



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

PROJET DE STABILISATION DE RIVES D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE SUR LES ÎLES DU SAINT-LAURENT

Tronçon entre le lac Saint-Louis et le lac Saint-Pierre

Mesures d'interventions recommandées



Rég. Québec Biblio. Env. Canada Library



FC
2759
.E7
E26
2003

Rapport final - Mars 2003

Ecogénie

214033



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

**PROJET DE STABILISATION DE RIVES
D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE
SUR LES ÎLES DU SAINT-LAURENT**

Tronçon entre le lac Saint-Louis et le lac Saint-Pierre



Mesures d'interventions recommandées

Mars 2003

ÉCOGÉNIE inc.

1675, chemin Sainte-Foy

Québec (Québec) G1S 2P7

Téléphone : (418) 682-0675

Télécopieur : (418) 682-6038

info@ecogenie.ca

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	I
LISTE DES TABLEAUX.....	I
ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	II
INTRODUCTION.....	1
1. MÉTHODOLOGIE.....	2
2. CONTEXTE DU MILIEU.....	4
3. CRITÈRES DE CONCEPTION.....	6
4. DESCRIPTION DES COUPES-TYPES D'AMÉNAGEMENT.....	8
5. ÉVALUATION DES COÛTS DES TRAVAUX.....	16
BIBLIOGRAPHIE.....	17
ANNEXE 1 : Cartes de localisation des segments de rive.	
ANNEXE 2 : Coupes-types d'aménagement et de stabilisation de rives.	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Segments de rive à l'étude.....	4
Tableau 2 – Facteurs d'érosion des rives.....	5
Tableau 3 – Regroupement des segments de rive.....	8
Tableau 4 – Coûts estimés des travaux de chaque segment.....	16

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Benoit Houde, ingénieur forestier, chargé de projet

Sarah Bacon, ingénieure

Ghislain Verreault, biologiste

François Lambert, technicien en écologie

Gaétan Couture, technicien en écologie

INTRODUCTION

Dans le cadre du plan d'action Saint-Laurent Vision 2000, une vaste étude de caractérisation des berges du Saint-Laurent avait permis de faire un bilan de l'état de détérioration de ces milieux. Selon cette étude, près de 400 km de rives naturelles entre Cornwall et Québec sont affectées par le phénomène d'érosion.

Depuis quelques années, le Service canadien de la faune (SCF) exerce un suivi de l'évolution de l'érosion des berges des îles du fleuve Saint-Laurent afin d'identifier les endroits abritant des milieux de grande valeur écologique pouvant être menacés par ce phénomène.

Afin de réduire la menace que représente l'érosion pour ces milieux particuliers, des mesures concrètes ont déjà été mises en place, dont notamment la réduction de la vitesse des navires commerciaux. Toutefois ces mesures s'avèrent insuffisantes ou inapplicables en certains endroits. D'autres solutions doivent donc être envisagées et parmi celles-ci, la protection de la rive à l'aide d'ouvrages faisant appel à des techniques d'éco-ingénierie est privilégiée.

Dans ce contexte, le Service canadien de la faune a mandaté la firme Écogénie inc. afin de définir, sous la forme de coupes-types, des mesures détaillées d'intervention, adaptées aux conditions du milieu pour 27 segments de rive, d'intérêt écologique prioritaire, situés entre le lac Saint-Louis et le lac Saint-Pierre.

1. MÉTHODOLOGIE

Le présent projet de stabilisation de segments de rive le long des îles du Saint-Laurent comporte 5 principales phases d'activité menant à la production du rapport.

D'abord la planification de la campagne de terrain a consisté à consulter la documentation disponible afin de faire une évaluation préliminaire du contexte des lieux et ainsi d'identifier les mesures à prendre sur le terrain. Cette étape a donné lieu à la préparation de fiches de terrain et à la planification des visites de chaque segment à partir de la cartographie et de photographies aériennes existantes.

Par la suite la visite de terrain a permis de décrire les caractéristiques topographiques de la berge (profil du talus, de la plage et de l'avant-plage), ainsi que les aspects hydrauliques (nature des agents d'érosion, niveau d'eau), géomorphologiques (nature des dépôts, textures) et botaniques (topo-séquences végétales locales et groupements représentatifs).

La troisième étape a eu pour but de procéder à la compilation et à l'analyse des informations recueillies sur le terrain ainsi que des données statistiques se rapportant aux vagues (vent et navire), aux glaces et aux récurrences des niveaux d'eau. À cette étape, l'analyse permet de regrouper les segments ayant des caractéristiques similaires et ainsi produire ultérieurement une coupe-type représentative pour chaque groupe établi. Les données statistiques sur les vagues, les niveaux d'eau et le courant ont permis d'établir la configuration de l'enrochement (dimensionnement, profil et positionnement)

Une fois l'analyse complétée, les coupe-types de stabilisation ont été élaborées. À cette quatrième étape, tous les éléments analysés précédemment sont pris en compte afin d'assurer l'intégrité de la structure et sa durabilité.

La cinquième étape consiste à procéder à l'évaluation des coûts de construction. Un prix au mètre linéaire est d'abord établi pour chaque coupe-type. Par la suite, un coût global pour chaque segment de rive est calculé. Le coût d'intervention par segment est présenté au tableau 4 de la dernière section du présent rapport.

2. CONTEXTE DU MILIEU

Sur les 27 segments à l'étude, on retrouve 10 segments en érosion dans l'archipel des îles de Sorel, 12 segments sur les îles situés entre Varennes et Contrecoeur et 5 segments dans l'archipel des Îles de la Paix au lac Saint-Louis tel que présenté au tableau 1.

Tableau 1 – Segments de rive à l'étude

<i>Tronçon</i>	<i>No. Segment</i>	<i>Nom de île</i>	<i>Longueur (m)</i>
	Îles de la Paix		
1	534 A	Grande Île	80
	535 A-1	Grande Île	60
	535 A-2	Grande Île	70
	540 A	Île Ronde	200
	555	Île aux Plaines	500
	Varennes		
2	440	Grande Île	500
	Verchères		
2	556 A	Île Bouchard	150
	556 B	Île Bouchard	125
	556 C	Île Bouchard	250
	556 D	Île Bouchard	40
	557 A	Île Bouchard	160
	558 A	Île Bouchard	45
	Contrecoeur		
2	593 A	Île Duval	45
	593 D	Île Duval	85
	592	Île de la Cache	150
	588 A	Île de Lacroix	50
	588 B	Îlet Lacroix	90
	Sorel		
2	811	Île Lapierre	250
	818 A	Île Lapierre	135
	820	Île Lapierre	250
	822	Île des Barques	350
	825 A	Île des Barques	250
	841 A	Île du Moine	300
	843 A	Île du Moine	115
	859 A	Île Millette	250
	861	Île aux Raisins	300
	890	Îlets Percés	200

Dans le territoire à l'étude, les facteurs d'érosion n'ont pas la même importance selon la position du segment. De manière générale on distingue 2 tronçons. Le premier touche les Îles de la Paix. Dans ce tronçon, l'action des vagues générées par le vent découlant de l'élargissement du fleuve et la variation des niveaux d'eau due à la présence d'ouvrage de régulation des débits sont les principaux facteurs qui affectent l'érosion des rives.

Le deuxième tronçon touche pour sa part les îles entre Varennes et Sorel. La proximité de la voie maritime en fait alors le principal facteur d'érosion de ces berges. Les glaces peuvent exercer également un impact par endroit selon la position des îles. Le tableau 2 présente les principaux facteurs d'érosion pouvant affecter les rives.

