

## 3. Description du projet et des variantes de réalisation

### 3.1. Détermination des variantes

---

Un projet principal et quatre autres variantes ont été considérés relativement au projet de restauration environnementale proposé par Elkem.

#### 3.1.1. Projet principal

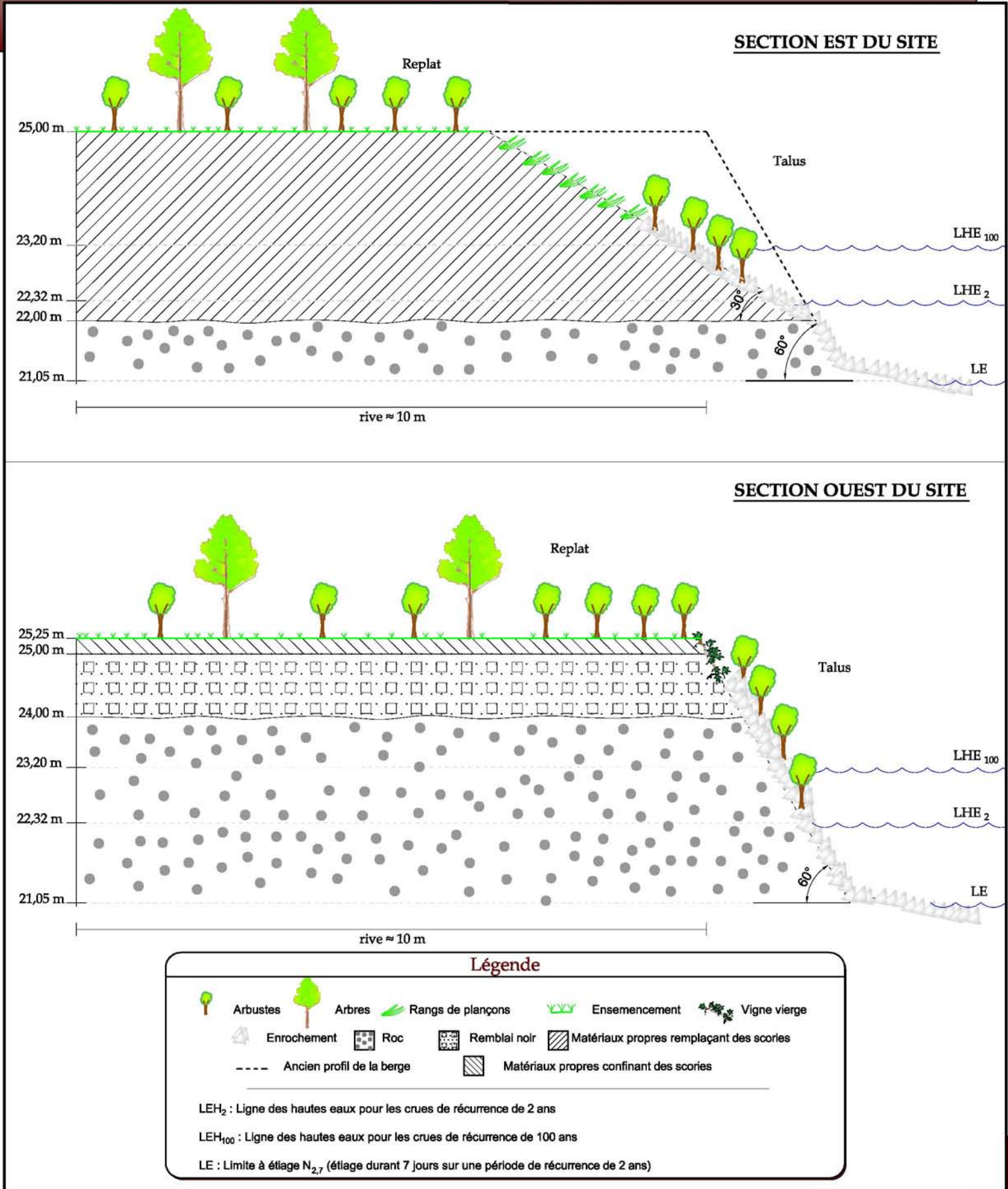
QC-13 Rappelons que le projet principal consiste, dans la partie est du site (à l'est de l'ancienne salle de pompage) où les scories sont présentes sur une grande épaisseur, à excaver les remblais de scories retrouvés le long de la berge, à combler cette dernière à l'aide de matériaux et de terre végétale propres, à restaurer l'enrochement jusqu'à la ligne des hautes eaux de récurrence 100 ans et à végétater la berge et la rive à l'aide d'espèces herbacées, arbustives et arborescentes, en utilisant des techniques de génie végétal et en priorisant les espèces indigènes (**figure 24**).

Les remblais de scories excavés seront acheminés chez un recycleur de Melocheville, *Carrières Sud-Ouest inc.*. L'excavation s'effectuera de manière à protéger le plus possible les arbres matures.

Dans la partie ouest du site, où l'épaisseur des scories est plus faible, soit moins de 1,5 mètre, une couche de terre végétale d'environ 25 centimètres d'épaisseur recouvrira la rive sur les dix (10) premiers mètres jusqu'au haut du talus et les trois strates de végétation seront implantées.

Les espèces indigènes seront privilégiées. Les blocs de scories situés dans le talus seront enlevés, et comblés par la plantation d'arbustes entre les pierres et, si nécessaire, éventuellement remplacés par de l'enrochement avec des pierres d'origine naturelle.

**Figure 24. Le projet de restauration environnementale proposé par Elkem : recouvrir les scories dans la partie Ouest, excaver les scories dans la partie Est, remblayer la berge à l'aide de matériaux propres, restaurer l'enrochement et stabiliser la rive par des techniques de génie végétal**



### 3.1.2. Quatre variantes

#### Variante 1 – Solution de rechange

La première variante consiste à remblayer les scories à l'aide de terre végétale propre sur une épaisseur de 25 centimètres, à enlever les blocs de scories situés dans le talus, à procéder à la plantation d'arbustes entre les pierres du talus, à renaturaliser les rives à l'aide d'espèces végétales herbacées, arbustives et arborescentes (**figure 25**). Les blocs de scories de la berge seront par ailleurs enlevés afin d'être entreposés sous la forme d'un ou plusieurs petits talus à l'intérieur de la distance des 10 mètres de la rive.

#### Variante 2

La seconde variante consiste à recouvrir les scories à l'aide d'une géomembrane en polyéthylène de haute densité et à ensemercer la rive à l'aide d'espèces végétales herbacées, puisqu'il ne sera pas possible d'y planter des arbustes et des arbres, afin de protéger la géomembrane (**figure 26**).

#### Variante 3

La troisième variante consiste à enlever par creusage les scories sur la totalité de leur épaisseur, sans construction d'un nouvel enrochement au niveau du littoral et sans revégétation de la rive (**figure 27**). Le roc serait ainsi laissé à nu, créant une berge rocheuse.

#### Variante 4

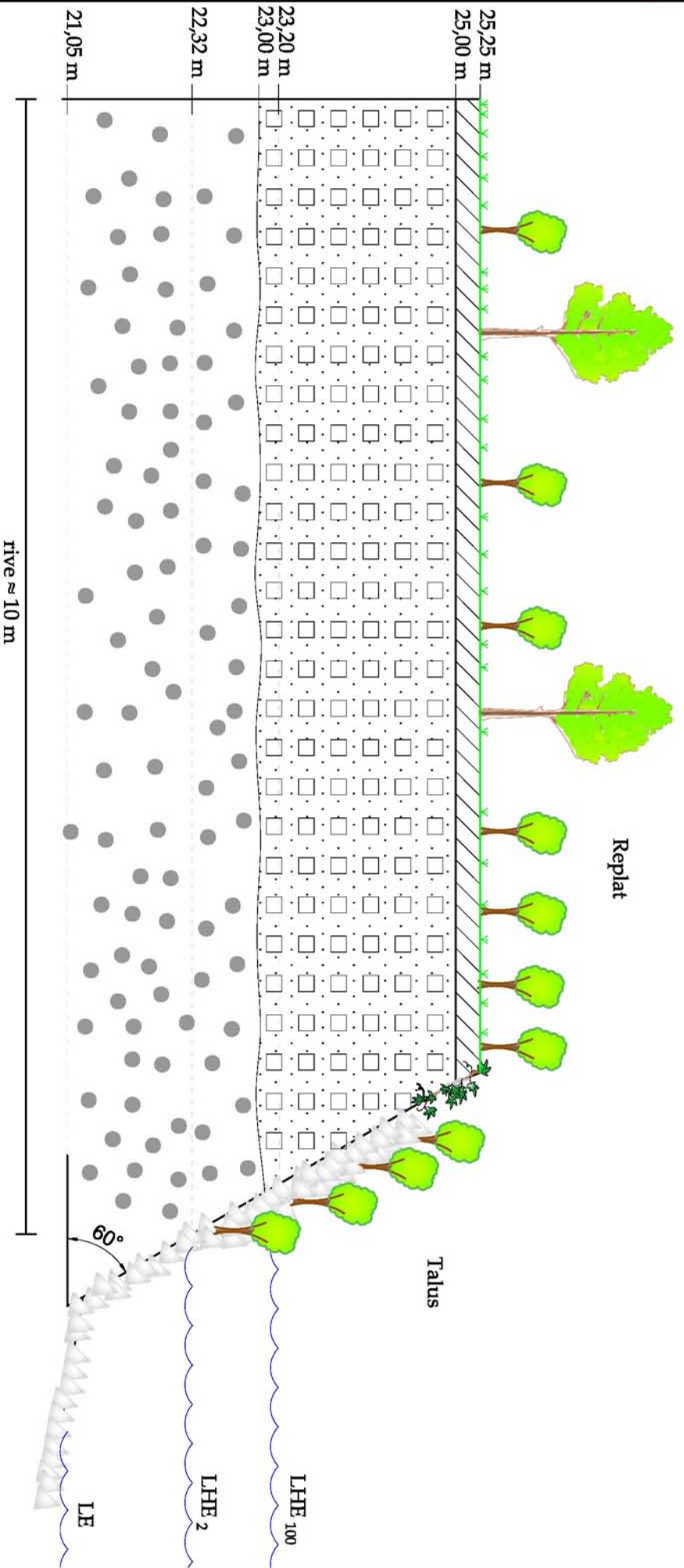
La quatrième variante consiste à laisser le site dans l'état actuel.

## 3.2. Sélection de la variante pertinente

---





Des quatre variantes considérées relativement au projet de restauration environnementale proposé par Elkem, seule la variante 1 pourrait être retenue dans le cas où l'option du recyclage des remblais de scories ne serait pas envisageable en raison d'un prix du marché défavorable. Les raisons qui expliquent les rejets des variantes 2, 3 et 4 sont présentées ci-après.

