. • N'utiliser qu'un matériau grossier et propre de source extérieure (gravier ou pierre) ou le matériau d'origine retiré de la tranchée comme couche supérieure (0,5 m) du remblai. Tout matériau de source extérieure doit provenir d'un site approuvé par la compagnie. • Réaménager les lits et les berges de chacun des cours d'eau de façon à ce qu'ils se rapprochent le plus possible de leurs conditions d'origine avant les travaux de construction. Éviter de rediriger ou de redresser les cours d'eau ou d'en modifier les caractéristiques hydrauliques. • Mettre en œuvre les mesures de remise en état permanente des berges pour rétablir la 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>végétation riveraine et l'habitat du poisson dans le cadre des travaux de remblayage (consulter les dessins techniques STDS-03-ML-05-603, STDS-03-ML-05-604, STDS-03-ML-05-606 et STDS-03-ML-05-608).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensemencer les berges et rives perturbées en utilisant un mélange approuvé de semences. Les inspecteurs en environnement détermineront sur place si d'autres techniques de réhabilitation doivent être appliquées pour stabiliser les berges (p. ex. tapis de sol, couches de branchages et paillage). • Dans la mesure du possible, niveler l'emprise de manière à ce que l'eau de surface soit dirigée en direction opposée à la tranchée ouverte. • L'emplacement de tous les lieux de rejet doit être approuvé par les inspecteurs en environnement. • Si la tranchée nécessite des travaux de dessèchement, pomper l'eau sur des zones stables, bien végétalisées ou sur des bâches, des toiles, des pierres, des sacs à sédiments, ou dans des bassins de décantation, des sacs filtrants ou d'autres dispositifs appropriés de filtration des sédiments. S'assurer que le dessèchement est effectué de manière à prévenir l'érosion et à empêcher les sédiments d'atteindre un cours d'eau. • Il n'est pas permis de déverser de l'eau pompée des tranchées directement dans un cours d'eau. Si l'eau doit être déversée sur un terrain privé, obtenir le consentement préalable du propriétaire. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'entrée de la pompe est surélevée par rapport au fond de la tranchée pour réduire le pompage de sédiments. • L'entrepreneur doit s'assurer que les tuyaux et les pompes ont la capacité et la longueur nécessaires pour le transfert de l'eau de tranchée vers le lieu de rejet indiqué. • L'entrepreneur s'assurera que les tuyaux sont en bon état, et tout tuyau déchiré ou brisé sera remplacé ou réparé. • Compacter les matériaux de remblai pour réduire au minimum le tassement de la tranchée. Porter une attention particulière au remblayage de la tranchée sur les rives des points de franchissement de cours d'eau, ainsi que dans les zones de drainage intermittent et aux excavations élargies. • Laisser des ouvertures dans la couronne au-dessus de la tranchée et dans tous les andains de sol aux endroits appropriés pour permettre le drainage transversal temporaire et permanent. • Effectuer tous les essais hydrostatiques conformément au <i>Règlement de 1999 sur les pipelines terrestres de l'ONÉ</i>, aux règlements provinciaux applicables et à la version la plus récente de la norme CSA Z662. • La compagnie doit approuver les sources de prélèvement d'eau aux fins des essais (c.-à-d. la quantité d'eau et sa qualité doivent être suffisantes) ainsi que le plan d'essai de l'entrepreneur, y compris les lieux de rejet, au moins 30 jours avant la réalisation de l'essai. • Respecter toutes les conditions d'autorisation provinciales et fédérales applicables. • Limiter le prélèvement d'eau pour les essais hydrostatiques à un débit de moins de 10 % du débit du cours d'eau au moment du prélèvement, ou selon ce qui est autrement précisé par l'autorité réglementaire. • S'assurer que les camions d'eau pour les essais hydrostatiques, s'il y a lieu, soient propres et qu'ils ont été inspectés avant leur utilisation. • Veiller à maîtriser toutes fuites dans les conduites d'apport d'eau et de rejet afin de prévenir l'érosion. • Avant de rejeter l'eau soumise aux essais hydrostatiques, veiller à ce que les analyses et mesures de traitement appropriées soient mises en place conformément aux exigences réglementaires. 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<ul style="list-style-type: none"> Rejeter l'eau utilisée pour les essais hydrostatiques dans le bassin de drainage d'où elle provient, à moins d'autorisation différente par l'autorité réglementaire. Rejeter l'eau dans un endroit où la végétation est abondante. Fournir une protection contre l'érosion ou un dissipateur d'énergie au site de rejet tel qu'indiqué par la compagnie. Préserver la qualité de l'eau, notamment en empêchant l'introduction de matériaux étrangers (débris, sédiments, etc.) dans le plan d'eau ou le cours d'eau récepteur. Surveiller la zone de rejet pour prévenir l'érosion. Rétablir le réseau de drainage de surface, mettre en place des mesures de drainage et de prévention de l'érosion ainsi que des mesures de contrôle des sédiments à tous les sites de franchissement de cours d'eau. Enlever les rampes au-dessus des fossés et restaurer tous les accès et voies de contournement temporaires de manière à créer des conditions stables. Rétablir les profils préconstruction et ensemercer s'il y a lieu. Retirer tous les matelas et toutes les rampes utilisés afin qu'ils ne nuisent pas au rétablissement des patrons de drainage naturel. Enlever toutes les structures temporaires mises en place pour le passage des véhicules. S'assurer que l'élimination des accès ne perturbe pas le lit ou les berges du cours d'eau aux points de franchissement. Retirer toutes les structures temporaires de franchissement pour les véhicules avant la débâcle du printemps. Enlever ou briser les ponts de neige ou de glace afin qu'ils n'entravent pas l'écoulement. Utiliser une culture de couverture pour favoriser le contrôle des mauvaises herbes et de l'érosion, s'il y a lieu, ou si le propriétaire en fait la demande. Établir une culture de couverture ou toute autre mesure de contrôle de l'érosion aux pentes d'approche de tous les points de traversée de cours d'eau où il y a risque d'érosion éolienne ou hydrique. Mise en place de mesures permanentes de contrôle de la sédimentation et de l'érosion, s'il y a lieu, conformément aux dessins techniques STDS-03-ML-05-001, STDS-03-ML-05-132, STDS-03-ML-05-603, STDS-03-ML-05-604, STDS-03-ML-05-606 et STDS-03-ML-05-608 du PPE, à moins d'indication contraire de l'inspecteur en environnement ou de son représentant, pour s'adapter aux conditions et à la qualité du site. Les inspecteurs en environnement ou leur représentant détermineront l'emplacement des mesures de contrôle de la sédimentation et de l'érosion. 		
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> Coupe de la végétation, activité de décapage du sol arable, remblayage, nettoyage et remise en état final Sélection des mélanges de semences et revégétalisation Nettoyage des équipements, de la machinerie et des véhicules 	<ul style="list-style-type: none"> Altération du couvert végétal Introduction et/ou propagation d'espèces floristiques exotiques envahissantes 	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement les zones dont l'accès est limité. Limiter l'accès uniquement au personnel essentiel aux travaux de construction. Diriger tout autre personnel vers d'autres chemins pour accéder à l'emprise. Obtenir les autorisations nécessaires pour toutes aires de travail temporaires additionnelles requises pour le entreposage des déblais de nivellement ou de tranchée durant la construction auprès des inspecteurs en environnement et du gérant de chantier, avant de procéder à la perturbation du sol. Si des espèces floristiques d'intérêt pour la conservation ou des communautés écologiques rares non répertoriées sont découvertes sur l'emprise avant le début des travaux, mettre en œuvre le Plan de contingence en présence d'espèces floristiques et de communautés écologiques d'intérêt. Indiquer clairement l'emplacement de plantes rares et de communautés écologiques d'intérêt avant le début de la préparation de l'emprise et de la construction. Avant les travaux de construction, revoir les mesures d'atténuation à prendre en présence de plantes rares ou de communautés écologiques rares avec le personnel de l'entrepreneur pour s'assurer que le personnel comprend bien les procédures à suivre. Restreindre l'application générale d'herbicides près des plantes rares ou de communautés 	O	<p>Potentiel de contribution de négligeable à faible aux effets cumulatifs quant à l'altération du couvert végétal ou l'introduction et/ou la propagation d'espèces exotiques envahissantes, mais les effets du Projet seraient temporaires et</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>écologiques rares. La pulvérisation localisée, le méchage, le fauchage ou l'arrachage manuel sont des mesures acceptables pour lutter contre les plantes nuisibles dans ces zones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tout équipement doit être propre et entièrement exempt de sol et de résidu végétal à son arrivée au site du Projet. L'équipement sera inspecté par les inspecteurs en environnement ou leur représentant et, s'il est considéré comme étant dans un état approprié, il sera identifié au moyen d'un marqueur ou d'une étiquette. Tout équipement arrivant au site dans une condition jugée inappropriée ne pourra accéder à l'emprise avant d'avoir été nettoyé. • Installer une signalisation pour identifier les zones infestées de mauvaises herbes nuisibles avant le début de la construction. • Nettoyer l'équipement avec pelle et balai ou à l'air comprimé avant de le déplacer d'une zone infestée de mauvaises herbes nuisibles. • Décaper le sol arable sur l'ensemble de l'emprise aux endroits où des infestations localisées de mauvaises herbes ont été relevées. Entreposer les piles de sol contenant des mauvaises herbes nuisibles de manière à éviter qu'ils ne se mélangent avec d'autres sols à proximité durant les travaux de nivellement et le nettoyage final. • Pendant les travaux, surveiller la croissance des mauvaises herbes sur les piles de sol arable et, s'il y a lieu, appliquer des mesures correctives pour éviter toute infestation (p. ex. épandage d'herbicide, fauchage ou arrachage à la main). • Noter l'emplacement des sites où se fait le nettoyage de l'équipement pour éliminer les mauvaises herbes et assurer le suivi de ces sites durant la saison de croissance suivante. • Éliminer les arbres, les souches, les broussailles et autre végétation à l'intérieur des limites de l'emprise et des aires de travail temporaires. Les méthodes de coupe devront tenir compte des engagements envers les propriétaires fonciers ou locataires. • Retirer les arbres situés en dehors de l'emprise qui présentent un danger durant les activités de construction après en avoir avisé les inspecteurs en environnement. • Abatte immédiatement tout arbre endommagé pendant le défrichage ou la construction. Un arbre endommagé est un arbre qui présente des fractures ou une perte d'écorce sur 50 % de sa circonférence. • La coupe de végétation à proximité de cours d'eau ou de milieux humides doit se faire conformément aux exigences énoncées aux sections 7.0 et 8.4 du PPE. • Durant le défrichage, abatte les arbres en direction de l'emprise, dans la mesure du possible. Les arbres qui tomberont accidentellement vers la végétation adjacente non perturbée devront être récupérés. • Durant le défrichage, éviter de perturber des composantes environnementales sensibles identifiées par des signes ou des clôtures. Les inspecteurs en environnement et le spécialiste des ressources concerné détermineront la superficie de la zone tampon à respecter autour de ces composantes, le cas échéant. • Dans la mesure du possible, laisser les souches en place, surtout sur les berges, pour assurer la stabilité des sols. Éliminer les souches extraites des zones de travail en les brûlant ou en les déchiquetant. • Si l'élimination des arbres et des broussailles se fait par des moyens mécaniques (c.-à-d. déchiquetage), l'épaisseur maximale du paillis doit être de 5 cm ou selon la réglementation provinciale qui s'applique, la plus faible des deux valeurs étant retenue. Obtenir l'autorisation du propriétaire foncier avant d'entreprendre des activités de déchiquetage sur des terres privées. • Interdire le défrichage de toute aire de travail temporaire supplémentaire à moins de 10 m d'un cours d'eau afin de protéger les bandes riveraines. Cette zone devra être clairement délimitée avant d'entreprendre les travaux de défrichage. Si possible, l'emprise sera plus étroite dans la bande riveraine. 		réversibles

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<ul style="list-style-type: none"> • Limiter le défrichage aux points de franchissement de cours d'eau à l'enlèvement des arbres et des arbustes au niveau de la tranchée et des aires de travail nécessaires au passage des véhicules. • Si la surface de travail est instable, interdire la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m, à moins d'autorisation de l'inspecteur en environnement. Après le défrichage, la bande riveraine demeurera intacte (c.-à-d. constituée d'une basse végétation). • Interdire les travaux de nivellement dans la bande riveraine de 10 m immédiatement adjacente au point de franchissement du cours d'eau, jusqu'à l'aménagement de l'ouvrage de franchissement pour les véhicules. • Envisager des méthodes alternatives pour la circulation des véhicules d'un côté à l'autre du cours d'eau, au cas par cas. Le processus de prise de décision nécessite la participation de l'entrepreneur, du gérant de chantier et des inspecteurs en environnement. Les critères de décision doivent tenir compte de la protection de la végétation riveraine et des pêcheries au point de franchissement ainsi que des lois applicables. • Mettre en œuvre les mesures de remise en état permanente des berges pour rétablir la végétation riveraine et l'habitat du poisson dans le cadre des travaux de remblayage (consulter les dessins techniques STDS-03-ML-05-603, STDS-03-ML-05-604, STDS-03-ML-05-606 et STDS-03-ML-05-608). • Ensemencer les berges et rives perturbées en utilisant un mélange approuvé de semences. Les inspecteurs en environnement détermineront sur place si d'autres techniques de réhabilitation doivent être appliquées pour stabiliser les berges (p. ex. tapis de sol, couches de branchages et paillasonnage). • Entreprendre les activités de nettoyage aussitôt que possible, une fois les activités de remblayage terminées. • Utiliser une culture de couverture pour favoriser le contrôle des mauvaises herbes et de l'érosion, s'il y a lieu, ou si le propriétaire en fait la demande. Établir une culture de couverture ou toute autre mesure de contrôle de l'érosion aux pentes d'approche de tous les points de traversée de cours d'eau où il y a risque d'érosion éolienne ou hydrique. • Employer uniquement des semences certifiées n° 1, à moins que celles-ci ne soient pas disponibles pour l'espèce choisie en vue de la remise en état (c.-à-d. espèce indigène). • Obtenir les certificats d'analyse pour tous les mélanges de semences. • Ensemencer le plus tôt possible après le nettoyage final et la remise en place du sol arable ou des matériaux de surface, selon les conditions saisonnières ou météorologiques. • Sur des terres privées comme les pâturages et les prairies, baser le mélange final de semences en fonction des commentaires des propriétaires fonciers et de la disponibilité des semences au moment de la remise en état. En terrain public, permettre une régénération naturelle, ou ensemencer selon les directives de l'administrateur du terrain. • Ensemencer toutes les surfaces perturbées (à l'exception des terres en culture et des milieux humides) à moins d'indication contraire sur la cartographie environnementale du tracé. • Ensemencer les zones riveraines avec une culture de couverture et un mélange de semences indigènes dès que possible après la construction et avant la crue printanière, dans la mesure du possible. • Restreindre l'accès aux véhicules dans les aires nouvellement ensemencées. • Ensemencer à l'aide d'un semoir ou l'équivalent. Ensemencer à la volée sur les pentes abruptes, le long des clôtures, les fossés le long des routes, les berges des cours d'eau, etc. • Ensemencer selon le taux recommandé par le fournisseur à moins d'indication contraire par les inspecteurs en environnement ou son représentant. • Mettre en place de mesures permanentes de contrôle de la sédimentation et de l'érosion, s'il y a lieu, conformément aux dessins techniques STDS-03-ML-05-001, STDS-03-ML-05-132, 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>STDS-03-ML-05-603, STDS-03-ML-05-604, STDS-03-ML-05-606 et STDS-03-ML-05-608 du PPE, à moins d'indication contraire de l'inspecteur en environnement ou de son représentant, pour s'adapter aux conditions et à la qualité du site.</p> <ul style="list-style-type: none"> Les inspecteurs en environnement ou leur représentant détermineront l'emplacement des mesures de contrôle de la sédimentation et de l'érosion. Aménager des bermes et des fossés transversaux sur les pentes modérément ou fortement inclinées dans les pâturages, les boisés et les terres forestières afin de prévenir le ruissellement et l'érosion le long de l'emprise. Aménager des bermes immédiatement au bas des pentes de tous les bouchons de tranchée (dessin STDS-03-ML-12-221). Afin de prévenir l'introduction ou la propagation des mauvaises herbes nocives ou réglementées, inspecter toutes les sources potentielles de mauvaises herbes avant d'obtenir la paille. Effectuer un suivi après la construction et, s'il y a lieu, traiter les zones infestées de mauvaises herbes sur l'emprise. 		
Poisson et habitat du poisson	<ul style="list-style-type: none"> Activités de construction : défrichage et disposition, décapage du sol arable, nivelage, excavation de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques Construction et enlèvement des structures de traverse des cours d'eau et fossés pour les véhicules et la machinerie Prise d'eau pour les essais hydrostatiques Activités de rejet de l'eau Déversements accidentels Contrôle des mauvaises herbes 	<ul style="list-style-type: none"> Altération de l'habitat du poisson Changement du nombre de poissons, d'espèces et de la répartition 	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement les limites de l'emprise, les aires d'entreposage et les aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. Avant de débuter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées aux tableaux des mesures d'atténuation propres aux ressources et sur la cartographie environnementale du tracé du PPE, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. Après le défrichage, installer des repères pour délimiter les ressources sensibles. Installer des panneaux de signalisation supplémentaires après le défrichage. Les inspecteurs en environnement confirmeront l'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles et veilleront à ce que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. Obtenir les autorisations nécessaires pour toute aire de travail temporaire additionnelle requise pour l'entreposage des déblais de nivellement ou de tranchée durant la construction auprès des inspecteurs en environnement et du gérant de chantier, avant de procéder à la perturbation du sol. Les membres du personnel du Projet ne sont pas autorisés à chasser ou à pêcher sur le chantier. Si une espèce faunique sensible ou d'intérêt pour la conservation est observée pendant la construction du Projet, le Plan de contingence en présence d'une espèce faunique en péril sera mis en place. Signaler à l'inspecteur en environnement toute observation d'espèces fauniques sensibles ou d'intérêt pour la conservation. Des mesures spécifiques de protection pourraient être mises en place et consigner par écrit les observations. Interdire l'utilisation d'herbicides à moins de 30 m d'un plan d'eau libre, à moins que l'herbicide soit appliqué au moyen d'un équipement d'application au sol ou à moins d'avoir reçu autrement approuvé par l'autorité compétente. En présence de sols contaminés durant les travaux de construction, mettre en œuvre le Manuel de gestion des déchets et des matières dangereuses de TransCanada. L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et libre de fuites. Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipés de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour prévenir, contenir et nettoyer un déversement, et ce, en quantité suffisante pour le volume de carburant ou de pétrole transporté. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. Interdire l'entreposage de carburant, d'huile ou de matières dangereuses à moins de 100 m 	<p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> Altération de l'habitat du poisson Changement dans le nombre de poissons et de la répartition <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> Changement dans le nombre d'espèces de poissons 	<p>Contribution faible aux effets cumulatifs quant à l'altération de l'habitat du poisson et le changement dans le nombre de poissons et de la répartition, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles.</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, sauf en présence d'un confinement secondaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire le ravitaillement à au moins 100 m de tout cours d'eau ou plan d'eau dans la mesure du possible. • Prendre les mesures suivantes pour réduire les risques de déversement de carburant sur les sols : <ul style="list-style-type: none"> • tous les contenants, tuyaux et pistolets à carburant soient exempts de fuites; • tous les pistolets de ravitaillement soient munis d'un dispositif d'arrêt automatique; • poster des opérateurs à chaque extrémité du boyau durant le ravitaillement. • En cas de déversement, consulter le Plan de contingence en cas de déversement • Ne pas laver l'équipement ou la machinerie dans des cours d'eau ou des plans d'eau. • L'équipement devant être utilisé à proximité ou dans un cours d'eau ou un plan d'eau doit être propre et sa surface, exempte de graisse, d'huile ou autres fluides, de boue, de sols ou de végétation avant d'entrer dans le plan d'eau. • La coupe de végétation à proximité de cours d'eau ou de milieux humides doit se faire conformément aux exigences énoncées aux sections 7.0 et 8.4 du PPE. • La compagnie obtiendra et se conformera à tous les permis et autorisations requis avant de commencer les activités de construction en cours d'eau. • La compagnie informera un inspecteur, un agent des pêches ou autre autorité concernée de tout événement non autorisé qui causera de graves dommages au poisson, ou du risque imminent qu'un tel événement survienne. • S'assurer que tous les avis sont donnés conformément aux lois et aux règlements qui s'appliquent. • Consulter le PPE pour les périodes d'activités restreintes associées aux franchissements de cours d'eau touchés par le Projet. • Aucune activité de construction ne doit avoir lieu durant la période d'activités restreintes pour tous les points de franchissement des cours d'eau, à moins qu'une des conditions suivantes ne s'applique : <ul style="list-style-type: none"> • le cours d'eau est asséché ou gelé jusqu'au fond au moment des travaux de construction en cours d'eau; • des techniques sans tranchée ouverte sont utilisées; • une autorisation a été obtenue de l'organisme de réglementation compétent. • Interdire le défrichage de toute aire de travail temporaire supplémentaire à moins de 10 m d'un cours d'eau afin de protéger les bandes riveraines. Cette zone devra être clairement délimitée avant d'entreprendre les travaux de défrichage. Si possible, l'emprise sera plus étroite dans la bande riveraine. • Limiter le défrichage aux points de franchissement de cours d'eau à l'enlèvement des arbres et des arbustes au niveau de la tranchée et des aires de travail nécessaires au passage des véhicules. • Faire tomber les arbres dans le sens opposé au cours d'eau. Enlever immédiatement les arbres, les débris et les sols qui se sont déposés accidentellement sous la ligne des hautes eaux du cours d'eau. • Si la surface de travail est instable, interdire la présence d'équipement de défrichage dans la bande riveraine de 10 m, à moins d'autorisation de l'inspecteur en environnement. Après le défrichage, la bande riveraine demeurera intacte (c.-à-d. constituée d'une basse végétation). • Retarder le nivellement des berges principales des cours d'eau jusqu'au moment d'entreprendre les activités de franchissement. Si les inspecteurs en environnement le jugent nécessaire, des structures temporaires appropriées seront installées pour réduire l'érosion et 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>la sédimentation dès la perturbation initiale du couvert végétal et dès le décapage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer le nivellement en direction opposée aux plans d'eau. Ne pas déposer de matériaux de remblayage dans un plan d'eau pendant les travaux de nivellement. • Veiller à ce que l'essouchage, le décapage et le nivellement sur les pentes d'approche des cours d'eau sont limités aux aires nécessaires pour permettre la circulation de l'équipement, l'excavation de la tranchée et l'installation du pipeline en toute sécurité. • Interdire les travaux de nivellement dans la bande riveraine de 10 m immédiatement adjacente au point de franchissement du cours d'eau, jusqu'à l'aménagement de l'ouvrage de franchissement pour les véhicules. • Installer des structures de contrôle de l'érosion et des sédiments à tous les cours d'eau ou plans d'eau, conformément aux directives de l'inspecteur en environnement (dessins STDS-03-ML-05-001, STDS-03-ML-05-131 et STDS-03-ML-05-132). • S'il y a des signes évidents d'érosion hydrique et qu'il existe un risque de ruissellement à partir de l'emprise jusque dans un cours d'eau, consulter le Plan de contingence pour l'érosion des sols. • Interdire le passage à gué dans les cours d'eau. • Construire ou installer des structures temporaires pour permettre l'accès aux véhicules au travers des cours d'eau, des rives et berges de manière à protéger les berges contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau, et respecter la réglementation provinciale ainsi que les mesures de Pêches et Océans Canada visant à éviter les dommages causés au poisson et à son habitat. • Construire/installer toutes les structures de franchissement de cours d'eau tel qu'indiqué au PPE et conformément aux dessins techniques types. • Construire tous les ponts (ponts de neige et de glace ainsi que ponts à une travée) au-delà des extrémités des berges et sur une couche de neige ou de matériau de remblayage minimale de 0,5 m sur chaque berge. Ne pas mettre de matériau de remblayage à l'intérieur des berges primaires pour construire une culée de pont, à moins que l'organisme de réglementation ait donné son autorisation. • S'il est nécessaire d'utiliser des matériaux de remblai durant la construction de la culée de pont avec mur en aile, installer une toile géotextile entre le matériau de remblai et la couche de surface. • Installer une toile géotextile imperméable aux ponts à une travée. Toutes les structures de franchissement de cours d'eau doivent être dotées de panneaux latéraux d'au moins 30 cm de hauteur. Dans le cas des ponts à une travée, des panneaux de contreplaqué doivent être utilisés pour retenir le sol sur les côtés. Les ponts de neige peuvent être faits de neige mouillée. • Construire et enlever les structures de franchissement pour véhicules temporaires de façon à protéger les rives contre l'érosion et à maintenir le débit du cours d'eau. Ces franchissements seront reconvertis aux conditions d'avant les travaux de construction. • Envisager des méthodes alternatives pour la circulation des véhicules d'un côté à l'autre du cours d'eau, au cas par cas. Le processus de prise de décision nécessite la participation de l'entrepreneur, du gérant de chantier et des inspecteurs en environnement. Les critères de décision doivent tenir compte de la protection de la végétation riveraine et des pêcheries au point de franchissement ainsi que des lois applicables. • L'entrepreneur doit élaborer pour chaque site un plan détaillé de franchissement des cours d'eau et soumettre son plan à la compagnie avant de commencer les travaux de franchissement. • Avant de débiter l'installation du franchissement de cours d'eau et de mener quelque activité dans l'eau, l'entrepreneur doit s'assurer que tous les équipements et matériaux nécessaires 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>sont disponibles sur place.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'entrepreneur doit souder, enduire d'un revêtement et lester la partie du pipeline passant sous le cours d'eau avant de commencer à creuser dans le cours d'eau. Pour réduire la durée des travaux exécutés dans l'eau, l'entrepreneur doit faire tout en son pouvoir pour creuser, puis mettre en place et remblayer les cours d'eau dans la même journée de travail. • Lors de la mise en place du pipeline par excavation en tranchée (tranchée ouverte ou isolée), et lorsque possible, sauvegarder la couche supérieure de 0,5 m (minimum) de matériaux granulaire, le cas échéant. Empiler le matériau granulaire séparément du reste des matériaux de déblai de telle sorte qu'il puisse être utilisé pour recouvrir la partie supérieure de la tranchée. • Si les déblais risquent d'être très saturés en eau, aménager une excavation ou des bermes de terre compactée pour contenir les déblais et éviter qu'ils ne s'étendent dans le cours d'eau. Placer les bermes de confinement et les déblais à l'extérieur de la bande riveraine de 10 m (dessin STDS-03-ML-05-131). • En tout temps, veiller à ce qu'aucun véhicule ou équipement contenant du pétrole, de l'huile ou des lubrifiants ne soit stationné dans un cours d'eau, à moins qu'il s'agisse d'équipement nécessaire pour la phase de construction en cours. • Se reporter au PPE pour connaître les endroits où les franchissements en tranchée ouverte isolés sont proposés. Se reporter aux dessins STDS-03-ML-05-111 et STDS-03-ML-05-112. • Réaliser les franchissements isolés de cours d'eau en respectant les mesures de Pêches et Océans Canada visant à éviter les dommages causés au poisson et à son habitat. • Ne pas utiliser de bermes en sol pour isoler la zone de construction pour le franchissement. • Maintenir en tout temps le débit vers l'aval pendant la réalisation des franchissements isolés de cours d'eau. • Veiller à ce que la gestion de l'eau associée aux méthodes par buse, barrages et pompage, contournement ou autres ne causent pas d'érosion, ni l'introduction de sédiments dans le chenal. • Pomper l'eau de la tranchée et la diriger vers des surfaces stables de manière à ne pas causer l'érosion du sol ou de la sédimentation au cours d'eau. • Veiller à ce que les pompes, les génératrices et les tours d'éclairage utilisés à moins de 100 m d'un cours d'eau soient dotées d'un confinement secondaire dont la capacité est de 125 % de celle du réservoir de carburant. • Veiller à limiter ou à éviter la perturbation du lit du cours d'eau causée par la prise d'eau de la pompe et s'assurer que la crépine est munie d'une grille dont les mailles sont de 2,54 mm ou moins et que la vitesse à la prise est d'au plus 0,038 m/s. À cette fin, lorsque des pompes de plus de 15 cm de diamètre sont utilisées, placer la prise à l'intérieur d'une cage en grillage (2,54 mm) pour réduire la vitesse d'approche à laquelle les poissons sont exposés et éviter qu'ils soient coincés dans la prise d'eau. Maintenir les grillages libres de tout débris. Si une cavité plus profonde doit être mise en place pour assurer le succès du franchissement isolé, demander l'approbation de l'inspecteur en environnement. • Un permis à des fins de gestion du poisson du MFFP est requis pour les activités de sauvegarde des poissons. Obtenir le permis en accord avec les termes et conditions applicables. • L'entrepreneur doit aviser la compagnie 72 heures avant d'entreprendre toute activité de franchissement ou de tout contournement de cours d'eau afin que les mesures de sauvegarde du poisson puissent être prises, le cas échéant. • Si une méthode en tranchée isolée est utilisée et lorsque recommandée par un spécialiste des milieux aquatiques (spécialiste qualifié en milieu aquatique ou spécialiste équivalent dans la province), procéder à la sauvegarde des spécimens de poisson sous la direction d'un 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>spécialiste en milieu aquatique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procéder à la sauvegarde des poissons selon les conditions des permis et en utilisant les méthodes et l'équipement appropriés. Relâcher tous les poissons capturés à des endroits en aval du point de franchissement qui offrent un habitat adéquat. • Reporter la construction des franchissements de cours d'eau si des crues ou des débits excessifs sont observés ou prévus et qu'il n'est pas possible d'adapter les techniques de construction en fonction du débit accru, suivre le Plan de contingence en cas de crue et de débit excessif. • N'utiliser qu'un matériau grossier et propre de source extérieure (gravier ou pierre) ou le matériau d'origine retiré de la tranchée comme couche supérieure (0,5 m) du remblai. Tout matériau de source extérieure doit provenir d'un site approuvé par la compagnie. • Réaménager les lits et les berges de chacun des cours d'eau de façon à ce qu'ils se rapprochent le plus possible de leurs conditions d'origine avant les travaux de construction. Éviter de rediriger ou de redresser les cours d'eau ou d'en modifier les caractéristiques hydrauliques. • Mettre en œuvre les mesures de remise en état permanente des berges pour rétablir la végétation riveraine et l'habitat du poisson dans le cadre des travaux de remblayage (consulter les dessins techniques STDS-03-ML-05-603, STDS-03-ML-05-604, STDS-03-ML-05-606 et STDS-03-ML-05-608). • Ensemencer les berges et rives perturbées en utilisant un mélange approuvé de semences. Les inspecteurs en environnement détermineront sur place si d'autres techniques de réhabilitation doivent être appliquées pour stabiliser les berges (p. ex. tapis de sol, couches de branchages et paillasonnage). • Il n'est pas permis de déverser de l'eau pompée des tranchées directement dans un cours d'eau. Si l'eau doit être déversée sur un terrain privé, obtenir le consentement préalable du propriétaire. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'entrée de la pompe est surélevée par rapport au fond de la tranchée pour réduire le pompage de sédiments. • Compacter les matériaux de remblai pour réduire au minimum le tassement de la tranchée. Porter une attention particulière au remblayage de la tranchée sur les rives des points de franchissement de cours d'eau, ainsi que dans les zones de drainage intermittent et aux excavations élargies. • Limiter le prélèvement d'eau pour les essais hydrostatiques à un débit de moins de 10 % du débit du cours d'eau au moment du prélèvement, ou selon ce qui est autrement précisé par l'autorité réglementaire. • Veiller à maîtriser toute fuite dans les conduites d'apport d'eau et de rejet afin de prévenir l'érosion. • Vérifier à ce que toutes les prises d'eau soient munies de grillage à poissons conformément aux Directives concernant les grillages à poissons installés à l'entrée des prises d'eau douce publiées par le MPO. Veiller à ce que les grillages soient libres de tout débris. • Avant de rejeter l'eau soumise aux essais hydrostatiques, veiller à ce que les analyses et mesures de traitement appropriées soient mises en place conformément aux exigences réglementaires locales. • Rejeter l'eau utilisée pour les essais hydrostatiques dans le bassin de drainage d'où elle provient, à moins d'autorisation différente par l'autorité réglementaire. • Rejeter l'eau dans un endroit où la végétation est abondante. Fournir une protection contre l'érosion ou un dissipateur d'énergie au site de rejet tel qu'indiqué par la compagnie. • Préserver la qualité de l'eau, notamment en empêchant l'introduction de matériaux étrangers (débris, sédiments, etc.) dans le plan d'eau ou le cours d'eau récepteur. 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<ul style="list-style-type: none"> • Surveiller la zone de rejet pour prévenir l'érosion. • Rétablir le réseau de drainage de surface, mettre en place des mesures de drainage et de prévention de l'érosion et des mesures de contrôle des sédiments à tous les sites de franchissement de cours d'eau. • Enlever toutes les structures temporaires mises en place pour le passage des véhicules. S'assurer que l'élimination des accès ne perturbe pas le lit ou les berges du cours d'eau aux points de franchissement. • Retirer toutes les structures temporaires de franchissement pour les véhicules avant la débâcle du printemps. Enlever ou briser les ponts de neige ou de glace afin qu'ils n'entravent pas l'écoulement. • Utiliser une culture de couverture pour favoriser le contrôle des mauvaises herbes et de l'érosion, s'il y a lieu, ou si le propriétaire en fait la demande. Établir une culture de couverture ou toutes autres mesures de contrôle de l'érosion aux pentes d'approche de tous les points de traversée de cours d'eau où il y a risque d'érosion éolienne ou hydrique. • Ensemencer les zones riveraines avec une culture de couverture et un mélange de semences indigènes, dès que possible après la construction et avant la crue printanière, dans la mesure du possible. • Ensemencer à l'aide d'un semoir ou l'équivalent. Ensemencer à la volée sur les pentes abruptes, le long des clôtures, les fossés le long des routes, les berges des cours d'eau, etc. • Mettre en place de mesures permanentes de contrôle de la sédimentation et de l'érosion, s'il y a lieu, conformément aux dessins techniques STDS-03-ML-05-001, STDS-03-ML-05-132, STDS-03-ML-05-603, STDS-03-ML-05-604, STDS-03-ML-05-606 et STDS-03-ML-05-608 du PPE, à moins d'indication contraire de l'inspecteur en environnement ou de son représentant, pour s'adapter aux conditions et à la qualité du site. • Les inspecteurs en environnement ou leur représentant détermineront l'emplacement des mesures de contrôle de la sédimentation et de l'érosion. 		
Faune et habitat faunique	<ul style="list-style-type: none"> • Activités de construction : défrichage et disposition, décapage du sol arable, nivelage, excavation de la tranchée, traversée de cours d'eau, remblayage, nettoyage et remise en état, activités d'assemblage de la conduite et essais hydrostatiques • Construction et enlèvement des structures de traverse des cours d'eau et fossés pour les véhicules et la machinerie • Utilisation de véhicules, machinerie et équipement de construction • Débris de construction 	<ul style="list-style-type: none"> • Altération des habitats fauniques • Perturbation sonore de la faune • Perturbation ou mortalité de la faune 	<p>Habitat faunique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avant de débuter le défrichage, baliser clairement toutes les ressources sensibles indiquées aux tableaux des mesures d'atténuation propres aux ressources et sur la cartographie environnementale du tracé du PPE, et qui se trouvent à proximité immédiate de l'emprise. Après le défrichage, installer des repères pour délimiter les ressources sensibles. • Les inspecteurs en environnement confirmeront l'exactitude de l'emplacement des ressources environnementales sensibles et veilleront à ce que la signalisation soit maintenue pendant les travaux de construction. • Les inspecteurs en environnement identifieront et informeront l'entrepreneur de l'emplacement des passages à conserver pour le déplacement de la faune. • Discuter des questions concernant la faune qui sont identifiées durant les travaux de construction, s'il y a lieu, avec l'inspecteur en environnement, les spécialistes des ressources fauniques et les organismes réglementaires compétents. • Éliminer les arbres, les souches, les broussailles et autre végétation à l'intérieur des limites de l'emprise et des aires de travail temporaires. Les méthodes de coupe devront tenir compte des engagements envers les propriétaires fonciers ou locataires. • Entreprendre les activités de nettoyage aussitôt que possible, une fois les activités de remblayage terminées. <p>Mortalité et perturbation</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les équipements de réduction du bruit (ex. silencieux) sur la machinerie et l'équipement sont en bon état de fonctionnement pour contrôler les niveaux de bruit. • Si des espèces fauniques ou du bétail sont découverts dans les tranchées ou sur tout autre lieu où sont menées des activités ou sont érigées des infrastructures, aviser les inspecteurs 	<p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altération des habitats fauniques • Perturbation ou mortalité de la faune <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perturbation sonore de la faune 	<p>Contribution de négligeable à faible aux effets cumulatifs quant à l'altération des habitats fauniques et dans le nombre de spécimens de la faune, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles.</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>en environnement qui communiqueront, s'il y a lieu, avec les autorités réglementaires. S'il s'agit de bétail, l'agent de liaison affecté au Projet communiquera avec le propriétaire foncier.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si des travaux de défrichage, construction ou de nettoyage et remise en état sont menés pendant la période de nidification des oiseaux migrateurs (2 avril au 30 août), réaliser un relevé pour identifier la présence de nids actifs. • Les membres du personnel du Projet ne sont pas autorisés à chasser ou à pêcher sur le chantier. • Ne pas déranger ou nourrir les espèces sauvages ou le bétail. Interdire au personnel de construction d'avoir des chiens sur le chantier. Les armes à feu sont interdites à l'intérieur des véhicules du Projet, sur l'emprise et dans toutes les installations associées au Projet. L'utilisation, par le personnel de construction, de véhicules tout-terrain (VTT) ou de motoneiges à des fins récréatives est également interdite sur l'emprise. Signaler tout incident avec des espèces fauniques nuisibles ou toute collision avec des espèces fauniques à l'autorité réglementaire provinciale et au service de police local, s'il y a lieu. • L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets et les éliminer sur une base quotidienne dans une installation approuvée, conformément au Plan de gestion des déchets et au Plan de contingence en cas de déversement, à moins d'une autorisation contraire émise par l'inspecteur en environnement. • Laisser des ouvertures dans les andains (piles de ressouchage, sol arable, déblais de nivellement) et entre les tuyaux alignés aux zones évidentes de drainage et de sentier de la faune, ainsi que pour permettre le passage du bétail et de la machinerie dans l'emprise. Les endroits où des ouvertures pour la faune sont requises seront déterminés au terrain par l'inspecteur en environnement. Les ouvertures doivent concorder. • Afin de faciliter le libre déplacement sans entrave de la faune et du bétail, l'excavation de la tranchée sera suivie le plus rapidement possible de la mise en place des conduites et du remblai, à moins qu'il ne soit nécessaire, aux fins de la construction, de laisser la tranchée ouverte durant une période de temps prolongée. • L'entrepreneur exercera une surveillance de tranchée ouverte pour vérifier si une espèce faunique s'y est prise. Si une espèce faunique y est observée, l'entrepreneur communiquera avec les inspecteurs en environnement et le gérant de chantier. Au besoin, les inspecteurs en environnement communiqueront avec l'autorité réglementaire provinciale ou un spécialiste de la faune pour des directives. • Utiliser des aimants pour recueillir les résidus de fraisage sur une base quotidienne. Ramasser tous les déchets de soudage à mesure qu'ils seront produits par chaque installation de soudage et les éliminer dans des sites autorisés. • Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. <p><u>Espèces sensibles ou d'intérêt pour la conservation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Délimiter clairement les zones dont l'accès est limité. Limiter l'accès uniquement au personnel essentiel aux travaux de construction. Diriger tout autre personnel vers d'autres chemins pour accéder à l'emprise. • Si une espèce faunique sensible ou d'intérêt pour la conservation est observée pendant la construction du Projet, le Plan de contingence en présence d'une espèce faunique en péril sera mis en place. • Signaler à l'inspecteur en environnement toute observation d'espèces fauniques sensible ou d'intérêt pour la conservation. Des mesures spécifiques de protection pourraient être mises en place et consigner par écrit les observations. 		