Tableau 2 – Facteurs d'érosion des rives

Facteurs d'érosion	Description
Vent	Le vent engendre la production de vagues. Leur impact dépend de l'intensité du vent, du fetch, de la profondeur d'eau à l'avant-plage et la nature du sol de la rive.
Batillage	Les vagues générées par les navires peuvent contribuer à l'érosion des berges lorsque la rive se situe à moins de 800 m du chenal maritime.
Variation du niveau d'eau (crue et étiage)	La variation de l'élévation de l'eau durant l'année favorise la formation de talus d'érosion à divers niveaux de la rive provoquée par l'action combinée des vagues et des courants.
Glace	Influence possible de la mi-décembre au début avril, l'exposition de la berge dépend surtout de l'importance du fetch, des courants et des rétrécissements.
Courant fluvial	L'impact du courant sur l'érosion des berges se fait sentir principalement en période de crue.

3. CRITÈRES DE CONCEPTION

La conception des coupes-types de stabilisation des berges est basée en majeure partie sur les critères et les paramètres suivants :

Configuration du profil de berge

L'un des critères considérés pour la conception des ouvrages consiste à définir un profil de terrain s'harmonisant le plus possible visuellement au rivage naturel des îles et favorisant l'établissement d'une communauté végétale stable. Les techniques conventionnelles de stabilisation de berges avec enrochement sont conçues généralement avec un profil de pente prononcé de 2 :1 ou 1.5 : 1 créant ainsi des conditions peu propice à l'établissement et au maintien de la végétation indigène.

Plusieurs des profils des ouvrages proposés ont des pentes inférieures à 4 :1 recréant ainsi un milieu plus favorable à la colonisation végétale et par conséquent plus attrayant pour la faune.

Dimensionnement des enrochements

Les problématiques d'érosion auxquelles sont soumises les rives étudiées sont sévères et nécessitent l'utilisation d'enrochement afin de sauvegarder les milieux naturels d'intérêt qu'abritent les îles. La dimension des pierres est établie à partir des données hydrauliques recueillies dans la documentation disponible (hauteur des vagues, niveaux d'eau, courant) et selon le profil de berge préconisé. L'effet potentiel des glaces sur les rives a également été considéré mais sur la base d'informations beaucoup plus générales et imprécises que ce qui a trait à d'autres paramètres.

Des matériaux granulaires bien gradués (100 à 600 mm) sont privilégiés dans l'enrochement de façon à recréer un substrat plus favorable à la colonisation par les végétaux. Le recouvrement de l'enrochement avec des matériaux fins (sable, loam sableux) provenant des excavations faites sur place va également contribuer à favoriser l'établissement de végétaux.

Maintien de la végétation existante

La conception des ouvrages tient compte de la présence d'habitats sensibles et des groupements végétaux établis en bordure du talus à stabiliser. À certains endroits, la pente de l'ouvrage doit être accentuée en raison de l'existence, à proximité des hauts de talus, de forêts riveraines, de marais ou de groupements arbustifs. De plus les structures en enrochement sont positionnées de façon à éviter les pertes de prairies humides colonisant parfois la plage .

Choix des végétaux

Comme indiqué précédemment, le concept d'aménagement vise à favoriser l'établissement d'une communauté végétale stable profitable à la faune aquatique en général. Le choix des végétaux est déterminé en fonction des facteurs suivants : tolérance aux inondations, nature des substrats en place, représentativité de l'espèce dans le milieu, résistance aux forces d'arrachement par les vagues, diversité et affinité des plantes entre elles.

Choix des techniques de végétalisation

En raison des conditions d'érosion sévères observées dans le milieu, le choix de techniques de végétalisation avec structures végétales sous forme de fagots s'impose. Cette technique a été appliquée avec succès à plusieurs endroits le long du fleuve dans des conditions d'érosion similaires. Les semencements et les plantations d'espèces herbacées sont appliquées comme techniques complémentaires afin de diversifier la structure végétale du milieu et optimiser la fonction d'habitat faunique.

Coûts de réalisation raisonnables.

La composition des ouvrages a été élaborée en tenant compte notamment des coûts élevés qu'engendrent le transport des matériaux et de la machinerie sur des milieux insulaires. Le niveau et la quantité des matériaux granulaires sont ajustés de façon sécuritaire au contexte des conditions hydrauliques auxquelles les rives sont soumises mais sans surdimensionner les ouvrages.

4. DESCRIPTION DES COUPES-TYPES D'AMÉNAGEMENT

Découlant de l'étape d'analyse précédente, les interventions sur les 27 segments de rive à l'étude ont été classées en 10 coupes-types (annexe 1). Chaque coupe-type regroupe les segments dont la morphologie et les conditions hydrodynamiques se ressemblent.

Le profil présenté à chaque coupe-type provient du segment le plus représentatif du groupe alors que les critères de conception les plus critiques pour l'ensemble du groupe sont utilisés pour l'analyse. Le tableau 3 présente les regroupements de segments effectués par coupe-type ainsi que le segment de berge utilisé dans la production du profil.

Tableau 3 – Regroupement des segments de rive

	Coupes-type									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Segments de rive	^o 555 ¹	540 A ¹	593 A ¹	592 ¹	822 ¹	820 ¹	825 A ¹	811 ¹	843 A ¹	440 ¹
	^e 534 A	535 A1	556 D	841 A		556 B	556 A		859 A	588 B
	535 A2	593 D	557 A	861		818 A	556 C		890	
			558 A							
			588 A							

¹ Numéro de segment utilisé pour la représentation graphique de la coupe-type.

Coupe-type 1

La coupe-type 1 rassemble 3 segments de rive des Îles de la Paix (lac Saint-Louis) répartis sur la Grande Île et l'île aux Plaines. Les vagues engendrées par le vent jumelées aux variations des niveaux d'eau sont les principaux facteurs d'érosion associés à cette coupe-type. De plus, l'existence d'un courant non négligeable, surtout en période de crue, représente un autre élément critique à considérer. Les rives sont constituées de talus bas avec des profils de berges de la plage et de l'avant plage peu prononcés .

La solution préconisée consiste à placer un enrochement bien gradué avec pente maximum de 5 :1 de façon à recréer une berge d'apparence naturelle. Des fagots de saules arbustifs sont intégrés à travers l'enrochement afin de créer des lisières arbustives formant un couvert d'abri pour la faune et atténuant l'impact visuel des pierres.

Coupe-type 2

La coupe-type 2 touche aussi des segments de rives des Îles de la Paix, soit l'île Ronde et la Grande Île, ainsi que l'île Duval dans l'archipel des îles de Contrecoeur. Dans le premier cas, les agents d'érosion sont les mêmes que pour la coupe-type 1. Dans le deuxième cas, les vagues générées par les navires représentent le principal agent d'érosion étant donné que la voie maritime est en moyenne à 400 m de ce segment de rive. Comparativement à la coupe-type précédente, la rive comporte deux niveaux d'encoches d'érosion, l'un correspondant à l'impact des vagues en période de crue, l'autre soumis à des niveaux d'eau intermédiaires.

Les interventions de restauration comportent la mise en place d'un enrochement avec une pente légèrement plus prononcée (4 :1) que la coupe-type précédente. Aucun fagot n'est incorporé dans l'enrochement cette-fois-ci en raison de l'impact des vagues.