Figure 25. La première variante de réalisation : remblayer les scories de terre végétale propre, enlever les blocs de scories dans le talus et renaturaliser la rive



**Légende**

-  Arbustes
-  Arbres
-  Ensemencement
-  Vigne vierge

-  Enrochement
-  Roc
-  Remblai noir
-  Matériaux propres

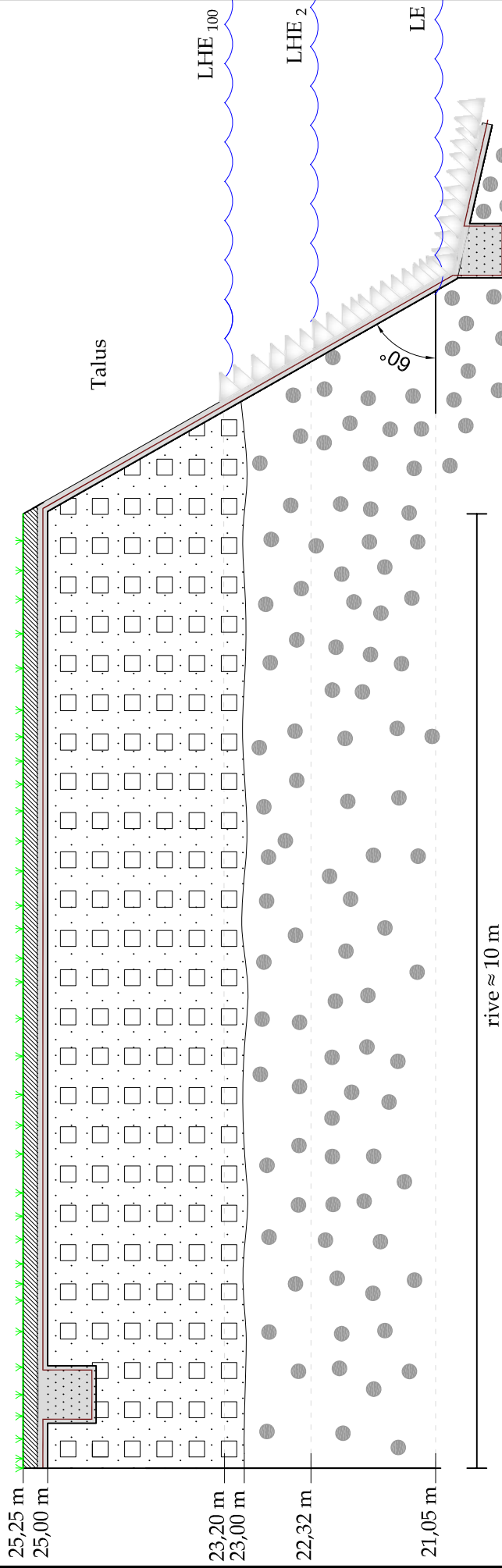
LEH<sub>2</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans

LEH<sub>100</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans









LE : Limite à étiage N<sub>2,7</sub> (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

Figure 26. La seconde variante de réalisation : recouvrir la rive avec des herbacées

Replat



### Légende

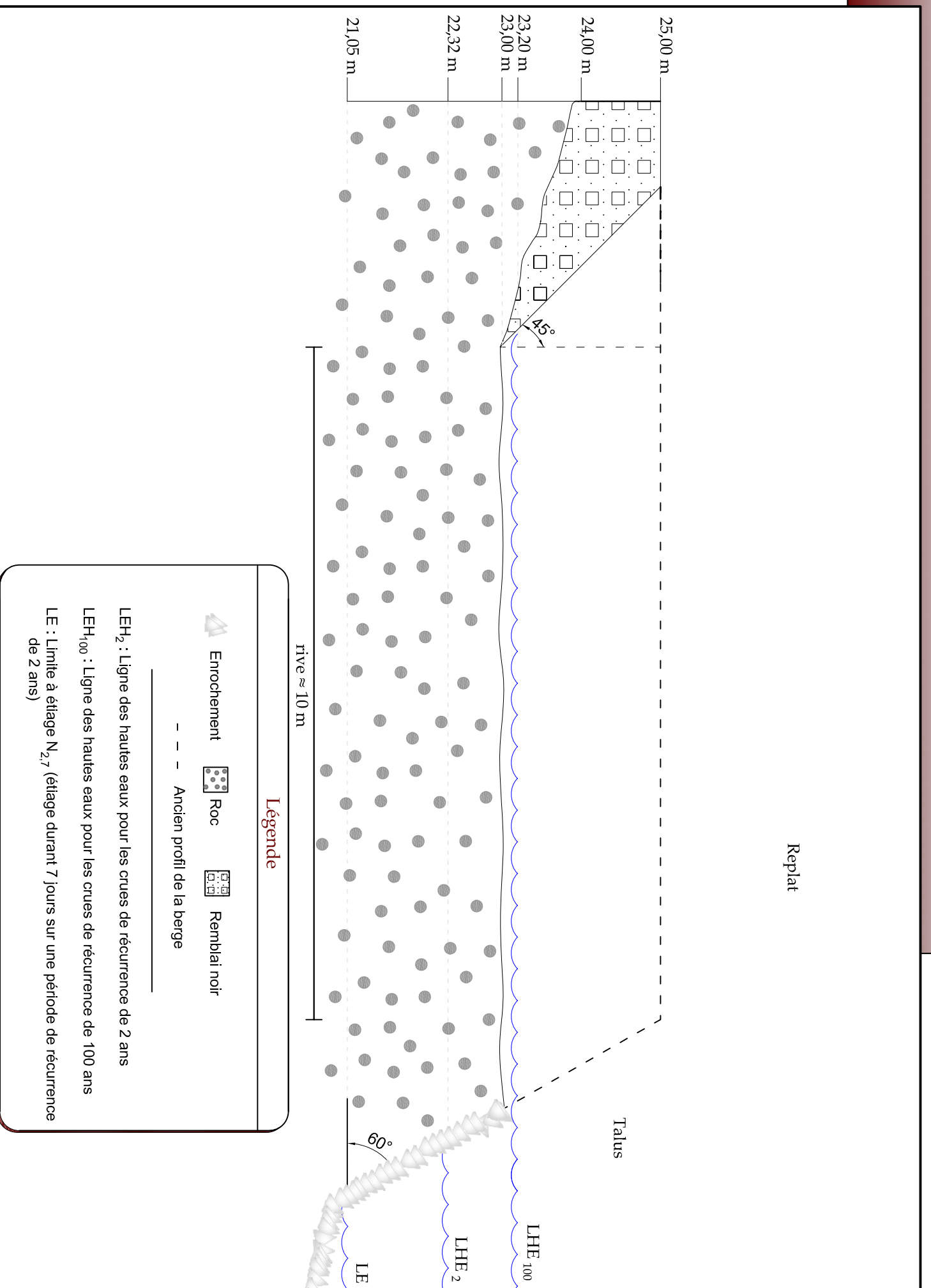
-  Ensemencement
-  Clé
-  Terre végétale
-  Géomembrane
-  Enrochement
-  Roc
-  Remblai noir
-  Matériaux propres

LEH<sub>2</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans

LEH<sub>100</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans

LE : Limite à étiage N<sub>2,7</sub> (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

Figure 27. La troisième variante de réalisation : enlever les scories sans restaurer l'enrochement et sans revégéter la rive



### Variante 2

La seconde variante a été rejetée, car elle est moins susceptible de contribuer à long terme à diminuer les impacts négatifs associés à la berge. La géomembrane doit en effet supporter des contraintes, en particulier durant l'hiver. Le gel et le dégel, les écarts de température, ainsi que les mouvements de sol, sont autant d'éléments qui diminuent sa résistance. Avec les années, des fissures peuvent apparaître et ses propriétés isolantes seraient alors perdues. De plus, elle représente un plan de glissement potentiel susceptible d'affecter la durabilité des plantations. Il s'agit par ailleurs de la seule variante envisagée qui implique du travail dans l'eau et au niveau du roc en place, puisqu'il faudra prévoir une clé au niveau de la base du talus pour bien ancrer la membrane. Ces travaux engendreraient alors des perturbations importantes pour le milieu environnant. Enfin, l'absence de possibilité de planter des arbustes et des arbres constitue un désavantage important.

### Variante 3

La troisième variante a aussi été rejetée, car elle s'intègre moins bien dans le paysage de la zone d'étude, particulièrement en ce qui concerne la berge boisée située en aval. De plus, l'épaisseur du remblai de scories étant par endroit très importante (2 à 4 mètres), le fait de l'enlever pourrait entraîner l'inondation d'une partie du terrain lors des périodes de crues et provoquer l'érosion de la nouvelle berge ainsi créée. Il s'agit également de travaux majeurs et coûteux, dont le bénéfice environnemental n'est pas significatif puisqu'il faudrait notamment couper plus d'arbres matures que dans les autres variantes. L'absence de végétation suite aux travaux n'intégrerait pas la berge de manière esthétique au paysage et ne favoriserait pas les habitats fauniques.

### Variante 4

Il faut noter que la variante « ne rien faire » n'a pas été étudiée car elle est, pour le moment, jugée non-envisageable par Elkem puisqu'elle ne permet pas les gains environnementaux associés au projet principal ou à la variante 1.

QC-13

Les variantes 2, 3 et 4 considérées relativement au projet de restauration environnementale proposé par Elkem ayant été rejetées, le projet principal consistera donc, dans la partie est, à excaver les remblais de scories retrouvés le long de la berge, à restaurer l'enrochement, si nécessaire, jusqu'à la ligne des hautes eaux de récurrence 100 ans, à combler la berge par des matériaux

propres et de la terre végétale et à stabiliser la rive à l'aide d'espèces végétales herbacées, arbustives et arborescentes en utilisant des techniques de génie végétal et en priorisant les espèces indigènes. Les remblais de scories seront par la suite acheminés jusqu'à *Carrières Sud-Ouest inc.*, une entreprise de recyclage de Melocheville. Dans la partie la plus à l'est, l'excavation s'effectuera de manière à protéger les arbres matures le plus possible. Dans la partie ouest du site, où l'épaisseur des scories est faible, soit moins de 1,5 mètre, une couche de terre végétale recouvrira la rive sur les premiers 10 mètres jusqu'en haut du talus et les trois strates de végétation seront implantées. Les espèces indigènes seront privilégiées. Les blocs de scories situés dans le talus seront enlevés, et comblés par la plantation d'arbustes entre les pierres.

Dans le cas où l'option de recyclage ne pourrait être retenue (marché non satisfaisant, désistement du recycleur...), la variante 1 serait alors proposée. Il s'agirait de remblayer les scories à l'aide de 25 centimètres de matériaux et de terre végétale propres, à enlever les blocs de scories situés dans le talus, à procéder à la plantation d'arbustes entre les pierres du talus, à renaturaliser la rive à l'aide d'espèces végétales herbacées, arbustives et arborescentes. Les blocs de scories de la berge seraient par ailleurs enlevés afin d'être entreposés sous la forme d'un ou plusieurs petits talus, situés à l'intérieur des 10 mètres de la rive. Ceux-ci seraient également confinés par des matériaux propres, revégétés par des espèces herbacées et dissimulés par la végétation plantée sur la berge. Cependant, cette variante ne sera mise en œuvre que si le projet principal ne peut pas être réalisé en raison de la non-faisabilité du recyclage des scories.

### 3.3. Description détaillée du projet principal

---

La réalisation du projet pour la berge est prévue au cours des mois de juin à octobre 2010 (**tableau 22**). Les travaux de déblaiement des scories, de remblaiement des excavations, de confinement des scories et la restauration de l'enrochement sont prévus pour juin et juillet 2010. Ensuite, au cours des mois d'août et de septembre, la stabilisation de la rive par la végétation aura lieu.



**Tableau 22. Calendrier de réalisation des travaux du projet principal**

	2010												2011												2012											
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Excavation des scories pour le recyclage et confinement des scories																																				
Remblaiement de la berge																																				
Enrochement du talus																																				
Végétalisation de la rive																																				
Surveillance environnementale																																				
Suivi environnemental																																				

**Légende :**

 Temps plein

 Temps partiel

### 3.3.1. Découpage de la berge en cinq secteurs

Suite à l'analyse de la qualité des remblais et de la végétation présente, et pour les fins de la description plus détaillée du projet principal, la berge a été découpée en cinq secteurs, suivant les secteurs homogènes de végétation (**tableau 21** et **figure 21**). Ces secteurs, numérotés de 1 à 5 d'ouest en est, sont décrits dans les paragraphes suivants.

Le secteur 1, complètement à l'ouest du site, a une longueur d'environ 55 mètres et correspond à la présence d'un muret de béton vertical dans la pente du talus. Ce muret présente une hauteur moyenne d'environ 1,5 mètre. Dans cette section, l'épaisseur moyenne des remblais est estimée à environ 1 mètre, dont environ 50 centimètres de remblais noirs. On note la présence de quelques arbres et de nombreux arbustes sur le haut du talus et dans la pente, cette dernière étant d'environ 60° au-dessus du muret. En bas du muret, on retrouve de nombreux blocs de roche qui constituent l'enrochement. Des blocs de scories, plus ou moins gros, sont également visibles au-dessus et en-dessous du muret.

Le secteur 2 a une longueur d'environ 40 mètres et est caractérisé par la présence de nombreux arbustes en son sommet. De gros blocs de grès ont été placés dans la pente du talus afin de consolider l'enrochement et d'assurer la stabilité de la berge. La pente du talus y est d'environ 45° et on retrouve également des blocs de scories. Dans ce secteur, l'épaisseur moyenne des remblais est d'environ 1,5 mètre, dont un mètre de remblais noirs.

