Hydro Québec

Cahier des bonnes pratiques en environnement

Construction et réfection d'aménagements hydroélectriques







Mai 2022

Photos de la couverture :

Aménagement de la Romaine-2
Installation de la roue d'un groupe turbine-alternateur à la centrale de Beauharnois
Travaux de réfection à l'évacuateur de crue à centrale La Gabelle

Cahier des bonnes pratiques en environnement

CONSTRUCTION ET RÉFECTION D'AMÉNAGEMENTS HYDROÉLECTRIQUES

Hydro-Québec • Mai 2022

AVANT-PROPOS

Un outil essentiel à la portée de tous

Le *Cahier des bonnes pratiques en environnement – Construction et réfection d'aménagements hydroélectriques* regroupe les méthodes de construction et les mesures d'atténuation qu'Hydro-Québec préconise dans ses projets de conception et de remise en état des aménagements ou des complexes hydroélectriques. Il est destiné aux intervenants internes et externes qui veulent se familiariser avec les aspects environnementaux de la mise en place ou de la réfection d'installations de production hydroélectrique. Dans le même temps, par ses qualités de document de référence, il enrichit la base de connaissances de l'entreprise.

Ce cahier des bonnes pratiques reflète l'engagement de l'entreprise à utiliser des techniques de construction et d'aménagement qui perturbent le moins possible le milieu d'accueil des nouveaux ouvrages et le milieu où sont menés des travaux de réfection. Il s'appuie en partie sur des entrevues réalisées auprès d'ingénieurs, de techniciens, de surveillants de chantier et de spécialistes en environnement expérimentés dans le but de réunir, en un seul document vulgarisé et illustré, les meilleures pratiques en environnement.

Cette deuxième édition permet de mettre à jour les techniques de construction des ouvrages et d'atténuation de leurs impacts ainsi que d'ajouter un volet sur les activités de réfection des ouvrages. Il est le second document d'une série, le premier étant consacré aux lignes de transport (Hydro-Québec Équipement et services partagés, 2014).

L'environnement au cœur des projets d'aménagements hydroélectriques

Ce cahier des bonnes pratiques s'inscrit dans une démarche générale visant la performance environnementale des projets. En vertu de sa politique *Notre environnement*, Hydro-Québec doit « intégrer l'environnement dans ses processus décisionnels et à toutes les étapes du cycle de vie de ses produits, de ses services et de ses installations […] de façon à prévenir la pollution, à gérer les impacts à la source, à atténuer les impacts négatifs et à maximiser les impacts positifs ». À cette fin, la directive interne *Acceptabilité des projets et des activités de l'entreprise* précise que tous les projets doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale, ce qui conduit à une optimisation environnementale de la conception et du mode d'exploitation des nouveaux ouvrages, et à leur réfection le temps venu. Les mesures applicables à la construction et à la réfection sont conçues avant le début des travaux et sont transmises aux équipes de projet, qui en assurent la mise en œuvre au moyen de clauses contractuelles et de plans de surveillance environnementale destinés aux entrepreneurs. L'intégration des considérations environnementales dans l'ensemble des processus de projet et des risques qui y sont associés est assurée par le système de gestion environnementale ISO 14001 d'Hydro-Québec.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos ... iii
Introduction ... ix

1 PRÉCONSTRUCTION ... 1
1.1 Mise en place d'installations temporaires ... 1
1.2 Arpentage ... 2
1.3 Relevés géologiques et géotechniques ... 3
1.4 Relevés hydrométriques ... 6
Stations limnimétriques ... 6
Stations météorologiques ... 7
Autres types de relevés ... 7

2 CONSTRUCTION ... 9
2.1 Aménagement des accès permanents et temporaires ... 9
Terrassement ... 10
Mise en place de la structure de chaussée ... 11
Installation d'ouvrages de franchissement ... 12
Travaux divers ... 12
Entretien des routes ... 13
2.2 Mise en place des installations de chantier temporaires ... 15
2.2.1 Campement et aires d'entrepreneurs ... 15
Choix des sites ... 15
Déboisement et aménagement des aires ... 16
Principaux bâtiments ... 16
Eau potable ... 16
Eaux usées ... 16
Aménagements annexes ... 17
Alimentation en électricité ... 17
Aires d'entrepreneurs ... 17
Utilisation et entretien des installations ... 17
2.2.2 Aires de stockage et de rejet ... 19
2.2.3 Carrières et sablières ... 20
2.2.4 Lieu d'enfouissement ... 22
Choix du site et déboisement ... 22
Aménagement du lieu d'enfouissement ... 22
Utilisation, entretien et suivi du lieu d'enfouissement ... 22
2.2.5 Usines de béton de ciment et de béton bitumineux ... 24
2.3 Construction des principaux ouvrages ... 26
Ouvrages de dérivation ... 26
Ouvrages de retenue permanents et temporaires ... 28
Ouvrages de production ... 31
Ouvrages d'évacuation ... 34
Déboisement et décapage ... 35
Excavation de mort-terrain et de roc ... 35
Assèchement des aires de travaux et gestion des eaux résiduaires et des boues de forage ... 36

Traitement des fondations (ouvrages de retenue) 38
Mise en place des ouvrages en remblai et des zones d'étanchéité (barrage et digues) 38
Bétonnage 39
Mise en place des équipements 40
Retrait des bouchons de roc 41
2.4 Déboisement du réservoir 43
Aménagement de chemins 45
Abattage et débardage 46
Ébranchage, chargement et transport du bois marchand 46
Élimination des débris ligneux 46
2.5 Mise en eau 48
2.6 Retrait des installations temporaires et remise en état des lieux 50
Retrait des installations et nettoyage 50
Caractérisation des sols 50
Remise en état des lieux 50

3 RÉFECTION 53
3.1 Types de travaux de réfection 53
3.1.1 Génie civil et architecture 54
3.1.2 Mécanique lourde 54
3.1.3 Groupes turbine-alternateur 54
3.1.4 Appareillage électrique, systèmes de commande et services auxiliaires 55
3.2 Activités préalables aux travaux de réfection 55
3.2.1 Collecte de données 55
3.2.2 Intégration architecturale et conservation du patrimoine 56
3.3 Travaux de réfection 57
3.3.1 Mise en place des installations de chantier temporaires 57
3.3.2 Transport des matériaux et mesures liées à la circulation 57
3.3.3 Gestion des rejets, des matières résiduelles et des contaminants 58
3.4 Particularités des travaux en milieu hydrique 58
3.4.1 Mise en place de batardeaux 58
3.4.2 Barges et débarcadères 60
3.4.3 Mise en place de matériaux granulaires 60
3.4.4 Imperméabilisation de digues 61
Insertion d'une paroi étanche dans une digue ou un barrage 61
Installation d'un parement sous l'eau 62
Déversement de matériaux imperméabilisants 62
3.4.5 Bétonnage 62
3.4.6 Modifications des débits et des niveaux 62
Bibliographie 65

FICHES DE BONNES PRATIQUES EN ENVIRONNEMENT
Milieu humain 69
1.1 Protection du patrimoine archéologique 69
1.2 Protection du patrimoine bâti, technologique et immatériel 73
1.3 Intégration des ouvrages au paysage et mise en valeur 81
1.4 Maintien d'un sentier de motoneige 87
1.5 Aménagement d'un sentier de portage 91
1.6 Aménagement d'une rampe de mise à l'eau 93
1.7 Aménagement d'une surlargeur de stationnement 95
1.8 Aménagement d'un seuil ou d'un épi 97

1.9 Communication relative à la mise en eau 99
1.10 Ramassage des débris ligneux 103
1.11 Gestion de la circulation routière 105
1.12 Maintien des activités récréotouristiques 109
1.13 Protection des infrastructures existantes 111
1.14 Gestion du bruit 115
1.15 Gestion des émissions de poussière 119
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé 123
2.1 Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales 123
2.2 Ensemencement de plans d'eau 127
2.3 Gestion de la pêche récréative 131
Milieux humides 135
3.1 Aménagement de milieux humides dans les bancs d'emprunt 135
3.2 Aménagement de milieux humides en périphérie d'un réservoir ou dans une plaine alluviale 137
Milieu hydrique 141
4.1 Mise en place d'un pont ou d'un ponceau 141
4.2 Mise en place d'un ouvrage de traversée de cours d'eau amovible 153
4.3 Franchissement d'un cours d'eau en hiver 159
4.4 Mise en place d'un batardeau en remblai pour un ouvrage de retenue majeur 165
4.5 Mise en place de remblai en eau 169
4.6 Gestion des sautages à l'explosif 173
4.7 Mise en place d'un batardeau en porte-à-faux 179
4.8 Mise en place d'un batardeau de type caisson 181
4.9 Travaux en plongée ou au-dessus de l'eau 185
Végétation 187
5.1 Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 187
5.2 Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier 193
Faune et habitats fauniques 197
6.1 Gestion des espèces animales exotiques envahissantes 197
6.2 Déboisement d'une bande en bordure d'un réservoir 203
6.3 Aménagement d'une baie en marge d'un réservoir 207
6.4 Construction d'abris pour la petite faune 209
6.5 Installation d'une plateforme de nidification 211
6.6 Installation de nichoirs 215
6.7 Aménagement d'îlots de nidification 219
6.8 Endiguement d'une baie pour la sauvagine 221
6.9 Aménagement d'une frayère 223
6.10 Aménagement d'aires d'alevinage et d'alimentation 227
6.11 Aménagement d'un obstacle infranchissable 231
6.12 Aménagement d'une passe migratoire 235
6.13 Suivi de la faune terrestre et semi-aquatique captive 239
6.14 Sauvetage de poissons et d'autres organismes aquatiques captifs 241
6.15 Protection de l'herpétofaune 245
6.16 Aménagement d'habitats pour l'herpétofaune 249
Gestion de l'érosion 253
7.1 Reconstitution du tapis végétal 253
7.2 Ensemencement de sols 255
7.3 Utilisation de matelas antiérosion 261
7.4 Stabilisation des sols par enrochement 267
7.5 Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie 271

Gestion des eaux résiduaires et des sédiments 277
8.1 Aménagement de bassins de sédimentation 277
8.2 Utilisation d'une poche à sédiments 281
8.3 Utilisation d'un batardeau pour créer un bassin de sédimentation 285
8.4 Utilisation d'un rideau de confinement 287
8.5 Utilisation d'une trappe à sédiments 293
8.6 Utilisation d'un décanteur 297
8.7 Utilisation d'une barrière à sédiments 299
8.8 Nettoyage du fond d'excavation avant la mise en eau 305
Protection des sols et des eaux souterraines 307
9.1 Utilisation d'une membrane 307
9.2 Suivi des réservoirs de carburant 309
9.3 Gestion des rejets accidentels de contaminants 313
9.4 Rétablissement de la qualité des sols 319
Gestion des matières résiduelles 323
10.1 Gestion des matières résiduelles en milieu isolé 323
10.2 Compostage en milieu isolé 327
10.3 Aménagement de zones de récupération de matières dangereuses résiduelles 331
Restauration des espaces 333
11.1 Remise en état des lieux 333
11.2 Plantation 337

Glossaire 341

Annexes
A Plan de surveillance environnementale 357
B Plan de surveillance environnementale pour campement en mode exploitation 365
C Grille d'interrelations entre les fiches et les activités de préconstruction et de construction 371
D Rapport de déversement accidentel 377

INTRODUCTION

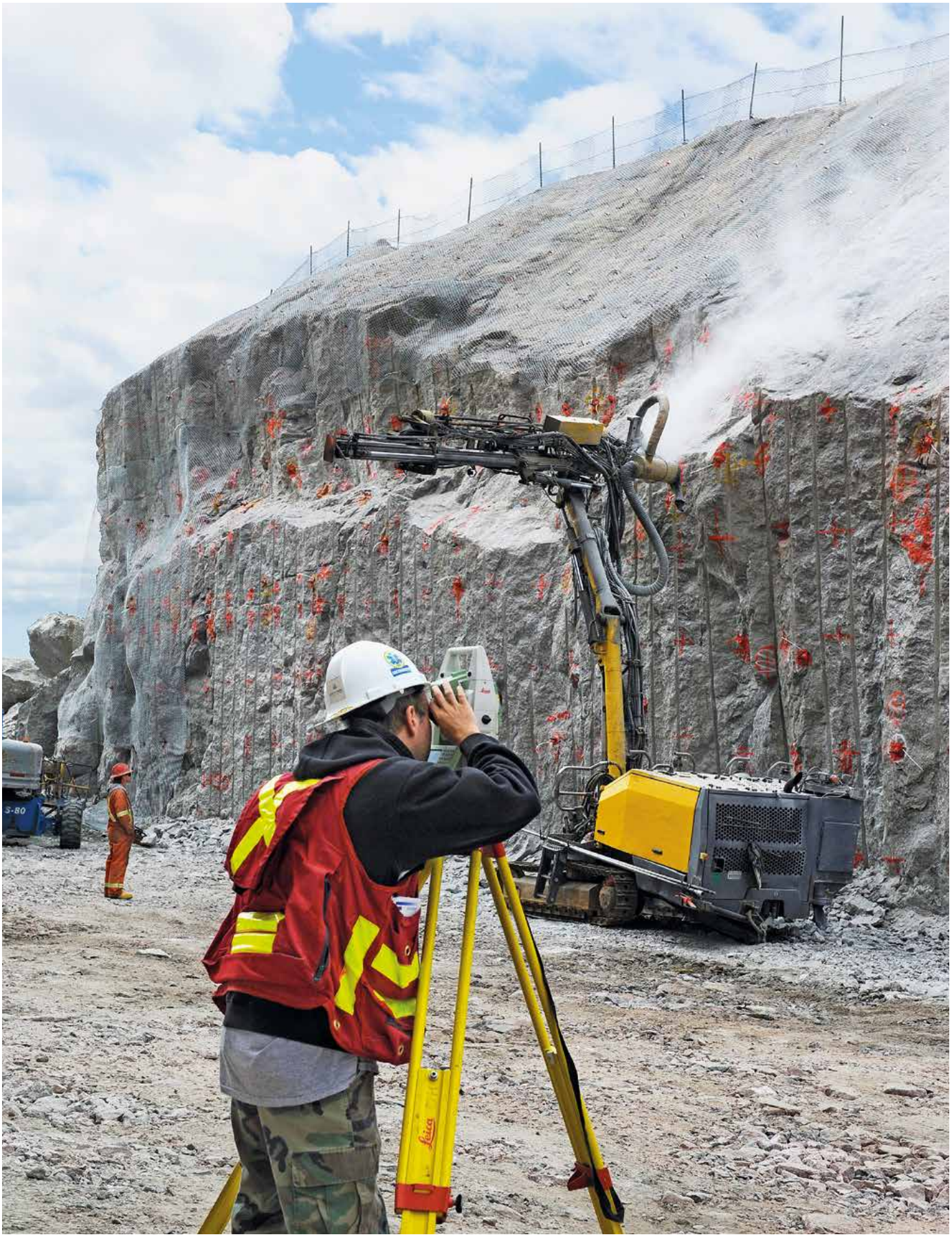
Ce cahier des bonnes pratiques en environnement couvre les deux principales phases d'un projet d'implantation de nouvel aménagement hydroélectrique, soit la phase de préconstruction et la phase de construction, ainsi que les activités de projets de réfection dont la responsabilité revient à Hydro-Québec. La phase d'exploitation et la maintenance des aménagements ne sont pas traitées.