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
<p>Affectation et utilisation du territoire et des ressources</p>	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les phases de construction Installation d'infrastructures hors sol Activités de Projet en terre agricole des pâturages pour bétail seront traversés et perturbés Proximité d'habitations 	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation des activités agricoles Empiètement sur les terrains adjacents Sécurité du public durant la construction Effet visuel durant la construction et associé aux nouvelles infrastructures hors sol Perturbation du bétail 	<ul style="list-style-type: none"> Aviser tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les effets du Projet sur leurs opérations ou activités. Limiter toutes les activités de construction au site approuvé et arpenté de l'emprise, aux aires de travail temporaires approuvées ainsi qu'aux routes existantes et aux voies de contournement approuvées. Délimiter clairement l'emprise, les aires d'entreposage et les aires de travail temporaires afin d'éviter toute intrusion involontaire. À l'aide d'un service « Appelez avant de creuser » ou en communiquant avec chaque service public si un tel service n'est pas offert, localiser et baliser l'ensemble des conduites et des câbles avant de commencer les travaux pour assurer la sécurité des travailleurs et du public. Afficher des panneaux pour restreindre l'accès à l'emprise aux véhicules non autorisés durant la construction. Installer des clôtures et une signalisation appropriées pour aviser le public des activités de construction, spécialement pour l'excavation. Réaliser les activités avec diligence. Réduire l'interruption du trafic par les activités de construction et mettre en place une signalisation adéquate. Il n'est pas permis de déverser de l'eau pompée des tranchées directement dans un cours d'eau. Si l'eau doit être déversée sur un terrain privé, obtenir le consentement préalable du propriétaire. Si les travaux de remise en état sont retardés, communiquer avec les autorités réglementaires et les propriétaires fonciers concernés avant d'entreprendre ces travaux ainsi qu'au moment où ils seront terminés, s'il y a lieu. Le niveau de nettoyage sur toutes les terres agricoles vise à s'assurer que les terres sont rétablies, dans la mesure du possible, à leur état d'avant la construction afin de permettre la poursuite des activités agricoles et de maintenir un potentiel équivalent. Éliminer toutes les roches recueillies dans un lieu approprié, en dehors de l'emprise, conformément aux directives de l'inspecteur en environnement. Toutes les clôtures seront remplacées et le nombre de fils devra correspondre au nombre de fils sur la ligne de clôture à laquelle elles seront connectées. De nouveaux poteaux et contreventements, compatibles avec ceux de la clôture existante, seront aussi installés. Sur des terres privées comme les pâturages et les prairies, baser le mélange final de semences en fonction des commentaires des propriétaires fonciers et de la disponibilité des semences au moment de la remise en état. En terrain public, permettre une régénération naturelle, ou ensemercer selon les directives de l'administrateur du terrain. Si requis, intégrer une végétation pour réduire l'effet visuel de nouvelles infrastructures hors sol. <p>Bétail</p> <ul style="list-style-type: none"> Ne pas déranger ou nourrir le bétail. Si du bétail est découvert dans une tranchée ou sur tout autre lieu où sont menées des activités ou sont érigées des infrastructures, aviser les inspecteurs en environnement qui communiqueront, avec l'agent de liaison affecté au Projet qui communiquera avec le propriétaire foncier. Laisser des ouvertures dans les andains (piles de foin, sol arable, déblais de nivellement) et entre les tuyaux alignés aux zones évidentes de drainage et de sentier de la faune, ainsi que pour permettre le passage du bétail et de la machinerie dans l'emprise. Les endroits où des ouvertures pour la faune sont requises seront déterminés au terrain par l'inspecteur en environnement. Les ouvertures doivent concorder. 	<p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> Perturbation des activités agricoles Empiètement sur les terrains adjacents Sécurité du public durant la construction <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> Effet visuel durant la construction et associé aux nouvelles infrastructures hors sol Perturbation du bétail 	<p>Contribution de négligeable à faible aux effets cumulatifs quant à la perturbation des activités agricoles et potentiel faible pour l'empiètement sur des terrains adjacents et de sécurité du public durant la construction, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles.</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<ul style="list-style-type: none"> Toutes les clôtures coupées lors de la construction devront être adéquatement renforcées et les équiper de barrières temporaires. Les barrières temporaires devront être composées d'au moins trois fils de clôture. Laisser les barrières fermées, sauf lors du passage de véhicules. Au besoin, installer des clôtures pour tenir le bétail à l'écart. Discuter des options en matière de clôtures avec les propriétaires ou les occupants des lieux. Ériger adéquatement des clôtures temporaires pour le pâturage durant la construction, lorsque requis. 		
Infrastructures et services	<ul style="list-style-type: none"> Accès vers et en provenance du chantier de construction Transport et disposition des déchets Activités de croisement de route 	<ul style="list-style-type: none"> Demande accrue sur l'hébergement Demande accrue sur les services à la communauté Changement au niveau du trafic causé par le transport des travailleurs, fournitures et équipements Changement du volume de déchets vers les sites de gestion des déchets durant la construction Changement du temps de déplacement/réponse et potentiel d'accident causé par le trafic du Projet et les activités de construction pour la traversée de route 	<ul style="list-style-type: none"> Aviser toutes les municipalités et tous les services d'urgence, tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les effets du Projet sur leurs opérations ou activités. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets et les éliminer sur une base quotidienne dans une installation approuvée, conformément au Plan de gestion des déchets et au Plan de contingence en cas de déversement, à moins d'une autorisation contraire émise par l'inspecteur en environnement. Respecter toutes les conditions d'autorisation provinciales et fédérales applicables. Respecter toutes les lois en matière de sécurité, de trafic et d'utilisation de la route. Réduire les interruptions du trafic causées par les activités de construction et mettre en place une signalisation adéquate. Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. Respecter l'énoncé d'engagement de TransCanada en matière de santé, sécurité et environnement. Respect par les travailleurs de la Politique de TransCanada en ce qui a trait à l'alcool et les drogues. Mettre en place le programme de TransCanada en matière d'opération de véhicules motorisés 	O	<p>Contribution positive faible et temporaire pour l'augmentation du taux d'occupation de l'hébergement.</p> <p>Contribution faible à l'augmentation potentielle de la demande sur les services à la communauté et des infrastructures de transport, mais les effets du Projet seraient temporaires et immédiatement réversibles.</p>
Emploi et économie	<ul style="list-style-type: none"> Bénéfices économiques de par l'emploi durant la construction et la taxation 	<ul style="list-style-type: none"> Création d'emplois et augmentation des revenus Augmentation des dépenses en capital Augmentation des revenus pour les paliers de gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> Impliquer les syndicats locaux de travailleurs pour maximiser l'emploi local. Impliquer les fournisseurs locaux pour maximiser les dépenses locales. Impliquer les entrepreneurs et communautés autochtones quant aux opportunités d'emploi durant la construction. L'entrepreneur sera encouragé à maximiser localement l'emploi et l'achat de fournitures, ainsi que l'acquisition de services conformément à la Politique de TransCanada sur la diversité des fournisseurs et la participation locale. 	O	<p>Contribution positive faible à l'emploi et l'économie associée à la construction.</p> <p>Contribution positive modérée au revenu des municipalités.</p>
Conditions socioculturelles	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les phases de construction 	<ul style="list-style-type: none"> Stress et préoccupations associés au Projet (augmentation du trafic et du bruit associé, accident causé par le trafic ou les activités de construction) Nuisances potentielles causées par les activités de construction (poussières causées par l'érosion) 	<ul style="list-style-type: none"> Aviser tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les effets du Projet sur leurs opérations ou activités. Installer des clôtures et une signalisation appropriées pour aviser le public des activités de construction, spécialement pour l'excavation. Réaliser les activités avec diligence. Réduire l'interruption du trafic par les activités de construction et mettre en place une signalisation adéquate. Si la circulation requise dans le cadre du Projet génère une quantité dangereuse ou nuisible 	O	<p>Contribution de négligeable à faible aux effets cumulatifs quant au changement aux conditions socioculturelles, mais les effets</p>

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
		<p>éolienne et les véhicules, fumée des activités de brûlage et bruit de construction)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailleurs empiétant sur une propriété privée • Travailleurs qui interagissent avec la communauté durant la construction • Opportunités d'emploi et de revenus pendant la construction et dans une moindre mesure pendant l'exploitation • Bénéfices locaux aux communautés de par le Programme d'investissement dans la communauté de TransCanada 	<p>de poussière pour les résidents du secteur, le contrôle de la poussière sur les chemins d'accès existants se effectuera en appliquant du chlorure de calcium (ou un produit équivalent) ou de l'eau. N'utiliser que de l'eau pour atténuer la poussière sur l'emprise.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne brûler les résidus de coupe que si l'autorisation des autorités réglementaire a été obtenue et que si les conditions le permettent. Si le brûlage est retardé, entreposer les résidus de coupe le long de l'emprise, dans des lieux approuvés. Toute activité de brûlage doit être réalisée conformément aux permis et aux règlements applicables. • Mettre en œuvre les techniques visant à limiter la fumée, notamment en limitant la taille des piles, en réduisant au minimum la teneur en humidité et en maintenant des piles aérées contenant le moins de terre possible. • Réduire la marche au ralenti inutile des équipements. • L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et ne fuit pas. • Lorsque pratique et applicable, utiliser des véhicules multipassagers pour le transport du personnel entre les aires de rassemblement et le chantier de construction. • S'assurer que les équipements de réduction du bruit (ex. silencieux) sur la machinerie et l'équipement sont en bon état de fonctionnement pour contrôler les niveaux de bruit. Prendre des mesures raisonnables pour contrôler le bruit associé à la construction près des habitations. • Respecter toutes les conditions d'autorisation provinciales et fédérales applicables. • Engagement communautaire continu auprès des parties prenantes et des communautés autochtones afin de communiquer les plans de gestion et d'atténuation de la compagnie. • Collaborer avec les propriétaires et les communautés pour comprendre et répondre aux préoccupations. • Fournir un support de par le Programme d'investissement dans les communautés de TransCanada pour des initiatives locales sélectionnées dans les trois domaines de la sécurité, communauté et de l'environnement. • Respect par les travailleurs de la Politique de TransCanada en ce qui a trait à l'alcool et les drogues. 		du Projet seraient temporaires et immédiatement réversibles.
Ressources patrimoniales et archéologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Décapage du sol arable et excavation 	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation de ressources patrimoniales/archéologiques en surface ou enterrées non connues 	<ul style="list-style-type: none"> • Si des ressources patrimoniales ou archéologiques (p. ex. pointes de flèche, os modifiés, fragments en poterie, fossiles) jusque-là non répertoriées sont découvertes sur le site de l'emprise ou des infrastructures durant la construction, suivre les directives énoncées dans le Plan d'intervention en présence de ressources patrimoniales. • Interdire la collecte de ressources historiques/archéologiques par le personnel affecté au Projet. • Inspection archéologique durant les activités de décapage et d'excavation en bordure des routes 227 et 133. 	Incertain	Potentiel pour une contribution de négligeable à faible, mais invraisemblable.
Environnement sonore	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'équipement de construction et de véhicules • Inspection et entretien du pipeline durant l'exploitation • Proximité de résidences 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des nuisances sonores durant la construction et l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les équipements de réduction du bruit (ex. silencieux) sur la machinerie et l'équipement sont en bon état de fonctionnement pour contrôler les niveaux de bruit. Prendre des mesures raisonnables pour contrôler le bruit associé à la construction près des habitations. • Aviser tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les effets du Projet sur leurs opérations ou activités. • Réduire la marche au ralenti inutile des équipements. • Avis des résidents locaux et communautés locales de l'activité de purge. • Respecter toutes les conditions d'autorisation provinciales et fédérales applicables. • Planifier les travaux de construction de jour selon un horaire d'au plus de 12 heures par jour. • Répondre aux préoccupations avec diligence et déterminer si des mesures additionnelles 	O	Contribution faible à modérée pour l'augmentation des nuisances sonores, mais les effets du Projet seraient temporaires et réversibles.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
Accidents et défaillances	<ul style="list-style-type: none"> Potential de déversements accidentels, feux, ruptures, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Potential de blessures aux travailleurs et à la faune, de dommages aux infrastructures étrangères pendant la construction et l'exploitation, de contamination des sols et de l'eau, de feu 	<p>sont requises.</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtenir tous les permis et autorisations nécessaires avant le début des travaux de construction. La compagnie, ainsi que ses représentants autorisés, entrepreneurs et sous-traitants se conformeront à toutes les conditions telles qu'indiquées aux permis, autorisations, licences et certificats délivrés à la compagnie et aux plans de gestion propres au Projet. Résoudre toute incohérence entre les conditions des permis et les documents contractuels, le cas échéant. Aviser toutes les municipalités et tous les services d'urgence, tous les propriétaires fonciers et locataires situés le long du tracé du Projet du calendrier prévu des travaux, et ce, avant le début de la construction, afin de prévenir ou de réduire les effets du Projet sur leurs opérations ou activités. Identifier les répondants locaux des services d'urgence et les services d'urgence médicale avant de débiter la construction. À l'aide d'un service « Appelez avant de creuser » ou en communiquant avec chaque service public si un tel service n'est pas offert, localiser et baliser l'ensemble des conduites et des câbles avant de commencer les travaux pour assurer la sécurité des travailleurs et du public. TransCanada mettra en œuvre le Programme de gestion de l'intégrité et le Programme de gestion d'intégrité et de fiabilité des infrastructures pour réduire les effets environnementaux adverses, protéger le pipeline, maintenir la fiabilité et protéger la sécurité des employés de TransCanada et du public. La conception du pipeline et l'emplacement des valves limiteront le potentiel et le volume de produit relâché dans l'éventualité d'une fuite ou d'une rupture du pipeline. Conformité avec la norme Z662 de l'Association canadienne de normalisation, Systèmes de pipeline de pétrole et de gaz (CSA Z662:CSA 2011) et la plus récente version du Règlement de l'Office national de l'énergie sur les pipelines terrestres. L'entrepreneur doit ramasser tous les débris de construction et autres déchets et les éliminer sur une base quotidienne dans une installation approuvée, conformément au Plan de gestion des déchets et au Plan de contingence en cas de déversement, à moins d'une autorisation contraire émise par l'inspecteur en environnement. S'assurer que le personnel connaît les méthodes appropriées d'élimination des tiges de soudage, des mégots de cigarette et de toute autre matière chaude ou en combustion. Fumer uniquement dans les zones prévues à cet effet. S'assurer que l'entrepreneur possède, sur place, le matériel nécessaire pour maîtriser tout incendie qui pourrait survenir dans le cadre de ses activités, selon la réglementation des agences fédérales et provinciales. Ne brûler les résidus de coupe que si l'autorisation des autorités réglementaires a été obtenue et que si les conditions le permettent. Si le brûlage est retardé, entreposer les résidus de coupe le long de l'emprise, dans des lieux approuvés. Toute activité de brûlage doit être réalisée conformément aux permis et aux règlements applicables. En cas d'incendie ou de risque élevé, modéré à extrême d'incendie, suivre les mesures indiquées au Plan de contingence de lutte contre le feu L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est bien entretenu et ne fuit pas. Les camions de livraison de carburant en vrac, les véhicules de service et les camionnettes équipés de réservoirs de carburant montés à l'intérieur d'une boîte doivent transporter le matériel nécessaire pour prévenir, contenir et nettoyer un déversement, et ce, en quantité suffisante pour le volume de carburant ou de pétrole transporté. Le matériel d'intervention en cas de déversement, à bord des camions-citernes et des véhicules de service, doit être approprié à l'usage sur terre et dans l'eau. Interdire l'entreposage de carburant, d'huile ou de matières dangereuses à moins de 100 m 	O	Les effets résiduels des accidents et défaillances sont de faible probabilité d'occurrence et ainsi, ne font pas parti de l'évaluation des effets cumulatifs

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Composante valorisée	Description de l'interaction	Description des effets possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels après les mesures d'atténuation (O/N/I pour effets incertains)	Description des effets cumulatifs
			<p>d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, sauf en présence d'un confinement secondaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire le ravitaillement à au moins 100 m de tout cours d'eau ou plan d'eau dans la mesure du possible. • Prendre les mesures suivantes pour réduire les risques de déversement de carburant dans l'eau. Lorsqu'un équipement de ravitaillement doit être opéré à moins de 100 m d'un cours d'eau, veiller à ce que : <ul style="list-style-type: none"> • tous les contenants, tuyaux et pistolets à carburant soient exempts de fuites; • tous les pistolets de ravitaillement soient munis d'un dispositif d'arrêt automatique; • poster des opérateurs à chaque extrémité du boyau durant le ravitaillement. • En cas de déversement, consulter le plan de contingence en cas de déversement. • Ne pas laver l'équipement ou la machinerie dans des cours d'eau ou des plans d'eau. • L'équipement devant être utilisé à proximité ou dans un cours d'eau ou un plan d'eau doit être propre et sa surface, exempte de graisse, d'huile ou autres fluides, de boue, de sols ou de végétation avant d'entrer dans le plan d'eau. • Tous les entrepreneurs et employés seront formés et devront se conformer à la réglementation applicable en matière de confinement, manipulation et élimination des déchets et matières potentiellement dangereuses. • Le Programme de détection des fuites et de réparation sera mis en place pour gérer les émissions fugitives. • Un Plan de mesures d'urgence spécifique au Projet sera préparé et mis en place. • Suivre les procédures de réhabilitation décrites dans le <i>Guide sur le processus de réhabilitation de l'Office national de l'énergie</i> (ONÉ 2011) dans l'éventualité d'un déversement. • Mettre en place le Plan de gestion des déchets et produits chimiques et le Plan de gestion des sols contaminés, s'il y a lieu. 		