Le secteur 3 a une longueur d'environ 230 mètres et correspond à une portion du site beaucoup plus dénudée au niveau de la végétation. On ne retrouve qu'un seul arbre, un grand saule, à proximité de l'ancienne salle de pompage. Dans ce secteur, la pente est d'environ 45° et l'épaisseur des remblais est d'environ 1,5 mètre, dont 1,3 mètre de remblais noirs. Une grande dalle de béton se retrouve dans ce secteur 3. Celle-ci servait antérieurement de port en eaux profondes. Étant donné que le propriétaire actuel du site souhaite s'en servir, la portion de la berge située face à cette dalle de béton sera restaurée, mais ne sera pas revégétée.

Le secteur 4 de la berge a une longueur d'environ 390 mètres. Dans ce secteur, plusieurs arbres sont présents ainsi que de nombreux arbustes, dans la pente du

talus comme sur le haut. La pente du talus dans cette zone est d'environ 60° et on ne retrouve plus que des remblais noirs, sur une épaisseur d'environ 4 mètres. Une pointe d'enrochement se situe dans le secteur 4. Cependant, cet avancement dans le lac Saint-Louis ne fait pas partie de la propriété, tel que précisé dans les droits de propriété (Byers Casgrain, 1984, **annexe 4**). D'après l'étude des photographies aériennes, il a été construit avant 1949, et n'est donc vraisemblablement pas constitué de scories. Cet avancement ne sera donc pas restauré.



Le secteur 5 a une longueur d'environ 100 mètres. Il correspond au secteur le plus boisé de la berge étant donné qu'on y retrouve environ 27 arbres, répartis en deux groupes de douze et quatorze arbres, plus un arbre isolé au milieu. La pente du talus y est d'environ 60° et l'épaisseur des remblais est d'environ 4 mètres (uniquement des remblais noirs).

### 3.3.2. L'enlèvement et le confinement des scories

L'enlèvement des remblais de scories sera réalisé durant les mois de juin et juillet 2010. Il se fera dans les secteurs 4 et 5 où leur épaisseur est d'environ 4 mètres et sur une largeur de 10 mètres à partir du sommet du talus. Le creusage s'effectuera à temps plein à l'aide de deux pelles hydrauliques et ce, du talus vers le replat. Les travaux ne se feront en aucun cas dans le littoral. L'enlèvement des scories permettra d'adoucir les pentes. Un angle sécuritaire de 30° à 60° pour les pentes des excavations et celle du talus final et une marge de recul d'environ 2 mètres pour les pelles hydrauliques seront en tout temps conservés afin de prévenir l'affaissement. Ainsi, le creusage sera réalisé sur une bande de 14 mètres de largeur environ, si l'on considère que l'on doit conserver en tout temps une pente de 45°.

QC-18      Dépendamment des secteurs, les arbres déjà en place seront, dans la mesure du possible, préservés. En effet, dans le secteur 5, les arbres seront conservés car ils y sont nombreux et représentent un intérêt biologique élevé et une continuité avec le terrain privé adjacent à la propriété.

Par contre, dans le secteur 4, afin d'excaver un maximum de remblais noirs, les arbres seront enlevés et la pente du talus pourra ainsi être diminuée. D'autres arbres et arbustes seront bien évidemment replantés tout le long de la berge. Autour des arbres qui seront conservés, un périmètre de protection de 2 mètres sera établi afin d'éviter qu'ils ne soient endommagés. Pour éviter toute blessure aux arbres durant les travaux, leur tronc sera entouré de planches de bois fixées par des bandes de plastique ou de métal. Des pentes sécuritaires (30° à 45°) seront par ailleurs mises en place afin de prévenir tout éboulement. Les remblais de scories qui devront être laissés en place autour des arbres seront remblayés par de la terre végétale propre afin de les isoler du milieu environnant.

Dans les secteurs 1, 2 et 3, les blocs de scories apparents dans le talus et à son sommet, seront enlevés. Les remblais de scories situés dans les premiers 10 mètres à partir du haut du talus seront confinés par une couche de 25 centimètres de terre végétale. Dans ces secteurs, les remblais de scories ne seront pas excavés car les coûts des travaux seraient trop élevés par rapport au faible gain environnemental. En effet, ils ne représentent pas un volume assez important dans ces trois secteurs, soit environ un quart du total.



Ainsi, dans les secteurs 4 et 5, environ 40 000 tonnes de remblais de scories seront excavées et transportées hors site par camions chez un recycleur, *Carrières Sud-Ouest inc.*, de Melocheville. Entraînant des coûts de l'ordre de 200 000 \$, pour cette seule partie des travaux, ces derniers incluent la main d'œuvre nécessaire à l'enlèvement et au confinement des scories (les entrepreneurs spécialisés en excavation), de même que la main d'œuvre nécessaire au transport hors site des scories et des sols (les entrepreneurs spécialisés en transport) et à la surveillance environnementale (l'initiateur du projet et son consultant en environnement) et généreront environ 2 à 3 emplois pendant 2 mois.

QC-15

Les scories seront soit excavées (secteurs 4 et 5) ou confinées (secteurs 1, 2 et 3).

QC-16

Il faut noter que l'on retrouve également des remblais de scories en dehors de la

rive de 10 mètres à partir du haut du talus de la berge, sur l'ensemble de l'ancien site d'Elkem, et que ceux-ci font actuellement l'objet d'un autre projet de restauration. En outre, la présence des scories ailleurs sur le site n'a pas d'effet sur le projet de restauration de la berge.

QC-20

QC-21

QC-22

La totalité des remblais de scories excavés sera recyclée. Ainsi, les remblais ne serviront pas de recouvrement dans un lieu d'enfouissement technique et ne seront pas non plus disposés dans un lieu autorisé par le ministère. Les remblais de scories seront donc simplement transportés à la carrière du recycleur, à Melocheville, qui dispose des certificats d'autorisation nécessaires pour le traitement des scories. Par ailleurs, les scories se retrouvant sous les blocs dans le talus sont de granulométrie fine et sont fortement entremêlées avec de la silice (d'origine industrielle) et du manganèse notamment. Il n'est donc pas faisable de ségréger le peu de sol naturel (si présent) de ces déchets industriels. Il s'agit donc de matières résiduelles et non de sols au sens de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. D'ailleurs des résultats d'analyse ont montré qu'il y avait jusqu'à 260 000 mg/kg de manganèse dans le remblai noir, à part d'autres minéraux d'origine industrielle.

Les travaux d'excavation ne concerneront pas la pointe d'enrochement qui s'avance dans le lac Saint-Louis et qui soutient vraisemblablement à son extrémité une ancienne prise d'eau. En effet, cette pointe ne fait pas partie de l'ancien terrain d'Elkem (Byers Casgrain, 1984, **annexe 4**) et, d'après l'étude des photos aériennes, elle est antérieure à la construction de l'usine. Elle est constituée d'enrochements qui ne contiennent pas de blocs de scories.

Les autres parties du terrain qui n'appartiennent pas à Elkem, mais qui contiennent néanmoins des remblais de scories seront restaurés de la même manière que la berge, selon les secteurs. Par ailleurs, le muret de béton, présent dans la pente du talus dans le secteur 1 et dont les structures sont stables, sera conservé.

### 3.3.3. Le remblaiement de la berge

Un remblaiement de la berge avec des matériaux propres sera réalisé au fur et à mesure que les travaux d'excavation des remblais de scories seront réalisés. Ce remblaiement représentera un volume d'environ 30 000 tonnes de matériaux.

En effet, moins de matériaux seront nécessaires pour combler les excavations étant donné l'adoucissement de la pente du talus.

QC-14 Ainsi, dans les secteurs 4 et 5, aux endroits où cela sera possible, la pente de la berge sera atténuée afin d'être plus résistante à l'érosion due à l'eau et aux glaces. Un angle idéal d'environ 30° sera mis en place dans la mesure du possible. Cependant, dans le secteur 5, l'atténuation de la pente sera plus difficile ou impossible vis-à-vis des deux regroupements d'arbres.

Effectué à temps plein au cours des mois de juin et juillet 2010, au fur et à mesure des travaux de l'avancement des travaux d'excavation, le remblaiement des scories représentera des coûts d'environ 100 000 \$ et créera environ 1 à 2 emplois. Les coûts englobent l'achat des matériaux propres, les opérations de mise en place par les entrepreneurs ainsi que la supervision et le suivi des travaux par l'instigateur du projet et son consultant en environnement.

### 3.3.4. L'enrochement du talus

Les observations effectuées sur le terrain ont montré que parmi les blocs de pierre présents sur l'ensemble de la berge, un grand nombre d'entre eux étaient des blocs de grès quartzitique, typiques du roc sous-jacent des remblais. Cependant, des blocs de scories sont également présents tout le long de la berge, au sommet du talus, dans la pente ou au pied du talus. Ils représentent environ 5 à 20 % des blocs présents. Suite à leur enlèvement et à l'adoucissement de la pente du talus dans les secteurs 4 et 5, l'enrochement sera complété par d'autres blocs de grès jusqu'à la ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans, soit 23,20 mètres, afin d'assurer une protection adéquate de la rive contre l'érosion causée par l'eau et les glaces. L'enrochement sera réalisé en prévoyant des interstices en vue de l'éventuelle plantation d'arbustes. Dans les secteurs 1, 2, et 3, les blocs de scories du talus seront enlevés. Partout sur la berge, la végétalisation des enrochements sera réalisée (voir section 3.4.4).

QC-24 Le projet ne nécessitant plus de clé d'enrochement, aucune clé ne sera donc construite, ni sur la berge, ni dans le lac Saint-Louis. Les blocs de scories seront repérés directement sur le terrain avec des tests visuels. En effet, en frappant ces blocs à l'aide d'une masse, il est possible d'obtenir un éclat de matériaux et de déterminer s'il s'agit de scorie ou de grès. Ainsi, les opérations d'enlèvement

des blocs de scories seront dirigées par une personne présente sur la berge qui repèrera auparavant les blocs à évacuer.

Au préalable des travaux d'excavation des remblais de scories, là où il faudra excaver les scories dans la pente de la berge, les blocs seront ramassés directement par une pelle hydraulique et déposés sur le haut de la rive, ou tirés à même le sol à l'aide de chaînes et d'une pelle mécanique pilotée du haut de la berge. Une fois en haut du talus, ils pourront être triés et entreposés temporairement. Ensuite, les blocs de scories seront transportés chez le recycleur à Melocheville.



QC-18 Dans le cas où des arbres empêcheraient de remonter directement les blocs de scories présents dans la pente ou au pied du talus, il faudra au préalable déplacer les blocs de scories latéralement, soit manuellement si cela est possible, soit à l'aide de chaînes et d'une pelle mécanique dans le cas où ils seraient trop imposants. Dans un cas exceptionnel où l'on ne pourrait pas remonter un bloc de scorie à cause d'un arbre, celui-ci pourra être abattu et sera remplacé lors de la renaturalisation de la rive. Cependant, les blocs de scories et les arbres n'étant pas, à priori, très nombreux, il est peu probable que ce cas se présente.

QC-27 Placés manuellement ou à l'aide d'une pelle mécanique, les blocs d'enrochement, d'une densité d'au moins 2 600 kilogrammes/mètre cube, seront non friables, résistants au gel, de forme plus ou moins rectangulaire et de diamètre varié : les grosses pierres, d'un diamètre de 600 millimètres, protégeront la rive, alors que les petites pierres, d'un diamètre de 250 millimètres, rempliront les vides entre les grosses pierres et les blocs. Ainsi, environ 600 mètres cubes de pierres seront ajoutés à ceux déjà présents pour compléter l'enrochement. Celui-ci, réalisé jusqu'à la ligne des hautes eaux de récurrence de crues de 100 ans, permettra de protéger la rive contre les forces d'érosion dues à l'eau et surtout aux glaces en hiver et lors du dégel. Des blocs imposants, de l'ordre de plusieurs dizaines de centimètres devraient assurer la stabilité de la rive en tout temps (COE, 1981). De plus, l'adoucissement des pentes de la berge sera également une modification favorable contre l'érosion (MAPAQ et AAC, 2008).

À proximité de l'ancienne salle de pompage dans le secteur 3, le haut du talus est à une élévation inférieure à celle de la côte de récurrence 100 ans. Ainsi, l'enrochement jusqu'au sommet du talus et le confinement des scories dans cette zone permettra de mieux protéger le terrain contre d'éventuelles inondations.