Les chapitres 1 et 2 présentent les différentes activités ou étapes de travail inhérentes aux phases d'un projet de nouvel aménagement hydroélectrique. Le chapitre 3 présente les diverses activités que peuvent comporter les projets de réfection. Pour chaque activité, on précise les interventions effectuées sur le terrain par les équipes spécialisées ainsi que les techniques et méthodes généralement utilisées. Chaque section thématique se termine par une liste des principaux équipements et matériel nécessaires ainsi que par la désignation des fiches de bonnes pratiques pertinentes.

La seconde partie du cahier regroupe 69 fiches de bonnes pratiques en environnement applicables aux projets d'aménagements hydroélectriques ou aux projets de réfection. Elles correspondent aux pratiques courantes et aux mesures particulières mises en œuvre par Hydro-Québec au cours des phases de préconstruction et de construction.

Pour faciliter la compréhension des textes, plusieurs termes techniques employés dans le cahier sont définis dans le glossaire qui suit les fiches de bonnes pratiques.

Le présent cahier comprend quatre annexes. Les annexes A et B présentent les plans de surveillance environnementale relatifs aux chantiers et aux campements. L'annexe C indique à quelles étapes de travaux s'applique chacune des fiches de bonnes pratiques. Enfin, l'annexe D reproduit le formulaire de production d'un rapport de rejet accidentel.


S-80
Leica

1 PRÉCONSTRUCTION

La phase de préconstruction vise l'acquisition de données dans la zone d'étude du projet. Les données techniques et environnementales recueillies servent à la conception des ouvrages et à la réalisation des études environnementales. Il faut en général de deux à trois années d'inventaires pour acquérir l'ensemble des données utiles. Les principales disciplines applicables à la préconstruction sont l'arpentage, l'hydrométrie, la géologie et la géotechnique. Ces relevés techniques exigent la mise en place d'installations temporaires.

1.1 Mise en place d'installations temporaires

Les projets d'aménagements hydroélectriques sont souvent situés en région éloignée. Des infrastructures temporaires doivent être mises en place pour permettre aux différentes équipes d'accéder au territoire, de réaliser les relevés techniques, de se loger et de se nourrir.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

L'utilisation d'installations existantes est toujours privilégiée. Hydro-Québec consulte les municipalités régionales de comté (MRC) et les municipalités locales au moment de déterminer les lieux d'hébergement et de restauration les plus appropriés. Dans les territoires non organisés (TNO), les pourvoiries et les camps de pêche peuvent fournir le gîte et le couvert aux travailleurs et travailleuses.

L'entreprise tire notamment profit des aérodromes existants, d'où partent les hélicoptères qui transportent le personnel et l'équipement nécessaire aux relevés.

Des caches à carburant sont aménagées à des endroits choisis, à proximité de lacs, pour permettre le ravitaillement des hélicoptères. Les barils de carburant sont transportés jusqu'aux caches à l'aide d'hydravions ou d'hélicoptères. Ces caches sont équipées d'une hélisurface en bois, d'un cabanon de sécurité et d'un quai flottant pour les hydravions.

Un réseau de tours de télécommunications assure les communications pendant la préconstruction et la construction. Chaque site est muni d'une hélisurface, car les installations de télécommunications sont transportées par hélicoptère.

Lorsqu'aucun établissement d'hébergement n'est présent à proximité de la zone d'étude du projet et que les distances de vol sont trop grandes, il faut aménager un campement satellite. On sélectionne l'emplacement du campement de manière à réduire les travaux de déboisement et d'aménagement des lieux.

Le campement satellite est composé de bâtiments assemblés sur place (logements, cafétéria, bureaux et autres), d'un système d'approvisionnement en eau potable (puits artésiens ou prise d'eau de surface), d'un système de gestion des eaux usées, de génératrices et d'une tour de télécommunications. Une aire d'atterrissage et un lieu d'enfouissement en territoire isolé (LETI) peuvent également être aménagés à proximité du campement. Tous les bâtiments et les équipements sont transportés, en pièces détachées si nécessaire, par hélicoptère ou avion. Ces installations doivent respecter la réglementation en matière de santé et de sécurité du travail ainsi que d'environnement.

Le déboisement de l'aire de campement, des caches à carburant et des tours de télécommunications est fait manuellement. Les arbres abattus sont ébranchés, tronçonnés et laissés en bordure du site ou éliminés par brûlage. Une partie des arbres abattus à l'emplacement des caches à carburant et des tours de télécommunications servent à l'aménagement des hélisurfaces. On procède ensuite à l'essouchement et au décapage de la superficie déboisée du campement ainsi qu'à de légers travaux de terrassement à l'aide d'engins de petite taille (mini-pelles hydrauliques et mini-bouteurs).

À la fin de la préconstruction, le campement est démantelé et le site est remis en état. Les caches à carburant et les tours de télécommunications, toutefois, sont maintenues jusqu'à la fin de la construction, car elles sont utilisées durant cette phase. Après le retrait des installations, Hydro-Québec effectue une caractérisation des sols présents dans les limites du campement et des caches à carburant.

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'implantation d'installations temporaires aux fins des relevés de préconstruction exige l'abattage d'arbres, le terrassement de sites, la gestion de l'eau potable et des eaux usées ainsi que la gestion des matières résiduelles. Les bonnes pratiques en matière de gestion du milieu humain, de protection des sols et des eaux souterraines, de gestion des matières résiduelles et de restauration des espaces s'appliquent à cette activité.

Équipement et matériel

• Hélicoptère • Avion et hydravion • Motoquad • Scie à chaîne • Mini-bouteur • Mini-pelle hydraulique

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique
Protection des sols et des eaux souterraines	9.1 – Utilisation d'une membrane 9.2 – Suivi des réservoirs de carburant 9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé 10.3 – Aménagement de zones de récupération de matières dangereuses résiduelles
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

1.2 Arpentage

Pendant la préconstruction, l'unité Géomatique établit un réseau géodésique de base pour rattacher l'ensemble de la zone d'influence du projet à un même système géodésique. L'objectif est de densifier le réseau de points géodésiques du territoire étudié et d'implanter des points géodésiques à proximité des ouvrages projetés aux fins de la construction. Les équipes d'arpentage utilisent ce réseau géodésique au moment de l'exploration géologique et géotechnique, de l'aménagement des accès et des relevés topographiques.

L'unité Géomatique effectue également des levés laser aériens pour produire les courbes de niveau. On procède du même coup à la photographie aérienne des secteurs étudiés. Cette méthode n'exige aucune intervention sur le terrain.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Les équipes d'arpentage se rendent sur le terrain, le plus souvent en hélicoptère, pour implanter les points géodésiques. La motoneige, le motoquad et la camionnette sont parfois utilisés. On choisit de préférence des aires non boisées de manière à éviter la coupe d'arbres. Au besoin, on emploie des scies à chaîne pour couper les arbres sur une superficie de 20 à 50 m^2. Une partie des arbres abattus servent à l'aménagement de l'hélisurface. Les arbres restants sont ébranchés, tronçonnés et disposés en bordure du site. Un point géodésique est ensuite matérialisé au sol, idéalement dans le socle rocheux, à l'aide d'une foreuse portative à batterie ou à essence.

En l'absence de roche affleurante, le point est matérialisé à l'aide d'un tuyau double résistant au gel.



Matérialisation d'un point géodésique à une station hydrométrique à l'aide d'une foreuse portative

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

Les activités d'arpentage ont très peu d'impact sur l'environnement. Lorsqu'elles utilisent des engins mécaniques (scies à chaîne, motoquads, motoneiges ou foreuses), les équipes mettent en œuvre les bonnes pratiques relatives à la protection du milieu hydrique ainsi que des sols et des eaux souterraines.

Équipement et matériel

• Hélicoptère • Motoquad • Motoneige • Camionnette • Scie à chaîne • Foreuse portative

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu hydrique	4.2 – Mise en place d'un ouvrage de traversée de cours d'eau amovible 4.3 – Franchissement d'un cours d'eau en hiver
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols

1.3 Relevés géologiques et géotechniques

Les campagnes de relevés géologiques et géotechniques ont pour but de fournir les données de base nécessaires à la conception des ouvrages de même qu'à l'évaluation de la qualité et des volumes des matériaux disponibles pour leur construction : roche et matériaux granulaires provenant de carrières et de sablières ou issus des travaux d'excavation des ouvrages projetés.

Les premières actions consistent à effectuer des levés sismiques à l'emplacement des ouvrages projetés, selon le procédé de prospection sismique par réfraction. Ces levés permettent de représenter, en profil, la topographie du sol et de la roche sous-jacente. Grâce au traitement des données, on peut déterminer les vitesses sismiques des couches de sol étudiées et ainsi en déduire la profondeur et la composition. Les données permettent également de positionner les forages et les puits d'exploration aux endroits les plus pertinents.

L'identification et la caractérisation des sols et du socle rocheux s'appuient sur les échantillons provenant des forages et des puits d'exploration. Les échantillons sont analysés sur place ou en laboratoire.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

L'accès aux sites d'exploration géologique et géotechnique se fait généralement par hélicoptère. Les lignes de levés sismiques s'étendent entre un point de départ et un point d'arrivée matérialisés au sol par les équipes d'arpentage. Le déboisement de la ligne entre les deux points est fait manuellement sur une largeur d'environ 2 m. Tous les 10 m le long de cette ligne, on provoque une vibration à la surface du sol à l'aide d'une charge explosive insérée dans un trou creusé à la tarière manuelle, d'une profondeur d'environ 1 m. Un géophone enregistre le temps de propagation des ondes. Des levés sismiques sont également faits en eau, en conformité avec les normes applicables et après l'obtention des autorisations nécessaires, au besoin. L'équipe utilise alors une embarcation ou une corde tendue d'une rive à l'autre pour effectuer le sautage en eau, tandis que le géophone est positionné en rive. Pour éloigner les poissons, on effectue un faible sautage dissuasif sur la rive avant les sautages en eau.



Ligne de levés sismiques

Les forages sont faits dans des aires déboisées manuellement qui sont suffisamment grandes (de 20 à 50 m^2) pour permettre l'atterrissage d'un hélicoptère. Une partie des arbres abattus servent à la construction de la plateforme de forage et de l'hélisurface. Les arbres restants sont disposés en bordure du site. En de rares exceptions, lorsque des accès existent, le déboisement est effectué par des engins motorisés. On emploie généralement des cuillères fendues pour échantillonner les sols dans les trous de forage. Dans les puits d'exploration, l'échantillonnage est généralement fait en vrac.

Des ouvrages de franchissement temporaires sont parfois installés sur les cours d'eau pour permettre le transport de l'équipement et la circulation du personnel. Dans ce cas, on confectionne des ouvrages avec les arbres abattus dans les aires d'exploration ou les sentiers, ou des ponts temporaires en bois.

Les foreuses et les pelles hydrauliques utilisées pour les relevés sont en général de petite taille, car elles sont transportées par hélicoptère. Les puits d'exploration sont creusés à l'aide de pelles hydrauliques et, à la fin des travaux, les sols excavés sont remis en place. Les travaux de forage nécessitent un apport d'eau provenant d'un lac ou d'un ruisseau. L'eau pompée sert à refroidir les engins de forage dans la roche et à nettoyer les sols présents dans les tubes de forage en mort-terrain. Lors de forages en milieu terrestre, les eaux résiduaires s'écoulent directement sur le sol. Lors de forages en milieu aquatique, les eaux résiduaires doivent être décantées et filtrées avant d'être rejetées dans le plan d'eau conformément aux normes environnementales en vigueur. On emploie, à l'occasion, des foreuses à tarière évidée. Les sols sont remis en place dans les trous de forage à l'aide d'une pelle ronde. Les foreuses sont installées sur des barges lorsque les forages sont faits en eau. Hydro-Québec exige l'utilisation d'un lubrifiant biodégradable pour toutes les foreuses.



Aire de forage déboisée



Forage en eau sur barge

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

Les relevés géologiques et géotechniques peuvent exiger l'abattage d'arbres, l'exécution de travaux d'excavation et de forage, et parfois la traversée de cours d'eau de faible largeur. Des sautages à l'explosif en milieux terrestre et hydrique sont aussi effectués. Les bonnes pratiques relatives à la gestion du milieu humain, à la protection du milieu hydrique et de la végétation, à la gestion des eaux résiduaires et des sédiments, à la protection des sols et des eaux souterraines ainsi qu'à la restauration des espaces s'appliquent à ces activités.