Coupe-type 3

La coupe-type 3 touche l'île Duval (Contrecoeur) et l'île Bouchard (Verchères). L'impact des vagues des navires y est important puisque la voie maritime se situe en moyenne entre 300 et 475 m des rives concernées. La plage et l'avant-plage présentent des profils très doux. La présence de végétation herbacée riveraine parsème le haut de la plage.

Les structures de protection en pierre sont déployées dans ce cas-ci en deux paliers. L'enrochement placé en haut de plage vise à protéger la partie supérieure de la berge alors que le second aménagement a pour but de consolider la plage au point de changement de pente. Des fagots d'espèces arbustives sont proposés afin de stabiliser les hauts de talus et de plage.



Segment de rive 540A (Iles de la Paix)
Stabilisation projetée selon la coupe-type 2



Segment de rive 592 (Contrecoeur)
Stabilisation projetée selon la coupe-type 4

Coupe-type 4

La coupe-type 4 donne une représentation de l'aménagement de segments de l'île de la Cache (Contrecoeur), de l'île du Moine et de l'île aux Raisins (Sorel). L'érosion causée par les vagues de navires est considérée encore comme significative en raison de la proximité de la voie maritime (entre 420 et 500 mètres de distance des berges). Le talus des rives apparaît généralement peu élevé.

Les mesures d'aménagement comprennent dans ce cas-ci la mise en place d'un enrochement avec pente douce (5 :1), la disposition de fagots et l'ensemencement de l'ouvrage.

Coupe-type 5

La coupe-type 5 concerne un seul segment de l'île des Barques, dû à son profil particulier en deux paliers. L'influence des navires semble limitée étant donné une distance moyenne de 600 m entre la voie maritime et la berge. Toutefois, la présence d'un fetch d'au moins 7 km et la présence d'un rétrécissement qui accentue l'effet du courant sont les facteurs considérés lors de la conception. L'érosion du talus inférieur est créée par l'action des vagues en période d'étiage. Le talus supérieur est plus important que dans la coupe-type précédente.

La solution de stabilisation des berges consiste dans ce cas-ci à placer des enrochements en deux paliers face aux talus d'érosion. En raison de la hauteur plus élevée du talus supérieur l'envergure de l'enrochement est plus importante que dans la situation précédente.

Coupe-type 6

La coupe-type 6 inclut 2 segments sur l'île Lapière (Sorel) et 1 autre sur l'île Bouchard (Verchères). L'impact majeur provient des navires puisque la distance de la voie maritime varie entre 340 et 480 m en moyenne. Comme dans le cas précédent, on note deux talus d'érosion, l'un formé en crue, l'autre en période d'étiage.

La mise en place d'enrochement en deux paliers est privilégiée. La configuration de la pente de l'enrochement du palier supérieur est plus prononcée en raison de la hauteur du talus.



Segment de rive 822 (Sorel)
Stabilisation projetée selon la coupe-type 5



Segment de rive 818A (Sorel)
Stabilisation projetée selon la coupe-type 6

Coupe-type 7

La coupe-type 7 touche l'île des Barques (Sorel) et l'île Bouchard (Verchères). L'influence des vagues des navires y est très forte en raison de la proximité de la voie maritime (290 à 400 m). Les talus en érosion sont relativement élevés et sont régulièrement soumis aux déferlement des vagues car leur base coïncide avec le niveau moyen des eaux.

L'enrochement comporte des pierres de plus gros calibre (200 à 700 mm) compte tenu de la dynamique fluviale observée.

Coupe-type 8

La coupe-type 8 touche un seul segment sur l'île Lapierre. Les principaux facteurs de design considérés touchent les points suivants : proximité de la voie maritime (350 m en moyenne), action combinée du courant et des vagues en période d'étiage et de niveau moyen, présence de forêts en haut de talus.

Les mesures d'aménagement impliquent la mise en place d'un enrochement avec un ensemencement d'espèces herbacées adaptées aux conditions d'inondation caractérisant le milieu.

Coupe-type 9

La coupe-type 9 présente des segments qui sont influencés par les vagues générées par le passage de petites embarcations. Ces berges sont confinées le long des chenaux étroits sillonnant l'île du Moine, l'île Millette et les Îlets Percés. Le courant en période de crue ainsi que le passage répété de petites embarcations à moteur sont les principales causes d'érosion considérés.

Dans ce cas-ci les pentes d'aménagement des enrochements ont été conçues plus prononcées que dans les cas précédents en raison de l'impact moins sévère des vagues. Des fagots d'espèces arbustives ou arborescentes sont proposés dans la portion supérieure du talus afin de recréer des habitats pour la faune.



Segment de rive 556A (Verchères)
Stabilisation projetée selon la coupe-type 7



Segment de rive 811 (Sorel)
Stabilisation projetée selon la coupe-type 8

Coupe-type 10

Enfin, la coupe-type 10 touche des segments des berges de la Grande île (Varenes) et des îlets à Lacroix se trouvant exposé à l'impact des vagues des navires commerciaux empruntant la voie maritime. Le talus riverain est relativement élevé et requiert la mise en place d'enrochement de forte dimension disposé en deux paliers.

5. ÉVALUATION DES COÛTS DES TRAVAUX

Le tableau 4 présente une évaluation des coûts unitaires à encourir pour chacune des coupes-types d'intervention proposées. Les montants indiqués n'incluent pas cependant les frais de contingence, de mobilisation de la barge ainsi que l'aménagement des accès au site si requis.

Tableau 4 – Coûts estimés des travaux de chaque segment

	<i>No. Segment</i>	<i>Longueur (m)</i>	<i>Coût total</i>
Coupe-type # 1 (Coût unitaire = 630.00 \$)	534 A	80	50 400.00 \$
	535 A-2	70	44 100.00 \$
	555*	500	315 000.00 \$
Coupe-type # 2 (Coût unitaire = 680.00 \$)	535 A-1	60	40 800.00 \$
	540 A*	200	136 000.00 \$
	593 D	85	57 800.00 \$
Coupe-type # 3 (Coût unitaire = 660.00 \$)	556 D	40	26 400.00 \$
	557 A	160	105 600.00 \$
	558 A	45	29 700.00 \$
	588 A	50	33 000.00 \$
	593 A*	45	29 700.00 \$
Coupe-type # 4 (Coût unitaire = 500.00 \$)	592*	150	75 000.00 \$
	841 A	300	150 000.00 \$
	861	300	150 000.00 \$
Coupe-type # 5 (Coût unitaire = 1 100.00 \$)	822*	350	385 000.00 \$
Coupe-type # 6 (Coût unitaire = 1 180.00 \$)	556 B	125	147 500.00 \$
	818 A	135	159 300.00 \$
	820*	250	295 000.00 \$
Coupe-type # 7 (Coût unitaire = 1 260.00 \$)	825 A*	250	315 000.00 \$
	556 A	150	189 000.00 \$
	556 C	250	315 000.00 \$
Coupe-type # 8 (Coût unitaire = 970.00 \$)	811*	250	242 500.00 \$
Coupe-type # 9 (Coût unitaire = 800.00 \$)	843 A*	115	92 000.00 \$
	859 A	250	200 000.00 \$
	890	200	160 000.00 \$
Coupe-type # 10 (Coût unitaire = 1 310.00 \$)	440*	500	655 000.00 \$
	588 B	90	117 900.00 \$
* Segment considéré lors de l'élaboration de la coupe-type			
000 Portion de segment de rive jugée prioritaire			