QC-17  
QC-26

Effectué à temps plein durant les mois de juin et juillet 2010, l'enrochement du talus créera environ deux emplois. Pour ces deux mois, les niveaux d'eau appréhendés sont respectivement d'environ 21,16 et 21,02 mètres. Ces niveaux sont proches du niveau d'eau à l'étiage pour la côte de récurrence 7-jours pour 2 ans ( $N_{2,7}$ ), soit 21,05 mètres. Ainsi, les travaux seront effectués à sec et en aucun cas dans le littoral. Si le niveau de l'eau n'était pas assez bas, les travaux seront suspendus jusqu'à ce qu'on puisse travailler à sec. D'autres portions de la berge pourront, pendant ce temps, être restaurées.

La période de l'été a été retenue, puisqu'il s'agit d'une période où les eaux sont généralement basses. Les travaux n'entreront pas en contact avec le milieu hydrique puisqu'il s'agit simplement de retirer des blocs de scories qui sont situés au-delà de la ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence 2 ans et d'ajouter quelques blocs d'enrochement jusqu'à ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence 100 ans.

Entraînant des coûts de l'ordre de 100 000 \$, ces derniers incluent la main d'œuvre nécessaire à l'enrochement du talus (les entrepreneurs), de même que la main d'œuvre nécessaire à la surveillance environnementale et au suivi environnemental (l'initiateur du projet et son consultant en environnement). Par ailleurs, ils couvrent l'achat des matériaux nécessaires.

### 3.3.5. La stabilisation de la rive par la végétation

QC-14

Afin de faciliter l'implantation éventuelle de la végétation naturelle et ainsi favoriser la présence de la faune, l'utilisation de techniques de stabilisation de berge par génie végétal a été retenue.

Les techniques de génie végétal choisies ne sont pas les mêmes pour toute la longueur de la berge. Elles varient selon les différents secteurs, en fonction des caractéristiques du milieu, de la composition de la rive, et si les remblais de scories seront excavés ou confinés. En effet, dans les secteurs 1, 2 et 3, où les



scories seront confinées, l'enrochement en place sera maintenu et végétalisé. Dans les secteurs 4 et 5 où les scories seront excavées et l'enrochement complété jusqu'à la ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans, il y aura également végétalisation de l'enrochement. Cependant, au-delà de la ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans, l'emploi de d'autres techniques de stabilisation des rives sera possible. Nous avons choisi les mois d'août et septembre pour procéder à l'implantation de la végétation pour éviter les périodes de sécheresse.

QC-14 La faisabilité des techniques de stabilisation retenues est validée par un ingénieur dans un document retrouvé en **annexe 11**.

### **3.3.5.1. Végétalisation des enrochements**

Dans tous les secteurs de la berge, la végétalisation des enrochements sera réalisée en procédant à la plantation d'arbustes entre les pierres. Par ailleurs, la section vis-à-vis la dalle de béton dans le secteur 3 ne sera pas végétalisée car le propriétaire actuel veut continuer à s'en servir comme zone portuaire. La végétalisation des enrochements permettra de redonner au milieu un caractère plus naturel et plus attrayant pour la faune et pour les plaisanciers en bateau. Cette technique s'applique sur des berges enrochées formées de blocs de gros calibre qui n'offrent aucune, sinon très peu, de conditions favorables à l'implantation naturelle et à la croissance des végétaux.

Dans les cavités formées suite au retrait des blocs de scories, du paillis sera épandu entre les pierres. Des fosses de plantation dans le paillis seront creusées, du terreau y sera placé et le plant mis en terre. Une cuvette sera créée, afin de favoriser le captage des eaux de pluie, avec du paillis compacté autour du plant. Cette mesure préviendra également l'implantation de mauvaises herbes.

L'implantation de végétaux se fera au-dessus de la ligne des hautes eaux des crues de récurrence 2 ans, soit 22,32 mètres. Près du niveau de récurrence de 2 ans, les espèces privilégiées seront le Myrique baumier (*Myrica gale*), les saules arbustifs (*Salix sp*) et la Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*). Pour les étages supérieurs, le Cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), le sureau du Canada (*Sambucus canadensis*) et le physocarpe à feuilles d'obier (*Physocarpus opulifolius*) seront choisis. Puisque certaines de ces espèces étaient présentes sur le site lors des inventaires et donc faisaient parties de l'habitat existant, nous augmentons la probabilité du succès de leur implantation.

Les végétaux choisis, tous indigènes, seront produits en pots ou en contenants multicellulaires. Pour contrer le lessivage engendré par le ruissellement et l'érosion des vagues, les matériaux choisis seront de structure suffisamment cohésive. Les paillis produits en vrac seront constitués de copeaux d'élagage ou de résidus d'écorce. De plus, pour assurer la croissance des végétaux, le terreau choisi sera suffisamment riche en éléments nutritifs (mélange terre noire, sable, compost) et épais pour les protéger et satisfaire leurs besoins en eau.

### **3.3.5.2. Végétalisation du muret**

Dans le secteur 1, où se trouve le muret de béton, des plants de Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*) seront plantés au faite du muret de manière à ce qu'elles retombent et le dissimulent. Les plants en pots seront installés en quinconce à un mètre de distance. Ils seront plantés le plus verticalement possible en enfouissant les racines jusqu'au niveau du collet. Du terreau riche en éléments nutritifs et du fertilisant biologique (à dissolution lente) seront utilisés pour enrichir le sol et favoriser l'enracinement et la croissance des vignes. Des copeaux de bois seront utilisés pour éliminer la compétition herbacée. Aucune végétation ne sera plantée à la base du muret puisqu'on y retrouve le roc et la ligne des hautes eaux de récurrence de 2 ans.

### **3.3.5.3. Rangs de plançons**

Dans les secteurs 4 et 5, au-delà de la ligne des hautes eaux des crues de récurrence de 100 ans, des rangs de plançons seront utilisés, c'est-à-dire des branches ramifiées enfouies presque entièrement sous un remblai. Plusieurs tranchées seront étagées formant plusieurs cordons de végétation horizontaux et parallèles. La capacité de stabilisation des rangs de plançons est grande de par les branches enfouies dans le sol jouant un rôle d'armature à court terme et de système racinaire à moyen et long terme. Cette technique est recommandée sur un matériau non compacté et instable tel qu'un remblai nouvellement déposé.

Pour la mise en place, une tranchée de 50 centimètres à 1 mètre de profondeur sera creusée et dont l'angle sera d'environ 10° par rapport à l'horizontale. Les tiges doivent avoir un diamètre variant entre 1,5 et 2,5 centimètres et une longueur entre 50 centimètres et 1 mètre. Une quinzaine de branches par mètre linéaire seront placées dans la tranchée. Les plançons seront enfouis aux trois

quarts de leur longueur. La partie des plançons à l'air libre ne doit pas dépasser 25 à 30 centimètres de longueur. Lorsque tout le rang de plançon sera en place, il sera recouvert par le matériau excavé de la tranchée supérieure. Le matériau sera compacté et les plants seront arrosés immédiatement après avoir été placés. Une pelle hydraulique fera l'excavation, le remblayage et la compaction.

#### 3.3.5.4. Plantation

Sur les remblais de scories ayant été confinés avec de la terre végétale propre et après les rangs de plançons, des plantations d'espèces ligneuses (arbustes et arbres) produites en pots seront réalisées. Les espèces présentes sur le site lors des inventaires seront privilégiées puisqu'elles faisaient partie de l'habitat existant. D'autres espèces végétales seront ajoutées pour augmenter la diversité et potentiellement accroître la diversité faunique. Ainsi, la bande riveraine d'une largeur de 10 mètres à partir du haut du talus, ajoutée aux 2 mètres dans le talus, agira comme un habitat pour la faune et la flore, un rempart contre l'érosion des sols et des rives et un brise-vent naturel, en plus d'améliorer l'aspect esthétique de la berge.

Les plants seront répartis en quinconce et la distance entre les arbustes sera d'un mètre tandis qu'elle sera de 5 mètres entre les arbres. Des trous seront creusés suffisamment larges et profonds pour permettre l'étalement des racines. Les espèces d'arbres et d'arbustes, de hauteur différente, seront implantés en commençant par le haut du talus ou après les rangs de plançons jusqu'au replat. Elles seront caractéristiques des espèces indigènes, comme celles déjà présentes sur le site ou adaptées aux terrains secs. Ces critères ont influencé le choix des végétaux suivants :

##### Arbustes d'une hauteur inférieure à 2 mètres

- la Potentille frutescente (*Potentilla fruticosa*) ;
- le Rosier inerme (*Rosa blanda*) ;
- la Shepherdie du Canada (*Shepherdia canadensis*) ;
- la Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*).

##### Arbustes d'une hauteur variant de 2 à 5 mètres

- l'Amélanchier du Canada (*Amelanchier canadensis*) ;
- l'Amélanchier glabre (*Amelanchier laevis*) ;

- l'Aulne crispé (*Alnus crispa*) ;
- le Chalef argenté (*Elaeagnus argentea*).

Arbustes d'une hauteur inférieure à 10 mètres

- le Cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*) ;
- le Saule brillant (*Salix lucida*) ;
- le Sumac vinaigrier (*Rhus typhina*).

Arbres d'une hauteur supérieure à 10 mètres

- le Cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*) ;
- le Frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*) ;
- l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana*)
- le Peuplier à feuilles deltoïdes (*Populus deltoïdes*).

Les arbustes seront plantés dans les quatre premiers mètres à partir du haut du talus, tandis que les arbres seront plantés dans les derniers mètres de la bande riveraine, suivie d'une dernière rangée d'arbustes près de la limite des 10 mètres. Une fois les arbustes et les arbres plantés, le sol sera légèrement tassé pour éviter la formation de poches d'air et la plantation sera suivie d'un arrosage. Un paillis des copeaux de bois de 50 millimètres d'épaisseur sera placé autour des arbres pour éliminer la compétition herbacée et pour conserver l'humidité du sol, en prenant bien soin de dégager les troncs de 15 à 20 millimètres. Au total, environ 6 000 arbustes et 300 arbres seront plantés dans le talus et sur le replat de la rive.

### 3.3.5.5. Ensemencement

La surface à couvrir étant importante, soit plus de 8 000 m<sup>2</sup>, l'ensemencement se fera de façon hydraulique. Le mélange de graines de plantes herbacées choisi est adapté pour les terrains secs. Il renfermera 40 % de Fétuque rouge traçante (*Festuca rubra*), 20 % de Pâturin des prés (*Poa pratensis*), 20 % d'Ivraie vivace (*Lolium perenne*), 10 % d'Agrostide blanche (*Agrostis alba*) et 10 % de Trèfle blanc (*Trifolium repens*). À ce mélange, utilisé par le ministère des Transports, est ajouté le trèfle blanc, un fixateur de l'azote libre atmosphérique qui améliore la qualité du sol, l'azote étant un élément essentiel à la croissance des plantes. Outre le paillis de graines dont la période de germination est de 2 à 3 semaines,

l'ensemencement hydraulique comprend l'accélérateur de croissance et les fixatifs de paillis. L'avantage de l'ensemencement hydraulique est de permettre une bonne couverture du sol tout en étant rapide et économique.

Effectuée à temps plein durant les mois d'août et septembre 2010, l'implantation de la végétation de la rive créera environ huit emplois. Entraînant des coûts de l'ordre de 200 000 \$, ces derniers incluent la main d'œuvre nécessaire à la végétation de la rive (les entrepreneurs spécialisés), de même que la main d'œuvre nécessaire à la surveillance environnementale et au suivi environnemental (l'initiateur du projet et son consultant en environnement). Ils couvrent également les matériaux, les semences et les végétaux nécessaires. Suivant les travaux d'excavation et de confinement des scories puis le remblaiement, la période du mois d'août à septembre est propice aux plantations.

### 3.3.6. Coupes de la berge avant et après les travaux

QC-25 Les **figures 28 à 32** présentent des coupes globales de la berge avant et après les travaux de restauration. Ces coupes ont été validées par un ingénieur (**annexe 7**). Différents éléments y sont présentés comme l'enrochement au niveau du talus, la stabilisation de la rive par la végétation, la position de la ligne des hautes eaux et celle du niveau d'eau en période d'étiage.