ANNEXE G : Analyse des risques technologiques (SNC, 2016)

Projet Prolongement Saint-Sébastien

Analyse des risques technologiques

TransCanada Pipelines Limitée



Environnement et géosciences

octobre | 2016

Rapport final
Ref. Interne 640472

Projet Prolongement Saint-Sébastien

Analyse des risques technologiques

TransCanada Pipelines Limitée

RAPPORT FINAL

Préparé par :

Vérfié par :



Claude Côté, ing. M. Sc. A.
Chargé de projet



Robert Auger, ing. M. Sc. A.
Directeur de projet

N/Dossier n° : 640472
N/Document n° : Rapport final

Octobre 2016

Distribution : S. Nugent (TransCanada)
G. Avoine (UDA)

V:\Projets\640472_TCPL_Gazoduc_St-Sébastien\4_Realisation\4.9_VersionsTravail\640472-TCPL_Gazoduc_F03.docx



28 octobre 2016

M. Marc Boucher, ing. M.B.A., PEC
Gestionnaire de projets
Développement des projets énergétiques
TransCanada
411, 1^{ere} rue S.E.
Calgary, AB
Canada, T2G 4Y5

Objet : Analyse des risques technologiques
Projet Prolongement Saint-Sébastien
Dossier MDDELCC n° : 3211-10-023
Notre dossier n° : 640472
Notre document n° : F-02

Cher M. Boucher,

Veillez trouver ci-joint cette version finale du rapport sur l'analyse des risques technologiques portant sur le Projet Prolongement Saint-Sébastien réalisée par SNC-Lavalin Environnement et Géosciences (« SNC-Lavalin »), opérant sous l'entité légale SNC-Lavalin GEM Québec inc., dans le cadre de l'étude d'impact préparée pour ce projet d'expansion de gazoduc.

En espérant que ce rapport remplit vos exigences, nous vous transmettons, monsieur, l'expression de nos plus cordiales salutations.



Robert Auger

Chargé de projet

Environnement et Géosciences
Infrastructures

RA/mh

p.j.



Sommaire

L'analyse des risques technologiques réalisée sur le projet « Prolongement Saint-Sébastien » montre que les conséquences potentielles du pire cas d'accident majeur peuvent affecter quelques éléments sensibles (résidences) et sont limitées en termes de distance. Toutefois, la probabilité d'occurrence du pire cas d'accident est très faible car le gazoduc et les divers équipements seront installés en respectant les normes et codes applicables, et divers équipements de protection seront en place. L'analyse montre que le projet respecte tous les critères d'acceptabilité du risque définis selon l'occupation du territoire.

Le projet « Prolongement Saint-Sébastien » implique le prolongement d'un gazoduc existant dans une nouvelle servitude adjacente à un gazoduc existant et la mise en place d'infrastructures hors sol connexes (gares de raclage et assemblage de vannes). Les équipements de ce projet seront conçus, construits et opérés selon les standards les plus élevés en matière de sécurité et en conformité avec les exigences strictes des divers codes applicables. Grâce aux connaissances acquises au cours des années dans l'industrie du transport du gaz naturel, ce projet bénéficiera de toutes les avancées technologiques dans le domaine.

Une analyse des risques technologiques du projet a été réalisée afin d'identifier les accidents susceptibles de se produire, d'en évaluer les conséquences possibles et de juger de l'acceptabilité du projet en matière de risques technologiques. La démarche générale de l'analyse des risques du projet est basée sur les exigences du *Guide d'analyse des risques technologiques* du ministère du Développement durable, de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Le tracé du nouveau gazoduc s'étendra sur une distance de 4 281 m, du point de départ localisé à la hauteur du poste de mesurage et livraison à Saint-Sébastien, jusqu'au point d'arrivée localisé en bordure du chemin Molleur à Pike River. Le milieu d'implantation est rural et caractérisé par des activités agricoles. La densité de population est faible à proximité du tracé : quelques résidences et fermes sur la Route 133 et la Route 202, ainsi qu'un regroupement de résidences sur le Chemin Molleur.

Au niveau des risques externes potentiels, le site d'implantation ne présente pas de particularité pour les risques d'origine naturelle (tremblement de terre, instabilité de terrain, conditions météorologiques exceptionnelles).

Le principal danger du gaz naturel est lié à son inflammabilité. Lors d'une fuite de gaz naturel sur un gazoduc, il n'y a pas d'ignition dans la plupart des cas et le nuage se disperse alors sans conséquence pour les personnes. En cas de rupture majeure du gazoduc avec une ignition immédiate, il y a formation d'une boule de feu de courte durée suivie d'un feu en chalumeau. En cas de fuite avec ignition, les conséquences se limitent à un feu en chalumeau.

Les conséquences potentielles des accidents ont été évaluées en respectant les lignes directrices des guides méthodologiques en analyse des risques technologiques et en utilisant les meilleurs logiciels dans le domaine. Un scénario normalisé (rupture complète de la conduite) et des scénarios alternatifs (fuites) ont fait l'objet de cette évaluation. Les résultats indiquent

qu'un nombre très limité de résidences et de fermes se situent dans les zones potentiellement dangereuses pour la population. La sécurité des personnes concernées sera assurée par la mise en place d'un plan des mesures d'urgence qui comporte des mesures de communication par rapport aux risques potentiels à une communauté.

Une analyse du risque individuel a été réalisée en considérant le taux de défaillance et les probabilités établis à partir des bases de données canadiennes de l'ONÉ (Office national de l'énergie) et américaines du PHMSA (Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration). L'analyse du risque individuel démontre que tous les usages et les éléments sensibles recensés le long du tracé du gazoduc respectent les limites définies par les critères d'acceptabilité. En tenant compte du gazoduc existant, le risque cumulatif associé au projet de prolongement Saint-Sébastien respecte également les limites définies par les critères d'acceptabilité. Les résidents à proximité du nouveau gazoduc ne seront pas exposés à un risque significativement plus élevé.

Le nouveau gazoduc sera conçu et installé en respectant les normes et codes applicables en particulier la norme CSA Z662-15 portant sur les réseaux de canalisations de pétrole et de gaz. Divers équipements de protection seront mis en place, entre autres : deux vannes de sectionnement (dont une nouvelle vanne), un système de protection de la conduite contre la corrosion, des panneaux indicateurs répartis tout au long de la servitude permanente, des rubans avertisseurs enfouis dans la partie supérieure de la tranchée, des dalles de protection en béton installés aux lieux plus vulnérables, des clôtures autour des installations hors-terre. En période d'exploitation, le gazoduc bénéficiera de diverses mesures de sécurité afin d'assurer l'intégrité des nouvelles installations et l'intégration au réseau existant.

Table des matières

1	Démarche générale	1
2	Description sommaire du projet	2
3	Identification des éléments sensibles à proximité	5
4	Identification des risques externes potentiels	7
4.1	Tremblement de terre	7
4.2	Instabilité du terrain	7
4.3	Conditions météorologiques exceptionnelles	8
4.4	Présence de matières dangereuses	8
4.5	Actes malveillants	8
5	Identification des dangers	9
5.1	Propriétés physico-chimiques du gaz naturel	9
5.2	Événements dangereux pendant l'exploitation	9
5.3	Événements dangereux pendant la construction	11
6	Statistiques et historique des accidents	12
6.1	Fréquences des rejets accidentels	12
6.2	Répartition de l'importance des fuites	12
6.3	Probabilités d'ignition	13
6.4	Causes de rupture	13
6.5	Historique d'accidents	14
7	Évaluation des conséquences des scénarios d'accidents	15
7.1	Quantités-seuils des guides d'analyse des risques	15
7.2	Scénarios des accidents retenus	15
7.2.1	Scénario normalisé	15
7.2.2	Scénarios plausibles ou alternatifs	15
7.3	Logiciel utilisé	16
7.4	Seuils d'effets	16
7.5	Conditions de vent et inclinaison de la flamme	18
7.6	Résultats des simulations	18
7.6.1	Rupture complète du gazoduc (scénario normalisé)	18

7.6.2	Rupture partielle du gazoduc	20
7.7	Effets potentiels sur la population	22
7.8	Dommages matériels et effets dominos	22
8	Évaluation des risques	25
8.1	Logiciel	25
8.2	Données météorologiques	25
8.3	Taux de défaillance et probabilités	26
8.4	Critères d'acceptabilité du risque individuel	27
8.5	Résultats de l'analyse du risque individuel	28
8.6	Risque cumulatif	29
9	Gestion de la sécurité	30

Liste des tableaux

Tableau 1	Résidences et bâtiments à proximité du tracé du gazoduc	5
Tableau 2	Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la vie	17
Tableau 3	Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la santé	17
Tableau 4	Seuils utilisés pour les effets dominos et les dommages matériels	17
Tableau 5	Distances maximales des effets - Boule de feu à la suite d'une rupture totale du gazoduc	18
Tableau 6	Distances maximales des effets - Feu en chalumeau à la suite d'une rupture totale du gazoduc	19
Tableau 7	Distances maximales des effets - Feu en chalumeau à la suite d'une rupture partielle du gazoduc (10 cm)	21
Tableau 8	Distances maximales des effets - Feu en chalumeau suite à une rupture partielle du gazoduc (1 cm)	21
Tableau 9	Distribution du vent en fonction des classes de vitesse – Station de Frelighsburg 1996 à 2015	25

Liste des figures

Figure 1	Démarche de l'analyse	1
Figure 2	Arbre d'événements en cas de rupture majeure	10
Figure 3	Arbre d'événements en cas de rupture mineure	11
Figure 4	Causes de rupture des pipelines réglementés par l'ONÉ (1991-2009)	14
Figure 5	Niveau de radiation en fonction de la distance – Boule de feu à la suite d'une rupture totale du gazoduc (durée maximale de 15 s)	19
Figure 6	Niveau de radiation en fonction de la distance - Feu en chalumeau à la suite d'une rupture totale du gazoduc (vent fort de 10 m/s)	20
Figure 7	Rose des vents – Station de Frelighsburg 1996 à 2015	26
Figure 8	Critères d'acceptabilité du risque pour l'aménagement du territoire	28

Liste des cartes

Carte 1	Plan de localisation	3
Carte 2	Éléments sensibles – Secteur du gazoduc projeté	6
Carte 3	Distances maximales des effets – Boule de feu à la suite d'une rupture totale du gazoduc	23
Carte 4	Distances maximales des effets – Feu en chalumeau à la suite d'une rupture totale du gazoduc (vent fort)	24

Liste des photos

Photo 1	Aménagement typique d'une vanne de sectionnement	4
---------	--	---

Liste des annexes

Annexe A

Avis au lecteur

Annexe B

Liste des sources d'information consultées

Annexe C

Fiche signalétique du gaz naturel

Annexe D

Historique des accidents survenus

Annexe E

Données sur les scénarios d'accidents

Symboles des unités de mesures

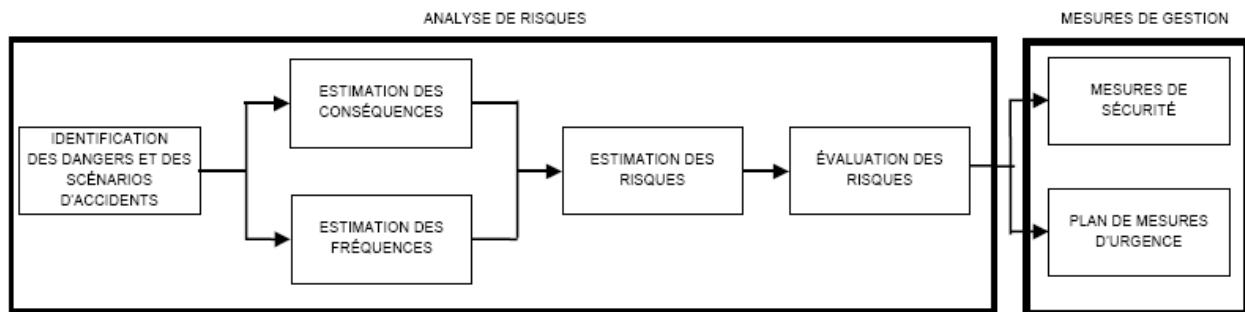
Quantité mesurée	Symbole	Unité
Temps	s	seconde
	h	heure
	an	an
Longueur	m	mètre
	cm	centimètre
	mm	millimètre
	km	kilomètre
Volume	ml	millilitre
	l (ou L)	litre
	m ³	mètre cube
Température	°C	degré Celsius
	K	Kelvin
Énergie	kW	kilowatt
Flux thermique	kW/m ²	kilowatt par mètre carré
Masse	mg	milligramme
	g	gramme
	kg	kilogramme
	t	tonne métrique
Pression	bar	1 bar = 1 atmosphère = 101,325 kPa
	kPa	kiloPascal
Débit massique	kg/s	kilogramme par seconde
Vitesse	m/s	mètre par seconde
	km/h	kilomètre par heure
Concentration	ppm	partie par million
	ppmv	partie par million par volume
	ppmvd	partie par million par volume sur base sèche

1 Démarche générale

L'analyse des risques technologiques du projet a pour but d'identifier les accidents majeurs susceptibles de se produire, d'évaluer les conséquences possibles pour la communauté et le milieu et de juger de l'acceptabilité du projet en matière de risques. Elle sert également à identifier les mesures de protection à mettre en place afin d'éviter ces accidents potentiels ou de réduire leur fréquence et leurs conséquences.

La démarche utilisée répond aux exigences du guide d'analyse des risques technologiques majeurs du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MENV, 2002). Les premières étapes consistent à identifier les éléments sensibles du milieu et les dangers externes ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus dans le passé pour des projets semblables. Par la suite, les conséquences potentielles de scénarios normalisés et alternatifs sont évaluées s'il y a un potentiel d'accidents majeurs. Si les scénarios d'accidents peuvent affecter les éléments sensibles identifiés, une évaluation additionnelle est effectuée au niveau des fréquences d'occurrence et des risques. Enfin, on précise les mesures de sécurité à mettre en place afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accident et on établit un plan de gestion des risques en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés. La figure 1 illustre cette démarche.

Figure 1 Démarche de l'analyse



Source : MENV, 2002

2 Description sommaire du projet

La compagnie TransCanada PipeLines Limitée (TransCanada) envisage de prolonger le gazoduc à haute pression de 4 281 m dans le secteur de Saint-Sébastien pour permettre de répondre à la demande accrue en volume de gaz. Le secteur d'implantation de la nouvelle conduite est délimité au nord-ouest par un point de départ localisé à la hauteur du poste de mesurage et livraison localisé en bordure de la route 133 à Saint-Sébastien, jusqu'à un point d'arrivée localisé en bordure du chemin Molleur localisé à Pike River. Un nouvel assemblage de vannes sera mis en place au point d'arrivée. Une gare de raclage sera également érigée au point d'arrivée, ainsi qu'au niveau de la vanne existante MLV 805 localisée en bordure ouest de la route 227 à environ 6,5 km en amont du point de départ du nouveau gazoduc (carte 1). Le gazoduc sera inspecté à une fréquence déterminée par le groupe responsable de l'intégrité des pipelines de la compagnie.

Le projet « Prolongement Saint-Sébastien » implique le prolongement d'une conduite existante dans une nouvelle servitude adjacente à un gazoduc existant et la mise en place d'infrastructures hors sol connexes (gares de raclage et vannes). Le nouveau tronçon du gazoduc sera constitué d'une conduite en acier d'un diamètre nominal de 324 mm (NPS 12), d'une longueur totale de 4 281 m et enfouie à une profondeur minimale de 1,2 m en milieu agricole et à 1,1 m aux sites clôturés. Il sera opéré à une pression maximale de 7 295 kPa et en moyenne à environ 6 300 kPa, selon les statistiques de 2015.

La conception du gazoduc est élaborée selon la norme CSA Z662-15 : Réseaux de canalisations de pétrole et de gaz. L'épaisseur de paroi du tuyau en acier du gazoduc tient compte des éléments suivants : la pression et la température de conception, la nuance d'acier, le diamètre et le type de joints du tuyau, les contraintes imposées à la conduite durant son installation et son exploitation, ainsi que la classe d'emplacement. La norme prévoit que les classes d'emplacement du gazoduc sont désignées selon l'occupation du sol et la densité de logements situés dans une aire d'évaluation d'au moins 400 m de largeur centrée sur l'axe du tracé projeté, et ce, sur une longueur de 1,6 km. La nouvelle conduite sera située dans un emplacement de classe 1 (~ 2,755 km) et de classe 2 (~ 1,265 km) en milieu agricole. La conduite aura une paroi de 6,6 mm d'épaisseur.

L'espacement des vannes respecte la norme du Code CSA Z662-15 pour une classe d'emplacement 2 (espacement maximal de 8 km). La photo 1 montre l'aménagement typique d'une vanne de sectionnement.

La construction du nouveau tronçon de gazoduc impliquera le franchissement du Chemin des Patriotes (Route 133) et de la Route 202.



- Composantes du projet / Project Components**
- Gazoduc existant / Existing Pipeline
 - - - Gazoduc proposé / Proposed Pipeline
 - M Station de mesure existante / Existing Sale Meter Station (TCPL)
 - V Assemblage de vanne existant / Existing Valve Assembly
 - V Assemblage de vanne projeté / Proposed Valve Assembly
 - R Gare de raclage projetée / Proposed Launcher/Receiver Station

- Repères géographiques / Geographical Landmarks**
- Limite de MRC / MRC Boundary
 - Limite municipale / Municipal Boundary
 - Autoroute / Highway
 - Route nationale / National Road
 - Route régionale / Regional Road
 - Route locale / Local Road
 - Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
 - Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
 - Plan d'eau / Waterbody

TransCanada
 Prolongement Saint-Sébastien - Étude de risque /
 Saint-Sébastien Extension - Risk Study

Carte 1 / Map 1
 Plan de localisation /
 Overview Map

Sources / References:
 UDA, base cartographique, 2016

Projet / Project : 640472

0 0.5 1 km
 1/50 000

00	2016/09/16	Préliminaire / Preliminary	C. LaRoche	R. Auger
Rév. Rev.	aaaa/mm/jj yyyy/mm/dd	Description / Description	Préparé / Prepared	Vérifié / Verified

Photo 1 Aménagement typique d'une vanne de sectionnement



3 Identification des éléments sensibles à proximité

Les éléments sensibles sont ceux qui, en raison de leur proximité, pourraient être affectés par un accident majeur impliquant le gazoduc. Le tracé étant en milieu rural, il s'agit de la population, des lieux et édifices publics, des infrastructures de service hors terre et des fermes avec des quantités significatives de matières dangereuses. Ces éléments sensibles ont été identifiés à partir de cartes et de bases d'information diverses.

Un inventaire des principaux éléments sensibles du milieu a été évalué dans un corridor de 300 m de chaque côté du tracé du futur gazoduc (tableau 1). Cette distance a été retenue en fonction des résultats d'analyses de risques pour des projets similaires. À l'intérieur de cette distance, il n'y a aucun établissement avec des occupants plus vulnérables, par exemple des écoles, garderies et résidences pour personnes âgées. Gaz Métro exploite un poste de livraison du gaz adjacent à la station de livraison de TCPL à 150 m du nouveau gazoduc.

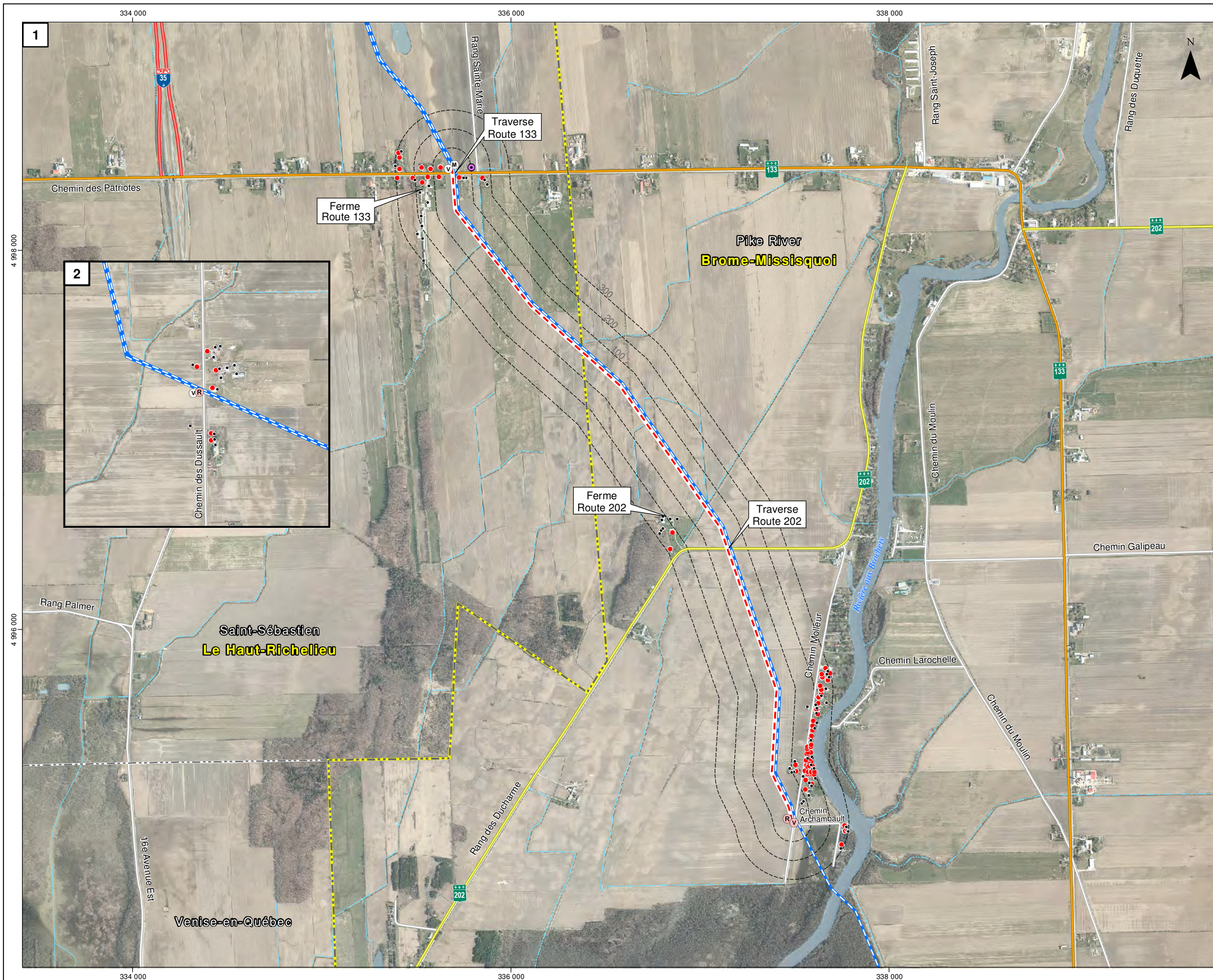
Deux fermes sont à moins de 300 m du gazoduc, soit une sur la Route 133 et une autre ferme située sur la Route 202.

La carte 2 permet à la fois de localiser les éléments sensibles répertoriés et de visualiser l'utilisation du sol dans ce corridor. Quant au tableau 1, il indique le nombre de résidences et de bâtiments en fonction de la distance latérale par rapport au tracé du nouveau gazoduc, et ce sur toute la longueur.

Tableau 1 Résidences et bâtiments à proximité du tracé du gazoduc

Intervalle de distance	Proximité du gazoduc		Proximité de la gare de raclage	
	Résidences	Bâtiments	Résidences	Bâtiments
0-50 m	1	0	0	0
50-100 m	2	6	1	0
100-150 m	6	6	1	1
150-200 m	27	13	1	4
200-250 m	19	17	2	4
250-300 m	12	16	1	5

L'inclusion de ces éléments sensibles dans ces tableaux ne signifie pas nécessairement qu'ils sont suffisamment près du gazoduc pour être affectés en cas d'accident majeur. Les éléments qui pourraient être réellement affectés sont précisés à la section 7.7, après l'étape d'analyse des conséquences.

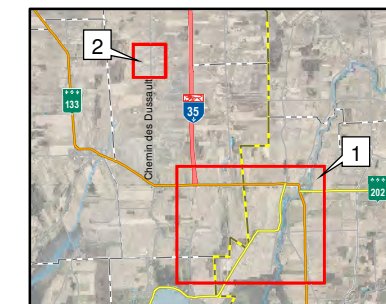


**Composantes du projet
Project Components**

- Gazoduc existant / Existing Pipeline
- Gazoduc proposé / Proposed Pipeline
- Station de mesure existante / Existing Sale Meter Station (TCPL)
- Assemblage de vanne existant / Existing Valve Assembly
- Assemblage de vanne projeté / Proposed Valve Assembly
- Gare de raclage projetée / Proposed Launcher/Receiver Station

**Repères géographiques
Geographical Landmarks**

- Résidence / Dwelling
- Autre bâtiment / Other Building
- Station de livraison/ Delivery Station (Gaz Métro)
- Limite de MRC / MRC Boundary
- Limite municipale / Municipal Boundary
- Autoroute / Highway
- Route nationale / National Road
- Route régionale / Regional Road
- Route locale / Local Road
- Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Plan d'eau / Waterbody

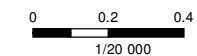


TransCanada
Prolongement Saint-Sébastien - Étude de risque /
Saint-Sébastien Extension - Risk Study

Carte 2 / Map 2
Éléments sensibles - Secteur du gazoduc projeté /
Sensitive Elements - Proposed Pipeline Area

Sources / References:
UDA, base cartographique, 2016

Projet / Project : 640472
Projection MTM, fuseau 8, NAD83



01	2016/10/20	Préliminaire / Preliminary	C. LaRoche	R. Auger
00	2016/09/16	Préliminaire / Preliminary	C. LaRoche	R. Auger
Rév. Rev.	aaaa/mm/jj yyyy/mm/dd	Description / Description	Préparé / Prepared	Vérifié / Verified

4 Identification des risques externes potentiels

Les risques externes sont les événements d'origine naturelle ou anthropique, sans lien avec le présent projet, susceptibles d'affecter le fonctionnement ou l'intégrité des installations. Ces risques externes sont décrits dans les sections qui suivent. Ils ont été identifiés à partir de cartes, de bases d'information et de documents divers. Il est à noter que certains éléments peuvent être à la fois un élément sensible du milieu et une source de risque externe pour les installations du présent projet.

4.1 Tremblement de terre

La partie est du Canada (Ontario, Québec et provinces maritimes) est située dans une région continentale stable de la plaque tectonique nord-américaine où l'activité sismique est modérée (Landry, 2013). La plupart des tremblements de terre dans le monde se produisent près des frontières des plaques tectoniques. L'Est du Canada ne compte pas de telles frontières et les tremblements de terre y sont plutôt liés à des champs de contraintes régionaux, étant donné que les séismes se concentrent dans les zones de faiblesse de la croûte terrestre.

Le Québec comporte quatre zones présentant une activité sismique relativement plus importante (RNC, 2016):

- › l'ouest du Québec;
- › le secteur de Charlevoix-Kamouraska;
- › le Bas-Saint-Laurent;
- › la partie nord des Appalaches.

La région de Saint-Sébastien se situe à l'extrémité sud-est de la zone sismique de l'ouest du Québec. Cette zone sismique constitue un vaste territoire comprenant la vallée de l'Outaouais depuis Montréal jusqu'au Témiscamingue, ainsi que les régions des Laurentides et de l'Est de l'Ontario. Une activité sismique modérée et continue y est observée, bien qu'on ait rapporté très peu de grand séisme par le passé.

Les installations du projet seront construites conformément aux normes afin de résister aux surcharges sismiques. Ce risque peut être qualifié de faible.

4.2 Instabilité du terrain

L'instabilité d'un terrain est généralement attribuable à son relief et à la géologie du sol (Landry, 2013). Les zones en pente peuvent être à l'origine d'un glissement de terrain lorsque les matériaux en place n'offrent pas une résistance suffisante au cisaillement. Ce phénomène dépend à la fois de l'importance de la pente et de la composition du sol. Certains autres phénomènes d'instabilité du sol, comme les coulées, sont surtout liés à des types de sols particuliers, formés par des matériaux plastiques ou hétérogènes. De plus, les secteurs remblayés avec des matériaux hétérogènes peuvent être sujets à des instabilités du sol suite à des tassements ou des affaissements.

Le gazoduc sera installé dans un secteur rural relativement plat, dans une emprise de 15 m adjacente au gazoduc existant qui possède une emprise de 12 m. Le plan d'affectation de la MRC ne mentionne pas de contraintes d'utilisation dans ce secteur en regard des instabilités de

terrain. Le risque d'instabilité de terrain peut être qualifié de très faible sur toute la longueur du tracé.