BIBLIOGRAPHIE

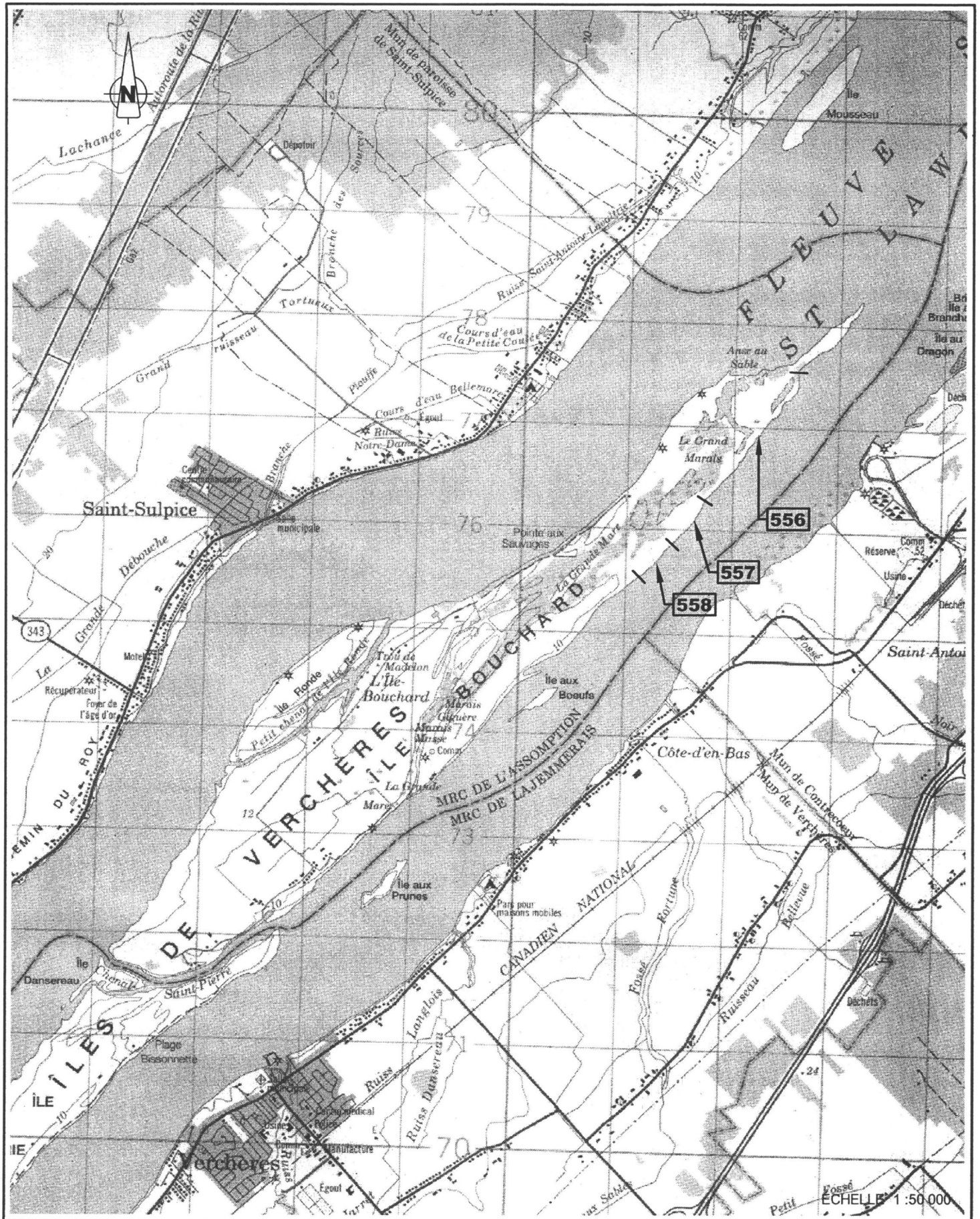
Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1996. Guide d'interventions et documents cartographiques. Restauration naturelle des rives du Saint-Laurent ... entre Cornwall et l'Île d'Orléans, Hull ministère des Approvisionnements et Services Canada n° de catalogue EN 228 / 1996+, ISBN 0 – 660 – 95265 – 3.

Environnement Canada, Service canadien de la faune. 2000. Recommandation sur la vitesse des navires commerciaux suggérée en fonction des niveaux d'eau enregistrés dans le tronçon Montréal – Sorel.

Environnement Canada, Service canadien de la faune. Bases de données sur l'érosion des rives du Saint-Laurent dans le tronçon Cornwall – Montmagny.

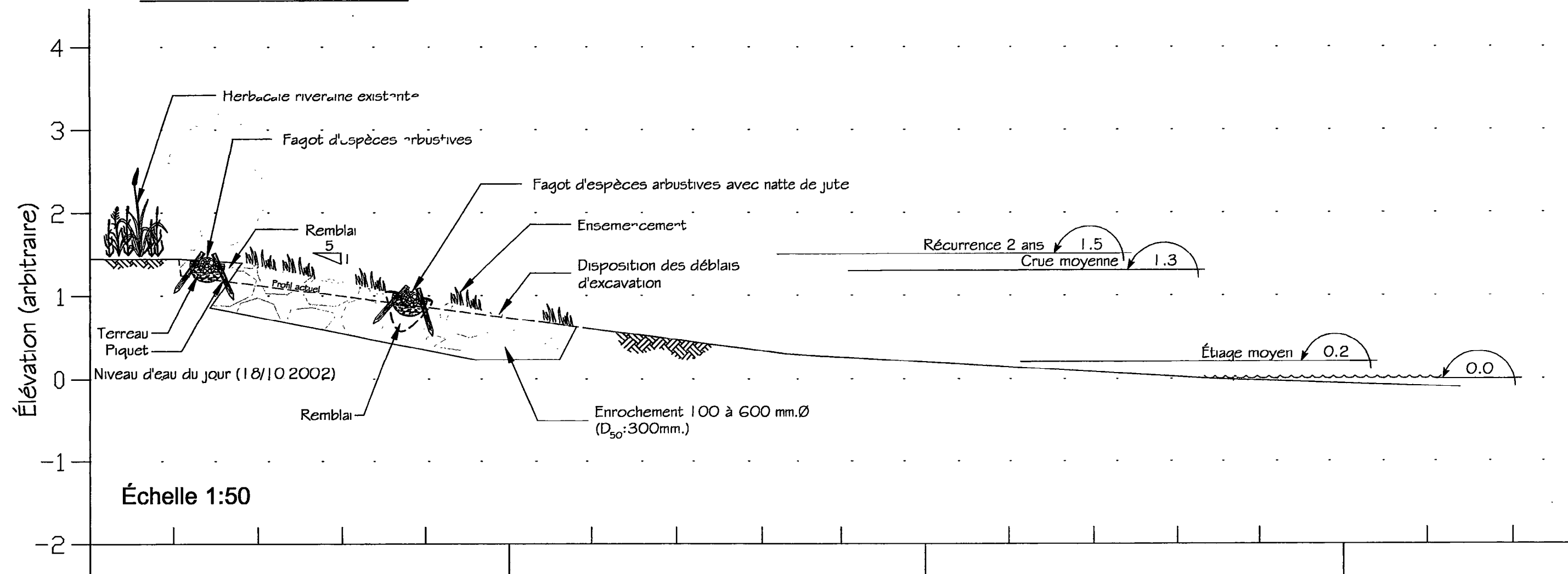
Ministère de l'Environnement, Direction du domaine hydrique, Service Hydrographie. Zones inondables – Fleuve Saint-Laurent. Calcul des niveaux de récurrences 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans. Tronçon : Varennes - Grondines. MH-90-05.