### 3.3.7. Sommaire des travaux et des coûts

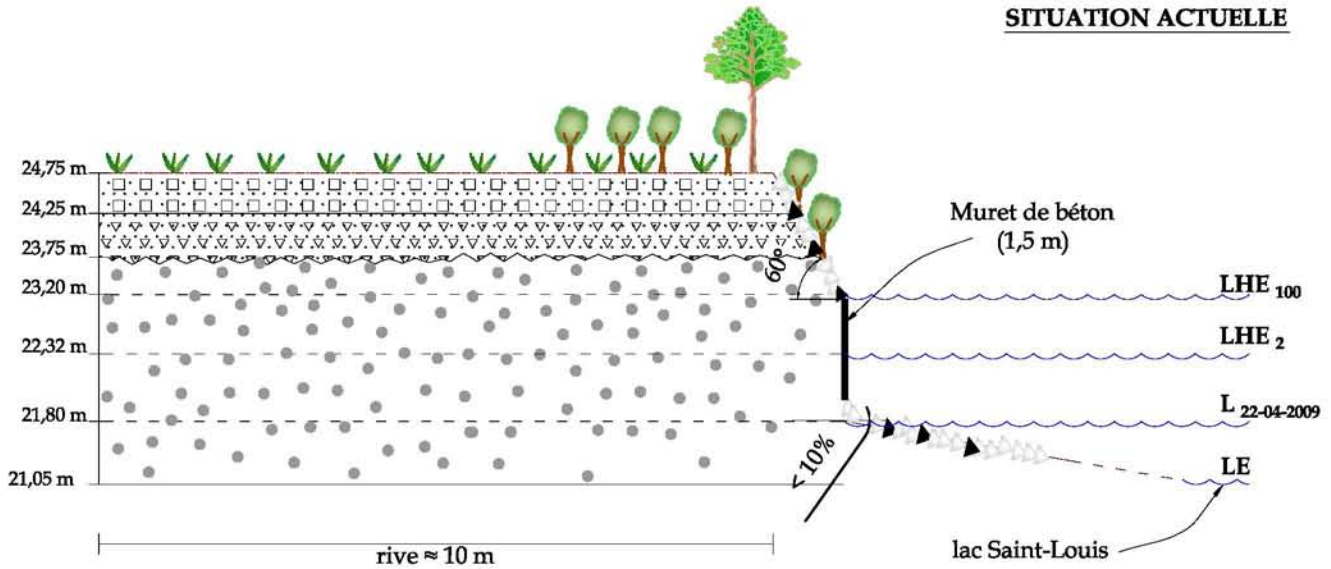
Les travaux débuteront dans la section ouest du site et se termineront dans la section est. Ils s'échelonneront sur les mois de juin à septembre 2010 et comprennent, successivement mais complémentirement, l'enlèvement des scories (pour les secteurs 4 et 5), le confinement des scories (pour les secteurs 1, 2 et 3), le remblaiement, l'enrochement du talus, lorsque nécessaire, et la végétalisation de la berge (**tableau 22**).

QC-23 La figure qui présentait les différents secteurs selon les années de travail a donc été retirée de l'étude d'impact et remplacée par le **tableau 22**.

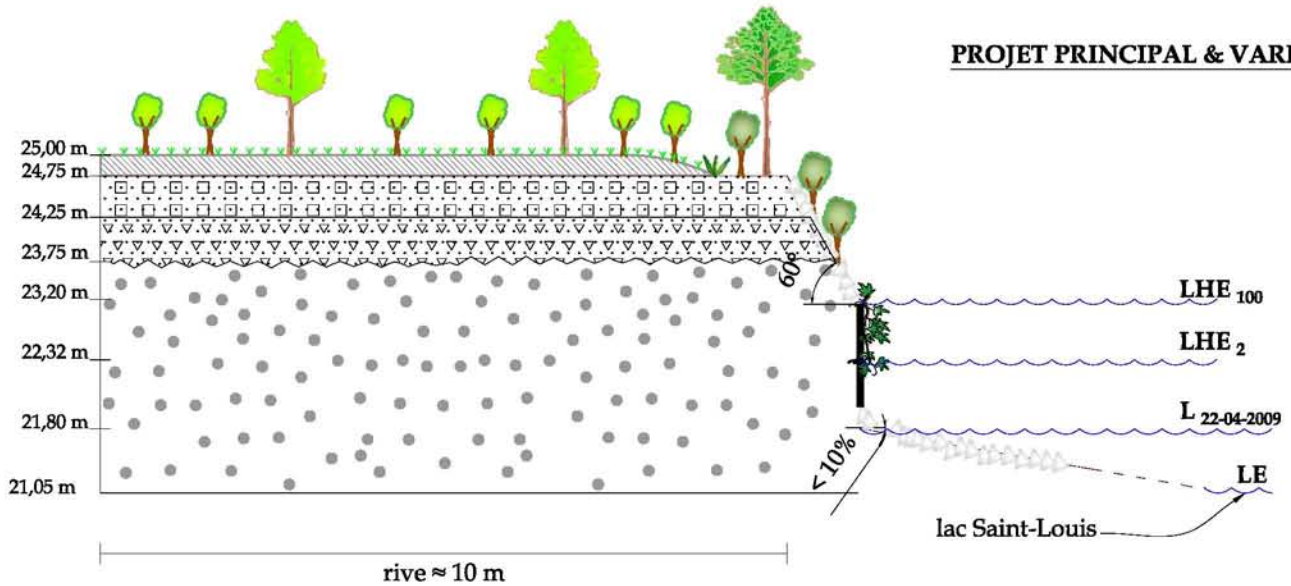
Le coût total du projet de restauration environnementale proposé par Elkem s'élève à 600 000 \$. Les travaux requerront environ quatre (4) mois de travail et créeront approximativement une dizaine d'emplois pendant leur exécution.

Figure 28. Coupe transversale représentant le secteur 1 avant et après les travaux selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)

**SITUATION ACTUELLE**



**PROJET PRINCIPAL & VARIANTE 1**



**Légende**

Végétation actuelle

- Herbacée   
 Arbuste   
 Arbre

Végétation ajoutée

- Ensemencement   
 Arbuste   
 Arbre   
 Vigne vierge

- Enrochement   
 Bloc de scories   
 Roc  
 Remblai noir   
 Remblai brun clair   
 Terre végétale propre

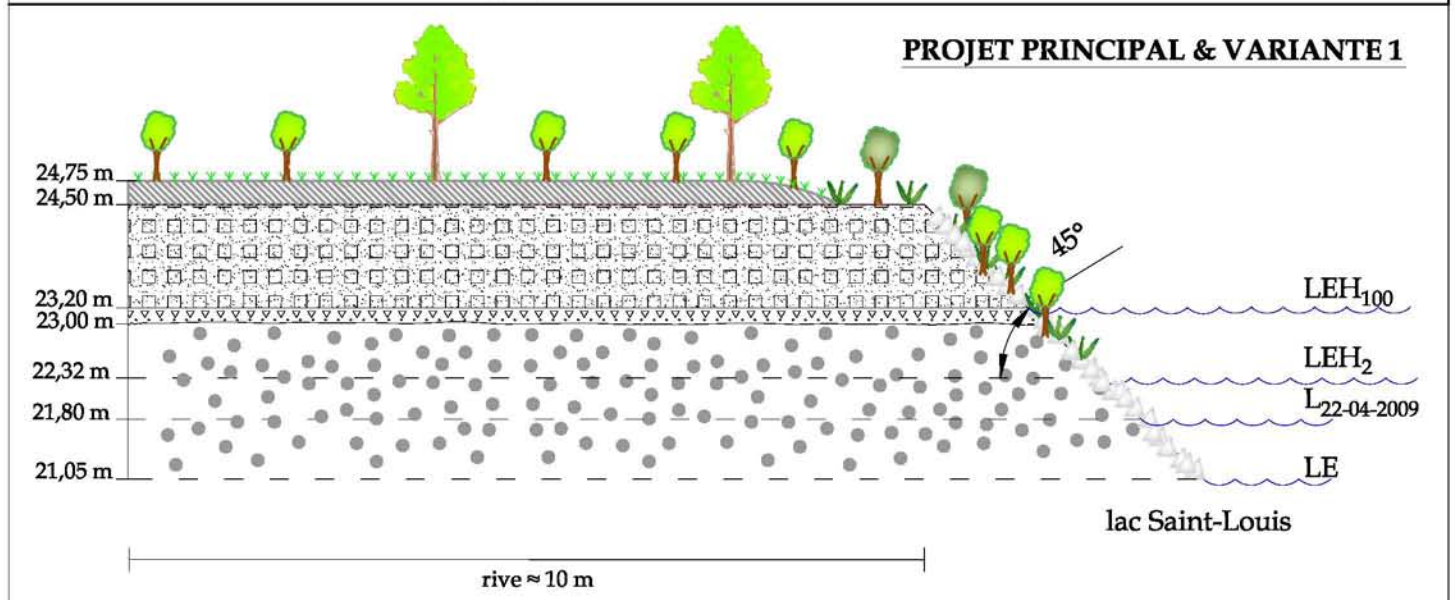
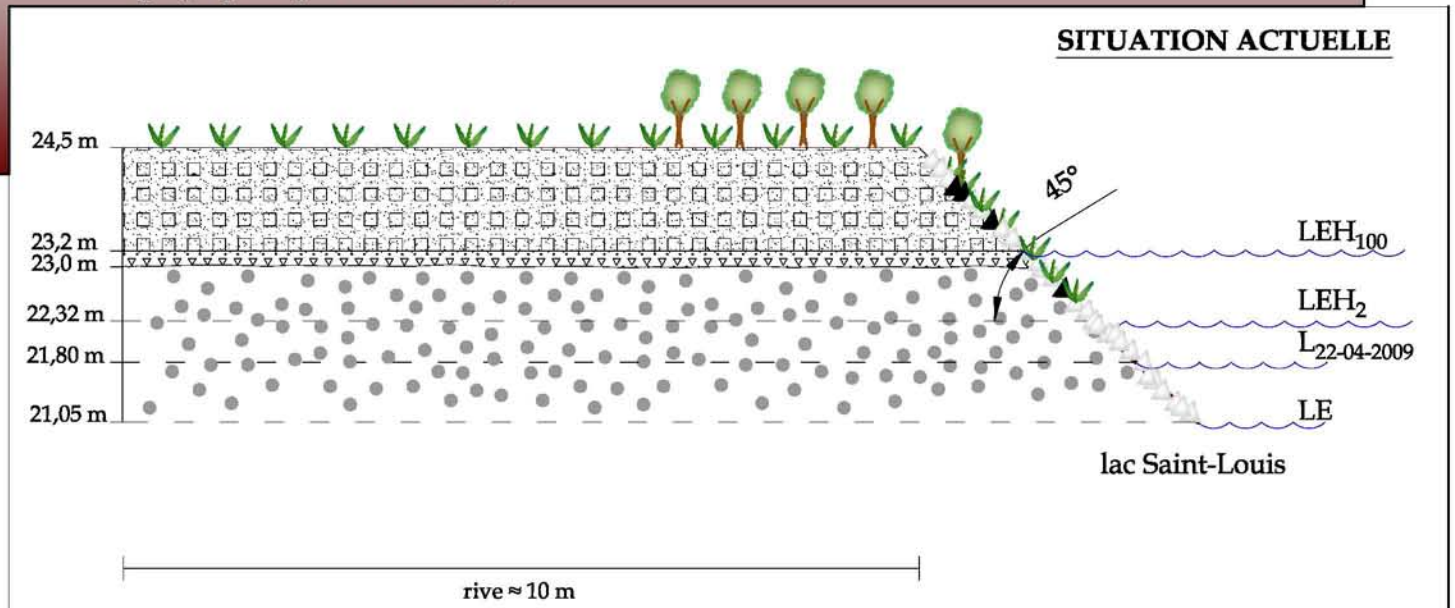
LHE<sub>100</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans

LHE<sub>2</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans

L<sub>22-04-2009</sub> : Limite des eaux le 22-04-2009

LE : Limite à étiage N<sub>2,7</sub> (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

**Figure 29. Coupe transversale représentant le secteur 2 avant et après les travaux selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)**