4.3 Conditions météorologiques exceptionnelles

Des conditions météorologiques exceptionnelles peuvent se manifester en été par des pluies abondantes, de la grêle, des vents violents et des tornades. En hiver, ces conditions peuvent prendre la forme de chutes de neige abondantes, de vents violents ou de verglas. Ces phénomènes sont causés par des conditions particulières associées à des gradients de température et d'humidité entre différentes masses d'air. Les temps violents sont fréquents en été au Québec et ce sont surtout les régions au sud qui sont touchées.

Les conséquences de ces conditions météorologiques exceptionnelles peuvent être directes ou indirectes. En effet, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges et ainsi mettre directement en cause l'intégrité des équipements. En plus, ces événements météorologiques peuvent avoir des conséquences indirectes telles des inondations, des instabilités de terrain ou des chutes d'objets. Dans ce projet, les risques liés aux conditions météorologiques exceptionnelles sont toutefois très faibles puisque le gazoduc est enfoui, tandis que les installations hors terre offrent peu de portée pour les surcharges.

4.4 Présence de matières dangereuses

Un accident routier impliquant des matières dangereuses pourrait affecter les installations du gazoduc en raison des radiations thermiques générées par un incendie ou des surpressions générées par une explosion.

Le transport des matières dangereuses ne représente pas un risque pour la conduite puisque celle-ci sera enfouie. Les gares de raclage et le poste de vanne seront plus exposés, mais la localisation de ceux-ci légèrement en retrait de la route permet d'assurer leur sécurité. Pour ces derniers, le risque est jugé faible.

Au point de vue des établissements qui stockent des quantités significatives de matières dangereuses, mentionnons que les fermes de la région possèdent généralement des réservoirs de propane et de diesel pour le chauffage de leurs bâtiments et le ravitaillement de leurs engins. Un incendie ou une explosion impliquant un réservoir de propane pourrait affecter des installations à proximité. Toutefois, ces événements ne représentent pas un risque pour le gazoduc puisque celui-ci sera enfoui.

4.5 Actes malveillants

Les actes malveillants représentent des actes de nature intentionnelle, tels le vandalisme, le vol, le sabotage, etc. Pour les installations hors terre jugées critiques, ces risques seront gérés selon la norme CAN/CSA Z246.1-09 : F09 - Gestion de la sûreté des installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel.

5 Identification des dangers

5.1 Propriétés physico-chimiques du gaz naturel

Le gaz naturel est la seule matière dangereuse présente dans ce projet en phase exploitation. La fiche signalétique du gaz naturel peut être consultée à l'annexe C.

Le gaz naturel possède approximativement la composition suivante : 95,4 % de méthane, 1,8 % d'éthane, 1,9 % d'azote, 0,7 % de dioxyde de carbone et 0,2 % d'autres hydrocarbures simples. Avec une densité relative de 0,58 à 15°C, le gaz naturel est plus léger que l'air et il a tendance à s'élever et se disperser dans l'atmosphère.

Le gaz naturel est inodore et incolore. Il n'est pas toxique, mais comme tous les gaz, il peut causer l'asphyxie à des concentrations élevées.

Les principaux dangers du gaz naturel sont l'inflammabilité et la possibilité de former des atmosphères explosives en milieux confinés (limites d'explosivité entre 4,9 % et 14,9 %).

5.2 Événements dangereux pendant l'exploitation

Les événements dangereux qui pourraient se produire sont des fuites de gaz naturel à partir du gazoduc ou de ses installations de surface, de même que des incendies qui pourraient s'ensuivre si le gaz s'enflammait.

Les événements possibles à la suite d'une fuite de gaz naturel sur un gazoduc sont les suivants (voir figures 2 et 3 pour les ruptures majeures et mineures) :

- › une fuite sans ignition, soit la majorité des situations selon les statistiques d'accident (le nuage se disperse alors sans conséquence pour les personnes);
- › une boule de feu suivie d'un feu en chalumeau si le gaz s'enflamme immédiatement après une rupture majeure;
- › un feu en chalumeau si le gaz s'enflamme immédiatement ou avec un délai après une fuite.

Une boule de feu est un nuage de gaz en flammes d'une forme approximativement sphérique et d'une durée relativement courte. Le nuage de gaz s'élève dans l'atmosphère en brûlant et l'énergie est libérée sous forme de radiation thermique. Cette boule se transforme rapidement en feu en chalumeau qui perd progressivement de son ampleur avec la dépressurisation du gazoduc.

La plupart des ruptures de gazoduc se présentent en fente le long de la conduite, mais une faible proportion de ces événements peut impliquer des morceaux de gazoduc qui se détachent et qui sont projetés. Toutefois, l'enfouissement de la conduite limite la portée des projectiles potentiels.

Les explosions de gaz naturel à l'air libre s'avèrent improbables. Comme le gaz naturel est considérablement plus léger que l'air (densité relative de 0,58), il s'élèvera en cas de fuite et se dispersera au fur et à mesure de son ascension. Ainsi, si aucune structure ou objet n'est situé très près du point de fuite, il n'y a aucun confinement ou encombrement possible, soit la condition essentielle pour la réalisation d'une explosion (INERIS, 1999; AICHE, 2000, FM Global, 2009, 2012). Puisque le gazoduc sera situé en milieu agricole, aucune structure ou

objet ne sera localisé à proximité de la conduite, à l'exception des installations de surface associées au gazoduc. Les explosions à l'air libre ne sont donc pas plausibles et ce type d'évènement n'a pas été retenu dans cette analyse.

En raison de la faible densité du gaz naturel et du fait que le gaz est relâché à la verticale vers le haut, une rupture ou une fuite à partir d'un gazoduc souterrain n'est pas susceptible de produire un feu-éclair au niveau du sol.

Enfin, l'explosion du gaz naturel directement dans le gazoduc est impossible en raison de l'absence d'oxygène dans le gazoduc.

Figure 2 **Arbre d'événements en cas de rupture majeure**

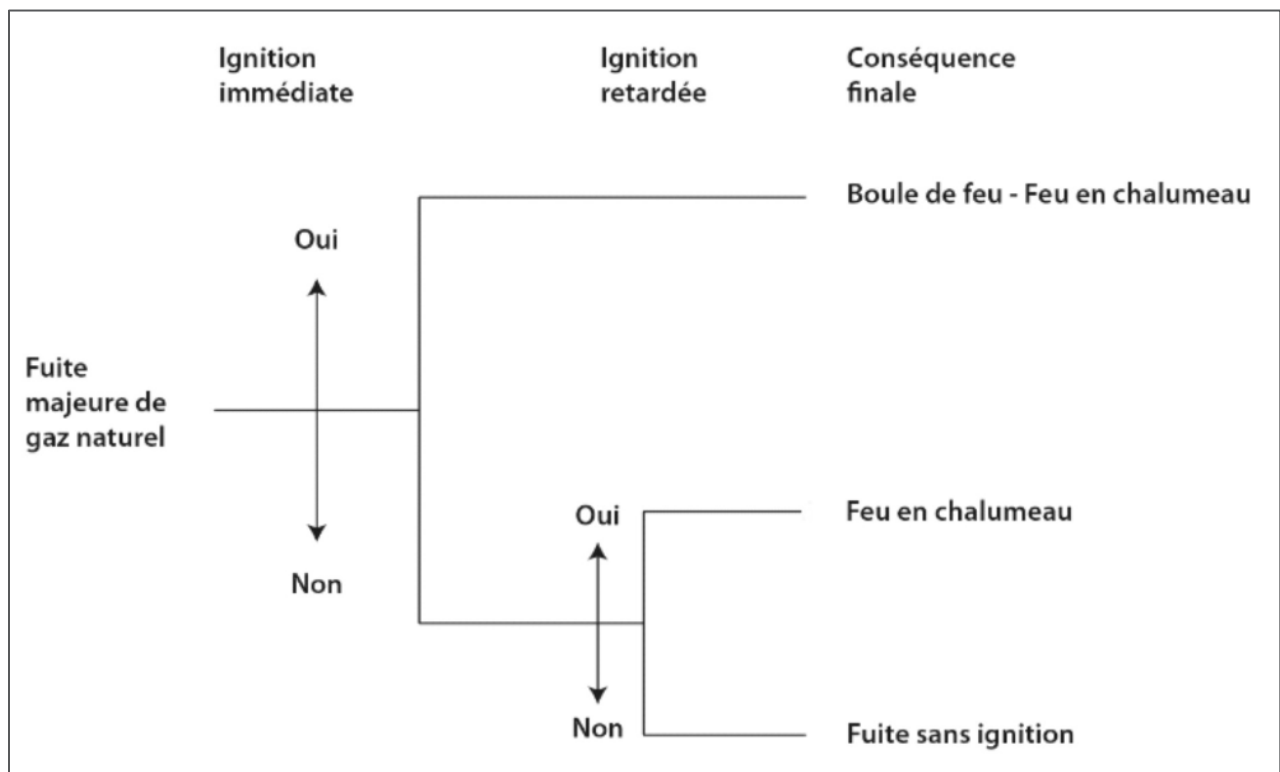
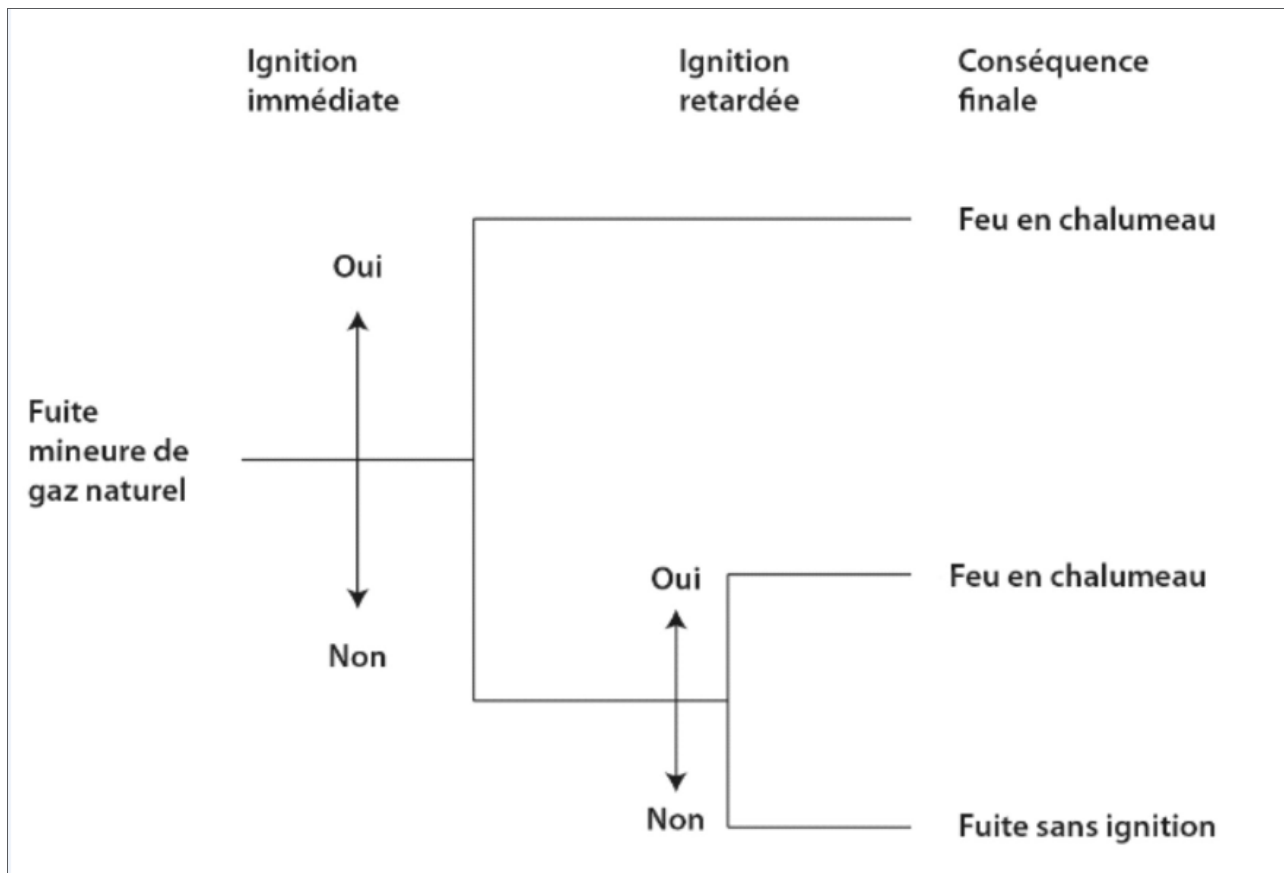


Figure 3 Arbre d'événements en cas de rupture mineure



5.3 Événements dangereux pendant la construction

Pendant la construction, les déversements de carburant et d'huile par le matériel roulant, les équipements ou les dépôts sont les principaux événements susceptibles de survenir.

6 Statistiques et historique des accidents

Les statistiques et l'historique des accidents permettent de mieux préciser la nature des problèmes qui peuvent survenir et d'établir les scénarios d'accidents qui seront utilisés dans l'analyse de risques. Ces informations peuvent aussi servir à améliorer la conception des équipements, à déterminer les systèmes de sécurité requis et à mieux définir le plan de gestion des risques.

6.1 Fréquences des rejets accidentels

Au Canada, c'est l'Office national de l'énergie (ONÉ) qui évalue les indicateurs de sécurité pour les pipelines terrestres soumis au règlement de 1999 sur les pipelines terrestres. Dans le cas des gazoducs, la fréquence rapportée pour une période de 10 années récentes (2000-2009) est de 0,01 rejet/100 km-an (ONÉ, 2011). Pour 5 années plus récentes (2011 à 2015), la base de données de l'ONÉ permet d'établir une fréquence similaire d'environ 0,01 rejet/100 km-an pour les rejets significatifs ou majeurs au-delà de 25 m³ de gaz naturel (ONÉ, 2016).

Les pipelines aux États-Unis sont réglementés par le Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration (PHMSA, 2016). De 2011 à 2015, les réseaux de transport de gaz naturel ont subi 0,012 incidents/100 km-an. Cette fréquence rend compte des incidents significatifs qui ont causé des décès, des hospitalisations ou des dommages pour plus de 50 000 \$, et ce uniquement pour les gazoducs localisés dans des zones avec une faible densité de population.

Les statistiques des accidents impliquant les gazoducs en Europe sont compilées par l'EGIG (European Gas Pipeline Incident Data Group). Celles-ci indiquent une fréquence similaire à la précédente, soit 0,016 rejet/100 km-an de 2009 à 2013 pour les conduites de transport (EGIG, 2015).

Par ailleurs, l'association UKOPA (United Kingdom Onshore Pipeline Operators' Association), qui établit ces statistiques au Royaume-Uni (Haswell and McConnell 2015), indique pour la période de 2009 à 2014, une fréquence de 0,008 rejet/100 km-an, soit une fréquence significativement inférieure à celles évaluées aux États-Unis et en Europe. Ces statistiques portent sur un ensemble de pipelines qui transporte du gaz naturel dans 92% des cas.

Ces statistiques indiquent une diminution constante au cours des années, bien qu'on observe une tendance à la stabilisation depuis peu. Il faut observer que la quasi-totalité des rejets accidentels répertoriés dans les bases de données et les statistiques disponibles concernent de vieux gazoducs. Or, comme les nouveaux gazoducs sont conçus et installés selon des normes récentes plus rigoureuses qu'auparavant, et à défaut de disposer de statistiques fiables sur ces nouveaux gazoducs, l'approche d'utiliser des fréquences de rejet historiques surestime les risques pour un nouveau gazoduc.

6.2 Répartition de l'importance des fuites

Selon les données canadiennes de l'Office national de l'énergie (ONÉ, 2016), les quantités déversées lors d'accidents survenus sur les canalisations de gaz naturel de 2008 à 2015 se répartissent comme suit : supérieures à 1 000 m³ dans 5,6% des cas, de 100 à 1 000 m³ dans 4,2% des cas, de 1 à 100 m³ dans 6,1% des cas.

Les données disponibles aux États-Unis auprès du Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration (PHMSA, 2016) permettent d'établir que les incidents rapportés de 2010 à juin 2016 pour les canalisations de gaz naturel sont des ruptures dans 17% des cas et des fuites dans 33% des cas, le reste (50%) des cas étant des fissures/piqûres.

Les statistiques récentes de l'European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG, 2015) pour les années de 2009 à 2013 indiquent la répartition suivante : 10% pour les ruptures, 20% pour les trous et 70% pour les fissures/piqûres.

Selon l'International Association of Oil and Gas Producers (OGP, 2010), l'importance des fuites survenant à des gazoducs de transport en milieu terrestre se distribue comme suit : 14 % de ruptures totales et 86 % de ruptures partielles ces dernières se distribuant 18%, 18% et 50% respectivement pour les fuites grandes (>80 mm), moyennes (20 à 80 mm) et petites (<20 mm).

6.3 Probabilités d'ignition

Pour les réseaux de transport de gaz naturel, la probabilité d'ignition est fortement dépendante de l'importance de la fuite, donc de la pression et du diamètre du gazoduc.

Les données canadiennes de l'Office national de l'énergie (ONÉ, 2016) indiquent qu'environ seulement 3% des incidents déclarés pour les canalisations de gaz naturel ont résulté en un incendie ou une explosion, et ce pour les années de 2008 à 2015. Pour les fuites plus importantes de 1000 m³ et plus de gaz naturel, ce pourcentage s'élève à environ 30%.

Du côté des États-Unis, les données du Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration (PHMSA, 2016) pour les canalisations de gaz naturel indiquent qu'il y a eu ignition dans 30% des cas de rupture. Pour les fuites, ces données indiquent qu'il y a eu ignition dans environ 7% des cas.

Selon l'EGIG (2015), seulement 4,5 % des fuites de gaz ont subi une ignition pour la période de 1970 à 2013. En fonction de l'importance des fuites, les probabilités d'ignition sont les suivantes :

- › Rupture : 10 % pour diamètre <40 cm (16 po) et 32 % pour diamètre > 40 cm (16 po)
- › Trou (diamètre > 2 cm et < diamètre de la conduite) : 2,3 %
- › Fissure ou piqûre (diamètre < 2 cm) : 4,4 %

6.4 Causes de rupture

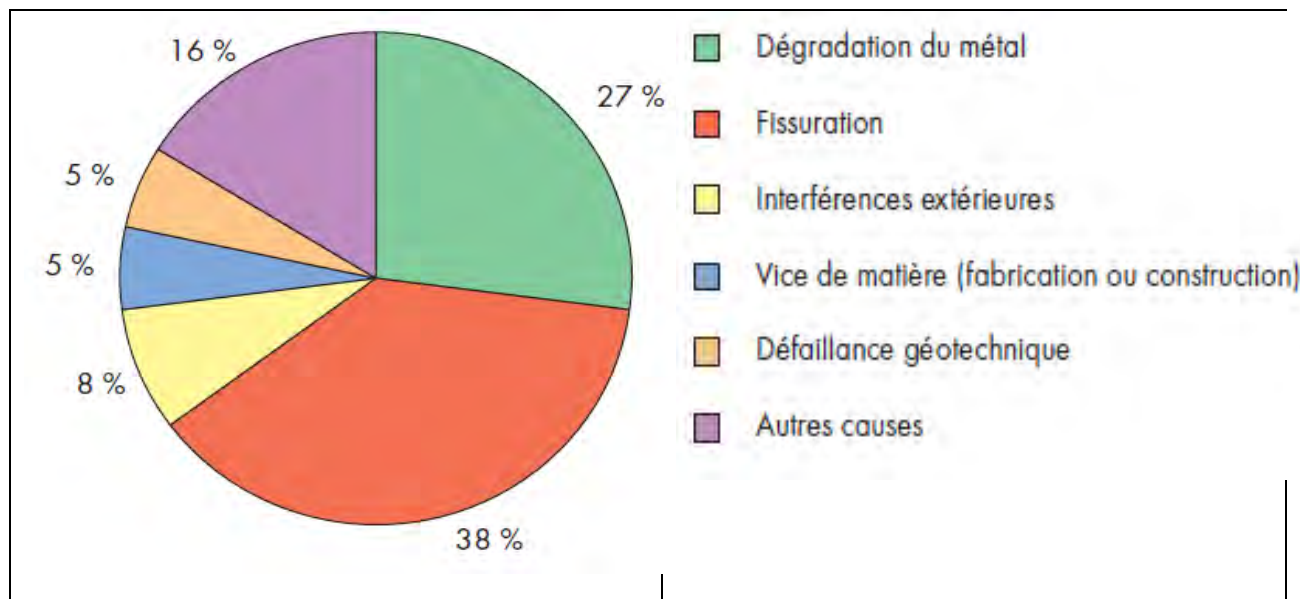
La figure 4 indique les causes de rupture pour les pipelines réglementés par l'Office national de l'énergie, et ce pour les années 1991 à 2009 (ONÉ, 2011). À noter que ces statistiques couvrent l'ensemble des pipelines, incluant ceux qui transportent des substances autres que le gaz naturel (environ 80 % sont des gazoducs).

La fissuration, la dégradation du métal et les vices de fabrication ou de construction sont à l'origine d'environ 70% des fuites. Quant aux interférences extérieures et aux défaillances géotechniques, elles représentent respectivement 8% et 5% des causes de fuites.

Une comparaison a été établie entre les données de l'ONÉ et celles rapportées par d'autres administrations (ONÉ, 2011). Des comparaisons exactes ont toutefois été difficiles à établir, en

raison des critères de signalement différents et des différences de vocation des pipelines. Il ressort toutefois de cette comparaison que les bris causés par des interférences extérieures sont beaucoup plus fréquents en Europe et aux États-Unis qu’au Canada. Les densités plus élevées des réseaux de pipelines et des populations expliquent cette différence.

Figure 4 Causes de rupture des pipelines réglementés par l’ONÉ (1991-2009)



Note : Causes identifiées pour tous les pipelines réglementés par l’ONÉ (dont 80% sont des gazoducs). Ces statistiques ne sont pas nécessairement représentatives des gazoducs récents (pour lesquels les statistiques ne sont pas encore disponibles), conçus et construits selon des standards améliorés de l’industrie.

6.5 Historique d’accidents

Une liste des principaux accidents survenus sur des gazoducs au Canada et aux États-Unis peut être consultée à l’annexe D. Cette liste a été limitée aux 20 dernières années.

7 Évaluation des conséquences des scénarios d'accidents

7.1 Quantités-seuils des guides d'analyse des risques

Les guides méthodologiques d'analyse des risques technologiques (MENV, 2002; CRAIM, 2007; EPA, 1999) incluent des listes de matières dangereuses avec des quantités-seuils pour indiquer un potentiel d'accidents majeurs et la nécessité de réaliser une analyse de risques. Le méthane, dont le gaz naturel est principalement composé, apparaît sur les listes de ces guides. La quantité-seuil indiquée est de 4,5 tonnes, soit une quantité qui sera excédée dans le cas du présent projet. Le gaz naturel n'est toutefois pas présent sur un site de stockage, mais réparti le long du gazoduc.

7.2 Scénarios des accidents retenus

Les scénarios d'accident identifiés dans cette analyse sont basés sur le retour d'expérience (historique et statistiques des accidents) et l'identification des dangers réalisée dans le cadre d'autres projets du même type.

7.2.1 Scénario normalisé

Selon les guides méthodologiques en analyse de risques, le scénario normalisé est défini comme le scénario d'accident dont les conséquences sont parmi les plus pénalisantes en tenant compte des mesures de protection passive, mais pas des mesures de protection active.

Sur la base de cette définition, le scénario suivant a été retenu :

- › Rupture complète du gazoduc, avec le gaz qui fuit à plein diamètre, en jet double (c'est-à-dire des deux côtés de la rupture), suivie d'une ignition.

7.2.2 Scénarios plausibles ou alternatifs

Un scénario d'accident alternatif est défini comme un scénario plus plausible et ayant une probabilité plus élevée de se produire comparativement au scénario normalisé. Les mesures de protection actives peuvent être prises en compte dans ce scénario.

Les scénarios alternatifs suivants ont été retenus afin de représenter les accidents plausibles qui pourraient survenir :

- › rupture partielle du gazoduc, avec le gaz qui fuit par une brèche d'un diamètre de 10 cm, suivie d'une ignition;
- › rupture partielle du gazoduc, avec le gaz qui fuit par une brèche d'un diamètre de 1 cm, suivie d'une ignition.

Au-delà d'une certaine dimension, les brèches d'un gazoduc sont instables et tendent à provoquer une rupture complète de la conduite. C'est la raison pour laquelle un scénario de fuite avec une brèche maximale d'un diamètre de 10 cm a été retenu pour représenter les catégories d'événements n'impliquant pas de rupture complète.

Typiquement, le taux de fuite d'une rupture majeure diminue très rapidement dans les premières secondes lorsque le gazoduc se dépressurise à proximité de la rupture, puis celui-ci

devient presque stable par la suite. Pour les ruptures partielles, le taux de fuite diminue beaucoup plus lentement.

Aucun scénario n'a été réalisé pour les nouvelles gares de raclage et la nouvelle vanne puisque ces équipements ne comportent pas de conduites hors terre remplies de gaz naturel de façon permanente.

7.3 Logiciel utilisé

Les conséquences physiques des scénarios d'accidents ont été simulées à l'aide de la version 7.11 du logiciel PHAST (Process Hazards Analysis Software Tools) de la firme DNV-GL. Cette firme est un des chefs de file mondiale dans le domaine de l'évaluation des risques, de la sécurité, de l'environnement et des calculs de conséquences d'accident. Le logiciel PHAST a été rigoureusement validé et vérifié.

PHAST est un logiciel intégré d'analyse des conséquences d'accidents technologiques qui comporte les modèles suivants : rejets liquides, gazeux et biphasiques; modèle de jet et d'aérosol; dispersion gaussienne, gaz lourds et hybrides; formation de nappes liquides et évaporation; radiations thermiques pour divers types d'incendies; surpression pour divers types d'explosions. PHAST inclut entre autres le modèle GASPIPE, lequel modélise l'écoulement d'un gaz dans une longue conduite à la suite d'une rupture accidentelle.

Les propriétés physico-chimiques et thermodynamiques des produits sont incluses dans PHAST et proviennent de la banque de données DIPPR (Design Institute for Physical Property) de l'Institut américain de génie chimique.

7.4 Seuils d'effets

Les seuils d'effets représentent les niveaux à partir desquels des effets sur la vie et la santé pourraient être observés au sein de la population exposée. Les seuils utilisés dans cette étude pour évaluer les effets potentiels sur la vie et la santé correspondent aux valeurs recommandées dans les guides techniques en analyse des risques technologiques (MENV, 2002; CRAIM, 2013; MEDD, 2005).

Les zones liées aux effets sur la vie ont été évaluées avec les seuils présentés au tableau 2. Ces seuils représentent une probabilité de décès de l'ordre de 1%. Des seuils spécifiques sont établis pour les phénomènes à cinétique rapide comme la boule de feu et les phénomènes de plus longue durée comme le feu en chalumeau. Les seuils servant à évaluer les distances maximales auxquelles il y a des effets potentiels sur la santé sont présentés au tableau 3.

Tableau 2 Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la vie

Type d'évènement	Seuil	Définition
Feu en chalumeau (radiations thermiques)	13 kW/m ²	Ce seuil pourrait entraîner un décès après une exposition de 30 secondes (MENV, 2002).
Boule de feu (radiations thermiques)	25 kW/m ²	Ce seuil est plus élevé étant donné que l'évènement dure moins de 30 secondes (MENV, 2002).

Tableau 3 Seuils utilisés pour les effets potentiels sur la santé

Type d'évènement	Seuil	Définition
Feu en chalumeau (radiations thermiques)	3 kW/m ²	Ce seuil correspond à une possibilité de brûlure au deuxième degré après une exposition de 97 secondes (CRAIM, 2013). Ce seuil correspond au seuil des effets irréversibles (MEDD, 2005).
Feu en chalumeau (radiations thermiques)	5 kW/m ²	Ce seuil correspond à une possibilité de brûlure au deuxième degré après une exposition de 40 secondes (MENV, 2002). Seuil pour la planification de mesures d'urgence (CRAIM, 2013).

Pour des phénomènes de courte durée (cinétique rapide) comme dans le cas des boules de feu, le CRAIM (2013) recommande d'utiliser des charges thermiques plutôt que des flux thermiques constants. Les critères mentionnés sont de 1 000 et 500 ((kW/m²)^{4/3}).s respectivement pour les premiers effets létaux et les effets irréversibles sur la santé. Pour une exposition de 15 secondes, soit la durée maximale d'une boule de feu dans le cas du présent projet, ceci correspond à des flux thermiques de 23 et 14 kW/m² respectivement.