U.S. Army Coastal Engineering Research Center. Shore Protection Manual, volume I à III. Third edition, 1977.




LOCALISATION DES SEGMENTS DE RIVE
(SECTEUR VERCHÈRES)

COUPE-TYPE 1



Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
Iles de la Paix	534 A	Grande île	80
Iles de la Paix	535 A-2	Grande île	70
* Iles de la Paix	555	aux Plaines	500

* Segment utilisé pour établir la coupe-type


 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES LE LONG DU ST-LAURENT

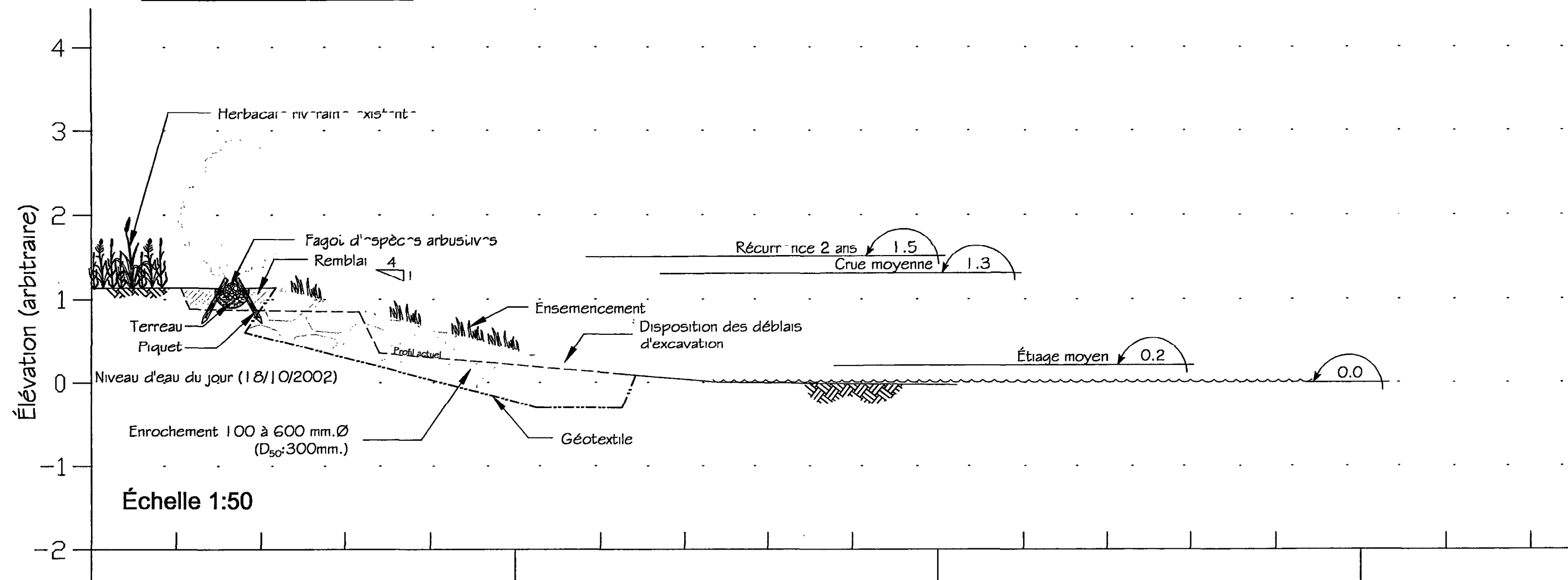
ECOgénie

Mars 2003

COUPE-TYPE

1


COUPE-TYPE 2



Échelle 1:50

Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
Iles de la Paix	535 A-1	Grande île	60
* Iles de la Paix	540 A	Ronde	200
Contrecoeur	593 D	Duval	85

* Segment utilisé pour établir la coupe-type

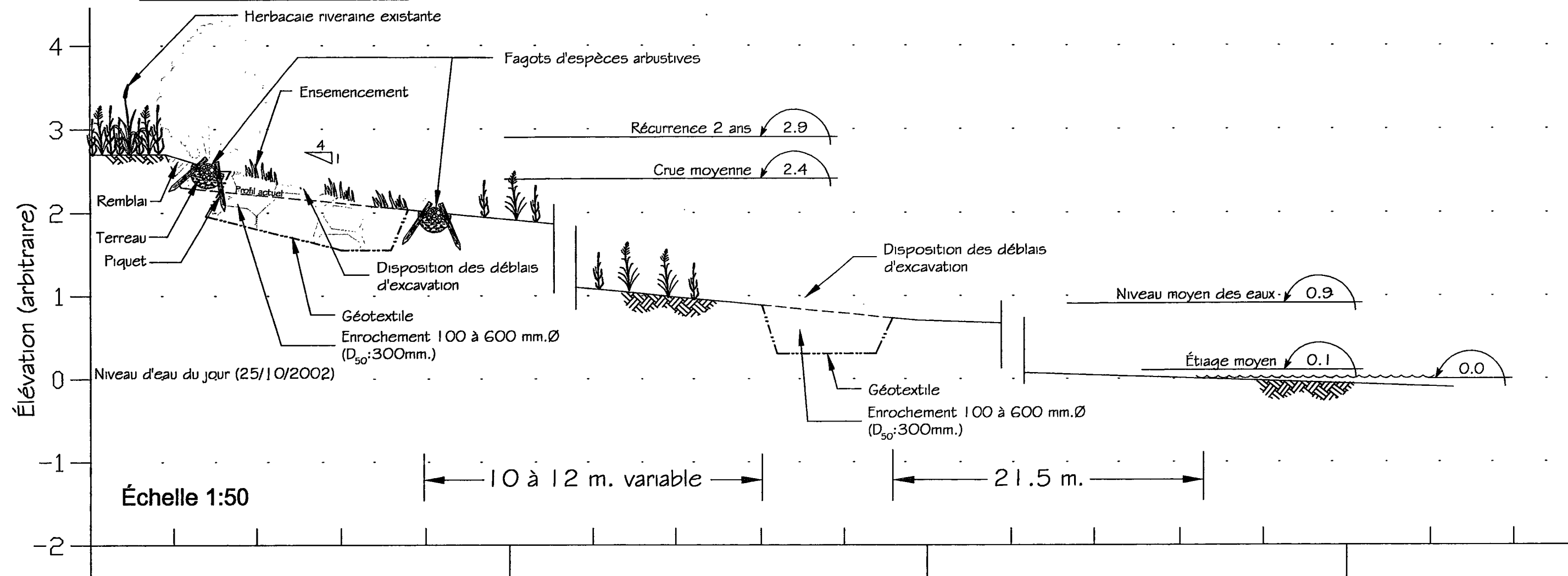

 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES
LE LONG DU ST-LAURENT

ECOgénie... Mars 2003

COUPE-TYPE
2

COUPE-TYPE 3



Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
Verchères	556 D	Bouchard	40
Verchères	557 A	Bouchard	160
Verchères	558 A	Bouchard	45
* Contrecoeur	593 A	Duval	45
Conception	588 A	Îlets à Laroux	50