Équipement et matériel

• Hélicoptère • Motoquad • Motoneige • Camionnette • Scie à chaîne • Abatteuse • Tarière manuelle
• Charge explosive • Géophone • Mini-foreuse • Pompe à eau • Mini-pelle hydraulique • Barge
• Embarcation • Canon à air

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique
Milieu hydrique	4.2 – Mise en place d'un ouvrage de traversée de cours d'eau amovible 4.3 – Franchissement d'un cours d'eau en hiver 4.6 – Gestion des sautages à l'explosif
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux

1.4
Relevés hydrométriques

Le but des relevés hydrométriques pendant la préconstruction est d'acquérir des données nécessaires aux études environnementales, hydrologiques, hydrauliques et d'ingénierie. Le tableau 1 présente les principaux types de relevés hydrométriques et environnementaux ainsi que leur utilité.

Tableau 1 – Types de relevés hydrométriques

Type de relevé	Utilité
Limnimétrie	Connaissance du comportement hydrologique des cours d'eau.
Météo	Connaissance des conditions météorologiques et des apports d'eau associés aux précipitations, à l'intérieur d'un bassin ou d'un sous-bassin versant.
Débit (jaugeages)	Établissement des relations niveau-débit et obtention de séries de débits aux stations limnimétriques.
Ligne d'eau	Établissement des profils en long de segments de cours d'eau correspondant à des débits précis.
Bathymétrie	Connaissance de la topographie du fond d'étendues d'eau (rivières, lacs, etc.).
Qualité de l'eau et matières en suspension (MES)	Connaissance de la qualité de l'eau (paramètres physicochimiques) et des taux de concentration de MES en vue d'établir les états de référence et d'effectuer les suivis pendant et après la construction des ouvrages.
Glaces (caractérisation)	Connaissance de la dynamique glaciologique des cours d'eau et des estuaires dans le but d'optimiser la conception des ouvrages hydrauliques, de préciser les conditions d'usage de la couverture de glace, d'établir des états de référence et d'effectuer les suivis environnementaux en phase d'exploitation.
Océanographie	Connaissance des dynamiques physique (marées, courant, salinité, température de l'eau et couverture de glace) et biologique (plancton, mye et espèces présentes) des estuaires afin d'optimiser les modes d'exploitation des ouvrages hydroélectriques, d'établir les états de référence et d'effectuer les suivis environnementaux après la construction des ouvrages.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Stations limnimétriques

Les stations limnimétriques sont temporaires et peuvent rester en place de 5 à 20 ans, selon les besoins. Les stations plus complexes sont parfois converties en stations permanentes. Quelques stations limnimétriques sont installées aux sites des ouvrages hydroélectriques projetés, mais la plupart sont établies le long de la rivière étudiée, dans ses tributaires et dans son estuaire. L'hélicoptère constitue le principal moyen d'accès aux stations.



Station limnimétrique

Une aire d'environ 25 m de diamètre est déboisée manuellement et aménagée pour recevoir l'équipement de la station et permettre l'atterrissage d'un hélicoptère. On utilise une partie des arbres abattus pour construire l'hélisurface. Les arbres restants sont ébranchés, tronçonnés et disposés en bordure du site. La rive du cours d'eau demeure intacte, dans la mesure du possible, de même qu'une bande de 20 m de largeur au-delà de celle-ci.

Un petit bâtiment (1,5 m sur 1,5 m) abrite les appareils servant à recueillir les données et à les transmettre en temps réel au centre de traitement. Constitué de contreplaqué ou d'aluminium, le bâtiment est monté sur un support ancré dans le sol ou la roche. Les sondes sont immergées dans le cours d'eau à une profondeur qui assure la prise de données durant toute l'année. Chaque sonde est fixée à un bloc de béton, qui est ensuite déposé sur le lit du cours d'eau depuis une embarcation ou un hélicoptère. On installe le câble reliant les sondes aux appareils de la station de manière à prévenir les bris occasionnés par la chute d'arbres ou le mouvement des glaces. Dans certains cas, le câble est enfoui dans une tranchée. L'ensemble du terrain est remis dans son état initial après le retrait de la station.

Stations météorologiques

Comme les stations limnimétriques, les stations météorologiques sont temporaires et restent en place durant 5 à 20 ans. Certaines d'entre elles peuvent toutefois être converties en stations permanentes. On installe ces stations à des endroits représentatifs du territoire étudié dans le but d'obtenir des données météorologiques complètes. Elles sont établies loin des cours d'eau et le déboisement est conforme aux normes de l'Organisation météorologique mondiale (OMM).

La quasi-totalité des stations sont accessibles par hélicoptère. Pour la mesure des paramètres liés aux vents, il est nécessaire de déboiser l'espace entourant la tour météorologique sur un rayon égal à 10 fois la hauteur des arbres du secteur. L'hélisurface, le bâtiment abritant les instruments – semblable à celui d'une station limnimétrique – et tout l'équipement extérieur sont installés dans ce périmètre déboisé. Les câbles reliant les sondes aux instruments de la station sont enfouis dans des tranchées ; celles-ci sont creusées manuellement (stations temporaires) ou à l'aide d'une pelle hydraulique de petite taille (stations permanentes). On réduit au minimum les interventions au sol sur un site météorologique pour ne pas altérer les conditions de formation de la couverture de neige. Une remise en état des lieux est effectuée après la fermeture de la station.

Autres types de relevés

Pour les autres relevés hydrométriques (débit, ligne d'eau, bathymétrie, qualité de l'eau et matières en suspension, glaces et océanographie), on recourt à un hélicoptère ou à des embarcations pour accéder aux lieux d'échantillonnage et de prise de données.



Station météorologique

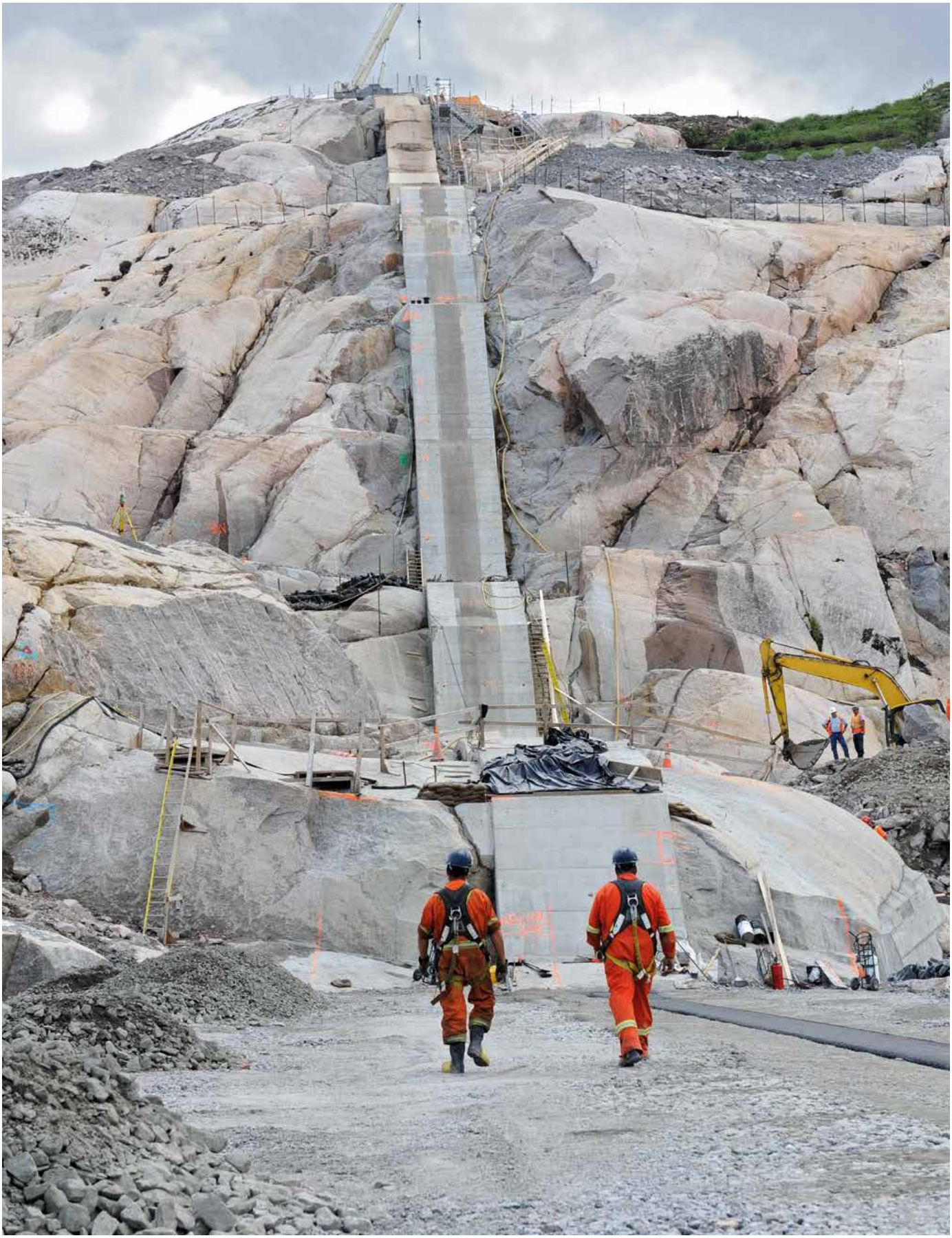
BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

Les relevés hydrométriques exigent l'abattage d'arbres et la mise en place d'instruments sur le lit des cours d'eau. Il importe de respecter les bonnes pratiques en matière de gestion du milieu humain, de gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, de protection des sols et des eaux souterraines et de restauration des espaces.

Équipement et matériel

• Hélicoptère • Motoquad • Motoneige • Camionnette • Scie à chaîne • Mini-pelle hydraulique
• Embarcation • Barge

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux



2 CONSTRUCTION

La phase de construction commence par l'aménagement d'accès permanents et temporaires aux sites des ouvrages à construire. On procède ensuite à la mise en place des installations de chantier temporaires, soit le campement, les aires d'entrepreneurs, les carrières et les sablières, les aires de stockage et de rejet, le lieu d'enfouissement de matières résiduelles et l'usine de béton.

La construction de l'aménagement hydroélectrique débute par l'excavation de la dérivation provisoire et la mise en place des batardeaux. Ces ouvrages permettent d'assécher le lit de la rivière à l'endroit où sera construit le barrage. On enchaîne avec la construction du barrage et de l'évacuateur de crues. La construction des digues et des ouvrages d'amenée, de production et de restitution (canal d'amenée, prise d'eau, galerie d'amenée, centrale, cheminée d'équilibre, canal de fuite et autres) commence parfois en même temps que celle des ouvrages de dérivation. Le déboisement du réservoir débute dès que les accès sont en place et il se déroule en même temps que la construction de l'aménagement hydroélectrique. À la fin de la construction, on procède à la mise en eau du réservoir, à la mise en service de la centrale, au retrait des installations temporaires et à la remise en état des lieux.

Hydro-Québec est le maître d'œuvre des projets d'aménagements hydroélectriques qu'elle réalise. Les mandats d'exécution sont confiés à des entrepreneurs spécialisés, sous forme de contrats adaptés à la nature des travaux. Ils sont réalisés en présence des équipes d'administration, de surveillance et d'ingénierie d'Hydro-Québec, qui ont la responsabilité de faire respecter les devis techniques. On trouve aussi une équipe de conseillers et de conseillères en environnement ainsi que des coordonnateurs et coordonnatrices en environnement basés au chantier. Ces derniers sont responsables de la surveillance environnementale des travaux et du respect des clauses environnementales prévues dans chaque contrat. L'outil de travail des conseillers et conseillères en environnement est le plan de surveillance environnementale (voir les annexes A et B).

2.1 Aménagement des accès permanents et temporaires

La construction, la réfection et l'entretien des routes sont des activités courantes de tous les projets de construction d'aménagements hydroélectriques ainsi que de nombreux projets de réfection ou d'amélioration d'ouvrages de production.

Le réseau routier mis en place par Hydro-Québec dans le cadre de la construction d'un aménagement hydroélectrique se divise en trois grandes catégories, soit la route principale menant à l'aménagement hydroélectrique, les chemins d'accès aux ouvrages et les chemins de construction temporaires.

On commence par construire la route principale reliant l'aménagement hydroélectrique au réseau public géré par le ministère des Transports du Québec (MTQ) ou à une autre infrastructure routière, telle que les réseaux de chemins forestiers ou miniers. En général, la route principale permet une vitesse de 70 à 90 km/h.

La largeur de la chaussée (asphaltée ou non) varie généralement de 6,5 à 9,2 m. Il est à noter que l'aménagement d'une voie carrossable temporaire dans l'emprise de la route principale est fréquent sur les chantiers d'Hydro-Québec. Cette voie donne rapidement accès à des sites de construction d'installations temporaires et d'ouvrages permanents (campement, dérivation provisoire, etc.) avant l'achèvement de la route principale. Les cours d'eau sont alors traversés à l'aide d'ouvrages temporaires, jusqu'à ce que soient mis en place les ponts ou ponceaux permanents.

Les chemins d'accès aux ouvrages relient la route principale aux différents composants de l'aménagement hydroélectrique (centrale, barrage, prise d'eau, évacuateur de crues et autres) ainsi qu'à divers lieux utiles (stations piézométriques ou hydrométriques, déversoirs de jaugeage, rampes de mise à l'eau, estacades, etc.). La vitesse permise sur ce type de route varie généralement de 20 à 70 km/h. La largeur de la chaussée (asphaltée ou non) est de 6,2 à 9,2 m.