Les seuils retenus pour définir les effets dominos potentiels et les dommages matériels sont ceux définis par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable de la France et prescrits par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 du gouvernement (MEDD, 2005). Ces critères sont présentés au tableau 4.

Tableau 4 Seuils utilisés pour les effets dominos et les dommages matériels

Type d'évènement	Seuil	Définition
Feu en chalumeau (radiations thermiques)	5 kW/m ²	Seuil de destruction significative des vitres pour une exposition prolongée (dommages mineurs).
	8 kW/m ²	Seuils des effets dominos.
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structure de béton (dommages majeurs).

7.5 Conditions de vent et inclinaison de la flamme

La modélisation des effets d'un feu en chalumeau, dans le cas du scénario de rupture complète ou partielle du gazoduc souterrain, tient compte de la formation d'un cratère et d'un jet vertical émanant de ce cratère, ce qui correspond à la géométrie typique d'un tel feu dans les situations réelles de rupture de gazoduc.

Le feu en chalumeau vertical peut s'incliner en fonction du vent et provoquer des radiations thermiques plus élevées dans l'axe d'inclinaison de la flamme. Pour tenir compte de ce phénomène, trois vitesses de vent ont été retenues dans les simulations : un vent faible de 1,5 m/s, un vent moyen de 3,5 m/s et un vent très fort de 10 m/s. Selon les données disponibles à la station météorologique de Frelighsburg, le vent est inférieur à 10 m/s environ 99 % du temps, en excluant les coups de vent et les rafales.

Afin de tenir compte de l'effet du vent, une approche alternative basée sur une flamme avec un angle de 45° a été vérifiée. Les résultats étant très similaires à ceux obtenus avec l'approche précédente, celle-ci n'a pas été retenue.

7.6 Résultats des simulations

7.6.1 Rupture complète du gazoduc (scénario normalisé)

Comme indiqué à la section 7.2.1, le scénario normalisé consiste en la rupture complète du gazoduc avec une fuite des deux côtés de la rupture, suivie d'une ignition immédiate.

Dans la première partie de ce scénario, il y a une dépressurisation très rapide de la conduite au niveau de la rupture, ce qui provoque une éjection violente du gaz. Durant les 15 premières secondes, le débit de fuite chute d'environ 85 %, pour ensuite diminuer beaucoup plus lentement.

L'éjection violente du gaz dans les premières secondes provoque une boule de feu. Le tableau 5 indique les distances maximales qui seraient obtenues en fonction des seuils d'effets indiqués à la section 7.4. La figure 5 illustre les niveaux de radiation thermique en fonction de la distance à partir du point de rupture.

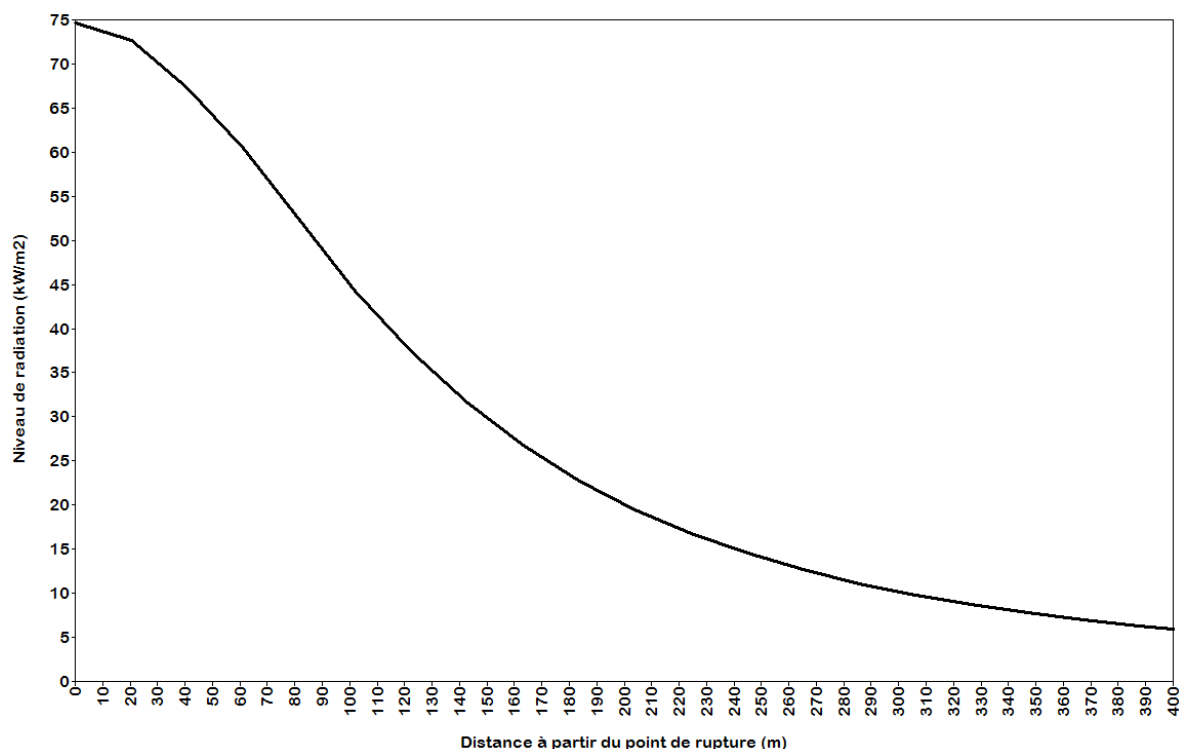
Tableau 5 Distances maximales des effets - Boule de feu à la suite d'une rupture totale du gazoduc

Effets sur la vie – Seuil du MDDELCC	Effets sur la vie et la santé – Seuils du MEDD	
25 kW/m ² (vie)	23 kW/m ² (vie)	14 kW/m ² (santé)
173 m	183 m	250 m

Note : Distances à partir du point de rupture

Sur la base des critères du MDDELCC, une distance de 173 m serait observée pour les effets sur la vie. Sur la base des critères du CRAIM, une distance de 183 m est obtenue pour les effets sur la vie et de 250 m pour les effets sur la santé.

Figure 5 Niveau de radiation en fonction de la distance – Boule de feu à la suite d'une rupture totale du gazoduc (durée maximale de 15 s)



Dans la seconde partie de ce scénario, la fuite est alimentée par le gaz provenant de l'amont et l'aval du point de rupture au fur et à mesure que la dépressurisation se poursuit. Le débit diminue beaucoup moins rapidement dans cette seconde partie et la boule de feu initiale devient un feu chalumeau.

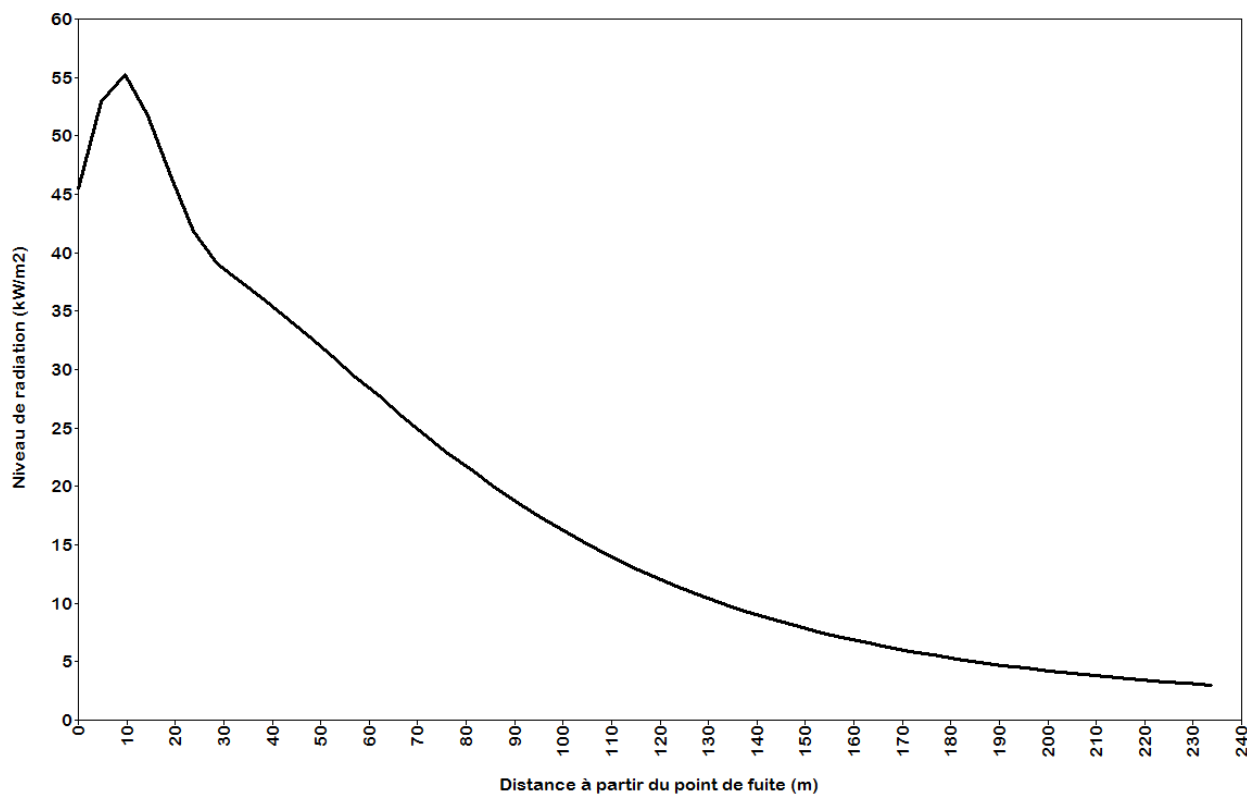
Le tableau 6 indique les distances maximales pour les seuils d'effet définis à la section 7.4, tandis que la figure 6 représente le niveau de radiation thermique maximale en fonction de la distance à partir du point de fuite (vitesse du vent de 10 m/s).

Tableau 6 Distances maximales des effets - Feu en chalumeau à la suite d'une rupture totale du gazoduc

Vitesse du vent	Effets sur la vie et la santé			Dommages matériels et effets dominos		
	13 kW/m ² (vie)	5 kW/m ² (santé)	3 kW/m ² (santé)	16 kW/m ² (majeurs)	8 kW/m ² (effets dominos)	5 kW/m ² (mineurs)
10 m/s	114 m	185 m	233 m	101 m	148 m	185 m
3,5 m/s	74 m	167 m	223 m	56 m	120 m	167 m
1,5 m/s	15 m	140 m	203 m	na	85 m	140 m

Note : Distances à partir du point de rupture, dans l'axe d'inclinaison de la flamme.
na : non atteint.

Figure 6 Niveau de radiation en fonction de la distance - Feu en chalumeau à la suite d'une rupture totale du gazoduc (vent fort de 10 m/s)



Dans cette seconde partie du scénario, les effets sur la vie et la santé sont limités respectivement à des distances de 114 et 233 m en cas de vents forts. Si les vents sont faibles, ces distances diminuent, car la flamme ne subit pas une inclinaison significative et demeure presque verticale. Les distances pour les effets sur la vie et la santé sont alors respectivement de 15 et 203 m. Les dommages matériels sont limités à une distance de 185 m pour les dommages mineurs et 101 m pour les dommages majeurs lorsque le vent est fort.

En cas de rupture totale, le feu en chalumeau peut durer longtemps, bien que son intensité puisse diminuer au fur et à mesure que le gazoduc se dépressurise. Le nouveau tronçon du gazoduc sera toutefois pourvu de deux vannes de sectionnement manuelles (une existante et une nouvelle), localisées aux deux extrémités du nouveau tronçon du gazoduc.

7.6.2 Rupture partielle du gazoduc

Ce scénario représente une rupture partielle du gazoduc avec le gaz qui fuit par une brèche d'un diamètre de 10 cm ou 1 cm, suivie d'une ignition. Ce scénario n'entraîne pas la formation d'une boule de feu, mais génère un feu en chalumeau vertical.

Pour le scénario de rupture partielle avec un diamètre de 10 cm, le tableau 7 indique les distances maximales pour les seuils d'effet retenus. Les effets sur la vie et la santé sont limités respectivement à des distances de 62 et 126 m en cas de vents forts. Si les vents sont faibles, ces distances diminuent et la distance pour les effets sur la santé est de 107 m. Les dommages

matériels mineurs sont limités à une distance maximale de 100 m pour des conditions de vents forts.

Pour le scénario de rupture partielle avec un diamètre de 1 cm, les distances maximales des effets sont résumées au tableau 8. Dans tous les cas, la distance maximale ne dépasse pas 15 m.

Tableau 7 Distances maximales des effets - Feu en chalumeau à la suite d'une rupture partielle du gazoduc (10 cm)

Vitesse du vent	Effets sur la vie et la santé			Dommages matériels et effets dominos		
	13 kW/m ² (vie)	5 kW/m ² (santé)	3 kW/m ² (santé)	16 kW/m ² (majeurs)	8 kW/m ² (effets dominos)	5 kW/m ² (mineurs)
10 m/s	62 m	100 m	126 m	54 m	81 m	100 m
3,5 m/s	36 m	89 m	120 m	26 m	63 m	89 m
1,5 m/s	na	71 m	107 m	na	40 m	71 m

Note : Distances à partir du point de rupture, dans l'axe d'inclinaison de la flamme.
na : non atteint.

Tableau 8 Distances maximales des effets - Feu en chalumeau suite à une rupture partielle du gazoduc (1 cm)

Vitesse du vent	Effets sur la vie et la santé			Dommages matériels et effets dominos		
	13 kW/m ² (vie)	5 kW/m ² (santé)	3 kW/m ² (santé)	16 kW/m ² (majeurs)	8 kW/m ² (effets dominos)	5 kW/m ² (mineurs)
10 m/s	7,5 m	12 m	15 m	6,7 m	9,5 m	12 m
3,5 m/s	na	9,5 m	13 m	na	6,0 m	9,5 m
1,5 m/s	na	5,5 m	11 m	na	na	5,5 m

Note : Distances à partir du point de rupture, dans l'axe d'inclinaison de la flamme.
na : non atteint.

7.7 Effets potentiels sur la population

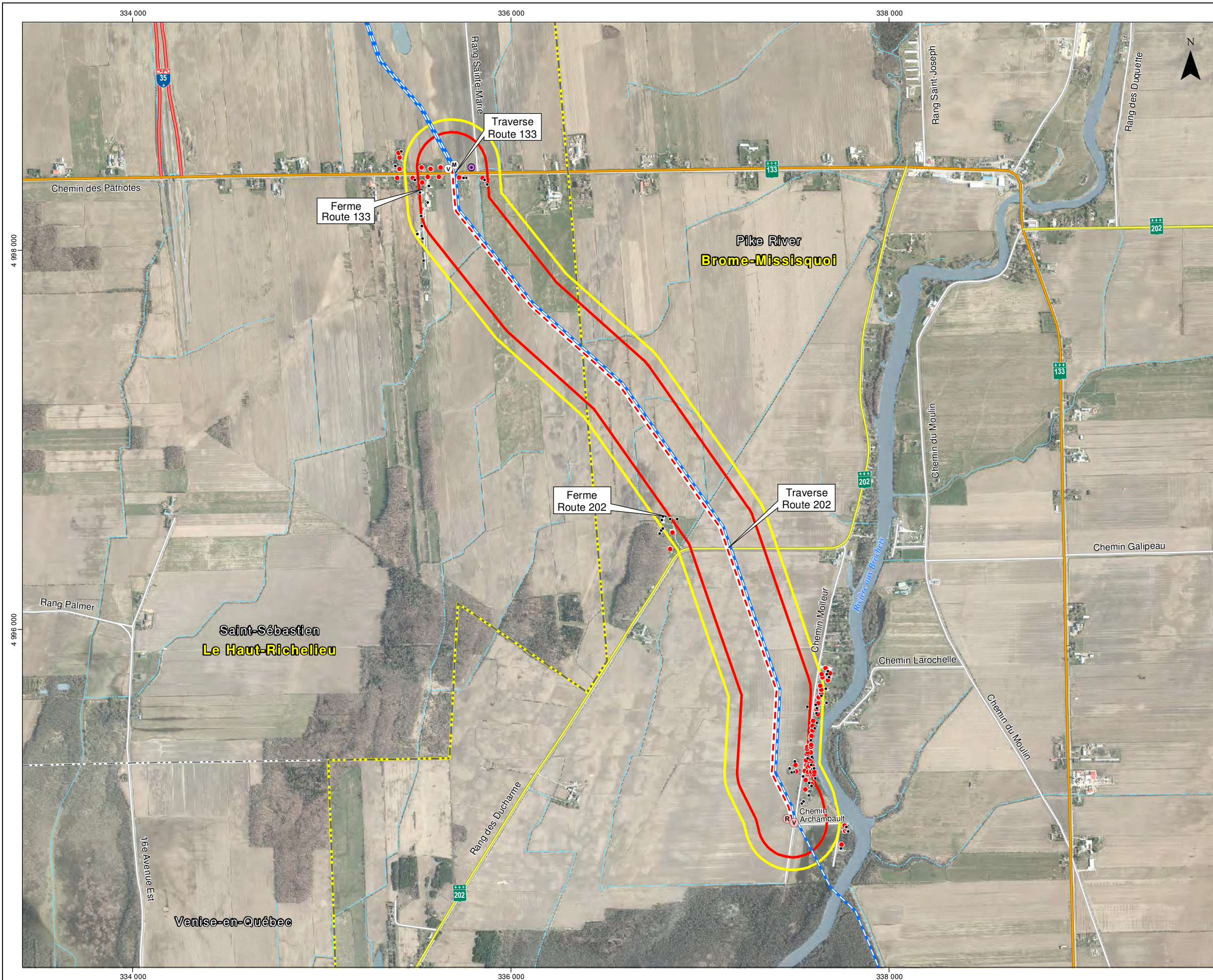
En fonction des résultats des conséquences potentielles, la présente section identifie la population répertoriée au chapitre 3 qui pourrait être affectée par un accident impliquant le nouveau gazoduc. Les cartes 3 et 4 montrent les secteurs potentiellement affectés par les conséquences d'une rupture totale du gazoduc. La grande majorité des résidences potentiellement affectées se situent le long du Chemin Molleur.

7.8 Dommages matériels et effets dominos

Seul le feu en chalumeau en cas de rupture ou de fuite est susceptible de causer un effet domino, la boule de feu étant de trop courte durée pour cela. La possibilité d'effets dominos est définie par un niveau minimal de radiation de 8 kW/m^2 .

La station de livraison de Gaz Métro ainsi que les réservoirs de propane aux fermes voisines du corridor du gazoduc exposés à un feu chalumeau seraient potentiellement soumis à un maximum d'environ 13 kW/m^2 , soit plus que le seuil de 8 kW/m^2 . Toutefois, ces équipements sous pression sont plus robustes que les équipements atmosphériques et peuvent résister à des niveaux plus élevés que 13 kW/m^2 sans subir de dommages majeurs (Reniers et Cozzani, 2013).

Le nouveau gazoduc souterrain sera installé parallèlement au gazoduc souterrain existant, à une distance d'environ 10 m. Cette distance a pour but d'éviter qu'un second gazoduc soit affecté en cas de défaillance d'un gazoduc.



**Composantes du projet
Project Components**

- Gazoduc existant / Existing Pipeline
- Gazoduc proposé / Proposed Pipeline
- Station de mesure existante / Existing Sale Meter Station (TCPL)
- Assemblage de vanne existant / Existing Valve Assembly
- Assemblage de vanne projeté / Proposed Valve Assembly
- Gare de raclage projetée / Proposed Launcher/Receiver Station

**Repères géographiques
Geographical Landmarks**

- Résidence / Dwelling
- Autre bâtiment / Other Building
- Station de livraison/ Delivery Station (Gaz Métro)
- Limite de MRC / MRC Boundary
- Limite municipale / Municipal Boundary
- Autoroute / Highway
- Route nationale / National Road
- Route régionale / Regional Road
- Route locale / Local Road
- Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Plan d'eau / Waterbody

Effet / Effect

- Effets sur la vie – 23 kW/m² (183 m)
- Effets sur la santé – 14 kW/m² (250 m)



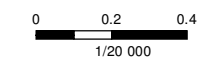
TransCanada
Prolongement Saint-Sébastien - Étude de risque /
Saint-Sébastien Extension - Risk Study

Carte 3 / Map 3

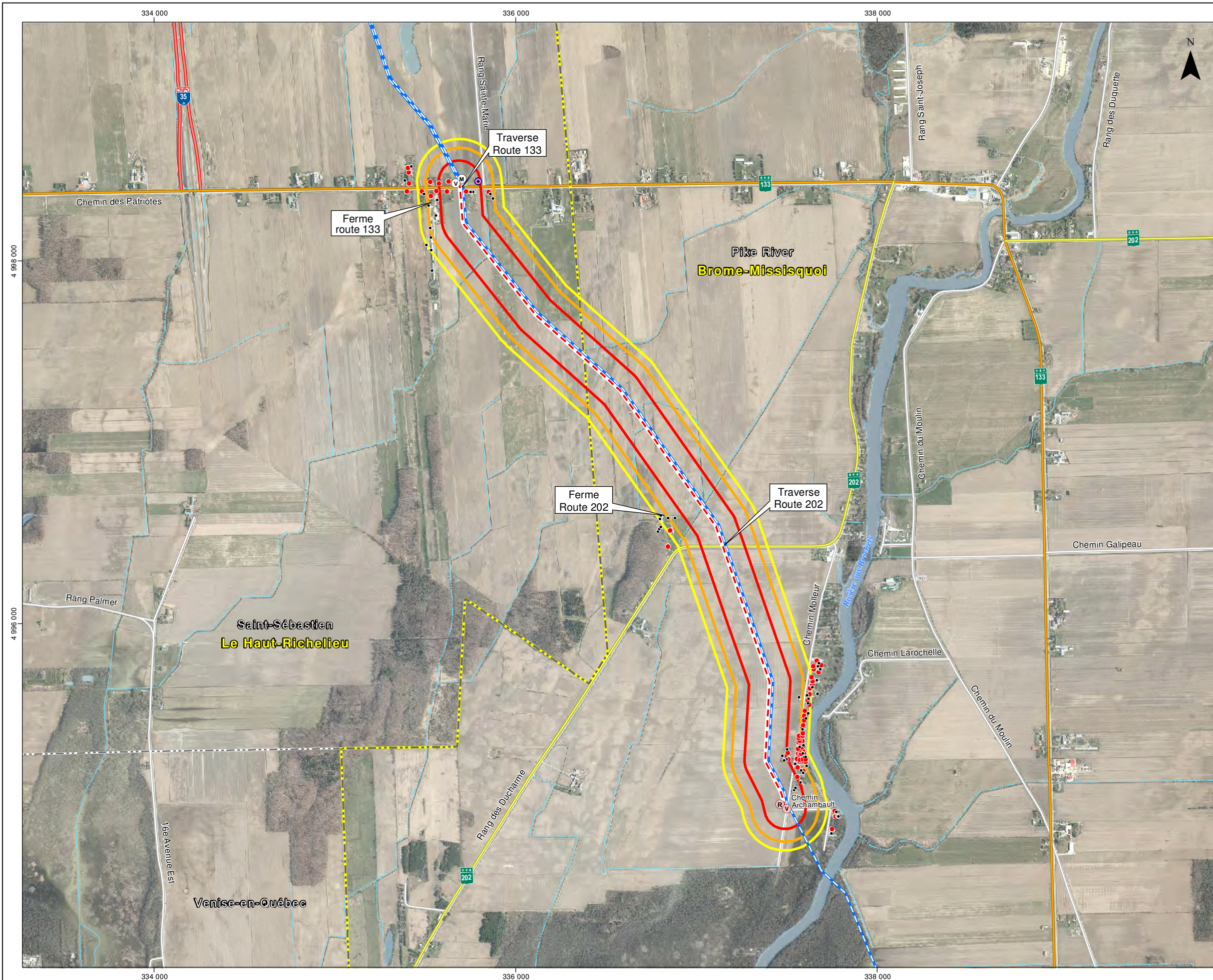
Distances maximales des effets
Boule de feu à la suite d'une rupture totale du gazoduc/
Ball Fire after a Total Rupture of the Pipeline

Sources / References:
UDA, base cartographique, 2016

Projet / Project : 640472
Projection MTM, fuseau 8, NAD83



01	2016/10/20	Préliminaire / Preliminary	C. LaRoche	R. Auger
00	2016/09/16	Préliminaire / Preliminary	C. LaRoche	R. Auger
Rév. Rev.	aaaa/mm/jj yyyy/mm/dd	Description / Description	Préparé / Prepared	Vérifié / Verified



- Composantes du projet / Project Components**
- Gazoduc existant / Existing Pipeline
 - - - Gazoduc proposé / Proposed Pipeline
 - M Station de mesure existante / Existing Sale Meter Station (TCPL)
 - V Assemblage de vanne existant / Existing Valve Assembly
 - V Assemblage de vanne projeté / Proposed Valve Assembly
 - R Gare de raclage projetée / Proposed Launcher/Receiver Station
- Repères géographiques / Geographical Landmarks**
- Résidence / Dwelling
 - Autre bâtiment / Other Building
 - M Station de livraison / Delivery Station (Gaz Métro)
 - Limite de MRC / MRC Boundary
 - Limite municipale / Municipal Boundary
 - Autoroute / Highway
 - Route nationale / National Road
 - Route régionale / Regional Road
 - Route locale / Local Road
 - Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse
 - Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
 - Plan d'eau / Waterbody
- Effet / Effect**
- Effets sur la vie – 13 kW/m² (114 m)
 - Effets sur la santé – 5 kW/m² (185 m)
 - Effets sur la santé – 3 kW/m² (233 m)

TransCanada
 Prolongement Saint-Sébastien - Étude de risque /
 Saint-Sébastien Extension - Risk Study

Carte 4 / Map 4

Distances maximales des effets - Feu en chalumeau à la suite d'une rupture totale du gazoduc (vent fort)
 Maximum Distances Effects - Jet Fire after a Total Rupture of the Pipeline (Strong Wind)

Sources / References:
 UDA, base cartographique, 2016

Projet / Project : 640472 0 0.2 0.4 km
 Projection MTM, fuseau 8, NAD83 1/20 970

01	2016/10/20	Préliminaire / Preliminary	C. LaRoche	R. Auger
00	2016/09/16	Préliminaire / Preliminary	C. LaRoche	R. Auger
Rév. Rev.	aaaa/mm/jj yyyy/mm/dd	Description / Description	Préparé / Prepared	Vérifié / Verified

8 Évaluation des risques

Le risque individuel est défini comme étant le niveau de risque (probabilité de décès/an) subi par un individu situé en tout temps à un endroit précis à proximité de la source de risque. Le risque spécifique à un accident est la combinaison de sa fréquence d'occurrence et de sa conséquence. Le risque individuel est calculé en considérant tous les scénarios d'accidents susceptibles de se produire. Les niveaux de risque individuel sont rapportés sous forme d'isocontours présentant la répartition géographique du risque.

8.1 Logiciel

Le niveau de risque associé au gazoduc a été évalué à l'aide du logiciel SAFETI (Software for Assessment of Fire, Explosion and Toxic Impact, version 6.7) de la firme DNV. Le logiciel utilise les résultats de l'analyse des conséquences réalisée avec PHAST et y intègre la localisation des équipements, les fréquences d'occurrence des accidents, ainsi que les diverses probabilités liées aux conditions météorologiques. Les radiations thermiques sont traduites en probabilités de décès via l'utilisation de critères de vulnérabilité.