* Segment utilisé pour établir la coupe-type

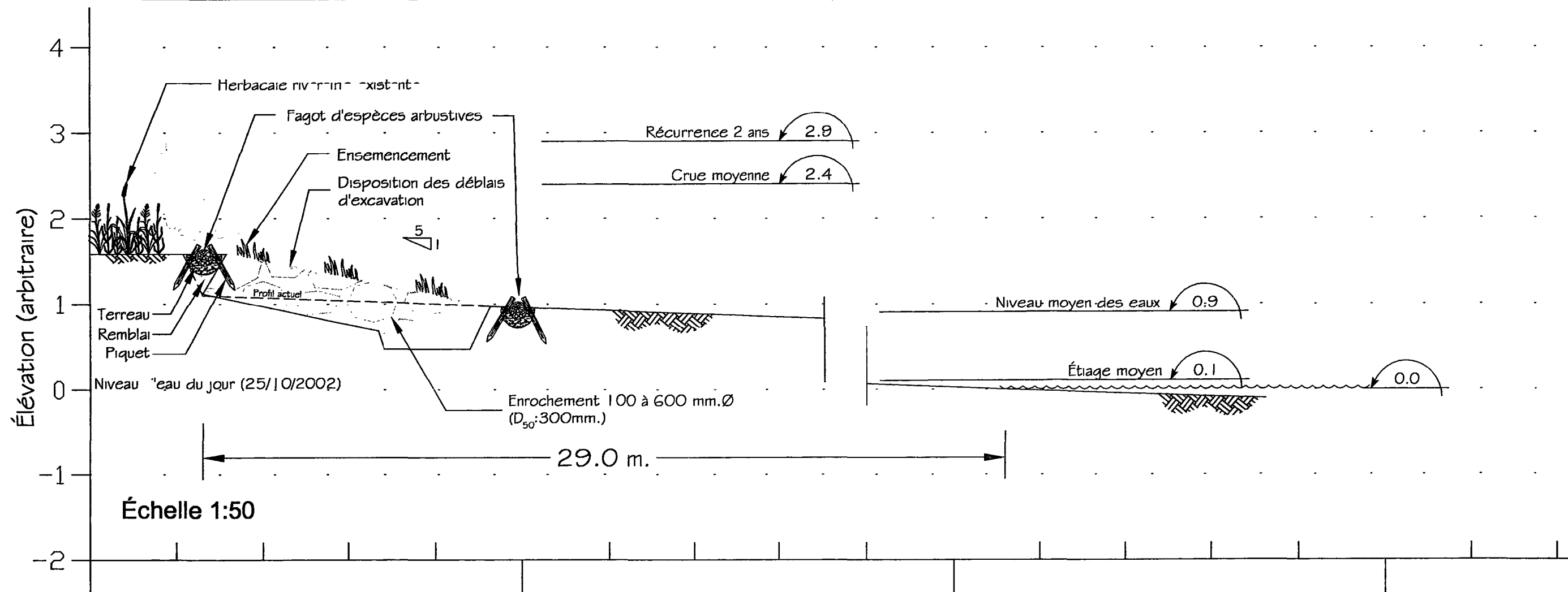

 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES
LE LONG DU ST-LAURENT

ECOgénie Mars 2003

COUPE-TYPE **3**

COUPE-TYPE 4



Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
* Contrecoeur	592	de la Cache	150
Sorel	841 A	du Moine	300
Sorel	861	aux Raisins	300