**Légende**

Végétation actuelle

- Herbacée
  Arbuste
  Arbre

Végétation ajoutée

- Ensemencement
  Arbuste
  Arbre

- Enrochement
  Bloc de scories
  Roc
- Remblai noir
  Remblai brun clair
  Terre végétale propre

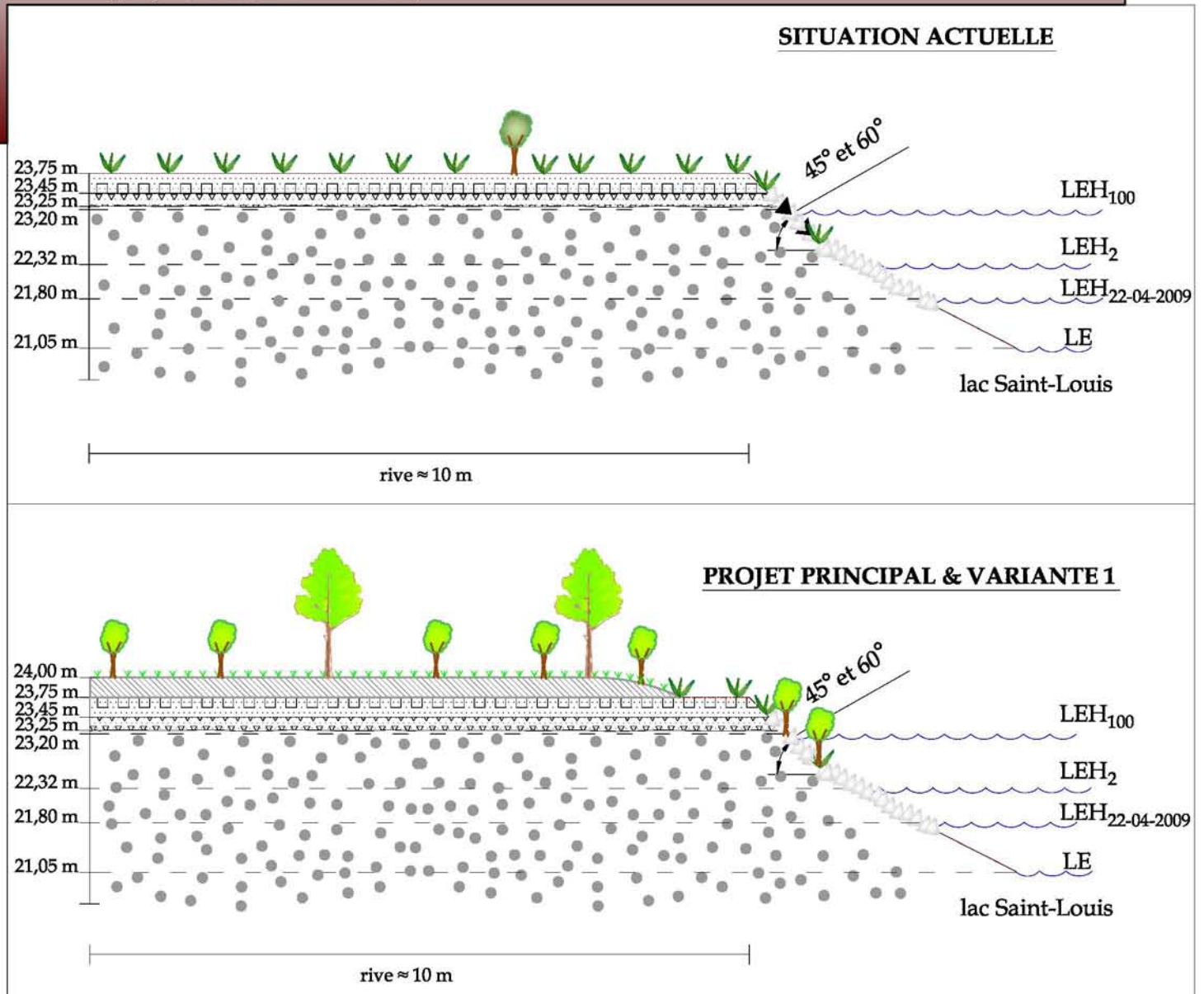
LHE<sub>100</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans

LHE<sub>2</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans

L<sub>22-04-2009</sub> : Limite des eaux le 22-04-2009

LE : Limite à étiage N<sub>2,7</sub> (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

**Figure 30. Coupe transversale représentant le secteur 3 avant et après les travaux selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)**



**Légende**

Végétation actuelle

Herbacée    Arbuste    Arbre

Végétation ajoutée

Ensemencement    Arbuste    Arbre

Enrochement    Bloc de scories    Roc

Remblai noir    Remblai brun clair    Terre végétale propre

LHE<sub>100</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans

LHE<sub>2</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans

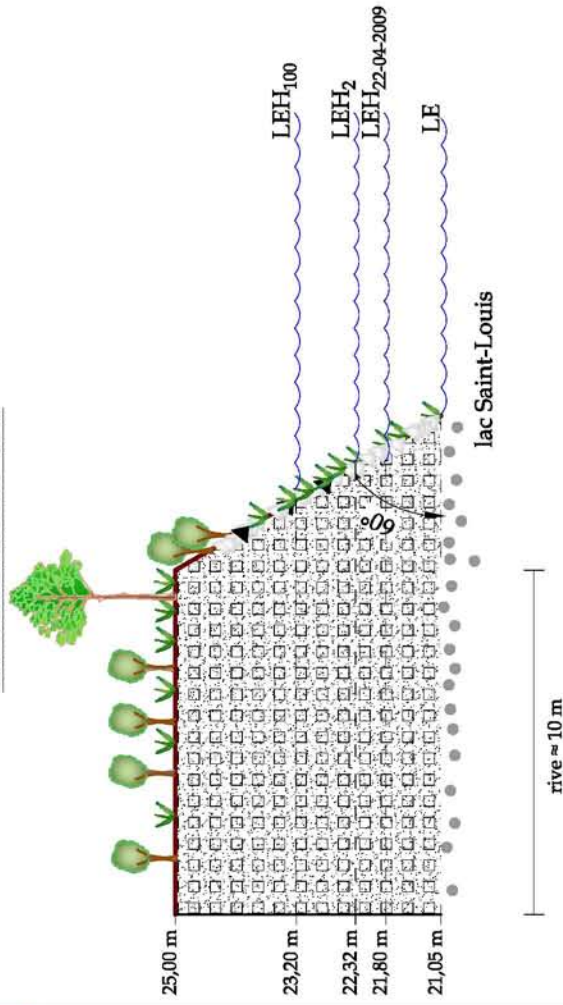
L<sub>22-04-2009</sub> : Limite des eaux le 22-04-2009

LE : Limite à étiage N<sub>2,7</sub> (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

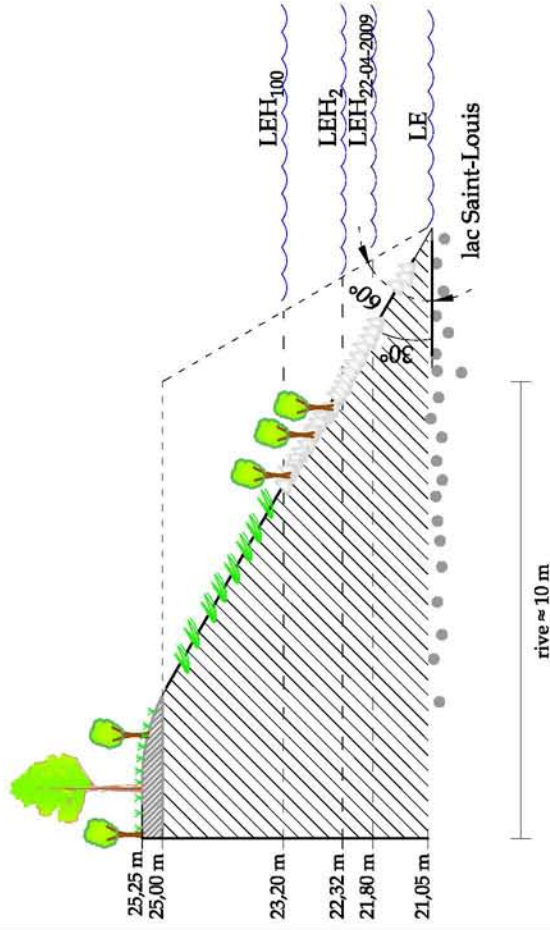


Figure 31. Coupe transversale représentant le secteur 4 avant et après les travaux selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)

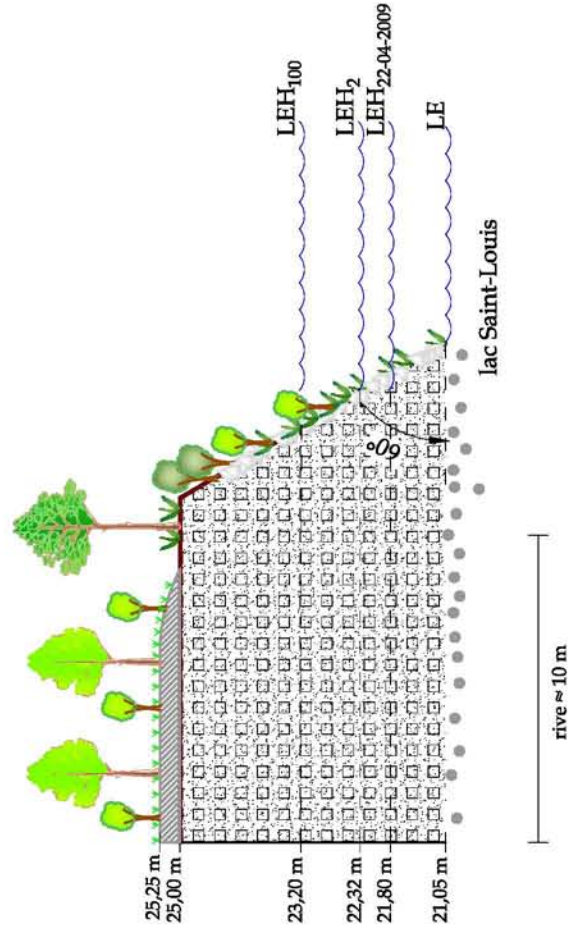
**SITUATION ACTUELLE**



**PROJET PRINCIPAL**



**VARIANTE 1**



**Légende**

- Végétation actuelle**
- Herbacée
  - Arbuste
  - Arbre
- Végétation ajoutée**
- Ensemenement
  - Arbuste
  - Arbre
  - Rangs de plançons
- Enrochement** ▲ Bloc de scories    Roc    --- Ancien profil de la berge
- Remblai noir** Remblai brun clair    Terre végétale propre
- Matériaux propres