8.2 Données météorologiques

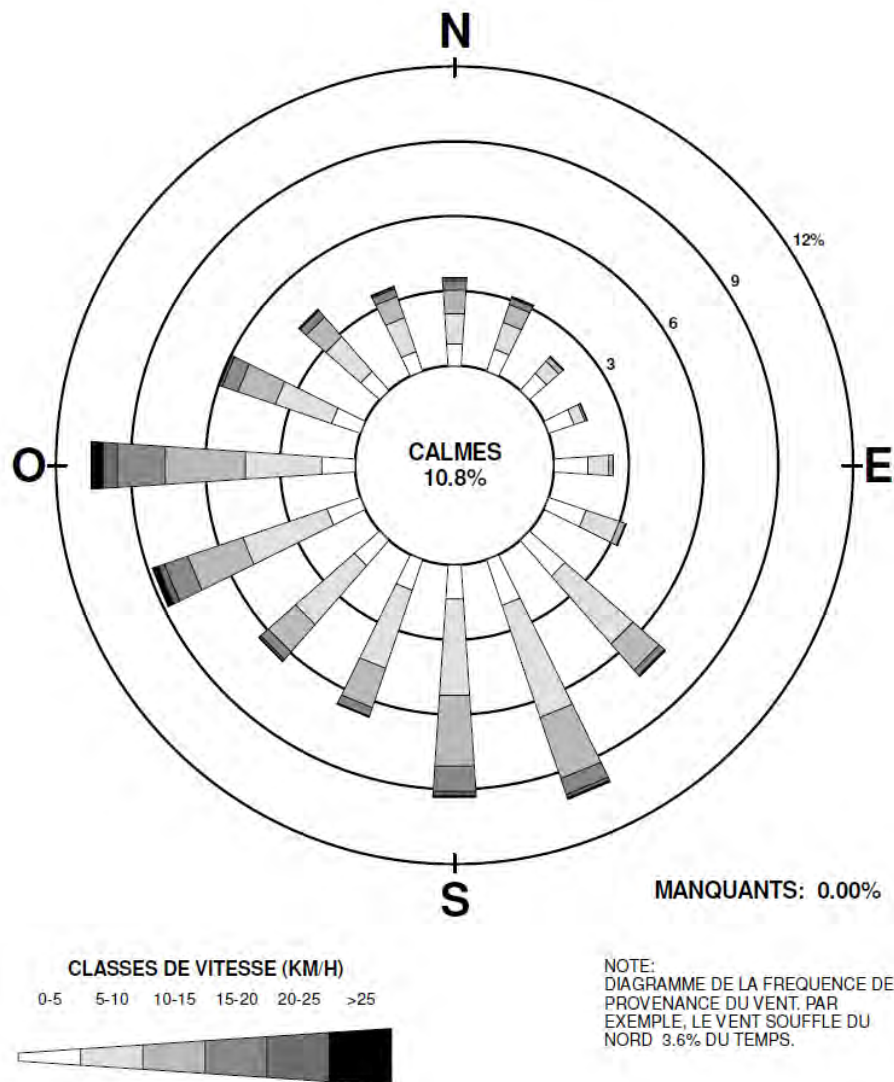
Les conditions météorologiques influencent les conséquences d'un accident impliquant une matière dangereuse et les niveaux de risque autour d'une source. Dans le cas des matières inflammables, ces conditions sont principalement définies en termes de vitesse et direction du vent.

Les données mesurées au cours de dix années récentes à la station météorologique de Frelighsburg, localisée environ au milieu du tracé, ont été compilées et distribuées selon plusieurs combinaisons de vitesse et direction du vent. Le tableau 9 et la figure 7 présentent la répartition obtenue en fonction de la vitesse et de la direction du vent.

Tableau 9 Distribution du vent en fonction des classes de vitesse – Station de Frelighsburg 1996 à 2015

Vitesse (km/h)	%
< 5	27
5 - 10	39
10 - 15	18
15 - 20	11
20 - 25	3
>25	1

Figure 7 Rose des vents – Station de Frelighsburg 1996 à 2015



8.3 Taux de défaillance et probabilités

L'évaluation du risque est basée sur les taux de défaillance et les probabilités indiqués au chapitre 6.

Le taux de défaillance retenu est celui tiré des données de l'ONÉ, soit la valeur moyenne de 0,01/100 km-an observée pendant la période de 2005 à 2015 (ONÉ, 2011, 2016). Ce taux est légèrement inférieur à celui rapporté par le PHMSA aux États-Unis, mais ce dernier a été jugé moins représentatif en raison d'un pourcentage plus élevé d'accidents provoqués par des interférences extérieures (voir section 6.4).

Puisque ce taux a été déterminé à partir de l'ensemble des gazoducs règlementés par l'ONÉ, certaines particularités du présent projet en termes de localisation et de conception font en sorte que le taux réel pourrait être différent.

- › Le présent projet se situe en milieu rural où la probabilité des incidents provoqués par des tiers lors de travaux est plus faible. Comme la plupart des gazoducs règlementés par l'ONÉ sont en milieu rural, mais aussi en milieu périurbain, il appert que le taux de 0,010/100 km-an appliqué au présent projet est surestimé en raison de ce facteur.
- › Le nouveau gazoduc sera conçu et installé selon des normes améliorées de l'industrie et plus rigoureuses qu'auparavant. Comme les gazoducs règlementés par l'ONÉ ont parfois été conçus et installés il y a plusieurs années et que la majorité des défaillances répertoriées dans les bases de données et les statistiques disponibles surviennent sur de vieux gazoducs, il appert que le taux de 0,010/100 km-an appliqué au présent projet est surestimé.

L'importance des accidents/incidents est basée sur la répartition obtenue des données compilées par la PHMSA aux États-Unis pour les canalisations de gaz naturel, soit des ruptures dans 17% des cas et des fuites dans 33% des cas. Le type d'information rapporté dans cette base de données et le nombre plus élevé d'événements rendent ces données plus facilement utilisables et plus fiables que celles de la base de données de l'ONÉ.

La probabilité d'ignition utilisée est de 30 % pour les ruptures et 7 % pour les fuites, soit les valeurs tirées des bases de données de l'ONÉ et du PHMSA. Pour les fuites, la valeur plus élevée de 7% dans la base américaine a été retenue comme approche majorante.

8.4 Critères d'acceptabilité du risque individuel

Le Conseil canadien des accidents industriels majeurs, un organisme multipartite (gouvernements fédéral et provinciaux, municipalités, industries), a élaboré des lignes directrices concernant les affectations du sol à proximité d'une source de risque (CCAIM, 1995). Ces critères ont été développés à partir de la politique appliquée par le gouvernement du Royaume-Uni (HSE, 1989). Plusieurs pays utilisent aujourd'hui une approche similaire (CCPS, 2009).

Cet organisme a cessé ses activités depuis 1999, mais ses travaux liés à la gestion de la sécurité industrielle ont été repris par la Société canadienne de génie chimique (SCGC, 2016). En 2008, une modification y a été apportée afin d'inclure une catégorie additionnelle pour les populations les plus vulnérables.

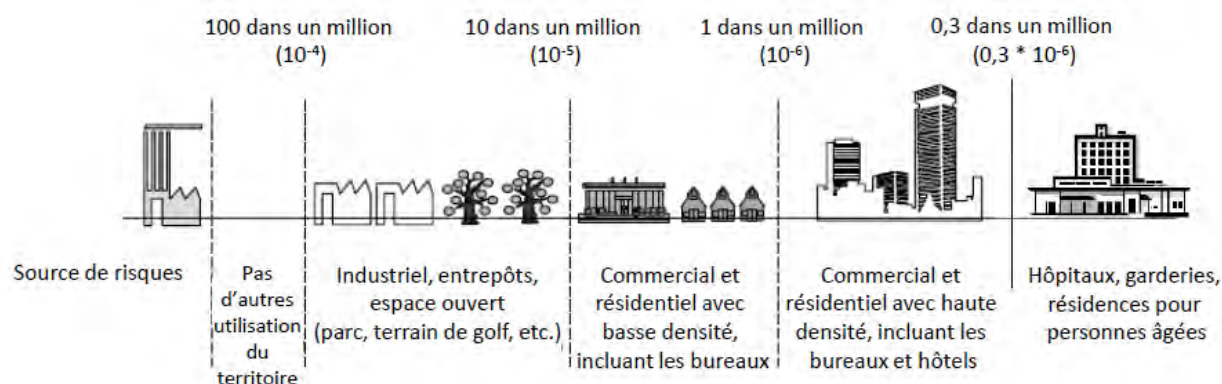
Les critères préconisés pour les affectations et les usages de sol sont les suivants (figure 8) :

- › Pour la zone autour d'un établissement industriel comportant un risque de mortalité supérieur à 100 par million (risque de 10^{-4} par année), aucun usage du sol autre qu'industriel n'est permis;
- › Pour la zone comportant un risque de mortalité de 10 à 100 par million (entre 10^{-5} et 10^{-4} par année), des usages impliquant la présence d'un nombre limité de gens et permettant une évacuation rapide (installations manufacturières, entrepôts, espaces verts) sont permis;
- › Pour la zone comportant un risque de mortalité de 1 à 10 par million (10^{-6} et 10^{-5} par année), des usages impliquant la présence permanente d'un nombre limité d'occupants ainsi que des

lieux pouvant facilement être évacués (habitations à faible densité, bureaux et autres entreprises commerciales semblables) sont permis;

- › Pour la zone comportant un risque de mortalité de 0,3 à 1 par million (3×10^{-7} et 10^{-6} par année), des usages impliquant la présence permanente d'un nombre élevé d'occupants (commerces, hôtels et résidences avec haute densité d'occupants) sont permis;
- › Pour la zone comportant un risque de mortalité inférieur à 0,3 par million (3×10^{-7} par année), des usages impliquant la présence permanente d'un nombre élevé d'occupants dont l'évacuation est plus difficile (hôpitaux, garderies, résidences de personnes âgées) sont permis.

Figure 8 Critères d'acceptabilité du risque pour l'aménagement du territoire



8.5 Résultats de l'analyse du risque individuel

Le calcul des niveaux du risque individuel en fonction de la distance perpendiculaire au gazoduc donne les résultats suivants :

- › les niveaux de risque 10^{-4} et 10^{-5} par année (100 et 10 dans un million) ne sont atteints à aucun endroit près du gazoduc;
- › le niveau de risque maximum est de $1,55 \times 10^{-6}$ par année (1,55 dans un million) sur l'emprise du gazoduc. Ce niveau rencontre le critère d'occupation résidentielle avec basse densité, qui est la situation observée à Saint-Sébastien;
- › le niveau de risque $1,0 \times 10^{-6}$ par année (1,0 dans un million) est atteint à environ 88 m du gazoduc. Il n'y a pas d'occupation commerciale ou résidentielle avec haute densité à Saint-Sébastien.
- › le niveau de risque $0,3 \times 10^{-6}$ par année (0,3 dans un million) est atteint à environ 135 m du gazoduc. Il n'y a pas de garderie ou de résidences de personnes âgées situées à une telle distance du gazoduc.

Tous les usages et les éléments sensibles recensés le long du tracé du gazoduc respectent les limites définies par les critères d'acceptabilité. Au maximum 3 résidences dans un secteur à faible densité d'occupation (Route 133) sont localisées à l'intérieur de la zone définie par le niveau de risque $1,0 \times 10^{-6}$ par année.

8.6 Risque cumulatif

Le nouveau gazoduc bouclera un gazoduc existant sur une longueur de 4 km au sud de Saint-Sébastien, dans une emprise adjacente à celle du gazoduc existant. Le nouveau gazoduc ne constituera donc pas un nouveau risque pour les résidents à proximité du gazoduc actuel.

Par contre, le fait d'avoir deux conduites augmente la longueur de gazoduc (donc la fréquence de défaillance) et les niveaux du risque individuel. En tenant compte du gazoduc existant et du futur gazoduc, le calcul du risque individuel donne les résultats suivants :

- › les niveaux de risque 10^{-4} et 10^{-5} par année (100 et 10 dans un million) ne sont atteints à aucun endroit près du gazoduc;
- › le niveau de risque maximum est de $2,65 \times 10^{-6}$ par année (2,65 dans un million) sur l'emprise des gazoducs. Ce niveau rencontre le critère d'occupation résidentielle avec basse densité, qui est la situation observée à Saint-Sébastien;
- › le niveau de risque $1,0 \times 10^{-6}$ par année (1,0 dans un million) est atteint à environ 98 m des gazoducs. Il n'y a pas d'occupation commerciale ou résidentielle avec haute densité à Saint-Sébastien.
- › le niveau de risque $0,3 \times 10^{-6}$ par année (0,3 dans un million) est atteint à environ 136 m des gazoducs. Il n'y a pas de garderie ou de résidences de personnes âgées situées à une telle distance du gazoduc.

En considérant le risque cumulatif, tous les usages et les éléments sensibles recensés le long du tracé du gazoduc respectent également les limites définies par les critères d'acceptabilité. Les résidents à proximité ne seront pas exposés à un risque significativement plus élevé que celui associé au gazoduc existant.

9 Gestion de la sécurité

En plus de la norme CSA Z662-15 portant sur les réseaux de canalisations de pétrole et de gaz, les équipements du projet tiendront compte des normes et codes suivants :

- › CAN/CSA Z245.1-07 : Tubes en acier pour canalisation;
- › CAN/CSA Z245.11-09 : Raccords en acier;
- › CAN/CSA Z245.12-09 : Brides en acier;
- › CAN/CSA Z245.15-09 : Vannes en acier;
- › CAN/CSA Z245.20-10 : Recouvrement externe appliqué en usine pour tuyaux en acier;
- › CAN/CSA-C22.3 no 6M91 : Principes et pratiques de la coordination électrique entre pipelines et lignes électriques;
- › Code canadien de l'électricité C22.1;
- › Normes d'ouvrages routiers du Québec Tome IV – Abords de routes.

Outre les deux vannes de sectionnement (dont une nouvelle vanne), les équipements de protection prévus sont les suivants :

- › Système de protection de la conduite contre la corrosion incluant des revêtements époxydiques de la surface extérieure de la conduite en usine et des joints soudés sur place.
- › Signalement de la présence du gazoduc par l'installation de panneaux indicateurs répartis tout au long de la servitude permanente (ex : de chaque côté des routes franchies par le gazoduc).
- › Rubans avertisseurs enfouis dans la partie supérieure de la tranchée afin d'indiquer la présence de la conduite lors de travaux d'excavation.
- › Dalles de protection en béton installées aux lieux les plus susceptibles de faire l'objet de travaux d'excavation (cours d'eau, fossés, services publics souterrains).
- › Clôtures pour protéger les aires des vannes de sectionnement et les postes de raclage.

En période d'exploitation, le gazoduc bénéficiera des mesures de sécurité suivantes afin d'assurer l'intégrité des nouvelles installations et l'intégration au réseau existant :

- › entretien du système de protection contre la corrosion;
- › surveillance permanente du gazoduc et des installations connexes;
- › sensibilisation continue des propriétaires fonciers, des municipalités, des entrepreneurs et des services d'urgence;
- › adhésion au programme Info-Excavation;
- › gestion de la végétation pour garder la servitude libre de couverts boisés pour faciliter la surveillance et l'entretien;
- › inspection à une fréquence déterminée par le groupe responsable de l'intégrité des pipelines de la compagnie;
- › entretien des conduites, le cas échéant, après inspection;
- › implantation du programme de gestion de l'intégrité.

TCPL dispose déjà d'un programme de gestion des risques incluant un plan des mesures d'urgence pour faire face aux divers événements pouvant survenir dans le cadre de l'exploitation de son réseau de gazoducs. Ce programme répond à la norme:

- › CAN/CSA Z246.1-09 : F09 - Gestion de la sûreté des installations liées à l'industrie du pétrole et du gaz naturel.

La version actuelle du plan des mesures d'urgence de TCPL sera mise à jour afin de tenir compte des spécificités liées aux nouvelles installations du gazoduc. Le plan est régulièrement mis à jour conformément aux normes suivantes:

- › CAN/CSA-Z1600-F08 - Programmes de gestion des mesures d'urgence et de continuité des activités;
- › CAN/CSA-Z731-F03 (C2009) - Planification des mesures et interventions d'urgence.

Le plan d'urgence tient compte des distances pour la planification d'urgence et comporte des mesures de communication par rapport aux risques potentiels à une communauté. Enfin, TransCanada maintient une communication régulière avec les premiers répondants.

La période de construction du gazoduc sera couverte par un plan d'urgence spécifique afin de répondre aux événements potentiels mentionnés à la section 5.3. Entre autres, les mesures de protection suivantes seront en place au chantier :

- › Équipements d'intervention pour les déversements d'hydrocarbures;
- › Entreposage sécuritaire des matières dangereuses;
- › Procédures pour les pleins de carburant et l'entretien mécanique.

Annexe A

Avis au lecteur

Avis au lecteur

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin GEM Québec inc. (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention de **TransCanada Pipelines Limited** (le Client), qui a pris part à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été produit. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. SNC-Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

SNC-Lavalin GEM Québec inc.

Annexe B

Liste des sources d'information consultées

LISTE DES SOURCES D'INFORMATION CONSULTÉES

- AICHE (American Institute of Chemical Engineers), 2000. *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*. Second edition.
- BST (Bureau sur la sécurité des transports du Canada), 2016. *Sommaire statistique des événements de pipelines 2015*.
- CCAIM (Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs), 1995. *Lignes directrices sur l'aménagement du territoire en fonction des risques*.
- CCPS (Center for Chemical Process Safety), 2000. *Guidelines for chemical process quantitative risk analysis*. Second Edition, CCPS, American Institute of Chemical Engineers – AIChE.
- CNRC (Centre national de recherche du Canada), 2010. *Code national du bâtiment*.
- CRAIM (Conseil pour la Réduction des Accidents Industriels Majeurs), 2013. *Les valeurs de référence des seuils d'effets pour déterminer des zones de planification des mesures d'urgence et d'aménagement du territoire*.
- CRAIM (Conseil pour la Réduction des Accidents Industriels Majeurs), 2007. *Guide de gestion des risques d'accidents majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie*.
- EGIG (European Gas Pipeline Incident Data Group), 2015. *Gas Pipeline Incidents-9th EGIG report*. Doc. Number EGIG 14.R.0403.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1999. *Guidance Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis*. Document EPA-550-B-99-009.
- FM GLOBAL, 2012. *Evaluating Vapor Cloud Explosion Using a Flame Acceleration Method*. Property Loss Prevention Data Sheets 7-42.
- FM GLOBAL, 2009. *Property Loss Prevention Data Sheets 7-54: Natural Gas and Gas Piping*. June 2009.
- Haswell J.V., McConnell R.A., 2015. *UKOPA Pipeline Product Loss Incidents and Faults Report (1962-2014)*. United Kingdom Onshore Pipeline Operators' Association, ref.: UKOPA/15/003.
- HSE (Health and Safety Executive), 1989. *Risk criteria for land-use planning in the vicinity of major industrial hazards*.
- HSE (Health and Safety Executive), 2000. *Thermal radiation criteria for vulnerable populations*. Report 285/2000, prepared by WS Atkins Consultants Ltd for Health and Safety Executive, United Kingdom.

INERIS, 1999. *Guide d'évaluation des effets d'une explosion de gaz à l'air libre*. Analyse des risques et prévention des accidents majeurs, Direction des risques accidentels, ministère de l'Écologie et du Développement durable.

Landry B., 2013. *Notions de géologie*. Modulo éditeur, 4^e édition.

MEDD (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable), FRANCE, 2004. *Guide technique aux valeurs de référence de seuils d'effet des phénomènes accidentels des installations classées*. Version octobre 2004.

MEDD (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable), France, 2005. *Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation*.

MENV (Ministère de l'Environnement du Québec), 2002. *Guide d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs*. Document de travail, ministère de l'Environnement, Direction des évaluations environnementales.

ONÉ (Office national de l'énergie), 2016. Site Internet consulté en septembre 2016.
<https://www.neb-one.gc.ca/index-fra.html>

ONÉ (Office national de l'énergie), 2011. *Gros plan sur la sécurité et l'environnement – Analyse comparative du rendement des pipelines 2000-2009*. Décembre 2011.

OGP (International Association of Oil and Gas Producers), 2010. *Ignition Probabilities*. Report no. 434-6.1, March 2010.

OGP (International Association of Oil and Gas Producers), 2010. *Risk Assessment Data Directory – Riser & pipeline release frequencies*. Report no. 434-4, March 2010.

PHMSA (Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration), 2016. Site internet consulté en septembre 2016. <http://www.phmsa.dot.gov/about>

Reniers G, Cozzani V., 2013. *Domino Effects in the Process Industries*. Elsevier Editeur.

Ressources Naturelles Canada, 2016. Site internet consulté en septembre 2016.
<http://www.seismescanada.rncan.gc.ca/zones/eastcan-fr.php>

SCGC (Société canadienne de génie chimique), 2016. Site internet consulté en septembre 2016
<http://www.cheminst.ca>

Annexe C

Fiche signalétique du gaz naturel

Section 1 : IDENTIFICATION

Nom du produit : Gaz naturel (doux)

Synonymes : Gaz des marais; Méthane (CH₄); Gaz combustible.

Utilisation du produit : Gaz combustible.

Restrictions sur l'utilisation : Pas disponible.

Fabricant/Fournisseur : TransCanada PipeLines Limited
450 – First Street S.W.
P.O. Box 1000, Station M
Calgary, Alberta, CANADA, T2P 4K6

Téléphone d'urgence : 1-888-982-7222 (24 heures)

**Date de préparation de la
fiche de données de sécurité :** 11 septembre 2014

Section 2 : IDENTIFICATION DE(S) DANGER(S)

INFORMATIONS GHS

Classification : Gaz inflammables, Catégorie 1
Gaz sous pression - Gaz comprimé
Asphyxiant simple

ÉLÉMENTS D'ÉTIQUETAGE

**Pictogramme(s)
des dangers :**



Mot indicateur : Danger

Déclarations de danger: Gaz extrêmement inflammable.
Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur.
Peut déplacer l'oxygène et provoquer une suffocation rapide.

Déclarations préventives

Préventions : Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles, des flammes nues, et des surfaces chaudes. – Ne pas fumer.

Réponse: Fuite de gaz enflammé : Ne pas éteindre si la fuite ne peut pas être arrêtée sans danger.
Éliminer toutes les sources d'ignition si cela est faisable sans danger.

Entreposage : Stocker dans un endroit bien ventilé.
Protéger du rayonnement solaire.

L'élimination : Sans objet.

Dangers non-classés ailleurs : Sans objet.

**Ingrédients avec une toxicité
inconnue :** Aucun.

Cette matière est considérée comme dangereuse en vertu de l'OSHA Hazard Communication Standard, (29 CFR 1910.1200).

Section 3 : COMPOSITION/DONNÉES SUR LES CONSTITUANTS

Ingrédient(s) dangereux	Nom commun / Synonymes	Numéro de registre CAS	% en vol./vol.
Gaz naturel	Pas disponible.	8006-14-2	100
Méthane	Pas disponible.	74-82-8	90 - 99
Éthane	Pas disponible.	74-84-0	0 - 6
Azote	Pas disponible.	7727-37-9	0 - 3
Propane	Pas disponible.	74-98-6	0 - 3
Butane	Pas disponible.	106-97-8	0 - 3
Pentane	Pas disponible.	109-66-0	0 - 3

Section 4 : PREMIERS SOINS

Inhalation : En cas d'inhalation : Appeler un centre antipoison ou un médecin en cas de malaise.

Symptômes aigus et différés, et les effets : Peut déplacer l'oxygène et provoquer une suffocation rapide. La dépression du système nerveux central peut se produire si le produit est présent à des concentrations qui peuvent réduire l'oxygène dans l'air à moins de 18% (vol). Les symptômes peuvent inclure le mal de tête, l'étourdissement, la somnolence, la désorientation, le vomissement et les convulsions. Un manque d'oxygène grave peut entraîner l'inconscience et la mort. Peut irriter les voies respiratoires. Les signes et les symptômes peuvent comprendre de la toux, des éternuements, un écoulement nasal, des maux de tête, une raucité de la voix et des douleurs au nez et à la gorge.

Contact visuel : En cas de contact avec les yeux : Rincer à l'eau avec soin pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un centre antipoison ou un médecin.

Symptômes aigus et différés, et les effets : Le contact avec le gaz en expansion rapide ou liquéfié peut provoquer l'irritation et/ou des engelures. La douleur après un contact avec le liquide peut rapidement décroître. Des blessures aux yeux ou la cécité permanente pourraient en résulter. Peut irriter les yeux. Les signes et les symptômes peuvent comprendre des rougeurs, des enflures, de la douleur, des dilacérations et une vision trouble ou voilée.

Contact avec la peau : Le contact avec le gaz en expansion rapide ou liquéfié peut provoquer l'irritation et/ou des engelures. En cas de contact avec la peau : Laver abondamment à l'eau. Consulter immédiatement un médecin. Ne pas frotter les zones touchées. Enlever tout vêtement non-adhérent souillé ou éclaboussé. Ne pas enlever de la matière adhérente ou les vêtements.

Symptômes aigus et différés, et les effets : Le contact avec le gaz en expansion rapide ou liquéfié peut provoquer l'irritation et/ou des engelures.

Les symptômes d'engelures incluent un changement de couleur de peau à blanche ou à jaune-grisâtre. La douleur après un contact avec le liquide peut rapidement décroître. Peut provoquer une irritation de la peau. Les signes et les symptômes peuvent comprendre des rougeurs, des enflures et des démangeaisons localisées.

Ingestion : N'est pas une voie normale de l'exposition.

Symptômes aigus et différés, et les effets : N'est pas une voie normale de l'exposition.

Conseils généraux : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette ou la fiche de données de sécurité).

Remarque à l'intention des médecins : Il est possible que les symptômes n'apparaissent pas immédiatement.

Section 5 : MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

INFORMATION SUR L'INFLAMMABILITÉ ET L'EXPLOSION

Gaz extrêmement inflammable. S'enflamme facilement sous l'action de la chaleur, d'étincelles ou de flammes. Forme des mélanges explosifs avec l'air. Les vapeurs de gaz liquéfiés sont initialement plus lourdes que l'air et se diffusent au ras du sol. ATTENTION: Le méthane est plus léger que l'air et se lèvera. Les vapeurs peuvent se propager vers une source d'allumage et provoquer un retour de flamme au point de fuite. NE PAS ÉTEINDRE UNE FUITE DE GAZ EN FEU, À MOINS DE POUVOIR STOPPER LA FUITE.

Sensibilité au choc : Cette matière n'est pas sensible aux chocs.

Sensibilité aux décharges statiques : Cette matière est sensible aux décharges statiques.

MOYENS D'EXTINCTION

Agents extincteurs appropriés : Incendie mineur: Poudre chimique sèche ou CO₂.

Incendie majeur: Eau pulvérisée ou en brouillard.

Agents extincteurs non appropriés : Pas disponible.

Produits de combustion : Oxydes de carbone.

Protection des pompiers : Fuite de gaz enflammé : Ne pas éteindre si la fuite ne peut pas être arrêtée sans danger. Éliminer toutes les sources d'ignition si cela est faisable sans danger. Les vapeurs peuvent causer des étourdissements ou l'asphyxie sans avertissement. Certaines peuvent être irritantes si inhalées à fortes concentrations. Le contact avec le gaz ou le gaz liquéfié peut causer de graves blessures, des brûlures et/ou des engelures. Un feu peut produire des gaz irritants et/ou toxiques. Porter un Appareil de Protection Respiratoire Autonome (APRA) à pression positive. Les vêtements de protection pour feux d'immeubles ne fourniront qu'une efficacité limitée. Toujours porter des vêtements de protection thermique pour manipuler des liquides réfrigérés/cryogéniques.

Section 6 : MESURE DE LUTTE CONTRE UN REJET ACCIDENTEL

Procédures en cas d'urgence :	Par mesure de prévention immédiate, isoler dans un rayon minimum de 100 mètres autour du site du déversement ou de la fuite. Éloigner les curieux et le personnel non-autorisé. Demeurer en amont du vent. Plusieurs gaz sont plus lourds que l'air et se propageront au ras du sol pour s'accumuler dans les dépressions ou les endroits clos (égouts, sous-sols). Éviter les dépressions de terrain. ÉLIMINER du site toute source d'allumage (ex: cigarette, fusée routière, étincelles et flammes). Tout équipement utilisé pour manipuler ce produit doit être mis à la terre.
Mesures de protection personnelle :	Ne pas toucher ou marcher sur le produit déversé. Employer la protection personnelle recommandée à la section 8.
Mesures de protection de l'environnement :	Pas normalement requis.
Méthodes de confinement :	Si sans risque, arrêter la fuite. Utiliser un brouillard d'eau pour détourner ou réduire les émanations. Empêcher les eaux de ruissellement d'entrer en contact avec la substance déversée. Ne pas appliquer d'eau sur le déversement ou au point de fuite.
Méthodes de nettoyage :	Empêcher la dispersion de vapeurs aux égouts, aux systèmes de ventilation et aux endroits clos. Isoler la zone jusqu'à la dispersion des gaz. ATTENTION : Lors d'un contact avec des liquides réfrigérés/cryogéniques, plusieurs matériaux deviennent fragiles. Ils peuvent alors se briser facilement.
Autres renseignements :	Voir la Section 13 pour les consignes d'élimination.

Section 7 : MANUTENTION ET ENTREPOSAGE

Manutention :	Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles, des flammes nues, et des surfaces chaudes. Ne pas fumer. Pour de plus amples renseignements sur l'équipement de protection individuel, voir la section 8.
Entreposage :	Stocker dans un endroit bien ventilé. Protéger du rayonnement solaire. Conserver à l'écart des matières incompatibles. Voir la section 10 pour des renseignements sur les matières incompatibles. Conserver hors de la portée des enfants.

Section 8 : CONTRÔLE DE L'EXPOSITION ET PROTECTION PERSONNELLE

**Directives d'exposition
Constituant**

Gaz naturel [Numéro de registre CAS 8006-14-2]

ACGIH: Asphyxie

OSHA: Aucune LEA établie.