Voie carrossable dans l'emprise de la route de la Romaine (kilomètre 85)

Les chemins de construction temporaires permettent la construction des ouvrages et donnent accès aux carrières et aux sablières. Certains de ces chemins seront ennoyés ou désaffectés à la fin du projet, mais d'autres seront convertis en chemins d'accès aux ouvrages.

Pendant la construction, les chemins temporaires servent principalement au transport de grandes quantités de matériaux de déblai ou de remblai (sable, moraine et empierrement) par des camions de 35 t ou de 50 t. Ce type de route autorise des vitesses variant de 20 à 50 km/h. La largeur de la chaussée (non asphaltée) est de 10 à 14 m.

Au Québec, la conception routière est encadrée principalement par les normes du MTQ. Hydro-Québec applique ces normes à toutes les routes ouvertes au public. Elle a toutefois mis au point ses propres devis et guides encadrant la conception des chemins de construction temporaires. Hydro-Québec s'assure également de respecter les exigences réglementaires applicables.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

La construction des routes suit quatre étapes, soit les travaux de terrassement, l'installation d'ouvrages de franchissement (ponts et ponceaux), la mise en place de la structure de chaussée et les travaux divers, comme la mise en place des glissières de sécurité. Les routes sont entretenues durant toute leur vie utile.

Terrassement

Le terrassement comprend l'ensemble des travaux de déblaiement et de remblayage exécutés pour construire la route selon les plans et profils jusqu'au niveau de la ligne d'infrastructure.

L'étape du terrassement commence par l'arpentage et l'installation de repères marquant la ligne de centre et l'emprise de la route. L'emprise comprend la plateforme de la route, les talus et les fossés (voir la figure 1).

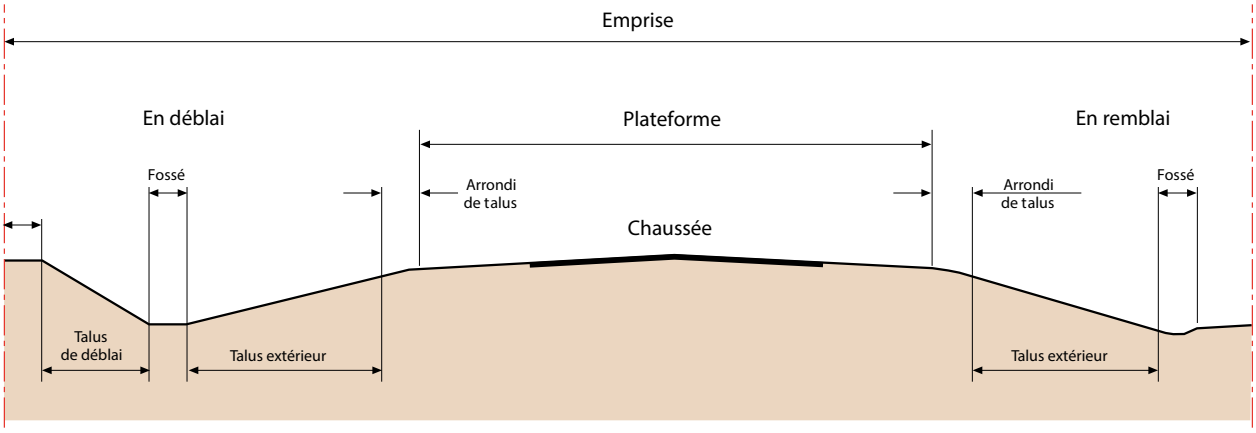
Sa largeur nominale varie de 30 à 34 m. Les zones sensibles (milieux humides et cours d'eau) sont également balisées.

Les travaux de déboisement ont lieu à l'intérieur des limites d'emprise prescrites. Ils suivent les mêmes étapes (déboisement, récupération du bois marchand et élimination des débris ligneux) et font appel au même équipement que le déboisement des réservoirs, décrit à la section 2.4. On retire ensuite la terre végétale (décapage) jusqu'au niveau du mort-terrain ou du socle rocheux au moyen de pelles hydrauliques, de bouteurs et de tombereaux. Les matériaux excavés sont transportés vers des aires de rejet désignées.



Décapage au kilomètre 75 de la route de la Romaine

Figure 1 : Composantes d'une route à chaussée unique



Fichier : a118bf_hq_004_220125.fh10

Le terrassement proprement dit (déblaiement et remblayage) consiste à modeler le terrain au niveau de la ligne d'infrastructure, selon les profils longitudinaux et transversaux contenus dans les plans et devis (voir la figure 1). On procède alors à l'excavation du mort-terrain et de la roche en place. La plus grande quantité possible de ces matériaux est réutilisée dans les zones de remblai, selon les besoins et leur qualité. Les matériaux excédentaires sont transportés vers les aires de rejet désignées. Des tombereaux ou des camions à benne, des foreuses, des pelles hydrauliques et des bouteurs sont généralement utilisés pour ces travaux.



Excavation au kilomètre 49 de la route de la Romaine

Mise en place de la structure de chaussée

La construction de la structure de chaussée consiste essentiellement en la mise en place de la sous-fondation et de la fondation de la route. L'épaisseur de la sous-fondation et de la fondation, le type de matériaux granulaires de même que le degré de compacité à atteindre sont inscrits aux plans et devis. Les matériaux granulaires, provenant par exemple de sablières, sont transportés dans des tombereaux ou des camions à benne, puis mis en place à l'aide de pelles hydrauliques, de bouteurs et de niveleuses. Des rouleaux compresseurs densifient ensuite ces matériaux.

L'asphaltage complète les travaux de structure de chaussée. Il peut être fait en deux couches ou en une couche unique, selon les plans et devis. L'asphalte est composé d'un mélange de pierre, de sable et de liant bitumineux compactés, qui donne un fini lisse et résistant propice à la circulation des véhicules. L'asphalte est fabriqué dans une usine mobile de béton bitumineux, puis transporté jusqu'aux lieux des travaux par des camions à benne chauffée. La mise en place est assurée par des finisseuses, puis l'asphalte est compacté à l'aide de rouleaux compresseurs.

Hydro-Québec permet l'utilisation d'un pourcentage d'asphalte recyclé dans le mélange.



Mise en forme de la structure de chaussée de la route de la Romaine



Travaux de remblayage de la fondation au kilomètre 141 de la route de la Romaine



Travaux d'asphaltage

Installation d'ouvrages de franchissement

Les ouvrages de franchissement sont les ponts et les ponceaux qui permettent la traversée des cours d'eau et d'autres types d'obstacles. Cette catégorie inclut l'ensemble des systèmes et des structures mis en place pour faciliter le drainage et l'écoulement des eaux de ruissellement. Le drainage est assuré par le réseau de fossés et de ponceaux qui reçoivent les eaux des bassins versants recoupés par la route. Ces éléments influent directement sur le comportement et la longévité de l'infrastructure routière.

Les ponts sont constitués de bois ou d'acier et de béton. Ils sont supportés par des culées, de part et d'autre du cours d'eau, ainsi que par des piles.

Pour construire ce type d'ouvrages, l'entrepreneur utilise généralement des pelles hydrauliques, des bétonnières, des pompes à béton et des grues. De plus, pour atteindre l'autre rive, il doit parfois mettre en place un pont temporaire, qui sera démantelé après la mise en service du pont permanent.

La plupart des ponceaux sont en acier galvanisé (TTOG) ou en béton préfabriqué. Ils reposent sur une fondation en matériaux granulaires compactés. L'entrepreneur emploie généralement des pelles hydrauliques et des grues pour les installer. La mise en place d'un ouvrage temporaire (ponceau ou pont) est souvent nécessaire avant la construction de l'ouvrage permanent ; la structure temporaire est démantelée par la suite.

Travaux divers

Les travaux divers comprennent la mise en place des dispositifs de protection, tels que les glissières de sécurité, l'installation de la signalisation routière et le marquage de la chaussée. Ces travaux sont effectués à l'aide d'équipement spécialisé.



Installation d'un ponceau double au kilomètre 27 de la route de la Romaine



Pont au-dessus de la Romaine près du kilomètre 10 de la route permanente



Installation de glissières de sécurité au kilomètre 86 de la route de la Romaine

Entretien des routes

Les routes doivent être entretenues durant toute leur période d'usage, qu'elle soit courte (durée du chantier) ou longue (durée de vie de l'aménagement hydroélectrique). Les principales activités d'entretien sont les suivantes :

- suivi du comportement de la route et de ses ouvrages (ponts, ponceaux, glissières, panneaux de signalisation, surlargeurs de stationnement, etc.) ;
- suivi de l'activité des castors, dont les barrages peuvent obstruer les ponceaux ;
- nivellement et rechargement granulaire des routes et chemins de gravier ;
- épandage d'abat-poussière à l'aide de camions-citernes sur les chemins de gravier ;
- déneigement ;
- réfection et reprofilage des fossés de drainage ;
- réfection des ouvrages et des éléments associés (ponts, ponceaux, glissières, panneaux de signalisation, etc.) ;
- réfection de la fondation et du revêtement d'asphalte ;
- entretien et vidange des ouvrages de gestion des sédiments (trappes à sédiments, berme de dissipation d'énergie).



Asphaltage d'un segment de route près du barrage de la Romaine-3

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'aménagement d'accès permanents et temporaires exige du déboisement, des travaux de terrassement, la gestion des déblais et des remblais, la mise en place de la structure de chaussée et le franchissement de cours d'eau. Des pratiques courantes et des mesures particulières sont prévues par Hydro-Québec pour atténuer les impacts de ces travaux sur la végétation, les sols, les cours d'eau, les milieux humides et d'autres éléments sensibles du milieu.

Il est possible d'éviter les éléments les plus sensibles du milieu dès l'avant-projet, au moment de l'élaboration des tracés. On cherche en particulier à contourner les milieux humides et l'habitat d'espèces fauniques ou floristiques à statut particulier. Il est également pertinent d'éloigner les routes des lacs et des cours d'eau. On choisit les points de franchissement des cours d'eau de manière à éviter les frayères, à profiter des rétrécissements naturels des cours d'eau et à appuyer les ouvrages sur des berges rocheuses. Chaque lieu de traversée est visité et caractérisé, ce qui permet de bien dimensionner l'ouvrage et de le concevoir de façon à assurer la libre circulation des poissons.

Pendant la construction, on parvient à réduire les besoins en matériaux provenant de carrières ou de sablières en utilisant les matériaux de déblai comme matériaux de remblai. On se sert parfois aussi des matériaux provenant de l'excavation de la dérivation provisoire ou d'autres ouvrages permanents. Des efforts particuliers sont consacrés à la gestion de l'érosion et des sédiments lorsque des remblais doivent être effectués en eau ou au moment de la mise en place des ponts et des ponceaux.

Les bonnes pratiques à mettre en œuvre concernent la gestion du milieu humain et la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, la protection du milieu hydrique et de la végétation, la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, la protection des sols et des eaux souterraines, la gestion des matières résiduelles ainsi que la restauration des espaces.

Équipement et matériel

- Abatteuse • Ébrancheuse • Débardeur
- Foreuse • Explosifs • Bouteur
- Pelle hydraulique • Chargeur • Niveleuse
- Camion à benne • Tombereau (articulé ou non)
- Bétonnière • Pompe à béton • Finisseuse
- Tracteur semi-remorque • Grue • Camion-grue
- Rouleur compresseur • Compacteur manuel
- Plaque d'acier • Pont temporaire • Ponceau
- Matériaux granulaires • Béton bitumineux
- Béton de ciment • Acier d'armature • Bois
- Glissières de sécurité • Panneaux de signalisation

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.4 – Maintien d'un sentier de motoneige 1.7 – Aménagement d'une surlargeur de stationnement 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Milieu hydrique	4.1 – Mise en place d'un pont ou d'un ponceau 4.2 – Mise en place d'un ouvrage de traversée de cours d'eau amovible 4.3 – Franchissement d'un cours d'eau en hiver 4.5 – Mise en place de remblai en eau 4.6 – Gestion des sautages à l'explosif
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.1 – Aménagement de bassins de sédimentation 8.2 – Utilisation d'une poche à sédiments 8.4 – Utilisation d'un rideau de confinement 8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.6 – Utilisation d'un décanteur
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

2.2
Mise en place des installations de chantier temporaires

Comme les projets d'aménagements hydroélectriques sont souvent situés en région éloignée, Hydro-Québec doit mettre en place des installations temporaires à proximité des ouvrages à construire dans le but d'accueillir les travailleurs et travailleuses ainsi que les équipements de chantier, d'offrir les services de base et d'exploiter les ressources minérales nécessaires à la construction. Ces installations comprennent notamment le campement, les aires d'entrepreneurs, les aires de stockage et de rejet, les carrières et sablières, les usines de béton et le lieu d'enfouissement de matières résiduelles.

2.2.1
Campement et aires d'entrepreneurs

Le campement permet de loger l'ensemble des personnes qui travaillent au projet (généralement de 500 à 2 000), c'est-à-dire les employés et employées d'Hydro-Québec, de ses sous-traitants et des entrepreneurs responsables des travaux de construction ainsi que le personnel nécessaire à l'exploitation du campement pendant toute la durée des travaux. Un campement type compte des modules d'hébergement et de restauration, des modules destinés à l'administration et aux loisirs, une zone industrielle composée d'ateliers, de laboratoires et d'entrepôts, des aires de stationnement et de parcs à carburant ainsi que les installations nécessaires aux services de base, tels que l'alimentation en électricité, le traitement des eaux usées et l'approvisionnement en eau potable.

Des aires sont également aménagées à différents endroits du chantier pour les besoins des entrepreneurs. Elles servent à l'entreposage de l'équipement et des matériaux. On y trouve également des installations sanitaires et des roulottes utilisées par les travailleurs et travailleuses pendant leur quart de travail, de façon à limiter leurs déplacements vers le campement.