* Segment utilisé pour établir la coupe-type

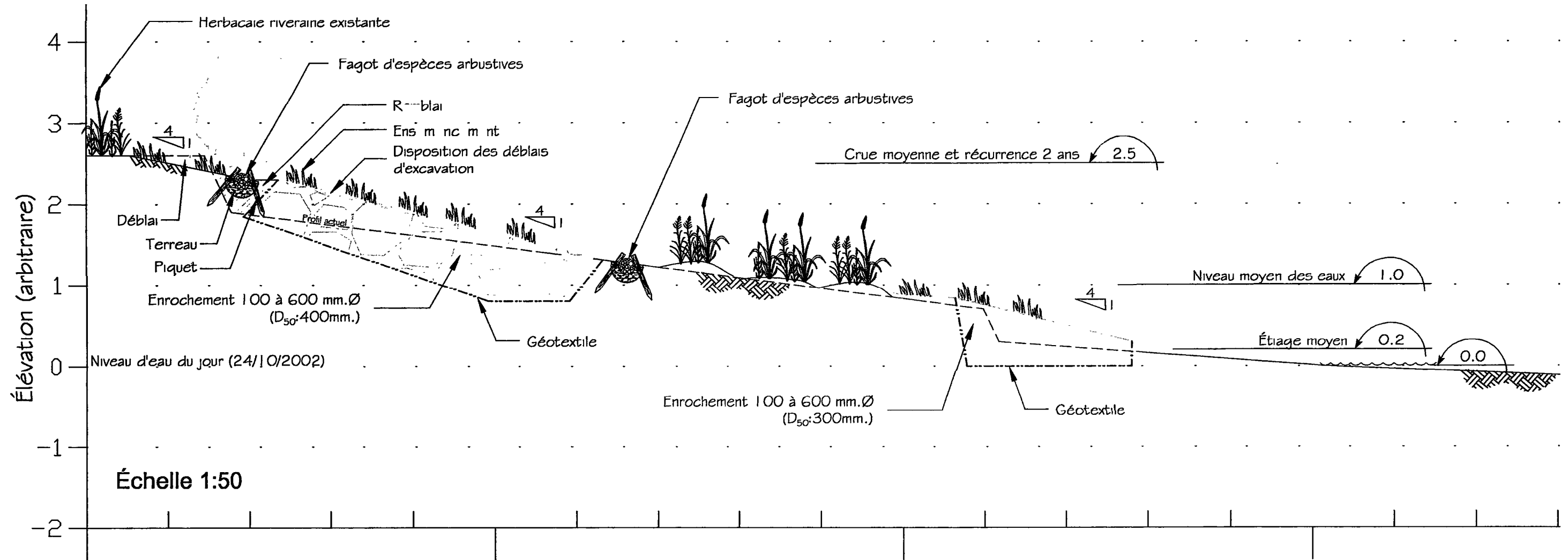

 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES
LE LONG DU ST-LAURENT

ECOgénie... Mars 2003


COUPE-TYPE
4

COUPE-TYPE 5



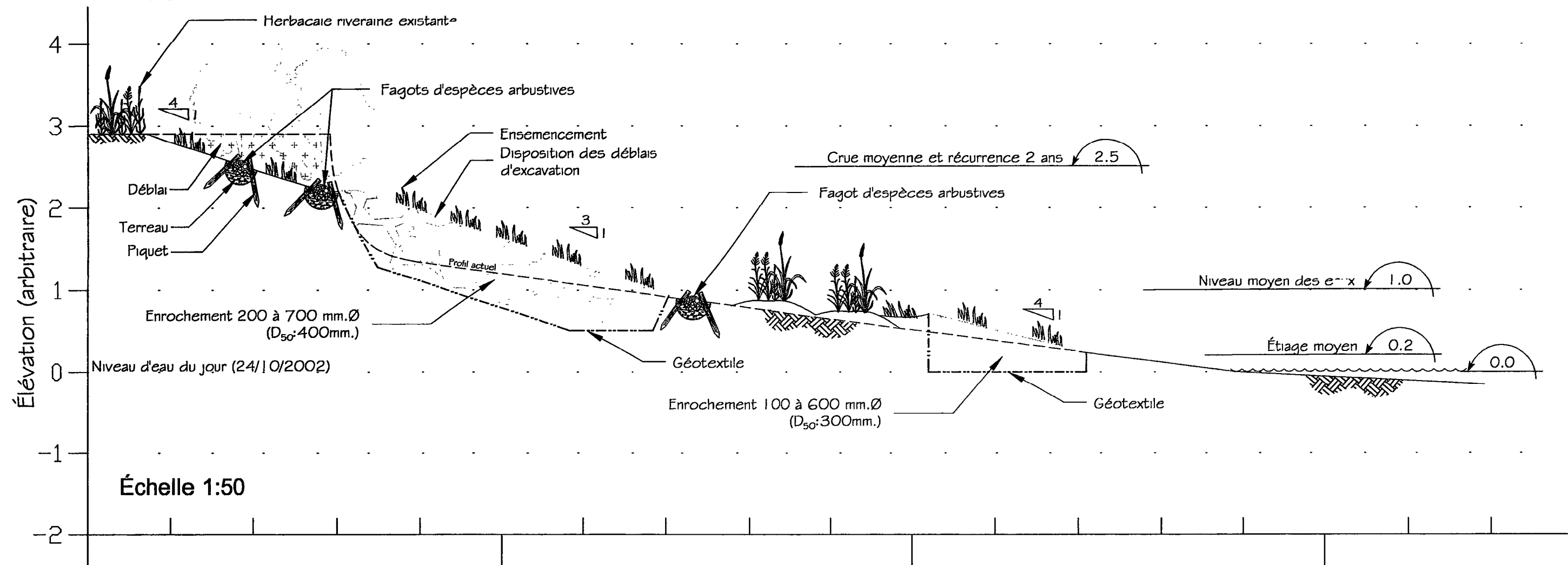
Échelle 1:50

Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
Sorel	822	des Barques	350


 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service


STABILISATION DE RIVES LE LONG DU ST-LAURENT

COUPE-TYPE 6



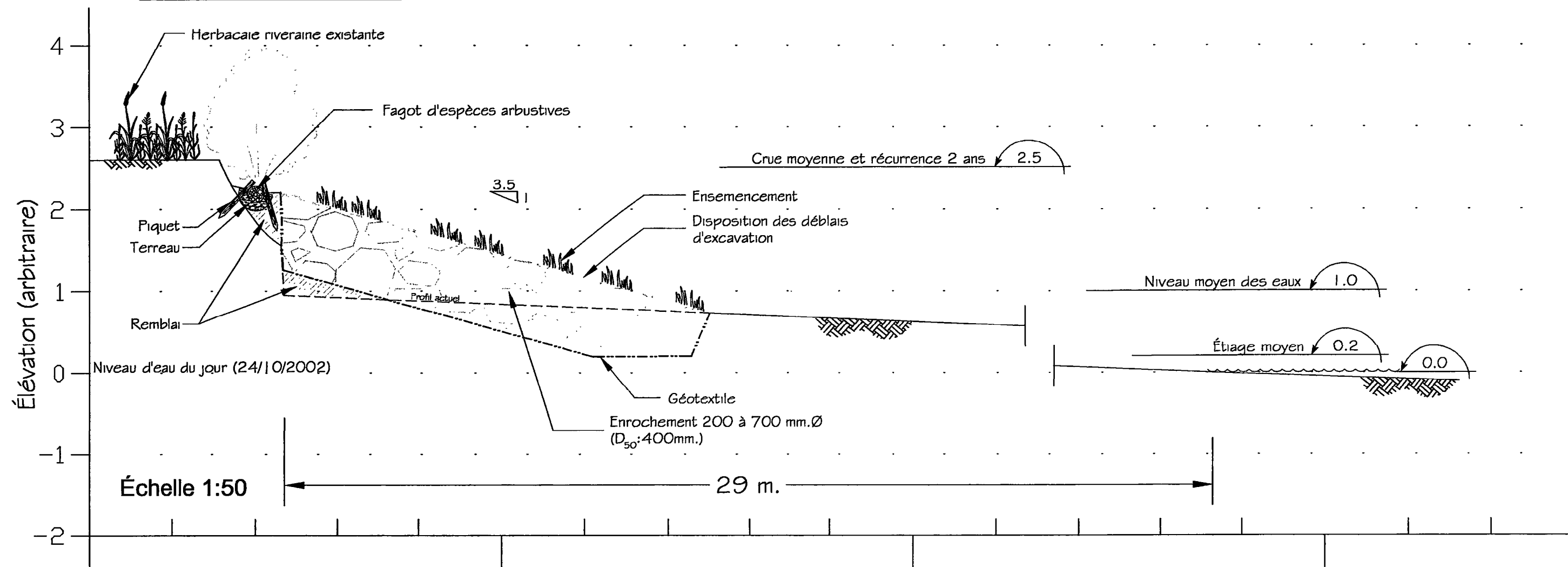
Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
Verchères	556 B	Bouchard	125
* Sorel	820	Lapierre	250
Sorel	818 A	Lapierre	135

* Segment utilisé pour établir la coupe-type


 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES LE LONG DU ST-LAURENT

COUPE-TYPE 7



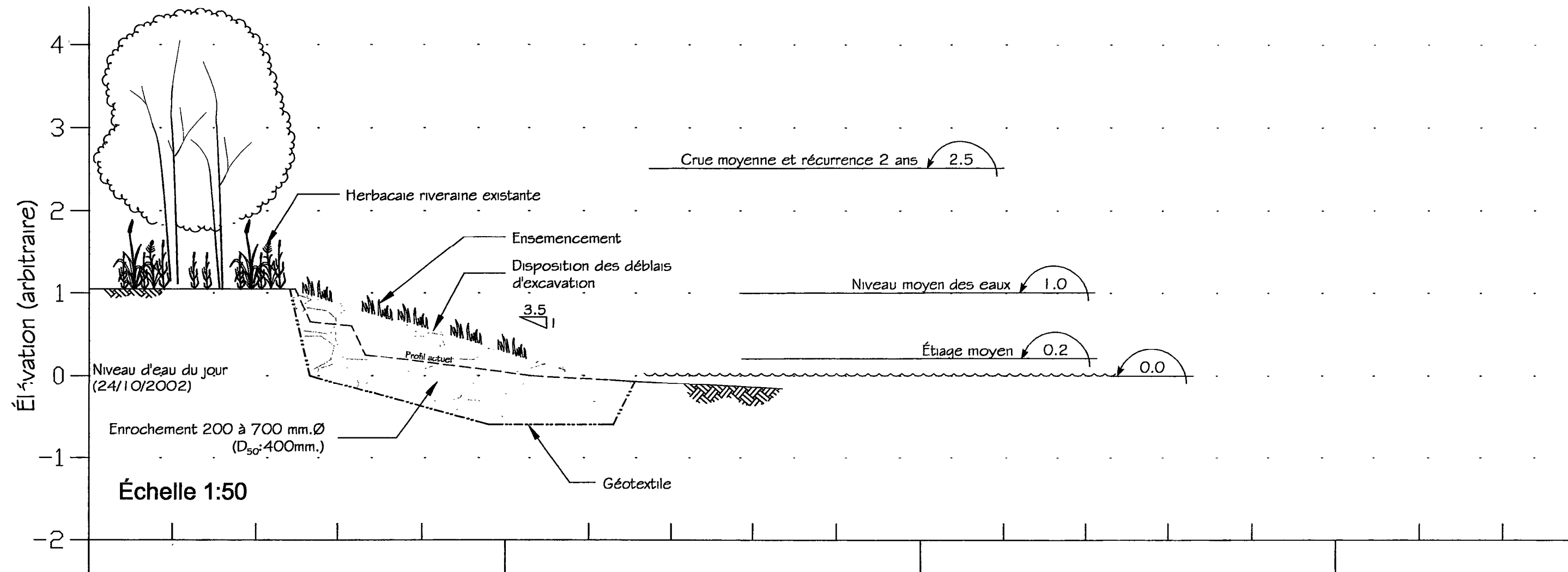
Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
Verchères	556 A	Bouchard	150
Verchères	556 C	Bouchard	250
* Sorel	825 A	des Barques	250