Méthane [Numéro de registre CAS 74-82-8]

ACGIH: Asphyxie

OSHA: Aucune LEA établie.

Éthane [Numéro de registre CAS 74-84-0]

ACGIH: Asphyxie

OSHA: Aucune LEA établie.

Azote [Numéro de registre CAS 7727-37-9]

ACGIH: Asphyxiant simple

OSHA: Aucune LEA établie.

Propane [Numéro de registre CAS 74-98-6]

ACGIH: Asphyxie

OSHA: 1000 ppm (TWA), 1800 mg/m³ (TWA);

Butane [Numéro de registre CAS 106-97-8]

ACGIH: 1000 ppm (TWA); (2012)

OSHA: 800 ppm (TWA) [Obsolète];

Pentane [Numéro de registre CAS 109-66-0]

ACGIH: 1000 ppm (TWA); (2013)

OSHA: 1000 ppm (TWA), 2950 mg/m³ (TWA);
600 ppm (TWA); 750 ppm (STEL) [Obsolète];

LEA: Limite d'exposition permise

TWA: Moyenne pondérée dans le temps

STEL: Limite d'exposition à court terme

Mesures d'ingénierie :

Ventiler de manière à maintenir l'exposition (niveaux de suspension dans l'air de la poussière, des émanations, des vapeurs, des gaz, etc.) sous les limites d'exposition recommandées.

ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)



Protection des yeux et du visage :

Porter des lunettes de sécurité. Porter un équipement de protection oculaire répondant aux normes CSA (CAN/CSA-Z94.3-92) et aux réglementations de l'OSHA (29 CFR 1910.133) relatives à l'équipement de protection individuelle.

Protection des mains :

Porter des gants de protection. Porter des gants isolants contre le froid. Consulter les indications du fabricant pour de plus amples renseignements.

Protection de la peau et du corps : Porter des vêtements de protection.

Protection des voies respiratoires : Si les contrôles techniques et de ventilation ne sont pas suffisants pour maîtriser l'exposition en dessous des limites admissibles un appareil de protection respiratoire à épuration d'air, agréé NIOSH/MSHA et répondant aux exigences de la norme CAN/CSA-Z94.4-11, avec cartouche pour vapeurs organiques, ou un appareil respiratoire autonome doit être utilisé. Un appareil respiratoire à adduction d'air doit être utilisé lorsque la concentration en oxygène est faible ou que la concentration des produits dans l'air dépasse les limites des appareils de protection respiratoire à adduction d'air filtré.

Mesures d'hygiène générales : Manipuler conformément aux pratiques établies d'hygiène industrielle et de sécurité. Consulter un hygiéniste industriel pour déterminer le niveau de risque et / ou aux fabricants d'équipements pour assurer une protection adéquate.

Section 9 : PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES
--

Apparence :	Gaz incolore.
Couleur :	Incolore.
Odeur :	Une odeur légère d'hydrocarbure n'est pas détectable par tout le monde.
Seuil olfactif :	Pas disponible.
État physique :	Gaz.
pH :	Pas disponible.
Point de fusion / Point de congélation :	-187 à -182 °C (-304.6 à -295.6 °F) (estimé)
Point initial d'ébullition :	Pas disponible.
Intervalle d'ébullition:	-162 °C (-259.6 °F) (estimé)
Point éclair :	Pas disponible.
Taux d'évaporation :	> 1 (n-BuAc = 1) au 20 °C (68 °F)
Inflammabilité (solide, gaz) :	Gaz extrêmement inflammable.
Limite d'inflammabilité inférieure :	5.3 %
Limite d'inflammabilité supérieure :	14 %
Pression de vapeur :	> 1000 mmHg au 20 °C (68 °F)
Densité de vapeur :	0.6 (Air = 1) au 20 °C (68 °F) (Méthane)
Densité relative :	Pas disponible.

FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ / FICHE SIGNALÉTIQUE

Solubilités :	Solubilité négligeable dans l'eau.
Coefficient de partage : n-octanol/Eau:	Pas disponible.
Température d'inflammation spontanée :	537 °C (998.6 °F)
Température de décomposition :	Pas disponible.
Viscosité :	Pas disponible.
Pourcentage de matières volatiles, % du poids :	100
Teneur en COV, % du poids :	Pas disponible.
Densité :	Pas disponible.
Coefficient de répartition eau/huile :	Pas disponible.

Section 10 : STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

Réactivité :	Contact avec des substances incompatibles. Sources d'ignition. L'exposition à la chaleur.
Stabilité chimique :	Stable dans des conditions d'entreposage normales.
Possibilité de réactions dangereuses :	Aucune connue.
Conditions à éviter :	Contact avec des substances incompatibles. Sources d'ignition. L'exposition à la chaleur.
Substances incompatibles :	Combustibles forts.
Produits de décomposition dangereux :	Oxydes de carbone.

Section 11 : INFORMATION TOXICOLOGIQUE

EFFETS D'UNE EXPOSITION AIGUË
Toxicité du produit

Orale :	Pas disponible.
Dermique :	Pas disponible.
Inhalation :	Pas disponible.

Toxicité des constituants

Constituant	Numéro de registre CAS	DL50 orale	DL50 par voie cutanée	CL50
Gaz naturel	8006-14-2	Pas disponible.	Pas disponible.	Pas disponible.
Méthane	74-82-8	Pas disponible.	Pas disponible.	Pas disponible.

Éthane	74-84-0	Pas disponible.	Pas disponible.	Pas disponible.
Azote	7727-37-9	Pas disponible.	Pas disponible.	Pas disponible.
Propane	74-98-6	Pas disponible.	Pas disponible.	Pas disponible.
Butane	106-97-8	Pas disponible.	Pas disponible.	658000 mg/m ³ (rat); 4H
Pentane	109-66-0	400 mg/kg (rat)	Pas disponible.	364000 mg/m ³ (rat); 4H

Voies d'exposition probables : Contact visuel. Contact avec la peau. Inhalation.

Organes cibles : Peau. Yeux. Système respiratoire. Système nerveux central.

Symptômes (y compris les effets différés et aigus)

Inhalation : Peut déplacer l'oxygène et provoquer une suffocation rapide. La dépression du système nerveux central peut se produire si le produit est présent à des concentrations qui peuvent réduire l'oxygène dans l'air à moins de 18% (vol). Les symptômes peuvent inclure le mal de tête, l'étourdissement, la somnolence, la désorientation, le vomissement et les convulsions. Un manque d'oxygène grave peut entraîner l'inconscience et la mort. Peut irriter les voies respiratoires. Les signes et les symptômes peuvent comprendre de la toux, des éternuements, un écoulement nasal, des maux de tête, une raucité de la voix et des douleurs au nez et à la gorge.

Yeux : Le contact avec le gaz en expansion rapide ou liquéfié peut provoquer l'irritation et/ou des engelures. La douleur après un contact avec le liquide peut rapidement décroître. Des blessures aux yeux ou la cécité permanente pourraient en résulter. Peut irriter les yeux. Les signes et les symptômes peuvent comprendre des rougeurs, des enflures, de la douleur, des dilacérations et une vision trouble ou voilée.

Peau : Le contact avec le gaz en expansion rapide ou liquéfié peut provoquer l'irritation et/ou des engelures. Les symptômes d'engelures incluent un changement de couleur de peau à blanche ou à jaune-grisâtre. La douleur après un contact avec le liquide peut rapidement décroître. Peut provoquer une irritation de la peau. Les signes et les symptômes peuvent comprendre des rougeurs, des enflures et des démangeaisons localisées.

Ingestion : N'est pas une voie normale de l'exposition.

Sensibilisation de la peau : Pas disponible.

Sensibilisation des voies respiratoires : Pas disponible.

Problèmes médicaux aggravés par l'exposition : Pas disponible.

EFFETS D'UNE EXPOSITION CHRONIQUE (de l'exposition à court-terme et à long-terme)

Organes cibles : Peau. Yeux. Système respiratoire. Système nerveux central.

Effets chroniques : Une exposition prolongée au gaz naturel peut entraîner une hypoxie, une coloration bleuâtre de la peau, un engourdissement, des dommages au système nerveux, une sensibilisation cardiaque, une conscience réduite et la mort.

Cancérogénicité : Ce produit ne contient aucun carcinogène connu ou potentiel figurant sur les listes des organismes suivants : ACGIH, CIRC, OSHA et NTP.

Cancérogénicité des constituants

Mutagénicité : Pas disponible.

Effets sur la reproduction : Pas disponible.

Effets sur le développement

Tératogénicité : Pas disponible.

Embryotoxicité : Pas disponible.

Produits synergiques au plan toxicologique : Pas disponible.

Section 12 : INFORMATION ÉCOLOGIQUE

Écotoxicité : Pas disponible.

Persistance/dégradabilité : Pas disponible.

Bioaccumulation/accumulation : Pas disponible.

Mobilité dans l'environnement : Pas disponible.

Autres effets néfastes: Pas disponible.

Section 13 : CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION

Instructions relatives à l'élimination : L'élimination doit être effectuée en respectant toutes les lois et les réglementations locales, provinciales et fédérales. La réglementation locale peut être plus stricte que les exigences régionales ou nationales.

Section 14 : INFORMATION SUR LE TRANSPORT

Département américain des transports (DOT)

Nom officiel d'expédition : UN1971, GAZ NATUREL, COMPRIMÉ, 2.1

Catégorie : 2.1

Numéro ONU : UN1971

Groupe d'emballage : Sans objet.

Code de l'étiquette :



Loi canadienne sur le transport des marchandises dangereuses (TMD)

Nom officiel d'expédition : UN1971, GAZ NATUREL, COMPRIMÉ, 2.1

Catégorie : 2.1

Numéro ONU : UN1971

Groupe d'emballage : Sans objet.

Code de l'étiquette :



Section 15 : INFORMATION SUR LA RÉGLEMENTATION

Stocks de produits chimiques

US (TSCA)

Les composants de ce produit sont conformes aux exigences de déclaration de substance chimique en vertu de la TSCA.

Canada (LIS)

Les composants de ce produit sont conformes aux exigences de déclaration de substance chimique nouvelle en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999.

Réglementation fédérale

Canada

Ce produit a été classé selon les critères de danger du Règlement sur les produits contrôlés et la FS contient tous les renseignements exigés dans le Règlement sur les produits contrôlés.

Classification selon le SIMDUT : Catégorie A - Gaz comprimés.
Catégorie B1 - Gaz inflammables.

Symboles de danger :



États-Unis

Cette fiche de données de sécurité a été préparé pour répondre à la norme US OSHA Hazard Communication, 29 CFR 1910.1200.

SARA Titre III

Constituant	Section 302 (EHS) TPQ (lb)	Section 304 EHS RQ (lb)	CERCLA RQ (lb)	Section 313	RCRA CODE	CAA 112(r) TQ (lb)
Méthane	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	10000
Éthane	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	10000
Propane	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	10000
Butane	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	10000
Pentane	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	Non inscrit.	10000

Réglementations de l'État
Massachusetts

US Massachusetts Commonwealth's Right-to-Know Law (Appendix A à 105 Code de Massachusetts Regulations Section 670.000)

Constituant	Numéro de registre CAS	Liste RTK
Gaz naturel	8006-14-2	Inscrit.
Méthane	74-82-8	Inscrit.
Éthane	74-84-0	Inscrit.
Azote	7727-37-9	Inscrit.
Propane	74-98-6	Inscrit.
Butane	106-97-8	Inscrit.
Pentane	109-66-0	Inscrit.

New Jersey

US New Jersey Worker et Community Right-to-Know Act (New Jersey Statute Annotated Section 34:5A-5)

Constituant	Numéro de registre CAS	Liste RTK
Méthane	74-82-8	SHHS
Éthane	74-84-0	SHHS
Azote	7727-37-9	Inscrit.
Propane	74-98-6	SHHS
Butane	106-97-8	SHHS
Pentane	109-66-0	SHHS

Remarque : SHHS = substance particulièrement dangereuse pour la santé

Pennsylvanie

US Pennsylvania Worker et Community Right-to-Know Law (34 Pa. Chap. du code 301-323)

Constituant	Numéro de registre CAS	Liste RTK
Gaz naturel	8006-14-2	Inscrit.
Méthane	74-82-8	Inscrit.
Éthane	74-84-0	Inscrit.
Azote	7727-37-9	Inscrit.
Propane	74-98-6	Inscrit.
Butane	106-97-8	Inscrit.
Pentane	109-66-0	Inscrit.

Californie

Californie Prop 65: Ce produit ne contient aucun produit chimique connu par l'État de la Californie pouvant causer le cancer, des déficiences congénitales ni d'autres effets nocifs sur la reproduction.

Section 16 : AUTRES RENSEIGNEMENTS

Clause de non-responsabilité :

Les renseignements contenus dans le présent document s'appliquent à la substance désignée, telle que fournie. Ces renseignements peuvent ne pas être valides si cette substance est utilisée en association avec d'autres substances. Il relève de l'utilisateur de vérifier que ces renseignements sont utiles et complets en vue de son utilisation particulière.

**Date de préparation de la
fiche de données de
sécurité :** 11 septembre 2014

**FDS Date
d'expiration (Canada):** 10 septembre 2017

Version : 1.0

GHS FDS Préparé par : Deerfoot Consulting Inc.
Téléphone : (403) 720-3700

Annexe D

Historique des accidents survenus

HISTORIQUE D'ACCIDENTS SURVENUS

Les évènements décrits ci-dessous proviennent de bases de données publiques disponibles sur internet. Ces évènements concernent les accidents majeurs survenus sur des gazoducs de transport au cours des 20 dernières années (1996-2015). Cette liste ne peut être considérée exhaustive. Le tableau D-1 présente les accidents survenus sur des gazoducs de transport au Canada. Le tableau D-2 inventorie les évènements ayant eu des conséquences mortelles aux États-Unis. Enfin, le tableau D-3 décrit les accidents majeurs récents (13 dernières années) survenus aux États-Unis, sans conséquence mortelle, mais ayant causé soit un incendie ou une explosion ou ayant nécessité une évacuation. La recherche a été limitée au Canada et aux États-Unis en raison de la similarité des équipements utilisés et des méthodes de construction.

Les références consultées pour cette revue des accidents sont :

- › Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) : <http://www.tsb.gc.ca>
- › National Transportation Safety Board des États-Unis (NTSB) : <http://www.nts.gov>

Tableau D-1 Accidents canadiens 1996-2015

Année	Lieu	Cause	Description de l'évènement
1996	St-Norbert, Manitoba	Rupture de surcharge ductile.	Une rupture suivie par une explosion et un incendie sur un gazoduc de 34". La rupture de la canalisation a été causée par une fracture de surcharge ductile, résultant de contraintes externes élevées qui ont été imposées à la surface de la canalisation par le mouvement de la pente dans laquelle la conduite était enfouie. Le gazoduc était enterré dans une rivière. Pas de blessé L'explosion et l'incendie ont entraîné la perte d'une résidence. Des lignes de transport hydro-électriques, des poteaux, des transformateurs et du matériel connexe se trouvant dans les environs immédiats du lieu de l'accident ont aussi été endommagés et ont dû être remplacés.
1997	Fort St-John, Colombie-Britannique	Glissement de terrain	Une rupture s'est produite dans un gazoduc de 8" (environ 22 cm). La fuite s'est enflammée. La rupture du gazoduc a été causée par une tension supérieure à la limite de conception lors de l'interaction de la conduite et du sol, en raison d'un déplacement rapide et soudain dans une vaste étendue de terrain formée par des glissements de terrain antérieurs. Aucun blessé.
1997	Alberta	Inconnue	Des personnes sont évacuées et les routes sont fermées à la suite d'une fuite de gaz naturel acide et à forte teneur en soufre sur une conduite de transport. Les autorités locales contrôlent la qualité de l'air et l'eau dans le sol. En fin d'après-midi, les personnes regagnent leur domicile.
1997	Swift Current	Inconnue	À la suite d'une fuite sur un gazoduc, un nuage de gaz naturel explose en une boule de feu. La fuite est isolée par fermeture automatique de vannes. Le feu s'éteint après tarissement de la fuite. Aucune victime n'est à déplorer.
1997	Cabri, Saskatchewan	Corrosion externe	Une rupture s'est produite dans une zone affectée par de la corrosion externe, sur un gazoduc de 914 mm de diamètre. Environ $3\,252 \times 10^3 \text{ m}^3$ de gaz naturel se sont échappés. Le gaz s'est immédiatement enflammé, provoquant des dégâts au sol et à la végétation environnante. L'incendie principal a été éteint 20 minutes après la rupture. La propagation de la corrosion à la surface du gazoduc indique que le revêtement de ce dernier a été soit endommagé soit dissout, empêchant le gazoduc d'être correctement protégé par la protection cathodique.
1998	Valley View, Alberta	Corrosion externe et fissure dues à l'usure.	La corrosion externe et des fissures d'usure ont provoqué une fuite, qui s'est enflammée. Incendie de forêt.
1999	Alberta	Inconnue	Une explosion se produit sur une canalisation de gaz naturel d'un mètre de diamètre. Aucun blessé et il n'y a pas eu d'évacuation.
2000	Ignace	Inconnue	Une canalisation de 42 pouces transportant du gaz naturel se rompt pendant un test de pression. L'alimentation en gaz a été rapidement coupée et les effets sur l'environnement ont été négligeables.
2000	Zopkios, Colombie-Britannique	Fissuration sous contrainte en présence d'hydrogène.	Une rupture s'est produite dans un point dur d'une canalisation principale de 762 mm de diamètre. Sept véhicules qui se trouvaient à la halte routière ont été endommagés par des débris projetés par l'explosion. Personne n'a été blessé. L'autoroute de Coquihalla a été fermée à la circulation pendant trois heures et demie.
2002	Brookdale, Manitoba	Rupture, corrosion sous tension.	Un gazoduc de 914 millimètres de diamètre s'est rompu dans une zone de fissuration par corrosion sous tension presque neutre (à pH faible). Après cette rupture, le gaz naturel s'est enflammé. Grâce à la fermeture automatique des vannes de canalisation principale en amont et en aval de la rupture,

Année	Lieu	Cause	Description de l'évènement
			l'incendie s'est éteint de lui-même. Personne n'a été blessé.
2009	Rainbow Lake, Alberta	Indéterminée	Incendie avec allumage immédiat suite à une fuite de gaz.
2009	Englehart, Ontario	Fissuration par corrosion sous tension en milieu à pH quasi neutre. La cause première de la rupture était le soulèvement du revêtement extérieur fait d'un ruban de polyéthylène.	Le gaz naturel qui s'échappait d'une rupture du gazoduc s'est enflammé, ce qui a causé une explosion. Celle-ci a créé un grand cratère et deux tronçons de conduite se sont détachés du réseau, l'une d'entre elles étant projetée à environ 150 mètres du lieu de la rupture. Il n'y a pas eu de blessés. Approximativement 25 hectares de forêt et de prairie ont brûlé. Bien que la région soit peu densément peuplée, 4 familles habitant à proximité ont été évacuées pendant 2 jours par mesure de sécurité. L'extérieur d'une maison située à environ 320 mètres au nord de la rupture du gazoduc a été légèrement endommagé. La conduite datait de 1973.
2009	Marten River, Ontario	La rupture a été la conséquence d'une défaillance ponctuelle résultant de la présence d'un point dur dans la conduite, d'une contrainte de traction engendrée par la pression du gaz et la présence probable d'hydrogène dans l'acier à l'endroit de la rupture.	Rupture du gazoduc, mais le gaz ne s'est pas enflammé. La vanne de canalisation principale a été fermée à la suite d'une baisse de pression dans le gazoduc. Un gros cratère s'est creusé et des débris de la conduite ont été projetés autour du point de rupture. L'incident n'a pas fait de blessés. La conduite datait de 1957.
2011	Beardmore, Ontario	La rupture a découlé d'une FCT (forme de fissuration écoassistée) longitudinale en milieu à pH quasi neutre, de nature transgranulaire.	Le gaz qui s'échappait d'une rupture du gazoduc s'est enflammé, ce qui a causé une explosion. Celle-ci a créé un grand cratère et trois tronçons de conduite se sont détachés du réseau. Les tronçons et les débris ont été projetés jusqu'à 100 m du lieu de la rupture. Six personnes résidant près du lieu ont été évacuées jusqu'à ce que l'incendie soit éteint. Personne n'a été blessé.
2013	Boyle, Alberta	Rupture du gazoduc	Pas d'inflammation.
2013	Alberta (60 km au nord de Wabasca)	La rupture a découlé d'une fracture du joint d'un coude qui s'est propagé à travers l'épaisseur de la paroi.	La rupture du gazoduc (après moins de 5 ans de service) n'a pas causé d'incendie, personne n'a été blessé, et aucune évacuation n'a été nécessaire. Un programme d'examen a donné lieu au renforcement de 16 coudes.
2014	Otterburn, Manitoba	Enquête en cours	Une boule de feu s'est formée en raison de l'inflammation du gaz non corrosif dans la conduite. Il y a eu évacuation d'une résidence à 0,5 km du lieu de la rupture. Il n'y a eu aucun blessé.
2014	Rocky Mountain House, Alberta	Rupture du gazoduc (450 mm)	Pas d'inflammation.

Tableau D-2 Accidents mortels aux États-Unis 1996-2015

Année	Lieu	Cause	Description de l'évènement
1997	Indianapolis, Indiana, USA	Rupture lors de travaux d'excavation.	Un gazoduc de gaz naturel s'est rompu, déversant du gaz naturel près d'une intersection. Le gaz s'est enflammé tuant un habitant et en blessant un autre. Gazoduc de 20" (environ 50 cm), 310 psig (environ 20 bar).
1998	St-Cloud, Minnesota, USA	Dégâts provoqués par des travaux de construction.	Des travaux de construction ont provoqué des dégâts sur un gazoduc. La fuite s'est enflammée. 4 personnes tuées et 25 blessées.
1999	Bridgeport, Alabama, USA	Dégâts provoqués par des travaux de construction.	Des travaux de construction ont provoqué des dégâts sur un gazoduc. La fuite s'est enflammée. 3 personnes tuées et 9 blessées. De plus, 3 bâtiments ont été endommagés par l'accident.
1999	Liberty Hill, Texas, USA	Rupture lors d'une excavation.	Un pipeline de gaz naturel est endommagé par des ouvriers lors du creusement d'une fouille. Ceci provoque une explosion et un incendie. Les flammes atteignent environ 50 m et une maison mobile. On compte un décès parmi les ouvriers du chantier. Le propriétaire du pipeline coupe le gaz en amont du tronçon, ce qui arrête l'incendie. La population est évacuée dans un rayon de plus d'un km. 1 personne tuée et 3 blessées.
2000	Pecos River, New Mexico, USA	Rupture en raison de la corrosion	Le gazoduc d'El Paso de 30" (environ 75 cm) a explosé dans un endroit reculé. Le gaz déversé s'est enflammé et a brûlé pendant 55 minutes. 12 personnes qui campaient sous un USA pont métallique, soutenant un plateau en béton sur lequel passait le gazoduc pour enjamber la rivière, ont été tuées et leurs trois véhicules détruits. Deux ponts suspendus en acier enjambant la rivière ont subi des dégâts. Une usure significative de la paroi intérieure du gazoduc âgé de 50 ans est peut-être responsable.
2003	Converse County, Wyoming, USA	Dépressurisation possible du gazoduc.	1 personne a été tuée et une autre a souffert de blessures graves. Ils essayaient de dépressuriser un gazoduc de gaz naturel lorsqu'il s'est rompu et a explosé.
2006	Larimer County, Wyoming, USA	Gazoduc endommagé lors de travaux d'excavation.	Lors de travaux, une personne conduisant le camion a été tuée suite à l'éruption du gaz naturel qui s'est enflammé.
2007	Delhi, Louisiane, USA	Corrosion externe.	1 personne tuée et une autre brûlée aux mains en conduisant sur une autoroute lorsqu'une explosion d'une conduite de gaz naturel est survenue à proximité.
2010	North Texas	Gazoduc endommagé lors de travaux d'excavation.	3 décès et plusieurs blessés parmi les employés de l'entreprise d'excavation.
2010	San Bruno, Californie	Conduite âgée	Explosion d'un gazoduc et incendie du gaz. 8 décès et plusieurs blessés, 38 maisons détruites et 120 endommagées, 10 acres de broussailles brûlées.

Tableau D-3 Accidents majeurs récents aux États-Unis 2006-2016 (non-mortels)

Année	Lieu	Cause	Description de l'évènement
2006	Clark County, Kentucky	Corrosion externe	Rupture et incendie d'un gazoduc. Dommages mineurs à certaines propriétés.
2008	Cooper County, Missouri	Corrosion	Rupture d'un gazoduc.
2009	Philo, Ohio	Construction et installation défectueuses	Rupture d'un nouveau gazoduc après 2 jours d'opération. Pas d'allumage du gaz, mais évacuation de quelques résidences.
2011	Lisbon, Ohio	Défaut de soudure	Rupture et incendie d'un gazoduc de 36 pouces de diamètre. Pas de blessés.
2011	Cumberland, Ohio	Défaut de matériel ou de soudure.	Rupture d'un gazoduc.
2011	Gillette, Wyoming	Mauvaise construction et installation.	Rupture d'un gazoduc de 30 pouces de diamètre âgé de 6 mois. Pas d'allumage du gaz relâché.
2011	Glouster, Ohio	Mouvement de terrain.	Rupture d'un gazoduc de 36 p. de diamètre suivie d'un incendie. 2 personnes blessées, 3 maisons et une ferme détruites.
2011	Batesville, Mississippi	Conduite âgée (1946).	Rupture d'un gazoduc avec allumage du gaz relâché. Aucun dommage, mais environ 20 maisons évacuées.
2011	Sweetwater, Alabama	Corrosion externe en raison de problèmes avec le revêtement, la protection cathodique et la corrosivité du sol.	Rupture d'un pipeline suivie d'un incendie pendant plusieurs heures. Aucun dommage ou blessé.
2011	Cache County, Utah, USA	Inconnue	Rupture et fuite de gaz à une vanne d'isolement. Allumage du gaz relâché, projection de débris à 200 pieds, mais aucun dommage ou blessé.
2012	Irvine, Kentucky	Bris causé par mouvement du sol induit par des précipitations intenses.	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 30 résidences sur un périmètre d'un mille. Projection de débris à 800 pieds mais aucune blessure.
2012	Terrebonne County, Louisiana	Corrosion interne.	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure. Ce gazoduc sera mis hors service en 2017.
2012	Zwingle, Indiana	Dommage d'excavation causé par un tiers.	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure.
2012	Big Lake, Texas	Corrosion externe. Piqures de corrosion localisées (sur 10 m)	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure.
2012	Pampa, Texas	Défaut de fabrication. (point faible) fragilisé par l'hydrogène du gaz	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 26 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure.
2012	Redfield, Iowa	Corrosion interne dû au H ₂ S et l'humidité	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 10 pouces de diamètre. Pas d'évacuation, aucune blessure.
2012	Eldorado, Texas	Corrosion externe.	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Rupture au cours de la pressurisation du gazoduc au cours d'un test d'intégrité. Aucune évacuation
2012	Goldsmith, Texas	Corrosion externe. Piqures de corrosion localisées	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 16 pouces de diamètre. Boule de feu de 70 m de hauteur. Aucune blessure, aucune évacuation.

Année	Lieu	Cause	Description de l'évènement
2012	Sissonville, Virginie de l'ouest	Corrosion externe due au revêtement détérioré et protection cathodique inefficace.	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 20 pouces de diamètre. Section de conduite de 6 m projetée à 10 m. Évacuation de 12 résidences, dont 3 détruites et plusieurs autres endommagées. Aucune blessure.
2013	Franklinton, Louisiane	Corrosion externe. Rupture longitudinale	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 55 résidences. Deux blessés mineurs. Arbres couchés sur 200 m et brûlés sur 300 m.
2013	Kiowa, Oklahoma	Dommage au gazoduc dû à une excavation par un tiers.	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 12 pouces de diamètre. Aucune évacuation, aucun blessé.
2013	Rosston, Oklahoma	Corrosion externe. Piqures de corrosion localisées (20 cm)	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Section de conduite de 65 m éjectée du sol. Aucune évacuation, aucun blessé.
2013	Hughesville, Missouri	Corrosion externe	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 9 résidences.
2014	Depew, Oklahoma	Corrosion externe et intergranulaire.	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 26 pouces de diamètre. Aune évacuation, aucun blessé.
2014	Asheville, Caroline du Nord	Dommages à la conduite causés à l'installation en 2003	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 12 pouces de diamètre. Évacuation de 20 résidences. Dommages matériels (véhicules, résidences commerces).
2014	Knifley, Kentucky	Fragilisation de la paroi par l'hydrogène et mouvement de sol	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Expulsion d'une section de 25 m. Deux blessés et deux résidences détruites.
2014	Nickerson, Nouvelle-Angleterre	Défaillance due à fissure d'une soudure et mouvement de sol (travaux)	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 18 pouces de diamètre. Évacuation de 3 résidences.
2014	Warren, Minnesota	Défaut de fabrication de la paroi fragilisé par l'hydrogène	Rupture et incendie d'un gazoduc de transmission de 24 pouces de diamètre. Aucun blessé et aucune évacuation.
2014	Canton de Ray, Missouri	Détonation interne dû à un mélange air/gaz	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 20 pouces de diamètre. Mauvaise séquence de purge du gazoduc pendant sa mise en route suite à de travaux correctifs. Aucun blessé et aucune évacuation.
2015	Brandon, Mississippi	Fragilisation de la paroi par l'hydrogène à une section du gazoduc déjà muni d'un manchon	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre créant un cratère et incendie de 6 acres de forêt.
2015	Borgen, Texas	Corrosion du gazoduc causant la fissuration	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Une résidence évacuée, aucun blessé. Incendie sur 60 m d'un champs de blé.
2016	Kingsville, Texas	Surchauffe d'un équipement externe à une gare de raclage.	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Aucune évacuation.
2016	Robertson County, Texas	Investigation en cours pour déterminer la cause	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Évacuation de 4 résidences.
2016	Westmoreland County, Pennsylvanie	Corrosion externe	Rupture et explosion d'un gazoduc de transmission de 30 pouces de diamètre. Un blessé et destruction de sa résidence. Évacuation de 12 résidences dont plusieurs ont été endommagées.