Campement des Murailles, d'une capacité de 1 800 personnes, conçu pour héberger les travailleurs et travailleuses des chantiers de la Romaine-1 et de la Romaine-2



Aire d'entrepreneurs au chantier de la Romaine

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Choix des sites

L'emplacement du campement destiné aux travailleurs et aux travailleuses est déterminé pendant l'avant-projet en fonction de la capacité d'hébergement nécessaire et de la proximité des sites de travaux. La photo-interprétation des secteurs ciblés permet d'établir plusieurs emplacements potentiels répondant aux critères de conception, de limiter l'empreinte environnementale et d'éviter le plus possible les éléments sensibles, tels que les milieux humides. Le choix d'un terrain relativement plat permet de réduire les volumes de déblai-remblai. On recherche en outre un sol composé de sable et de gravier puisqu'il offre un meilleur drainage et fournit les matériaux nécessaires aux surfaces de roulement. La possibilité de s'approvisionner en eau potable, idéalement à partir d'un puits artésien, sinon à partir d'une prise d'eau de surface, constitue également un des facteurs déterminants dans le choix de l'emplacement du campement.

L'emplacement d'une partie des aires potentiellement réservées aux entrepreneurs est déterminé au cours de l'avant-projet, mais les décisions sont prises pendant la phase de construction. Tout comme le campement, ces aires doivent être situées le plus près possible des sites de travaux et de manière à répondre au mieux aux besoins ; leur emplacement est également choisi en fonction du relief et des contraintes environnementales.

Hydro-Québec essaie de positionner ces aires à plus de 60 m des lacs et des cours d'eau ; lorsque ce n'est pas possible, une distance minimale de 30 m est respectée.

Déboisement et aménagement des aires

On procède d'abord au marquage des aires à déboiser, puis à l'abattage de tous les arbres et arbustes. L'aménagement doit aussi prévoir, au pourtour du campement proprement dit, une zone tampon coupe-feu, ayant fait l'objet d'un déboisement et d'un essouchage complet, puis une bande où a été réalisée une coupe sélective. Conformément aux exigences du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP), le bois marchand est récupéré ou éliminé par brûlage ou déchiquetage. L'étape suivante consiste à essoucher les sites et à les décaper sur environ 30 cm d'épaisseur à l'aide de bouteurs et de pelles hydrauliques.

Dans la mesure du possible, la terre végétale retirée est conservée dans une aire adjacente à chacun des sites en vue de leur remise en état. On s'occupe ensuite du terrassement et du creusage des fossés.

Principaux bâtiments

Dans la mesure du possible, les installations destinées aux travailleurs et travailleuses sont réutilisées à différents chantiers d'Hydro-Québec. Un campement peut ainsi être modifié, adapté ou agrandi au fil du temps, selon les besoins.

Chacun des bâtiments est inspecté préalablement et rénové, si nécessaire, en vue d'assurer la santé et le bien-être des occupants et occupantes. Des campements de plus faible envergure (capacité de 200 à 400 personnes) sont mis en place pour la construction des premiers ouvrages, tels que la route d'accès et le campement principal ou, parfois, un campement secondaire.

Un campement compte plusieurs bâtiments. Les modules d'hébergement comprennent les chambres des travailleurs et travailleuses et celles des cadres. Selon la capacité du campement et sa durée de vie, le type et le volume des services offerts, la taille des bâtiments pourra varier. Toutefois, un campement comporte en général une cafétéria, un dépanneur, un bar, un centre sportif, une clinique de premiers soins, une caserne de pompiers, un centre communautaire ainsi que des bâtiments administratifs. Il importe de noter que la cafétéria exige, la plupart du temps, un système d'alimentation au propane dont l'installation fait l'objet d'un certificat de conformité. Cette composante est incluse dans le plan des mesures d'urgence du site.

Eau potable

L'eau destinée à la consommation humaine est idéalement pompée de sources souterraines au moyen d'un puits, sinon elle est prélevée à même un plan d'eau ou un cours d'eau à l'aide d'une prise d'eau de surface. L'eau souterraine a l'avantage d'être habituellement plus facile à traiter pour la consommation. Le système d'alimentation comporte généralement des réservoirs qui permettent de répondre à la demande de pointe et d'assurer la protection contre l'incendie. Les conduites sont enfouies sous le seuil de gel ou sont protégées par une isolation adéquate et des câbles chauffants. Le réseau peut également être installé hors sol dans les campements de moindre envergure ou de courte durée d'utilisation ; dans ce cas, il est en tout temps isolé et chauffé.

Le débit de conception au regard de la consommation d'eau potable est habituellement de l'ordre de 300 à 350 L par personne par jour. Le système de traitement de l'eau potable doit être déterminé en fonction de la qualité de l'eau brute et en conformité avec la réglementation en vigueur.

Eaux usées

La collecte des eaux usées est assurée par un réseau de conduites qui, de manière à le protéger du gel, est installé de la même façon que le réseau de distribution d'eau potable. Si les besoins le justifient, on a recours à plus d'une station de pompage.

En ce qui concerne le système de traitement des eaux usées, celui-ci est conçu en fonction du volume quotidien des eaux usées à traiter et des charges de contaminants qu'elles contiennent, de l'espace disponible, des composantes du milieu naturel environnant et des exigences liées à celui-ci (ex. : selon la perméabilité des sols, l'effluent, en fin de traitement, pourra être évacué par infiltration ou rejeté en surface d'un cours d'eau). Le traitement des eaux usées débute toujours par une étape de décantation primaire, assurée par une ou plusieurs fosses septiques. Les étapes suivantes sont déterminées par les objectifs environnementaux de rejet (OER). Ainsi, on peut aménager un champ d'épuration si la nature du sol, le milieu et l'espace disponible le permettent.



Champ d'épuration au campement du kilomètre 1 de la Romaine-1

Parmi les types de systèmes de traitement secondaire, l'étang aéré est celui qui occupe le plus d'espace, mais il ne requiert habituellement pas de décantation (fosse septique) en amont. Ce type d'installation est plutôt rare dans le cas de campements temporaires. D'autres types de systèmes de traitement secondaire, mécanisés cette fois, sont aussi

possibles, voire nécessaires dans certains cas : réacteurs biologiques séquentiels (RBS), réacteurs biologiques à culture fixée, biofiltres ou systèmes membranaires, pour n'en nommer que quelques-uns. Ces derniers, en comparaison des systèmes impliquant une stricte infiltration dans le sol, ont l'avantage d'être plus compacts et réutilisables sur d'autres chantiers puisqu'ils sont préfabriqués et transportables.

Peu importe le type de système auquel on fait appel, il y a toujours un rejet d'eaux usées traitées dans l'environnement. En fonction du milieu récepteur (infiltration dans le sol ou en surface), les exigences environnementales alors applicables varient d'un site à l'autre, notamment en matière de réduction du phosphore ; cet enjeu de plus en plus important aux yeux du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) apporte son lot de complexité sur les plans du traitement et du suivi.

Pour ces raisons, la planification et la conception du système de traitement des eaux usées doivent impliquer la gestion, le traitement et la valorisation des boues, et ce, selon la réglementation en vigueur.

Aménagements annexes

Pour répondre aux besoins de transport, Hydro-Québec aménage des aires de stationnement pour les véhicules légers et les véhicules lourds ainsi qu'une hélistation à proximité du campement, en respectant les distances d'approche dictées par la réglementation applicable. Outre la plateforme d'atterrissage, l'hélistation comprend un poste de distribution de carburant.

Une zone industrielle regroupe l'aire d'entreposage et de distribution de carburant, les laboratoires, les entrepôts réservés aux télécommunications, à l'environnement et à l'entretien du campement ainsi que les ateliers d'entretien mécanique. Ces installations sont habituellement montées sur des dalles de béton. En l'absence d'une usine de béton au moment de l'aménagement du campement, la fourniture de béton est assurée par des bétonnières mobiles en provenance de municipalités voisines, qui transportent un mélange sec et ajoutent l'eau sur place.

Un séparateur d'eau et d'huile est relié au drain de plancher de l'atelier mécanique ; il pourra retenir les hydrocarbures en cas de rejet accidentel. Dans la mesure du possible, les différents réservoirs (essence, diesel et mazout) sont installés hors sol de façon à limiter les risques pour l'environnement.

Alimentation en électricité

L'alimentation en électricité du campement et des aires d'entrepreneurs est assurée par un réseau temporaire indépendant d'une tension de 12,5 à 34,5 kV (le plus souvent de 25 kV), raccordé au poste de transformation le plus près ou à un poste temporaire. Des dispositifs sont prévus pour permettre le raccordement rapide de génératrices d'urgence. Celles-ci maintiennent les services essentiels pendant un minimum de 48 h en cas de panne. Elles sont habituellement installées dans des remorques fermées à une certaine distance des dortoirs et en fonction des vents dominants de façon à minimiser les désagréments causés par le bruit. Elles sont habituellement raccordées à des réservoirs de diesel installés hors sol.

Aires d'entrepreneurs

Les bâtiments installés dans les aires d'entrepreneurs comprennent essentiellement des roulottes et parfois un garage sur dalle de béton, si l'ampleur des travaux le justifie (ex. : construction d'un barrage). Une zone est réservée à l'entreposage des matières dangereuses résiduelles, dans un abri comportant au moins trois côtés et un toit. Les réservoirs et le poste de distribution de carburant occupent, eux aussi, un espace délimité.

L'alimentation en eau potable est assurée par de l'eau embouteillée ou par un puits, selon le nombre de travailleurs et travailleuses à desservir.

Le système de traitement des eaux usées doit être adapté aux besoins et au milieu récepteur. Sur les chantiers accueillant 25 travailleurs et travailleuses ou plus, une toilette munie d'un dispositif de chasse d'eau est installée par le maître d'œuvre en vertu du *Code de sécurité pour les travaux de construction* (S-2.1, r. 4).

Utilisation et entretien des installations

La consommation, l'état et les performances des systèmes d'alimentation en eau potable et de traitement de l'eau potable font l'objet de suivis quotidiens servant à déceler la présence éventuelle de fuites ou de bris. Ces suivis donnent aussi lieu au prélèvement d'échantillons, dont l'analyse en laboratoire permet d'assurer la qualité de l'eau selon la réglementation en vigueur.

Hydro-Québec exerce un suivi de la qualité des eaux usées traitées qui sont rejetées dans l'environnement afin d'assurer le respect des exigences applicables.

Les réservoirs de produits pétroliers sont inspectés et jaugés conformément à la réglementation en vigueur.

La plus grande quantité possible de matières résiduelles produites au campement et au chantier est récupérée et transportée au centre de tri municipal le plus proche. Sinon, ces matières sont éliminées au lieu d'enfouissement du chantier. En plus du recyclage, différentes activités contribuent à réduire les volumes enfouis, notamment le compostage des résidus alimentaires et la valorisation du bois de construction. Le bois trié est déposé dans une aire désignée (souvent une ancienne sablière), avant d'être déchiqueté puis utilisé comme amendement de sol au moment de la remise en état des lieux, après l'obtention de l'autorisation exigée.

Hydro-Québec échantillonne les eaux usées en provenance du séparateur d'eau et d'huile en vue de déterminer leur teneur en hydrocarbures pétroliers, avant leur restitution à l'environnement. La fréquence d'analyse respecte les prescriptions de l'autorisation délivrée pour cette installation (le cas échéant). Les eaux huileuses sont pompées par une entreprise spécialisée et éliminées conformément à la réglementation en vigueur.

En ce qui a trait au déneigement, la neige est poussée aux extrémités des aires de stationnement et des aires de travaux. Aucun lieu de décharge n'est ainsi nécessaire. L'abrasif utilisé est composé de sable et de gravier, auquel on ajoute 5 % de sel pour éviter le gel à l'intérieur du mélange.

Les aires d'entrepreneurs sont utilisées par les différents entrepreneurs qui se succèdent sur le chantier. En vue de déterminer la responsabilité d'une éventuelle contamination, chaque entrepreneur en fin de mandat doit caractériser les sols de l'espace qu'il occupait au sein de l'aire.

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'aménagement et l'utilisation du campement et des aires d'entrepreneurs impliquent plusieurs activités : déboisement et préparation du terrain occupé par les différentes installations, circulation de véhicules et d'engins de chantier, stockage de carburant, production de matières résiduelles et opérations liées à la présence des travailleurs et travailleuses.

Les bonnes pratiques applicables à ces activités touchent la gestion du milieu humain et la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, la protection de la végétation, la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, la protection des sols et des eaux souterraines, la gestion des matières résiduelles et la restauration des espaces.

Équipement et matériel

• Camionnette • Camion semi-remorque • Abatteuse • Scie à chaîne • Ébrancheuse • Pelle hydraulique
• Bouteur • Tombereau • Grue • Camion-grue • Bétonnière

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales 2.2 – Ensemencement de plans d'eau 2.3 – Gestion de la pêche récréative
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.1 – Utilisation d'une membrane 9.2 – Suivi des réservoirs de carburant 9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé 10.2 – Compostage en milieu isolé 10.3 – Aménagement de zones de récupération de matières dangereuses résiduelles
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

2.2.2
Aires de stockage et de rejet

Les aires de stockage et de rejet reçoivent le matériel issu du décapage du sol (terre végétale) et de l'excavation (roche et mort-terrain). L'aire de stockage permet de conserver les matériaux qui seront réutilisés pour la construction, par exemple la roche dynamitée dont les caractéristiques conviennent à la mise en place du barrage. L'aire de rejet est la destination finale du matériel non réutilisé, tel que les matières mélangées de qualité insuffisante ou les matériaux dépassant les besoins du projet.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Au moment de déterminer les emplacements des aires de stockage et de rejet, Hydro-Québec cherche à limiter le déboisement et à éviter le plus possible les éléments sensibles, tels que les cours d'eau et les milieux humides. Les carrières et les sablières, ou une portion d'entre elles, sont fréquemment réutilisées à ces fins. Si un nouvel espace doit être défriché, on tente de le placer à plus de 60 m des lacs et des cours d'eau ; lorsque ce n'est pas possible, une distance minimale de 30 m est respectée. On procède au marquage des aires à déboiser, puis à l'abattage de tous les arbres et arbustes. Le bois marchand est récupéré ou éliminé par brûlage ou déchiquetage dans le respect des exigences applicables. Il peut être nécessaire de creuser des fossés pour assurer le drainage du terrain. Au besoin, des mesures sont prises pour limiter l'érosion et empêcher l'apport de sédiments dans les cours d'eau et les plans d'eau.