* Segment utilisé pour établir la coupe-type


 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES
LE LONG DU ST-LAURENT

COUPE-TYPE 8



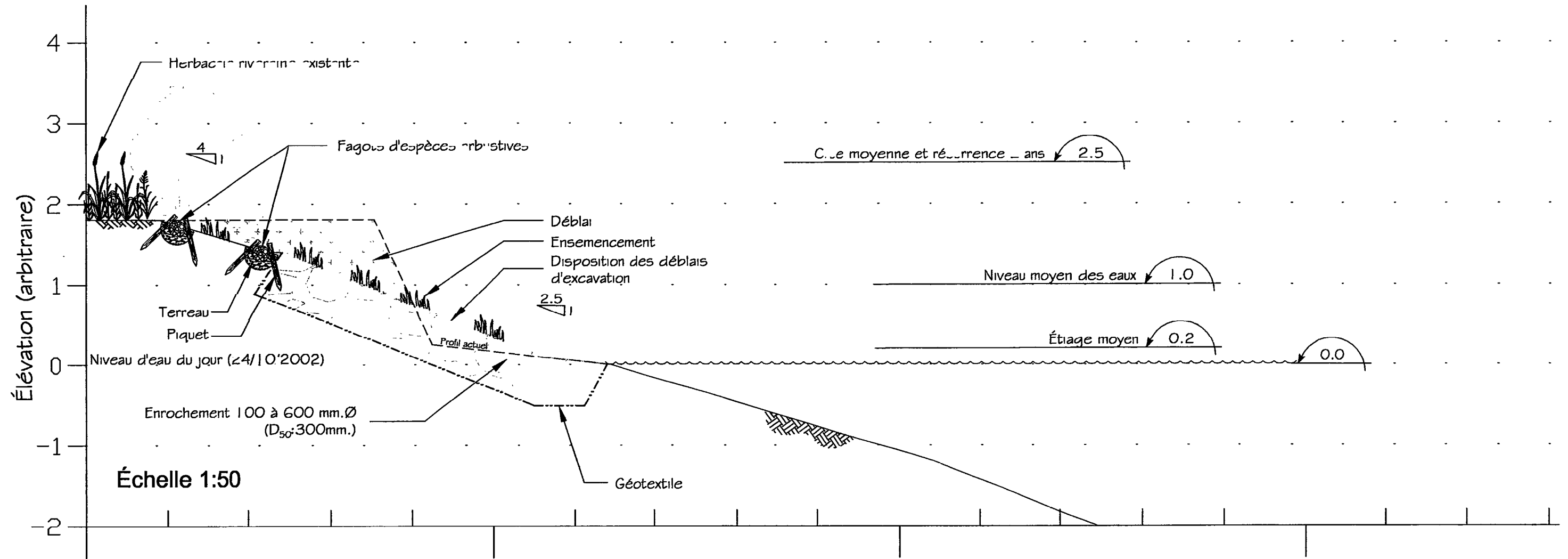
Échelle 1:50

Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
Sorel	811	Lapierre	250


 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service


STABILISATION DE RIVES LE LONG DU ST-LAURENT

COUPE-TYPE 9



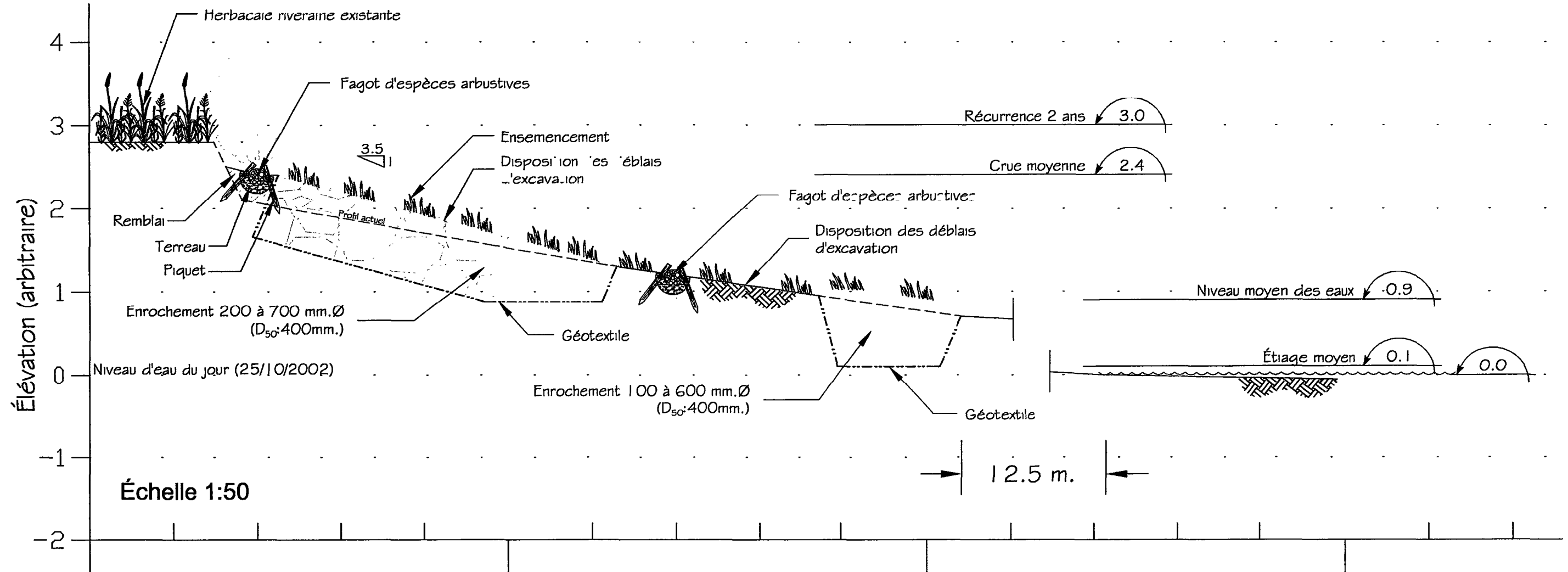
Segments de rive concernés				
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)	
*	Sorel	843 A	du Moine	115
	Sorel	859 A	Millette	250
	Sorel	890	Ilets Percés	200

* Segment utilisé pour établir la coupe-type


 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES LE LONG DU ST-LAURENT

COUPE-TYPE 10



Échelle 1:50

Segments de rive concernés			
Secteur	Segment (N°)	Nom de l'île	Longueur (mètre)
* Varennes	440	Grande île	500
Contrecoeur	588 B	Ilets Lacroix	90

* Segment utilisé pour établir la coupe-type


 Environnement Canada / Environment Canada
 Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

STABILISATION DE RIVES
LE LONG DU ST-LAURENT

COUPE-TYPE
10


 Mars 2003