Annexe E

Données sur les scénarios d'accidents

DONNÉES SUR LES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS

Scénario	Température du gaz	Pression max du gaz	Diamètre de la conduite	Masse ou débit de gaz impliqué
Rupture totale de la conduite	5°C	7 295 kPa	324 mm (extérieur) Épaisseur 6,6 mm	10 100 kg pour la boule de feu
Rupture totale de la conduite	5°C	7 295 kPa	324 mm (extérieur) Épaisseur 6,6 mm	459 kg/s pour le feu en chalumeau (15 secondes après la rupture)
Rupture partielle de la conduite (10 cm)	5°C	7 295 kPa	324 mm (extérieur) Épaisseur 6,6 mm	100 kg/s
Rupture partielle de la conduite (1 cm)	5°C	7 295 kPa	324 mm (extérieur) Épaisseur 6,6 mm	1,0 kg/s

DONNÉES SUR LE GAZODUC EXISTANT

Pression moyenne et maximale du gaz	Diamètre de la conduite
6 300 - 7 295 kPa	NPS 8

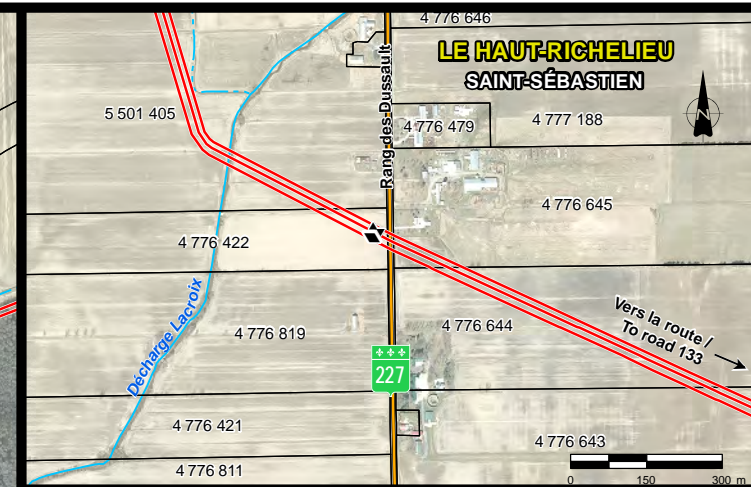
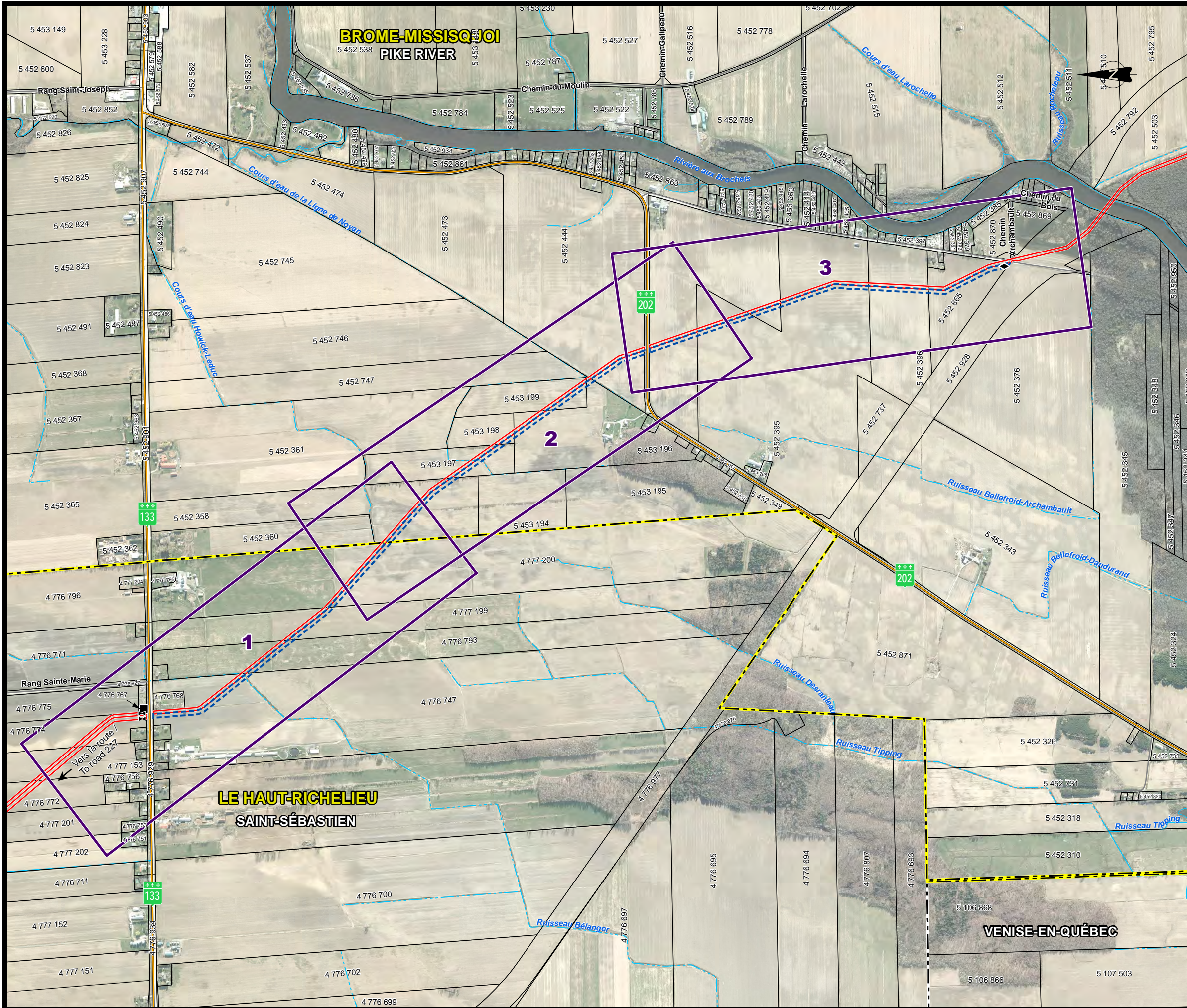


SNC • LAVALIN

360, Saint-Jacques, 16e étage
Montréal, Québec, H2Y 1P5
(514) 393-1000 - (514) 392-4758
www.snclavalin.com



ANNEXE H : Cartographie environnementale du tracé



Composantes du projet / Project components

- Servitude projetée Proposed easement
- Gare de raclage projetée Proposed launcher/receiver station

Composantes du réseau existant / Existing network components

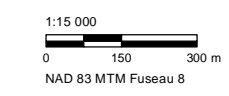
- Servitude existante Existing easement
- Site de vanne existant Existing valve location
- Station de livraison existante - TPCL Existing delivery station - TPCL

Repères géographiques / Geographical landmarks

- Limite de MRC MRC boundary
- Limite municipale Municipality boundary
- Route provinciale Provincial road
- Route municipale Municipal road
- Cadastre* Cadaster*
- Cours d'eau Watercourse
- Cours d'eau intermittent Intermittent watercourse
- Plan d'eau Waterbody

Sources / References :

Agriculture et Agroalimentaire Canada (pédologie) 2010.
 Arkéos (archéologie) 2015.
 Arsenault Lemay Arpenteurs-Géomètres (cadastre) 2016.
 GéoMont (Orthophotos, résolution 30 cm) 2014.
 Groupe Conseil UDA inc. (données d'inventaire) 2015.
 MAPAQ et IRDA (pédologie 20k) 1998 à 2006.
 MERN (Adresse Québec, réseau routier) 2016.
 MERN (Registre foncier du Québec, cadastre) 2016.
 MERN (SDA 20k, découpages administratifs) 2014.
 MRNF (BDTQ 20k, hydrographie) 2015.



* Cadastre localisé de façon approximative /
 * Location of cadastral map is approximate



Projet / Project :
PROLONGEMENT SAINT-SÉBASTIEN
SAINT-SÉBASTIEN EXTENSION

Titre / Title :
Cartographie environnementale du tracé – Découpage des feuillets
Environmental Alignment Sheet – Sheet Index

Chargé de projet / Project Manager : Guy Avoine, B.Sc., biol.
 Cartographie / Cartography : Pier-Olivier Tremblay



Date : 2016-10-05
 Projet : 3456-4002

SOILS INDEX / INDEX DES SOLS

A B
11Seshl+Rcl = 11Seshl + 11Rcl

A STUDY NUMBER / NUMÉRO DE L'ÉTUDE

B SOIL SERIES / SÉRIE DE SOL

11 SOIL SURVEY OF SHEFFORD, BROME AND MISSISQUOI COUNTIES / ÉTUDES DES SOLS DES COMTÉS DE SHEFFORD, BROME ET MISSISQUOI

Rcl SAINTE-ROSALIE CLAY LOAM /
 SAINTE-ROSALIE LAOM ARGILEUX
Seshl SAINT-SÉBASTIEN GRAVELLY LOAM /
 SAINT-SÉBASTIEN LOAM GRAVELEUX

CARTE PÉDOLOGIQUE DU COMTÉ D'IBERVILLE - QUÉBEC

BB8 BEARBROOK 80% (O.HG) STRATIFIED CLAY, NEUTRAL, POOR DRAINAGE /
 BEARBROOK 80 % (GHU.OR) ARGILEUX STRATIFIÉ, NEUTRE, DRAINAGE MAUVAIS
GR9 ANGE-GARDIEN 90% (O.HG) LOAMY SKELETAL TILL, NEUTRAL, POOR DRAINAGE /
 ANGE-GARDIEN 90 % (GHU.OR) TILL SQUELETTIQUE-LOAMEUX, NEUTRE, DRAINAGE MAUVAIS
HY9 SAINT-HYACINTHE 90% (O.G) STRATIFIED FINE SILTY ON STRATIFIED COARSE SILTY, NEUTRAL, POOR DRAINAGE TO VERY POOR /
 SAINT-HYACINTHE 90 % (G.OR) LIMONEUX-FIN STRATIFIÉ, NEUTRE, DRAINAGE MAUVAIS À TRÈS MAUVAIS
SS9bp SAINT-SÉBASTIEN 90%, SLOPE OF 2 TO 5%, STONY LOAMY SKELETAL TILL, ACID, IMPERFECT DRAINAGE /
 SAINT-SÉBASTIEN 90 %, PENTE DE 2 À 5 %, PIERREUX TILL SQUELETTIQUE-LOAMEUX, ACIDE, DRAINAGE IMPARFAIT

TAXONOMIC SUBGROUPS / SOUS-GROUPES TAXONOMIQUES

O.HG / GHU.OR ORTHIC HUMIC GLEYSOL /
 GLEYSOL HUMIQUE ORTHIQUE
O.G / G.OR ORTHIC GLEYSOL /
 GLEYSOL ORTHIQUE

RESOURCES / RESSOURCES	LAND USE / UTILISATION DU SOL ¹	U1	U3	U1	U2	U1
	FISHERIES RESOURCE / RESSOURCE AQUATIQUE ²	PP C.d. Bélanger				
	SOIL / SOL	HY9		SS9bp	BB8	GR9
	VEGETATION AND WETLAND / VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE					
	WILDLIFE / FAUNE					
	HISTORICAL RESOURCE / POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ³	PA				
PALAEONTOLOGICAL RESOURCE / SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE						



CNST. MIT. / MES. ATTÉN. CNST.*	CONSTRUCTION CONSIDERATIONS / CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION		
	HANDLING / MANUTENTION	Full-width stripping/ Décapage sur la pleine largeur	Full-width stripping/Décapage sur la pleine largeur
	SALVAGE DEPTH (CM) / ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	20	25 to/à 35
	SALVAGE CRITERIA / CRITÈRE DE PRÉSERVATION ⁵	P	C
RECLAMATION / REMISE EN ÉTAT		Fence/Cloûture	Fence/Cloûture

RESTRICTION PERIODS AND MEASURES / PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FISHERIES / FAUNE AQUATIQUE ⁶	PRA01 Trenched isolated/Tranchée isolée
	WILDLIFE / FAUNE	
	VEGETATION AND WETLAND / VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE	
HISTORICAL RESOURCE / POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ⁷	SC	
PALAEONTOLOGICAL RESOURCE / SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE		

FOOTNOTES / NOTES :

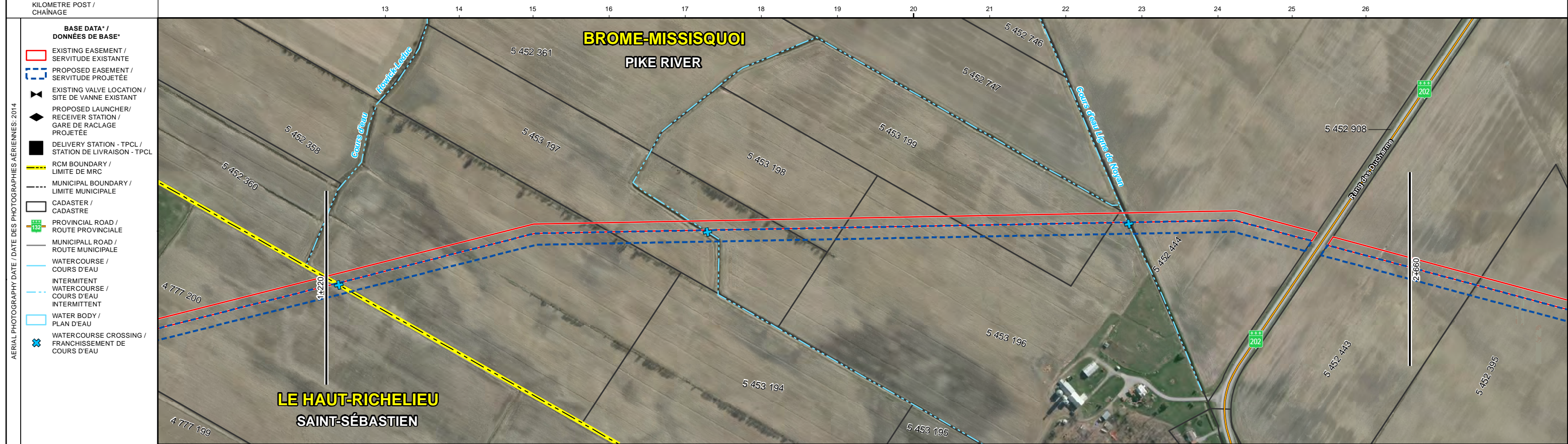
- U1 = FIELD CROP (CORN, SOYA BEANS AND CEREALS) / GRANDE CULTURE (MÂIS, SOJA ET CÉRÉALES)
- U2 = HAY AND PASTURE / PRAIRIE ET PÂTURAGE
- U3 = ROAD / ROUTE
- INT = INTERMITTENT / INTERMITTENT
- PP = SMALL PERMANENT (< 5 M) / PETIT PERMANENT (< 5 M)
- CNST. MIT. / MES. ATTÉN. CNST. = CONSTRUCTION MITIGATION MEASURES / MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION
- PA = AREA WITH ARCHAEOLOGICAL POTENTIAL / ZONE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE
- P = STRIP TO DEPTH / DÉCAPAGE SELON LA PROFONDEUR
- C = STRIP TO COLOR CHANGE / DÉCAPAGE SELON LE CHANGEMENT DE COULEUR
- PRA00 = NO RESTRICTION PERIOD / AUCUNE PÉRIODE DE RESTRICTION
- PRA01 = APRIL 1 TO JUNE 1 / 1 AVRIL AU 1 JUIN
- SC = SUPERVISION BY AN ARCHAEOLOGIST DURING CONSTRUCTION / SUPERVISION PAR UN ARCHÉOLOGUE LORS DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

* LOCATION OF THE ELEMENTS SHOWN IS APPROXIMATE. / LEGEND COMMON TO ALL SHEETS. / LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. / LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

DOCUMENT CONTROL NO. / N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	SHEET REVISION / N° RÉVISION REV. A 20161003	INTERNAL ID / IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION / PROJECTION MTM 8	DATUM / SYSTÈME GÉODÉSIQUE NAD 83	PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR UDA ANALYSTES / INGÉNIEURS ENVIRONNEMENT
SIGNATURE / SIGNATURE	Sources / Sources : See Sheet Index / Voir Découpage des feuillets Imagery provided by / Images fournies par : GeoMont, resolution/résolution 30 cm, 2014.	DATE 20161003	PREPARED FOR / PRÉPARÉ POUR TransCanada	SAINT-SÉBASTIEN EXTENSION / PROLONGEMENT SAINT-SÉBASTIEN Environmental Alignment Sheets / Cartographie environnementale du tracé 0+000 to / à 1+220 Sheet / Feuille 1 of / de 3	

4002_SANT_SEBASTIEN_1_20161003 Metres / Mètres - 1:5 000 Original Page Size / Taille de page originale : 11 x 17

RESOURCES / RESSOURCES	LAND USE / UTILISATION DU SOL ¹	U1													U3	U1
	FISHERIES RESOURCE / RESSOURCE AQUATIQUE ²	INT C.d. Howick-Leduc				PP C.d. sans désignation				PP C.d. Ligne de Noyan						
	SOIL / SOL	GR9				11Seshl+Rcl				11Rcl		11Seshl		11Seshl	11Rcl	
	VEGETATION AND WETLAND / VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE															
	WILDLIFE / FAUNE															
	HISTORICAL RESOURCE / POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ³ PALAEOLOGICAL RESOURCE / SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE															



CNST. MIT. / MES. ATTÉN. CNST. ⁴	CONSTRUCTION CONSIDERATIONS / CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION	Full-width stripping/Décapage sur la pleine largeur												Full-width stripping/Décapage sur la pleine largeur	
	HANDLING / MANUTENTION														
	SALVAGE DEPTH (CM) / ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	25 to/à 35	20											25 to/à 35	
	SALVAGE CRITERIA / CRITÈRE DE PRÉSERVATION ⁵	C	P											C	
RECLAMATION / REMISE EN ÉTAT															

RESTRICTION PERIODS AND MEASURES / PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FISHERIES / FAUNE AQUATIQUE ⁶	PRA00 Trenched isolated/Tranchée isolée	PRA01 Trenched isolated/Tranchée isolée	PRA01 Trenched isolated/Tranchée isolée	
	WILDLIFE / FAUNE				
	VEGETATION AND WETLAND / VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE				
HISTORICAL RESOURCE / POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ⁷					
PALAEONTOLOGICAL RESOURCE / SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE					

FOOTNOTES / NOTES :

- U1 = FIELD CROP (CORN, SOYA BEANS AND CEREALS) / GRANDE CULTURE (MÂÏS, SOJA ET CÉRÉALES)
- U2 = HAY AND PASTURE / PRAIRIE ET PÂTURAGE
- U3 = ROAD / ROUTE
- INT = INTERMITTENT / INTERMITTENT
- PP = SMALL PERMANENT (< 5 M) / PETIT PERMANENT (< 5 M)
- CNST. MIT. / MES. ATTÉN. CNST. = CONSTRUCTION MITIGATION MEASURES / MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION
- PA = AREA WITH ARCHAEOLOGICAL POTENTIAL / ZONE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE
- P = STRIP TO DEPTH / DÉCAPAGE SELON LA PROFONDEUR
- C = STRIP TO COLOR CHANGE / DÉCAPAGE SELON LE CHANGEMENT DE COULEUR
- PRA00 = NO RESTRICTION PERIOD / AUCUNE PÉRIODE DE RESTRICTION
- PRA01 = APRIL 1 TO JUNE 1 / 1 AVRIL AU 1 JUIN
- SC = SUPERVISION BY AN ARCHAEOLOGIST DURING CONSTRUCTION / SUPERVISION PAR UN ARCHÉOLOGUE LORS DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

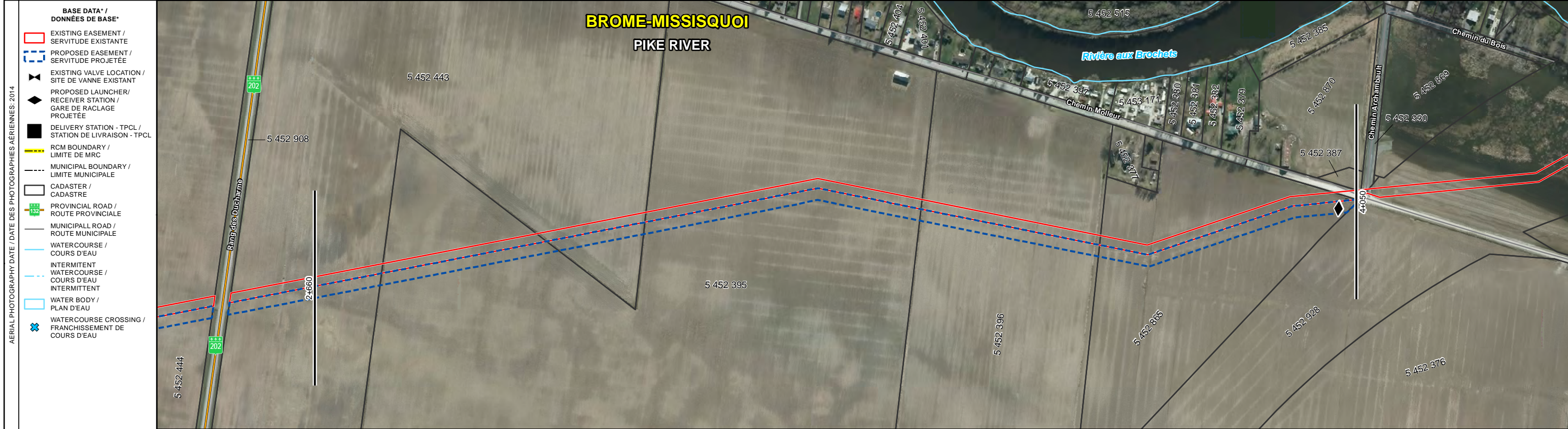
* LOCATION OF THE ELEMENTS SHOWN IS APPROXIMATE. / LEGEND COMMON TO ALL SHEETS. / LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. / LÉGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.

DOCUMENT CONTROL NO. / N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT	SHEET REVISION / N° RÉVISION REV. A 20161003	INTERNAL ID / IDENTIFIANT INTERNE	PROJECTION / PROJECTION MTM 8	DATUM / SYSTÈME GÉODÉSIQUE NAD 83	PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR UDA
SIGNATURE / SIGNATURE	Sources / Sources: See Sheet Index / Voir Découpage des feuillets Imagery provided by / Images fournies par : GeoMont, resolution/résolution 30 cm, 2014.	DATE 20161003	PREPARED FOR / PRÉPARÉ POUR TransCanada	SAINT-SÉBASTIEN EXTENSION / PROLONGEMENT SAINT-SÉBASTIEN Environmental Alignment Sheets / Cartographie environnementale du tracé 1+220 to / à 2+660 Sheet / Feuillet 2 of / de 3	

0 100 200 300
Metres / Mètres - 1:5 000 Original Page Size / Taille de page originale : 11 x 17
4002_SANT_SEBASTIEN_2_20161003

RESOURCES / RESSOURCES	LAND USE / UTILISATION DU SOL ¹	U1
	FISHERIES RESOURCE / RESSOURCE AQUATIQUE ²	
	SOIL / SOL	11Rcl
	VEGETATION AND WETLAND / VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE	
	WILDLIFE / FAUNE	
	HISTORICAL RESOURCE / POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ³	
PALAEONTOLOGICAL RESOURCE / SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE		

KILOMETRE POST / CHAÎNAGE	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
---------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



CNST. MIT. / MES. ATTÉN. CNST. ⁴	CONSTRUCTION CONSIDERATIONS / CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION	
	HANDLING / MANUTENTION	Full-width stripping/Décapage sur la pleine largeur
	SALVAGE DEPTH (CM) / ÉPAISSEUR À PRÉSERVER (CM)	25 to/à 35
	SALVAGE CRITERIA / CRITÈRE DE PRÉSERVATION ⁵	C
RECLAMATION / REMISE EN ÉTAT		

RESTRICTION PERIODS AND MEASURES / PÉRIODES ET MESURES DE RESTRICTION	FISHERIES / FAUNE AQUATIQUE ⁶	
	WILDLIFE / FAUNE	
	VEGETATION AND WETLAND / VÉGÉTATION ET MILIEU HUMIDE	
	HISTORICAL RESOURCE / POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ⁷	
PALAEONTOLOGICAL RESOURCE / SITE D'INTÉRÊT PALÉONTOLOGIQUE		

<p>FOOTNOTES / NOTES :</p> <p>1. U1 = FIELD CROP (CORN, SOYA BEANS AND CEREALS) / GRANDE CULTURE (MÂÏS, SOJA ET CÉRÉALES)</p> <p>2. U2 = HAY AND PASTURE / PRAIRIE ET PÂTURAGE</p> <p>3. U3 = ROAD / ROUTE</p> <p>4. INT = INTERMITTENT / INTERMITTENT</p> <p>5. PP = SMALL PERMANENT (< 5 M) / PETIT PERMANENT (< 5 M)</p> <p>6. CNST. MIT. / MES. ATTÉN. CNST. = CONSTRUCTION MITIGATION MEASURES / MESURES D'ATTÉNUATION EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION</p> <p>7. PA = AREA WITH ARCHAEOLOGICAL POTENTIAL / ZONE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE</p>	<p>5. P = STRIP TO DEPTH / DÉCAPAGE SELON LA PROFONDEUR</p> <p>6. C = STRIP TO COLOR CHANGE / DÉCAPAGE SELON LE CHANGEMENT DE COULEUR</p> <p>7. PRA00 = NO RESTRICTION PERIOD / AUCUNE PÉRIODE DE RESTRICTION</p> <p>8. PRA01 = APRIL 1 TO JUNE 1 / 1 AVRIL AU 1 JUIN</p> <p>9. SC = SUPERVISION BY AN ARCHAEOLOGIST DURING CONSTRUCTION / SUPERVISION PAR UN ARCHÉOLOGUE LORS DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION</p>	<p>* LOCATION OF THE ELEMENTS SHOWN IS APPROXIMATE. / LEGENDE COMMON TO ALL SHEETS. / LA LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ILLUSTRÉS EST APPROXIMATIVE. / LEGENDE COMMUNE POUR L'ENSEMBLE DES FEUILLETS.</p>	<p>DOCUMENT CONTROL NO. / N° DE CONTRÔLE DU DOCUMENT</p> <p>SHEET REVISION / N° RÉVISION</p> <p>INTERNAL ID / IDENTIFIANT INTERNE</p> <p>PROJECTION / PROJECTION</p> <p>DATUM / SYSTÈME GÉODÉSIQUE</p> <p>PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR</p> <p>DATE</p> <p>PREPARED FOR / PRÉPARÉ POUR</p>	<p>REV. A</p> <p>20161003</p> <p>MTM 8</p> <p>NAD 83</p> <p>20161003</p> <p>0 100 200 300</p> <p>Metres / Mètres - 1:5 000</p> <p>Original Page Size / Taille de page originale : 11 x 17</p> <p>4002_SANT_SEBASTIEN_3_20161003</p>	<p>UDA</p> <p>TransCanada</p>	<p>SAINT-SÉBASTIEN EXTENSION / PROLONGEMENT SAINT-SÉBASTIEN</p> <p>Environmental Alignment Sheets / Cartographie environnementale du tracé</p> <p>2+660 to / à 4+050</p> <p>Sheet / Feuille 3 of / de 3</p>
--	--	--	--	---	-------------------------------	--