Aire de rejet au chantier de la Romaine

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'aménagement et l'utilisation d'aires de stockage et de rejet impliquent du déboisement, la circulation des engins de chantier et la modification du drainage naturel du sol. Les bonnes pratiques applicables à ces activités couvrent la gestion du milieu humain, la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, la protection de la végétation, la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, la protection des sols et des eaux souterraines ainsi que la restauration des espaces.

Équipement et matériel

• Abatteuse • Scie à chaîne • Pelle hydraulique • Bouteur • Ébrancheuse • Tombereau • Camion semi-remorque

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

2.2.3 Carrières et sablières

Les carrières et les sablières retenues à la phase de préconstruction sont exploitées pendant la construction pour l'approvisionnement en matériaux granulaires (sable et gravier) et en pierre concassée. Les besoins varient selon les ouvrages à construire. Par exemple, le sable peut être utilisé comme surface de roulement ou entrer dans la composition du béton, le till peut constituer la zone d'étanchéité d'un barrage, tandis que la roche peut servir aux parois extérieures de ce dernier. En plus de la zone d'extraction, l'aire d'une carrière et d'une sablière doit inclure les espaces attribués au concasseur, au tamiseur et au stockage temporaire de matériaux, le cas échéant.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Les superficies des carrières et des sablières sont déboisées et décapées avant leur exploitation. La terre végétale issue du décapage est mise en andains en périphérie du site ou conservée dans une aire de stockage située à proximité, en vue de sa réutilisation. Il peut être nécessaire de creuser des fossés pour favoriser le drainage du terrain et de prendre des mesures pour limiter l'érosion et l'apport de sédiments dans les cours d'eau et les plans d'eau.

Les matériaux des sablières sont prélevés à l'aide de pelles hydrauliques et de chargeurs sur pneus. Les carrières sont exploitées par sautage de banquettes dans lesquelles on a préalablement foré des trous pour y déposer les explosifs. Les matériaux peuvent être utilisés tels quels (tout-venant) ou être concassés puis tamisés selon la granulométrie recherchée.



Exploitation d'une sablière au chantier de la Romaine



Exploitation de la carrière C1 pour les besoins du chantier de la Romaine-2

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'aménagement et l'exploitation de carrières et de sablières impliquent du déboisement, des travaux d'excavation, la modification du drainage naturel du sol et la circulation d'engins de chantier. Les bonnes pratiques applicables à ces activités touchent la gestion du milieu humain, la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, la protection de la végétation, la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, la protection des sols et des eaux souterraines ainsi que la restauration des espaces.

Équipement et matériel

• Abatteuse • Scie à chaîne • Ébrancheuse • Pelle hydraulique • Bouteur • Tombereau • Foreuse
• Chargeur sur pneus • Concasseur • Tamiseur • Camion semi-remorque

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

2.2.4
Lieu d'enfouissement

Les matières résiduelles issues d'un chantier (déchets domestiques et de construction) doivent être éliminées dans un lieu désigné. Dans le cas d'un campement établi en région éloignée ou lorsque les volumes produits exerceraient une pression trop grande sur le lieu d'enfouissement municipal le plus près, il est nécessaire de créer un nouveau lieu d'enfouissement.

Selon les besoins et le secteur d'intervention, il peut s'agir d'un lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) ou d'un lieu d'enfouissement en territoire isolé (LETI).



Lieu d'enfouissement en tranchée du chantier de la Romaine-1

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Choix du site et déboisement

Hydro-Québec mène d'abord une étude de faisabilité afin de déterminer l'emplacement du lieu d'enfouissement, la profondeur de la nappe phréatique et la teneur de fond des eaux souterraines. Le site retenu doit être le plus plat possible et présenter un sol perméable, composé idéalement de sable et de gravier, propices au drainage. En plus de respecter la zone tampon réglementaire, le lieu d'enfouissement doit être suffisamment éloigné du campement pour éviter les nuisances, sans allonger indûment les distances de transport. Le lieu d'enfouissement est déboisé puis décapé à l'aide d'un bouteur sur une épaisseur minimale de 30 cm. La terre végétale est conservée dans une aire adjacente au site en vue de la remise en état des lieux.

Aménagement du lieu d'enfouissement

L'aménagement d'un lieu d'enfouissement de matières résiduelles est régi par le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*. Un fossé de drainage est creusé en périphérie du terrain pour capter les eaux de ruissellement. Au besoin, on peut enrocher l'extrémité aval du fossé pour prévenir l'érosion.

L'installation de piézomètres permet de suivre la qualité des eaux souterraines : un premier piézomètre (témoin) est placé en amont du lieu d'enfouissement et quelques autres, en aval. Le nombre total de piézomètres doit être en proportion de la superficie du lieu d'enfouissement. Enfin, le site est ceinturé d'une clôture robuste. On peut ajouter une clôture au maillage plus fin (ex. : barrière pare-neige) afin d'éviter que des débris soient dispersés par le vent.

Utilisation, entretien et suivi du lieu d'enfouissement

Les matières résiduelles sont transportées au lieu d'enfouissement à l'aide de camions à benne. Il faut rappeler que les entrepreneurs sont responsables du transport des déchets engendrés par les travaux dans les aires qui leur sont attribuées. Au moment d'aménager une cellule d'enfouissement, on établit d'abord ses limites par arpentage. La cellule est creusée à l'aide d'une pelle hydraulique jusqu'à la profondeur indiquée dans le devis. Un minimum de 2 m d'épaisseur de sol doit être conservé au fond de la cellule par rapport au niveau de la nappe phréatique. Chaque cellule est remplie au maximum avant l'ouverture de la cellule suivante.

Le poids et le type de déchets reçus sont consignés dans un registre. Le contenu de la cellule en cours de remplissage est recouvert quotidiennement de 15 à 20 cm de sable (de mai à octobre). Les sols de contamination inférieure au critère B de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* peuvent également être réutilisés à cette fin. L'épaisseur et la nature des sols utilisés pour le recouvrement quotidien doivent être consignées dans un registre.

L'eau présente dans le fossé aménagé autour du site doit être échantillonnée et analysée. La qualité de l'eau souterraine fait l'objet, quant à elle, d'un échantillonnage trimestriel des piézomètres amont et aval. Le recouvrement des cellules remplies doit être effectué progressivement, en même temps que l'exploitation de nouvelles parties du lieu d'enfouissement.

À la fermeture du lieu d'enfouissement, on procède au recouvrement final du site avec la terre végétale conservée dans l'aire de stockage. Une pente minimale de 5 % est conservée pour assurer le drainage du terrain. Le réaménagement inclut l'ensemencement hydraulique rapide des surfaces, suivi d'une plantation (voir la section 2.6). Le suivi de l'eau souterraine continue durant une période minimale de cinq ans après la fermeture. Selon les résultats d'analyse, le MELCC peut exiger un suivi supplémentaire, jusqu'à ce qu'une période de cinq ans sans dépassement des critères soit atteinte.

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'aménagement et l'exploitation d'un lieu d'enfouissement de matières résiduelles impliquent du déboisement, la circulation d'engins de chantier et la modification du drainage naturel du sol et de la qualité de l'eau.

Les bonnes pratiques applicables à ces activités touchent la gestion du milieu humain, la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, la protection de la végétation, la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, la protection des sols et des eaux souterraines, la gestion des matières résiduelles de même que la restauration des espaces.

Équipement et matériel

• Abatteuse • Scie à chaîne • Ébrancheuse • Camion à benne • Pelle hydraulique • Bouteur
• Camion semi-remorque

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

2.2.5
Usines de béton de ciment et de béton bitumineux

Le béton de ciment produit sur le chantier sert principalement à la construction d'ouvrages majeurs, tels que la centrale, l'évacuateur de crues et la prise d'eau, ainsi qu'au remodelage de la roche de fondation du barrage, au besoin.

Quant au béton bitumineux, il est utilisé principalement pour le surfaçage des routes et entre parfois dans la composition des digues et des barrages, lorsque les quantités de till près de l'aire des travaux ne suffisent pas aux besoins liés au noyau étanche.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Hydro-Québec confie généralement la fourniture du béton à un entrepreneur unique pour éviter la multiplication des usines de béton (bitumineux ou de ciment). Cette façon de faire exige toutefois une planification rigoureuse du chantier puisqu'il importe d'établir les priorités parmi les besoins des différents entrepreneurs.

Le cas échéant, les normes de localisation prévues dans la réglementation sont respectées (ex. : en matière de milieu hydrique, d'habitations, de voies publiques, etc.)

Des bassins de sédimentation aménagés à proximité de l'usine de béton de ciment et des aires de travaux permettent de décanter les eaux de nettoyage des bétonnières.



Usine de béton de ciment au chantier de la Romaine-3



Usine de béton bitumineux au chantier de la Romaine

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'aménagement et l'exploitation d'une usine de béton de ciment ou de béton bitumineux impliquent du déboisement, du terrassement, un approvisionnement en eau, le rejet d'eau de nettoyage ainsi que la production de poussière.

Les bonnes pratiques applicables à ces activités touchent la gestion du milieu humain, la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, la protection de la végétation, la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, la protection des sols et des eaux souterraines, la gestion des matières résiduelles de même que la restauration des espaces.

Équipement et matériel

• Abatteuse • Scie à chaîne • Ébrancheuse • Pelle hydraulique • Bouteur • Grue • Camion-grue
• Camion semi-remorque

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.1 – Aménagement de bassins de sédimentation 8.2 – Utilisation d'une poche à sédiments 8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.6 – Utilisation d'un décanteur 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

2.3
Construction des principaux ouvrages

Les ouvrages qui composent généralement un aménagement hydroélectrique sont regroupés en quatre catégories : les ouvrages de dérivation, les ouvrages de retenue, les ouvrages de production et les ouvrages d'évacuation.

Ouvrages de dérivation

La dérivation provisoire peut être aménagée en canal ou en galerie (voir la figure 2). Elle permet de dériver la rivière et donc de construire le barrage à sec. Il s'agit généralement du premier ouvrage à être construit, puisqu'il doit être achevé avant la mise en place des batardeaux. La dérivation provisoire est le plus souvent composée d'un canal d'amenée, d'un portail en béton comportant des pertuis munis de vannes, du canal ou de la galerie de dérivation et d'un canal de fuite. Sa construction se fait par excavation de mort-terrain et de roc dans le cas du canal et par creusement du socle rocheux dans celui de la galerie souterraine. Pour travailler au sec pendant la construction du canal ou de la galerie, on conserve un bouchon de roc à ses extrémités amont et aval. Ces bouchons sont enlevés par sautage une fois les travaux à sec terminés.

Pour amorcer la mise en eau du réservoir, on ferme la dérivation provisoire à l'aide des vannes du portail amont. Un bouchon de béton est ensuite coulé au centre de la dérivation provisoire, dans l'axe du barrage, pour assurer l'étanchéité. Un batardeau peut être mis en place pour permettre le bétonnage à sec.

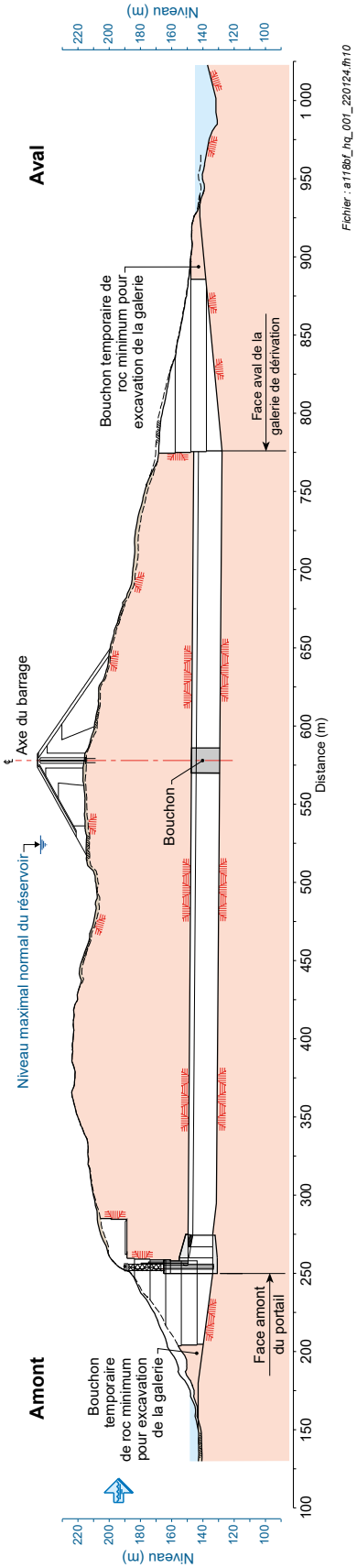


Dérivation provisoire de la Romaine pendant la construction du barrage et de l'évacuateur de crues de la Romaine-2



Composants de l'aménagement hydroélectrique de la Romaine-1 en construction

Figure 2 : Profil longitudinal de la galerie de dérivation de la Romaine-2



Ouvrages de retenue permanents et temporaires

Les ouvrages de retenue permanents comprennent le barrage et les digues. Les ouvrages de retenue temporaires incluent les batardeaux et les prébatardeaux. Le barrage a pour fonction de fermer la rivière, de créer une réserve d'eau et d'augmenter la hauteur de chute. Les digues servent à fermer des vallées secondaires afin de contenir les eaux du futur réservoir.