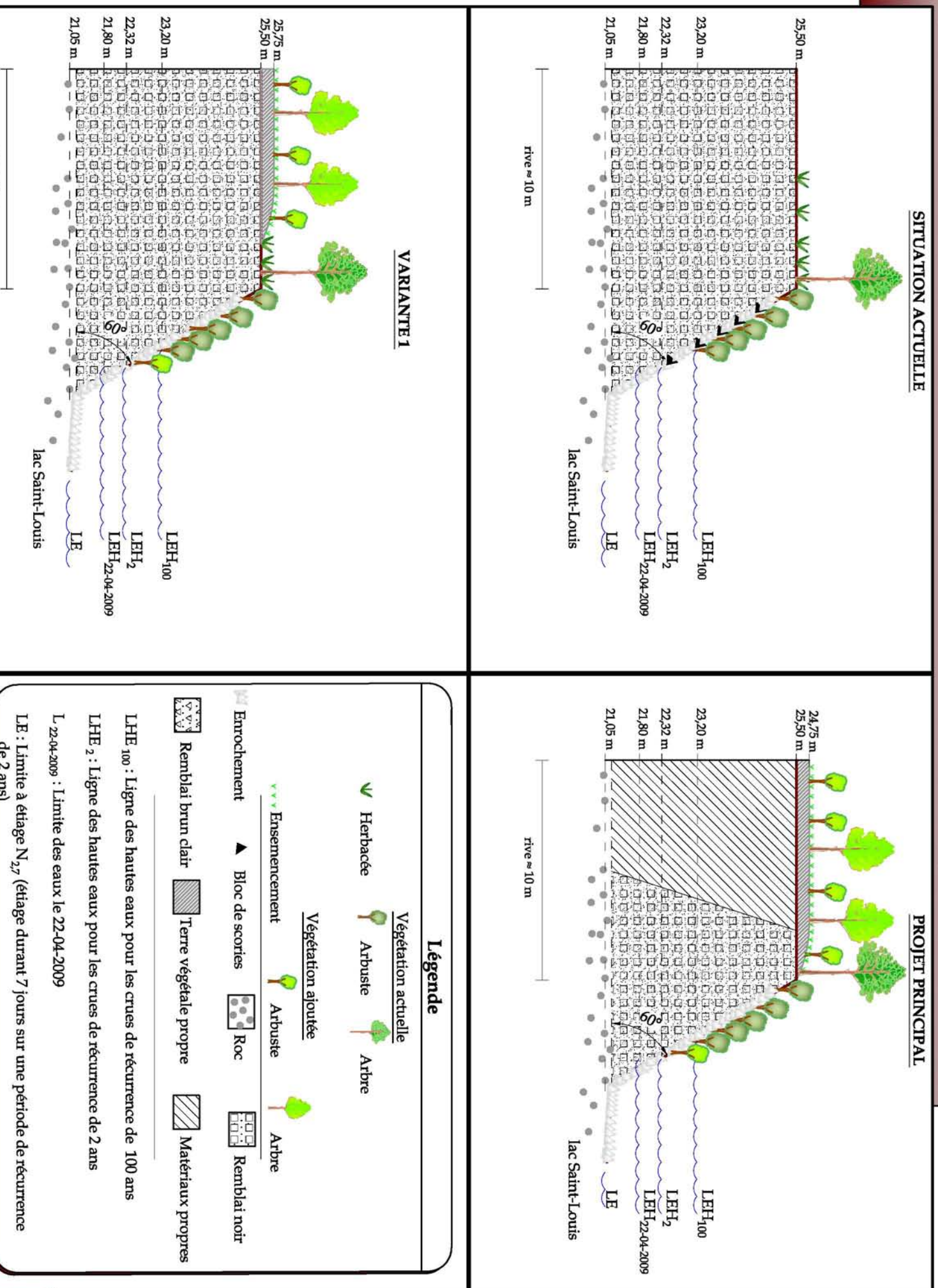
LHE<sub>100</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans

LHE<sub>2</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans

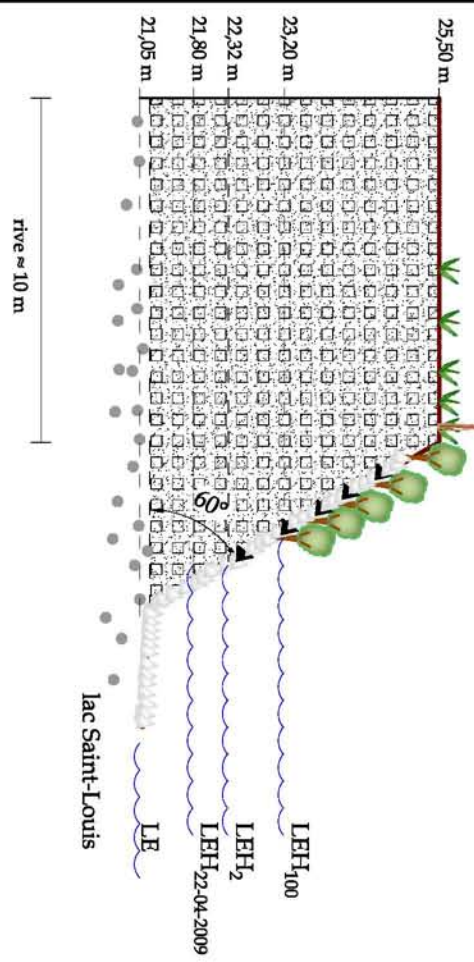
L<sub>22-04-2009</sub> : Limite des eaux le 22-04-2009

LE : Limite à étiage N<sub>2,7</sub> (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

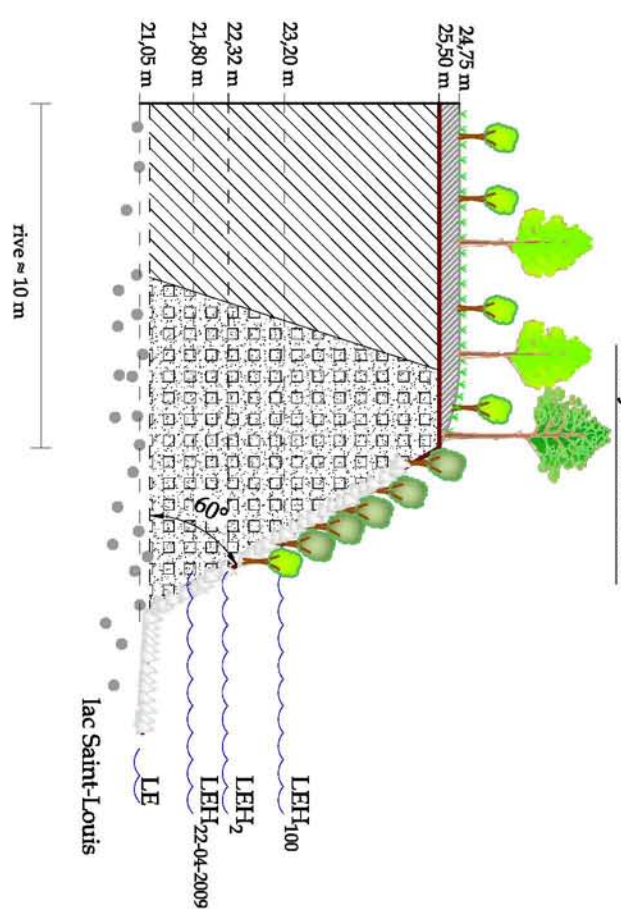
Figure 32. Coupe transversale représentant le secteur 5 avant et après les travaux selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)



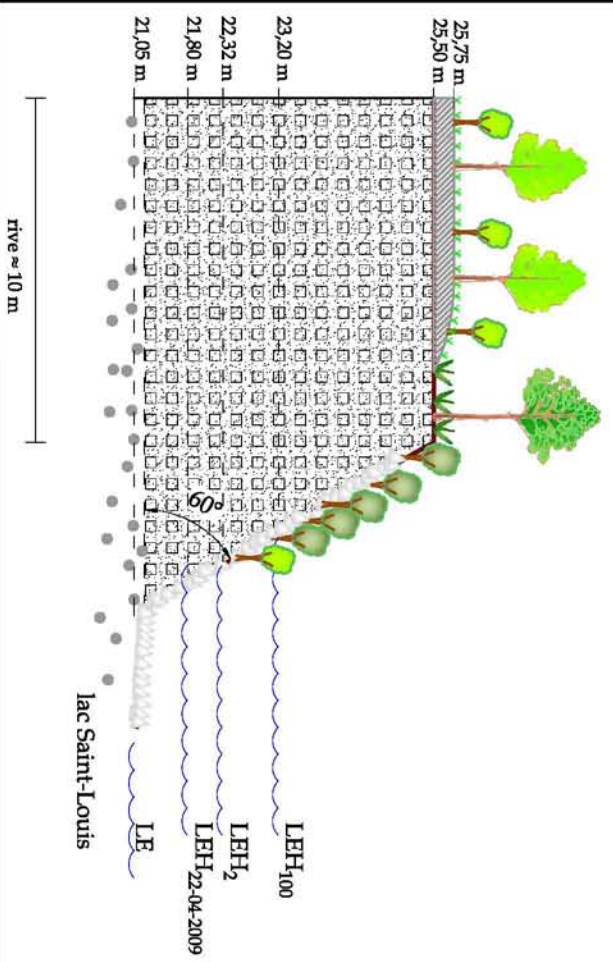
**SITUATION ACTUELLE**



**PROJET PRINCIPAL**



**VARIANTE 1**



**Légende**

Végétation actuelle

- ▼ Herbacée
- ▲ Arbuste
- Arbre

Végétation ajoutée

- ▼▼▼ Ensemencement
- ▲ Arbuste
- Arbre

- Entrochement
- Bloc de scories
- Roc
- Remblai noir

- Remblai brun clair
- Terre végétale propre
- Matériaux propres

LEH<sub>100</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 100 ans  
 LEH<sub>2</sub> : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans  
 L<sub>22-04-2009</sub> : Limite des eaux le 22-04-2009  
 LE : Limite à étiage N<sub>27</sub> (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

### 3.4. Description détaillée de la variante 1

---

La variante 1 de la restauration de la berge consiste à laisser les remblais de scories en place et les recouvrir d'une couche de 25 centimètres d'épaisseur de matériaux propres et de terre végétale (**figures 28 à 32**). Seuls les blocs de scories visibles sur la berge seront disposés sous la forme d'un ou plusieurs petits talus à l'intérieur des 10 mètres de la berge. L'espace entre les pierres laissé vacant par les blocs de scories enlevés sera comblé par la plantation d'arbustes et lorsque nécessaire, l'enrochement du talus sera complété. La rive sera renaturalisée à l'aide d'espèces végétales herbacées, arbustives et arborescentes. Elles seront caractéristiques des espèces indigènes, comme celles déjà présentes sur le site ou adaptées aux terrains secs. Les travaux seront réalisés entre les mois de juin et septembre 2010 (**tableau 23**). Pour les fins de la description plus détaillée de la variante 1, les mêmes cinq secteurs de la berge ont été utilisés que pour la description du projet principal.

#### 3.4.1. Le remblaiement des scories

Une couche de 25 centimètres de matériaux propres et de terre végétale (5 000 tonnes) recouvrira les remblais de scories afin de les isoler et de limiter les échanges entre les scories et le milieu environnant. Ce remblaiement sera installé sur les 10 mètres à partir du haut du talus (replat) et dans la pente lorsque cela sera possible, afin d'isoler au maximum les remblais de scories.

Dans la section 3, au niveau de la dalle de béton de l'ancien port en eaux profondes, il faudra éventuellement excaver 25 centimètres de remblais noirs afin de pouvoir placer les 25 centimètres de remblais propres. En effet, on ne peut pas remblayer directement sur les scories au risque de ne plus être à niveau avec la dalle de béton. Ces remblais de scories excavés (environ 175 m<sup>3</sup>) seront étalés sur le reste de la berge là où la topographie le permettra, notamment à proximité de l'ancienne salle de pompage, avant d'être confinés par la couche de matériaux propres puis végétés.

**Tableau 23. Calendrier de réalisation des travaux de la variante 1**

	2010												2011												2012											
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	F	F	A	S	O	N	D			
Remblaiement des scories																																				
Enrochement du talus																																				
Végétalisation de la rive																																				
Surveillance environnementale																																				
Suivi environnemental																																				

*Légende :*  Temps plein  Temps partiel

Effectué à temps plein de juin à mi-juillet 2010, le remblaiement des scories représente des coûts d'environ 75 000 \$ et créera environ quatre emplois. Ces coûts incluent l'achat des matériaux propres, les opérations de mise en place ainsi que la supervision et le suivi des travaux par l'instigateur du projet et son consultant en environnement.

### 3.4.2. La restauration de l'enrochement

Les observations effectuées sur le terrain ont montré que parmi les blocs de pierre présents sur l'ensemble de la berge, des blocs de scories sont également retrouvés, au sommet du talus, dans la pente et au pied du talus. Ils représentent environ 5 à 20 % des blocs présents. Ces blocs de scories présents sur la berge seront retirés et entreposés sous la forme d'un ou plusieurs petits talus à l'intérieur de la bande des 10 mètres de la rive. Ces talus seront cependant placés le plus loin possible du haut de la berge afin d'être dissimulés par la végétation qui sera plantée entre le lac et ceux-ci. Ils seront bien entendu confinés par de la terre végétale propre et revégétés d'espèces herbacées.

Ces blocs de scories seront repérés au préalable par un opérateur muni d'une masse qui, en observant le faciès de chaque bloc, pourrait déterminer s'il s'agit d'un bloc de scorie ou d'un bloc de grès. Les blocs de scories seront alors remontés sur le haut du talus à l'aide d'une pelle mécanique et de chaînes. L'ensemble des blocs de scories ne devrait pas représenter plus de 250 mètres cubes et pourra facilement être confiné dans un ou plusieurs petits talus.