Leur conception est semblable à celle du barrage. Quant aux batardeaux et aux prébatardeaux, ils permettent d'assécher le lit de la rivière à l'emplacement du barrage et des digues. Un batardeau est un petit barrage temporaire en enrochement ou en sable et en gravier qui comporte un noyau étanche en till.



Barrage en enrochement, réservoir et évacuateur de crues de la Romaine-2



Construction de la digue D2 en enrochement à la Romaine-2 (vue depuis l'aval)

On construit un batardeau en amont et un autre en aval du site de construction du barrage. La fonction du batardeau amont est de diriger les eaux de la rivière vers la dérivation provisoire. Lorsque le batardeau amont est haut, il est nécessaire d'ériger un prébatardeau en vue de construire le batardeau amont à sec. La bonne pratique de mise en place de la zone d'étanchéité d'un batardeau ou d'un prébatardeau est de constituer, dans un premier temps, les deux massifs d'enrochement de l'ouvrage, puis de déverser le matériau imperméable entre ces deux massifs.

Lorsque les batardeaux sont de grandes dimensions, il peut être avantageux de les incorporer partiellement dans le corps du barrage afin de limiter le volume des matériaux à mettre en place. Les batardeaux amont sont souvent arasés à un certain niveau sous l'eau pour permettre une navigation sécuritaire, alors que les batardeaux aval sont généralement laissés en place. On veille toutefois à créer une brèche dans la zone d'étanchéité des batardeaux aval afin de faciliter l'écoulement de l'eau.

Les barrages en remblai (en terre ou en enrochement) sont plus fréquents que les barrages en béton ou en béton compacté au rouleau. Les ouvrages en terre et en enrochement peuvent être munis d'une zone d'étanchéité en mort-terrain naturel (ex. : till ou argile), d'un noyau en béton bitumineux ou de masques amont en acier ou en béton. La figure 3 montre la composition du barrage de la Romaine-3, principalement constitué d'enrochement avec un noyau central en till. On y voit le batardeau amont, intégré au barrage, le batardeau aval ainsi que le prébatardeau amont.

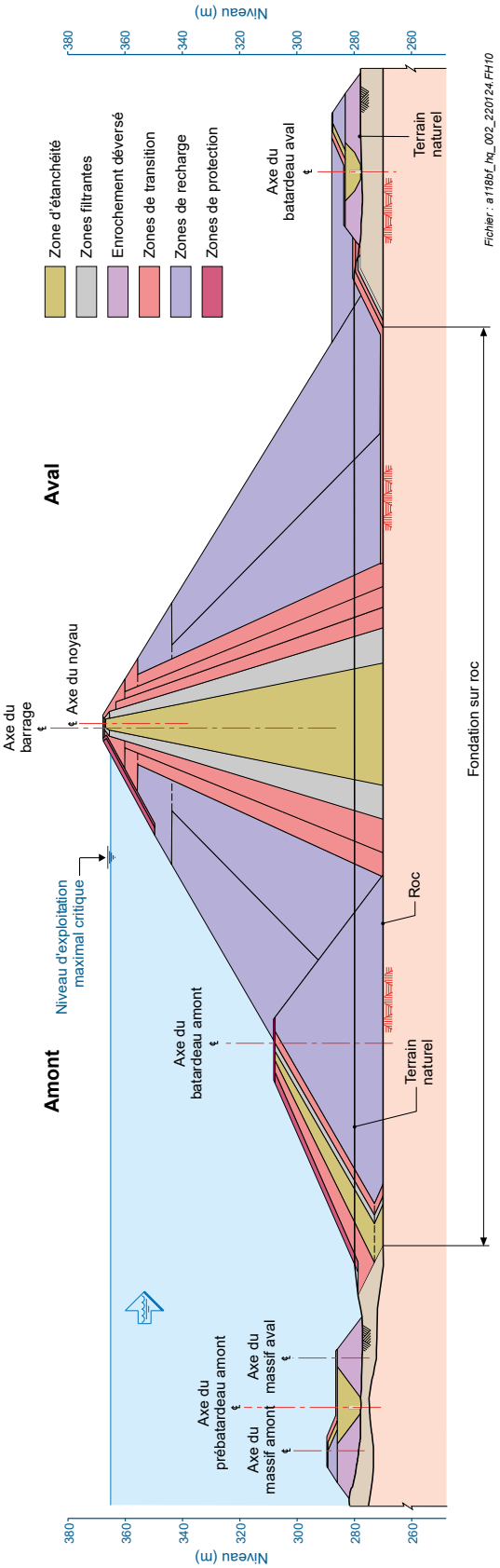


Construction du barrage de la Romaine-3 à l'abri de batardeaux et de prébatardeaux



Mise en place du noyau de till d'un prébatardeau amont (aménagement de la Romaine-3)

Figure 3 : Coupe du barrage de la Romaine-3 muni d'un noyau en till



Les ouvrages de retenue en remblai sont constitués de quatre zones principales :

- la zone d'étanchéité en matériaux imperméables ;
- les zones filtrantes, pour traiter efficacement les eaux de percolation à travers l'ouvrage ;
- les zones de recharge, qui supportent la zone centrale ;
- les zones de protection du talus amont (contre les effets des vagues et de la glace) et du talus aval (contre les intempéries).

Il importe de vérifier le bon comportement des ouvrages de retenue pendant la mise en eau. Ce suivi comprend des observations visuelles ainsi que l'examen des données fournies par les instruments en place en ce qui concerne le débit de percolation, la pression d'eau, les déformations, les tassements, la température, la profondeur de pénétration du gel, les secousses sismiques et autres.

Ouvrages de production

Les ouvrages de production comprennent le canal d'amenée, la prise d'eau, la galerie d'amenée, la cheminée d'équilibre, les conduites forcées, la centrale hydroélectrique et le canal ou la galerie de fuite (voir la figure 4). Une centrale au fil de l'eau est installée en surface, alors qu'une centrale à réservoir peut être en surface ou souterraine. L'aire de production de la centrale abrite les groupes turbine-alternateur. La centrale possède également une aire de service (ou aire de manœuvre), qui permet l'entretien des groupes, ainsi que des mezzanines, qui regroupent tous les bureaux.



Installation d'un groupe turbine-alternateur à la centrale de la Romaine-3

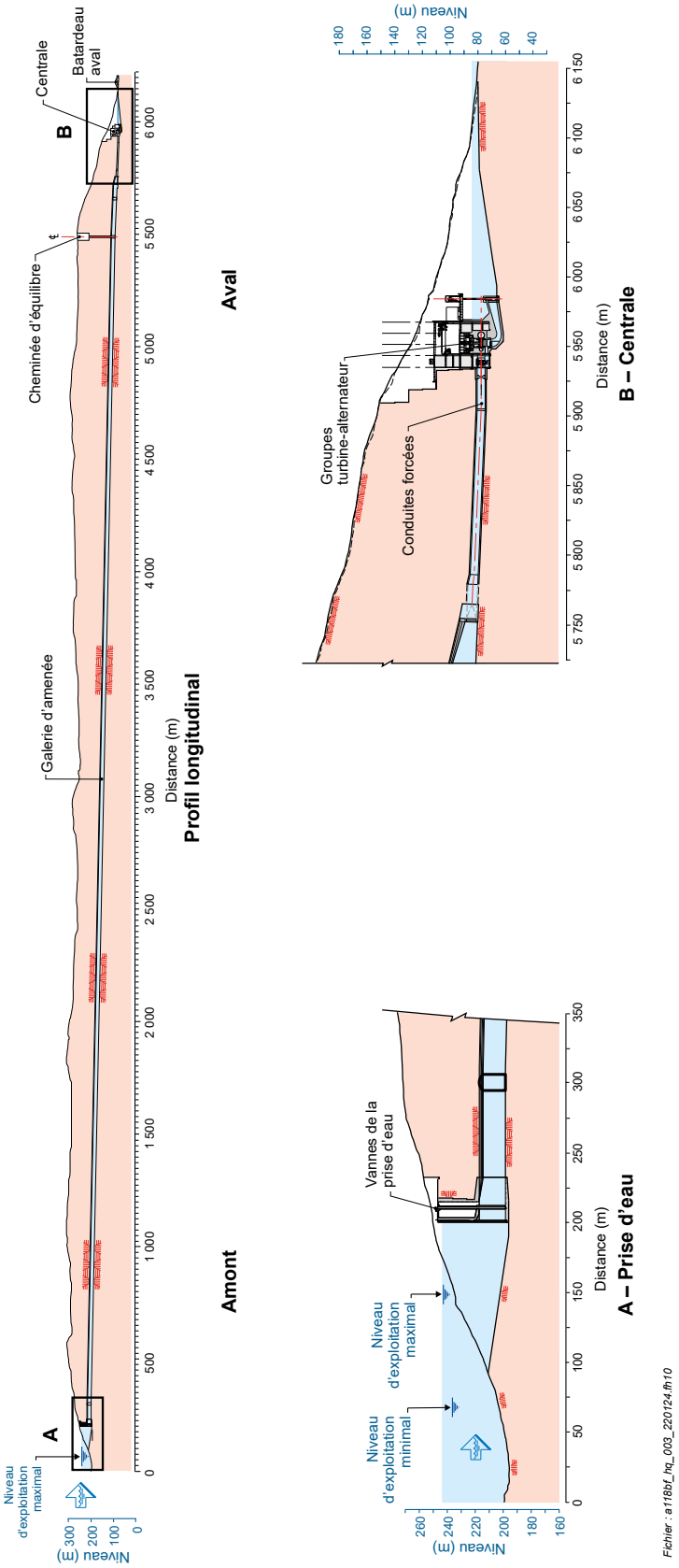


Aire de service et pont roulant de la centrale de la Romaine-3



Centrale et canal de fuite de la Romaine-2

Figure 4 : Ouvrages de production de la Romaine-2



Grâce à la hauteur de chute créée par le barrage, l'eau acquiert assez de puissance pour faire tourner les turbines et les alternateurs, et ainsi produire de l'électricité. La prise d'eau donne accès à la galerie d'amenée. Il s'agit d'un portail bétonné équipé de vannes capables d'interrompre l'apport d'eau vers la centrale. La prise d'eau est aussi munie d'une grille empêchant les débris d'entrer dans la galerie d'amenée et les turbines.

Creusée dans le roc, la galerie d'amenée dirige l'eau jusqu'au répartiteur et aux conduites forcées. Elle est équipée d'une cheminée d'équilibre près de son extrémité aval, dont la fonction est de dissiper l'énergie du coup de bélier provoqué par un arrêt d'urgence des turbines.

Les conduites forcées sont des galeries creusées dans le roc dont les parois sont protégées par un blindage d'acier bétonné en place. Elles acheminent l'eau jusqu'aux turbines. Chaque groupe turbine-alternateur est associé à une conduite forcée. Le canal de fuite – ou la galerie de fuite dans le cas d'une centrale souterraine – restitue l'eau à la rivière. La figure 4 montre certains des ouvrages de production de la Romaine-2.



Mise en place de sections de blindage dans les conduites forcées de la Romaine-3



Construction du canal d'amenée et de la prise d'eau de la Romaine-1



Excavation de la dernière banquette de la cheminée d'équilibre de la Romaine-3

Ouvrages d'évacuation

Les ouvrages d'évacuation servent à protéger l'aménagement hydroélectrique contre les crues. Il s'agit de structures de béton munies de vannes que l'on ouvre au besoin. Un canal d'amenée achemine l'eau du réservoir vers le coursier de l'évacuateur de crues. L'eau s'engage ensuite dans le canal de l'évacuateur, puis passe, au besoin, par un bassin de dissipation excavé à son extrémité aval. Le bassin de dissipation ralentit la vitesse de l'eau avant que celle-ci ne retourne à la rivière.

Le bâtiment des treuils, servant à manœuvrer les vannes, coiffe l'ouvrage.

L'évacuateur de crues comprend la ou les vannes permettant le passage du débit écologique demandé pendant l'exploitation de l'aménagement. L'excavation du canal de l'évacuateur de crues est généralement faite à sec puisque le seuil de l'évacuateur est au-dessus du lit naturel de la rivière.



Nettoyage au roc du canal d'amenée de l'évacuateur de crues de la Romaine-1

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Déboisement et décapage

La construction d'un aménagement hydroélectrique débute par le déboisement et le décapage des sites des ouvrages. Les travaux de déboisement suivent les mêmes étapes et mobilisent le même équipement que le déboisement du réservoir (voir la section 2.4). Tous les arbres et arbustes présents à l'emplacement des ouvrages sont abattus. Le bois marchand est récupéré là où l'exige le MFFP et les arbres et arbustes non récupérés sont éliminés par brûlage ou déchiquetage. Les sols organiques sont retirés à l'aide d'un bouteur et d'une pelle hydraulique, puis transportés à une aire de stockage ou de rejet située à proximité du secteur des travaux, de manière à réduire les distances de transport. Ce matériel pourra être réutilisé au moment de la remise en état des lieux, à la fin du chantier.



Décapage du site de la prise d'eau de la Romaine-3

Excavation de mort-terrain et de roc

On effectue des travaux d'excavation de mort-terrain à l'emplacement des ouvrages pour atteindre le socle rocheux ou, dans le cas de certains ouvrages de retenue, le niveau désiré des fondations sur mort-terrain. Le retrait du mort-terrain est presque exclusivement effectué à l'aide de pelles hydrauliques, bien que des chargeurs et des bouteurs puissent être utilisés à l'occasion.

Les travaux d'excavation dans la roche permettent de donner la forme désirée aux canaux et aux galeries, et d'atteindre le niveau requis pour la construction de la centrale.