QC-18 Dans le cas où des arbres empêcheraient de remonter directement les blocs de scories présents sur la pente du talus, il faudra au préalable déplacer les blocs de scories latéralement, soit manuellement si cela est possible, soit à l'aide de chaînes et d'une pelle mécanique dans le cas où ils seraient trop imposants. Dans un cas exceptionnel où l'on ne pourrait pas remonter un bloc de scorie à cause d'un arbre, celui-ci pourra être abattu et sera remplacé lors de la revégétation de la berge. Cependant, les blocs de scories n'étant pas, à priori, très nombreux, ce cas ne devrait pas ou très peu se présenter.

Suite à l'enlèvement des blocs de scories, des arbustes seront implantés dans les interstices créés (voir section 3.4.4). Advenant le cas, où les blocs de scories enlevés seront trop nombreux à un endroit donné, l'enrochement sera complété

QC-27 par d'autres blocs de grès, afin d'assurer une protection adéquate de la rive contre l'érosion causée par l'eau et les glaces. Placés manuellement ou à l'aide d'une pelle mécanique, les pierres remplaçant les blocs de scorie enlevés, d'une densité d'au moins 2 600 kilogrammes/mètre cube, seront non friables, résistantes au gel, de forme plus ou moins rectangulaire et de diamètre varié : les grosses pierres, d'un diamètre de 600 millimètres, protégeront la rive, alors que les petites pierres, d'un diamètre de 250 millimètres, rempliront les vides entre les grosses pierres. Ainsi, environ 100 mètres cubes de pierres seront ajoutés à ceux déjà présents pour compléter l'enrochement.

Effectué à temps plein de juin à mi-juillet 2010, l'enrochement du talus créera environ deux emplois. Pour ces deux mois, les niveaux d'eau appréhendés sont respectivement d'environ 21,16 mètres et 21,02 mètres. Ces niveaux sont près du niveau d'eau à l'étiage pour la côte de récurrence 7-jours pour 2 ans ( $N_{2,7}$ ), soit 21,05 mètres. Ainsi, les travaux seront effectués à sec et en aucun cas dans le littoral. Si le niveau de l'eau n'était pas assez bas, les travaux seraient suspendus jusqu'à ce qu'on puisse travailler à sec. D'autres portions de la berge pourront, pendant ce temps, être restaurées.

QC-17

QC-26

Entraînant des coûts de l'ordre de 50 000 \$, ces derniers incluent la main d'œuvre nécessaire à l'enrochement du talus (les entrepreneurs), de même que la main d'œuvre prévue pour la surveillance environnementale et le suivi environnemental (l'initiateur du projet et son consultant en environnement). Par ailleurs, ils couvrent l'achat des matériaux nécessaires.

### 3.4.3. La stabilisation de la rive par la végétation

QC-14 Afin de faciliter l'implantation éventuelle de la végétation naturelle et ainsi favoriser la présence de la faune, nous avons évalué l'utilisation de techniques de stabilisation des rives. Certaines des techniques réalisées seront les mêmes que pour le projet principal.

#### 3.4.3.1. Végétalisation des enrochements

Dans tous les secteurs de la berge, la végétalisation des enrochements sera réalisée en procédant à la plantation d'arbustes entre les pierres. Par ailleurs, la section vis-à-vis la dalle de béton dans le secteur 3 ne sera pas végétalisée car le propriétaire actuel veut continuer à s'en servir comme zone portuaire. La

végétalisation des enrochements permettra de redonner au milieu un caractère plus naturel et plus attrayant pour la faune et pour les plaisanciers en bateau. Cette technique s'applique sur des berges enrochées formées de blocs de gros calibre qui n'offrent aucune, sinon très peu, de conditions favorables à l'implantation naturelle et à la croissance des végétaux.

Dans les cavités formées suite au retrait des blocs de scories, du paillis sera épandu entre les pierres. Des fosses de plantation dans le paillis seront creusées, du terreau y sera placé et le plant mis en terre. Une cuvette sera créée, afin de favoriser le captage des eaux de pluie, avec du paillis compacté autour du plant, cette mesure préviendra également l'implantation de mauvaises herbes.

L'implantation de végétaux se fera au-dessus de la ligne des hautes eaux des crues de récurrence 2 ans, soit 22,32 mètres. Près du niveau de récurrence de 2 ans, les espèces privilégiées seront le Myrique baumier (*Myrica gale*), les saules arbustifs (*Salix sp*) et la Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*). Pour les étages supérieurs, le Cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), le sureau du Canada (*Sambucus canadensis*) et le physocarpe à feuilles d'obier (*Physocarpus opulifolius*) seront choisis. Puisque certaines de ces espèces étaient présentes sur le site lors des inventaires et donc faisaient partie de l'habitat existant, nous augmentons la probabilité du succès de leur implantation.

Les végétaux choisis, tous indigènes, seront produits en pots ou en contenants multicellulaires. Pour contrer le lessivage engendré par le ruissellement et l'érosion des vagues, les matériaux choisis seront de structure suffisamment cohésive. Les paillis produits en vrac seront constitués de copeaux d'élagage ou de résidus d'écorce. De plus, pour assurer la croissance des végétaux, le terreau choisi sera suffisamment riche en éléments nutritifs (mélange terre noire, sable, compost) et épais pour les protéger et satisfaire leurs besoins en eau.

### **3.4.3.2. Végétalisation du muret**

Dans le secteur 1, où se trouve le muret de béton, des plants de Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*) seront plantés au faite du muret de manière à ce qu'elles retombent et le dissimulent. Les plants en pots seront installés en quinconce à un mètre de distance. Ils seront plantés le plus verticalement possible en enfouissant les racines jusqu'au niveau du collet. Du terreau riche en éléments nutritifs et du fertilisant biologique (à dissolution lente) seront utilisés pour enrichir le sol et favoriser l'enracinement et la croissance des

vignes. Des copeaux de bois seront utilisés pour éliminer la compétition herbacée. Aucune végétation ne sera plantée à la base du muret puisqu'on y retrouve le roc et la ligne des hautes eaux de récurrence de 2 ans.

### 3.4.3.3. Plantation

Sur les remblais de scories ayant été confinés avec de la terre végétale propre et après les rangs de plançons, des plantations d'espèces ligneuses (arbustes et arbres) produites en pots seront réalisées. Les espèces présentes sur le site lors des inventaires seront privilégiées puisqu'elles faisaient partie de l'habitat existant. D'autres espèces végétales seront ajoutées pour augmenter la diversité et potentiellement accroître la diversité faunique. Ainsi, la bande riveraine d'une largeur de 10 m à partir du haut du talus, ajoutée aux 2 mètres dans le talus, agira comme un habitat pour la faune et la flore, un rempart contre l'érosion des sols et des rives et un brise-vent naturel, en plus d'améliorer l'aspect esthétique de la berge.

Les plants seront répartis en quinconce et la distance entre les arbustes sera d'un mètre tandis qu'elle sera de 5 mètres entre les arbres. Des trous seront creusés suffisamment larges et profonds pour permettre l'étalement des racines. Les espèces d'arbustes et d'arbres seront de hauteur différente et implantés en commençant par le haut du talus ou après les rangs de plançons jusqu'au replat. Elles seront caractéristiques des espèces indigènes déjà présentes sur le site et certaines seront adaptées aux terrains secs. Ces critères ont influencés le choix des végétaux suivants :

#### Arbustes d'une hauteur inférieure à 2 mètres

- la Potentille frutescente (*Potentilla fruticosa*) ;
- le Rosier inerme (*Rosa blanda*) ;
- la Shepherdie du Canada (*Shepherdia canadensis*);
- la Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*).

#### Arbustes d'une hauteur variant de 2 à 5 mètres

- l'Amélanchier du Canada (*Amelanchier canadensis*) ;
- l'Amélanchier glabre (*Amelanchier laevis*) ;
- l'Aulne crispé (*Alnus crispa*) ;



- le Chalef argenté (*Elaeagnus argentea*).

Arbustes d'une hauteur inférieure à 10 mètres

- le Cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*) ;
- le Saule brillant (*Salix lucida*) ;
- le Sumac vinaigrier (*Rhus typhina*).

Arbres d'une hauteur supérieure à 10 mètres

- le Cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*)
- le Frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*) ;
- l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana*) ;
- le Peuplier à feuilles deltoïdes (*Populus deltoides*).

Les arbustes seront plantés dans les premiers 4 mètres à partir du haut du talus, tandis que les arbres seront plantés dans les derniers mètres de la bande riveraine, suivie d'une dernière rangée d'arbustes près du 10 mètres. Une fois les arbustes et les arbres plantés, le sol sera légèrement tassé pour éviter la formation de poches d'air et la plantation sera suivie d'un arrosage. Un paillis des copeaux de bois de 50 millimètres d'épaisseur sera placé autour des arbres pour éliminer la compétition herbacée et pour conserver l'humidité du sol, en prenant bien soin de dégager les troncs de 15 à 20 millimètres. Au total, environ 6 000 arbustes et 300 arbres seront plantés dans le talus et sur le replat.

#### **3.4.3.4. Ensemencement**

La surface à couvrir étant importante, soit plus de 8 000 m<sup>2</sup>, l'ensemencement se fera de façon hydraulique. Le mélange de graines de plantes herbacées choisi est adapté pour les terrains secs. Il renfermera 40 % de Fétuque rouge traçante (*Festuca rubra*), 20 % de Pâturin des prés (*Poa pratensis*), 20 % d'Ivraie vivace (*Lolium perenne*), 10 % d'Agrostide blanche (*Agrostis alba*) et 10 % de Trèfle blanc (*Trifolium repens*). À ce mélange utilisé par le ministère des Transports, est ajouté le trèfle blanc, un fixateur de l'azote libre atmosphérique qui améliore la qualité du sol puisque l'azote est un élément essentiel à la croissance des plantes. Outre le paillis de graines dont la période de germination est de 2 à 3 semaines, l'ensemencement hydraulique comprend l'accélérateur de croissance et les fixatifs de paillis. L'avantage de l'ensemencement hydraulique est de permettre une bonne couverture du sol tout en étant rapide et économique.

Effectuée à temps plein durant les mois d'août et septembre 2010, la renaturalisation de la rive créera environ huit emplois. Entraînant des coûts de l'ordre de 200 000 \$, ces derniers incluent la main d'œuvre nécessaire pour végétiser de la rive (les entrepreneurs spécialisés), de même que la main d'œuvre nécessaire à la surveillance environnementale et au suivi environnemental (l'initiateur du projet et son consultant en environnement). Ils couvrent également les matériaux, les semences et les végétaux nécessaires. Suivant les travaux de remblaiement des scories, la période du mois d'août à septembre est propice aux plantations.

#### 3.4.4. Sommaire des travaux et coûts

Ainsi, les travaux de restauration s'étaleront sur les trois mois de juin à septembre 2010 (**tableau 23**), le confinement des scories ainsi que la restauration de l'enrochement s'effectuant en juin et juillet, et la renaturalisation de la berge se faisant en août et septembre. Le coût total de réalisation de la variante reviendra environ à 325 000 \$. Cette variante ne sera retenue que dans le cas où la solution de recycler les remblais de scorie ne pourrait pas être réalisée. Cependant, cette alternative est moins dispendieuse et se révélera être une option tout à fait envisageable dans la mesure où les remblais de scories ne sont pas des matières dangereuses.

### 3.5. Restrictions d'usage

---

Relativement au projet principal ou à la variante 1, des restrictions d'usage s'appliqueront par rapport à la berge restaurée afin d'assurer sa pérennité. À moins d'une autorisation préalable du MDDEP, il sera interdit de circuler avec des véhicules ou de la machinerie, de réaliser des excavations ou des constructions et d'entreposer quelque matériau que ce soit. De plus, la végétation, l'enrochement de la berge et l'intégrité de la couche de confinement devront être conservés en l'état. Une surveillance de l'état de la berge et de toutes les composantes du milieu devra être documentée. Ces restrictions, consignées dans un contrat, s'appliqueront à l'ensemble de la berge hormis l'interdiction de circuler dans la zone de l'ancien port qui sera éventuellement utilisée par le propriétaire actuel.