L'excavation dans la roche procède par dynamitage, ce qui exige le forage préalable de trous dans le roc à l'aide de foreuses hydrauliques, qui sont ensuite chargés de matières explosives. Les explosions font éclater la roche. En présence de massifs rocheux de mauvaise qualité, on peut recourir à une pelle hydraulique de grande puissance munie d'un marteau. Les excavations de détail sont aussi effectuées avec ce type d'équipement.

La construction de la dérivation provisoire, des ouvrages de production et de l'évacuateur de crues exige le retrait d'un grand volume de roche. À la centrale et le long des canaux, le forage est vertical et est exécuté à ciel ouvert. Ce type de forage nécessite peu d'eau.



Excavation de mort-terrain au canal de fuite de la centrale de la Romaine-3



Forage vertical



Forage horizontal



Forage vertical, par banquettes successives, de la cheminée d'équilibre de la Romaine-3

Le creusement des tunnels (galeries d'amenée et de fuite, conduites forcées et galerie de dérivation) est d'abord fait à l'horizontale au moyen de chariots de perforation, aussi appelés « jumbos ». Après la percée frontale, le reste du forage est fait par banquettes (forage vertical). La galerie d'amenée est souvent creusée simultanément par l'amont et par l'aval ainsi que par une ou plusieurs galeries d'accès temporaires situées le long de son parcours. Pour fournir les grandes quantités d'eau exigées par le forage en tunnel, on installe une prise d'eau industrielle (eau brute) raccordée à un lac ou à une rivière.

La cheminée d'équilibre est excavée dans le roc, du haut vers le bas, depuis une plateforme de travail aménagée par l'entrepreneur. Des foreuses de type « fond de trou » percent des trous profonds pour délimiter le périmètre à excaver. Le creusement est ensuite fait à la verticale, par banquettes successives, à l'aide de foreuses classiques. La roche ainsi dégagée est sortie à l'aide d'une grue. Cette même grue descend les foreuses aux différents niveaux de l'excavation. Le puits vertical menant à la cheminée d'équilibre est excavé vers le haut depuis une galerie de raccordement connectée à la galerie d'amenée ; ces travaux sont faits par des travailleurs et travailleuses montés sur des plateformes élévatrices.

La roche retirée est chargée dans les camions à l'aide de pelles hydrauliques. Le transport des produits d'excavation est assuré par des camions à benne ou des tombereaux. La capacité maximale normale des tombereaux types est de l'ordre de 50 t, alors que celle des tombereaux articulés est d'environ 40 t. La capacité usuelle des camions à benne est de 20 t.

Les produits d'excavation conformes aux critères de conception sont déposés dans des aires de stockage et utilisés comme remblai pour les routes, le barrage et les digues. On réduit ainsi les quantités de matériaux à extraire des carrières et des sablières, tout en limitant la superficie des aires de rejet. Les produits d'excavation non conformes sont éliminés dans une aire de rejet.

L'excavation de roche produit une grande quantité de poussière de roche, des résidus d'explosifs ainsi qu'un grand volume d'eaux résiduaires, qui doivent être gérés adéquatement.

Assèchement des aires de travaux et gestion des eaux résiduaires et des boues de forage

Pour limiter les arrivées d'eau dans les aires de construction du barrage et des digues, on met en place des ouvrages de retenue temporaires (batardeaux) et on creuse un canal ou une galerie de dérivation provisoire. L'excavation des différents canaux et galeries est généralement faite à l'abri de bouchons de roc. On aménage des plateformes de travail pour les travaux en rivière, par exemple pour l'excavation du canal de fuite et le prélèvement des bouchons de roc.

Le maintien à sec des aires de travaux repose sur le captage et le pompage des eaux de surface et des eaux souterraines. Le captage des eaux de surface est assuré par des pompes installées dans des puisards ou des tranchées. Pour le pompage des eaux souterraines, on se sert généralement de puits profonds de pompage ou de pointes filtrantes. La capacité et le nombre de pompes sont adaptés au débit à évacuer et à la charge de refoulement. Le débit de pompage est principalement fonction de la nature des sols, de la profondeur de la nappe phréatique et du relief environnant.

Si les travaux n'incluent pas d'excavation dans la roche, les eaux pompées peuvent être relâchées directement dans la rivière, derrière un ou plusieurs rideaux de confinement. On peut aussi transformer en bassin de sédimentation l'une des enceintes formées par les prébatardeaux et les batardeaux. Des poches à sédiments sont également employées.

La gestion des eaux résiduaires provenant de l'excavation, plus particulièrement du forage et du dynamitage, est plus complexe, car ces eaux contiennent des particules fines et des résidus d'explosifs renfermant des nitrites, des nitrates et des hydrocarbures. Pour retenir ces éléments, on aménage généralement des bassins de sédimentation destinés à recevoir les eaux provenant du creusement de la dérivation provisoire, de la centrale, des galeries et des canaux. Des poches à sédiments sont aussi utilisées pour gérer de plus faibles volumes d'eaux résiduaires. Sur leur trajet vers les bassins de sédimentation, les eaux résiduaires passent par un ou plusieurs décanteurs primaires servant à intercepter une partie des particules fines et des hydrocarbures. Les hydrocarbures non interceptés adhèrent aux particules fines dans les bassins de sédimentation.

Les eaux résiduaires sont soumises aux critères de rejet établis par le MELCC. Pour assurer le respect de ces critères, Hydro-Québec exerce un suivi des eaux de surface et souterraines pendant les travaux. À la fin de la construction des ouvrages, on analyse les boues des bassins de sédimentation et des poches à sédiments pour déterminer leur mode de gestion. On procède ensuite au nivelage des bassins et à la restauration des surfaces, puis à une restauration du couvert végétal.



Bassins de sédimentation au chantier de la centrale de la Romaine-3



Bassin de sédimentation (formé par le batardeau et le prébatardeau) et rideaux de confinement à la Romaine-3

Traitement des fondations (ouvrages de retenue)

Le terrain de fondation (mort-terrain ou socle rocheux) des ouvrages de retenue doit être préparé et traité pour servir d'assise aux ouvrages. La préparation et le traitement des fondations sur mort-terrain consistent à enlever les sols organiques et à retirer le mort-terrain à l'aide d'une pelle hydraulique jusqu'aux horizons denses formés de matériaux granulaires, de till ou d'un autre type de sol. Au droit de la zone d'étanchéité de l'ouvrage, l'excavation doit atteindre un mort-terrain dense et imperméable, tel que l'argile ou le till. Si l'horizon imperméable s'avère trop profond, on installe une cloison étanche jusqu'au niveau désiré. Lorsque le mort-terrain naturel n'est pas suffisamment dense, on peut le compacter en surface à l'aide de compacteurs lourds ou en profondeur par vibrocompactage ou d'autres méthodes spécialisées.

La préparation des fondations rocheuses inclut le décapage et l'excavation du mort-terrain, le remodelage de la surface par excavation ou bétonnage, l'injection de coulis de ciment dans la roche en place afin de combler les discontinuités, puis le nettoyage de l'assise rocheuse avant la mise en place des ouvrages en remblai. Les foreuses utilisées pour forer les trous de dynamitage et les trous d'injection sont de type hydraulique à percussion.

L'équipement d'injection comprend principalement un malaxeur à coulis, des pompes à coulis ainsi que des boyaux, des manomètres et des débitmètres.

Mise en place des ouvrages en remblai et des zones d'étanchéité (barrage et digues)

Pour la construction d'un ouvrage de retenue en remblai (terre ou enrochement), on cherche à utiliser le plus possible les matériaux des excavations obligatoires, soit ceux qui proviennent du creusement de la centrale, de la dérivation provisoire et de l'évacuateur de crues.

Les besoins non satisfaits sont comblés par les matériaux naturels adéquats qui se trouvent le plus près possible de l'ouvrage. Cela peut mener à l'exploitation de carrières, pour l'obtention d'enrochement, et de sablières, pour les matériaux meubles granulaires ou imperméables.

L'équipement nécessaire à la mise en place et au compactage des ouvrages en remblai inclut notamment des camions, des bouteurs pour l'épandage ainsi que des rouleaux pneumatiques ou des rouleaux vibrants lourds pour la densification du sol et des matériaux de remblai.

De petits rouleaux à pieds dameurs ou classiques sont aussi utilisés. La mise en place de la zone d'étanchéité composée d'un noyau bitumineux exige l'emploi d'équipement spécialisé.



Mise en place du noyau étanche en béton bitumineux, de la zone de filtration et de la zone de recharge du barrage de la Romaine-2



Mise en place du noyau bitumineux du barrage de la Romaine-2

Bétonnage

Les principales structures en béton d'un aménagement hydroélectrique sont les fondations et l'ossature des premiers étages de la centrale, le portail de la prise d'eau, le pourtour des conduites forcées, le portail amont de la dérivation provisoire et l'évacuateur de crues. Du béton est aussi employé pour le remodelage de la roche de fondation des ouvrages de retenue.

La première étape du bétonnage est la mise en place de l'armature en acier et des coffrages, assemblés par des ouvrières et ouvriers spécialisés. Le coulage du béton est fait par couches successives, chacune devant sécher avant l'application de la suivante. Le béton est transporté par des bétonnières depuis l'usine de béton jusqu'aux lieux des travaux, où il est coulé à l'aide de pompes à béton munies de mâts de distribution.

Les premiers étages de la centrale sont bétonnés sur place, mais les étages supérieurs sont composés d'une superstructure en acier et de panneaux de béton préfabriqués.

On met en place un bouchon de béton dans la galerie de dérivation provisoire pour augmenter l'étanchéité de cette dernière.



Coffrage et ferraillage à l'évacuateur de crues de la Romaine-2



Superstructure en acier et panneaux de béton préfabriqués à la centrale de la Romaine-3



Bétonnage de la prise d'eau de la Romaine-3



Bétonnage du bouchon de la dérivation provisoire de la Romaine-2

Mise en place des équipements

On recourt à des grues ou à des camions-grues pour mettre en place les divers équipements, soit les vannes et les treuils présents à la dérivation provisoire, à la prise d'eau et à l'évacuateur de crues de même que tous les équipements de la centrale, notamment les groupes turbine-alternateur. Les pièces lourdes sont déplacées au moyen de ponts roulants dans la centrale. Des déversoirs de jaugeage installés en aval des ouvrages de retenue servent à mesurer leurs débits de fuite.



Groupe turbine-alternateur à la centrale de la Romaine-3

Retrait des bouchons de roc

Lorsque l'excavation de la dérivation provisoire, du canal d'amenée et du canal de fuite de la centrale est terminée et que la construction des équipements est complétée, on peut retirer les bouchons de roc qui permettaient de faire ces travaux à sec. Le retrait des bouchons de roc est effectué en eau ou depuis des plateformes de travail aménagées en eau. Le bouchon est foré, puis dynamité. Des pelles hydrauliques procèdent ensuite au retrait des déblais, qui sont transportés par des tombereaux vers des aires de stockage ou de rejet. Lorsque les conditions le permettent, on peut tendre des rideaux de confinement afin de réduire l'apport de sédiments dans la rivière.



Plateforme de travail aménagée en rivière pour l'excavation du canal de fuite de la centrale de la Romaine-3



Forage du bouchon de roc à l'extrémité aval de la dérivation provisoire de la Romaine-3



Retrait du bouchon de roc du canal de fuite de la centrale de la Romaine-2

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

La construction des ouvrages d'un aménagement hydroélectrique comprend du déboisement et du décapage, des travaux de forage, de dynamitage et d'excavation, la gestion des eaux résiduaires et des boues de forage, la mise en place de grandes quantités de remblai et l'installation d'équipements. Hydro-Québec met en œuvre des pratiques courantes et des mesures particulières pour atténuer les impacts de ces travaux sur le milieu, en particulier sur les cours d'eau et sur l'habitat du poisson.

Pendant la construction, les produits d'excavation sont réutilisés comme remblai de manière à réduire les besoins en matériaux provenant de carrières ou de sablières. On peut, par exemple, se servir des matériaux provenant du creusement de la dérivation provisoire ou d'autres ouvrages permanents pour la confection du barrage et des digues. Des mesures de gestion des sédiments sont prises lorsqu'il faut épandre des matériaux dans un cours d'eau aux fins de la construction des prébatardeaux, des batardeaux et des plateformes de travail. La gestion des eaux résiduaires issues des excavations fait aussi l'objet de soins particuliers.

Les bonnes pratiques en matière de gestion du milieu humain, de présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, de protection du milieu hydrique et de la végétation, de gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, de protection des sols et des eaux souterraines, de gestion des matières résiduelles et de restauration des espaces s'appliquent à ces activités.

Équipement et matériel

- Abatteuse • Scie à chaîne • Débardeur
- Ébrancheuse • Foreuse • Explosifs
- Bouteur • Pelle hydraulique • Chargeur
- Rouleur pneumatique • Rouleau vibrant lourd
- Compacteur lourd • Vibrocompacteur
- Camion à benne • Tombereau (articulé ou non)
- Malaxeur à coulis • Pompe à coulis • Boyau
- Manomètre • Débitmètre
- Bétonnière • Pompe à béton
- Tracteur semi-remorque • Grue
- Camion-grue • Rouleau compresseur
- Compacteur manuel • Pont roulant
- Matériaux granulaires • Moraine
- Béton bitumineux • Béton de ciment
- Acier d'armature • Bois

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.4 – Maintien d'un sentier de motoneige 1.5 – Aménagement d'un sentier de portage 1.6 – Aménagement d'une rampe de mise à l'eau 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Milieu hydrique	4.4 – Mise en place d'un batardeau en remblai pour un ouvrage de retenue majeur 4.5 – Mise en place de remblai en eau 4.6 – Gestion des sautages à l'explosif
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.1 – Aménagement de bassins de sédimentation 8.2 – Utilisation d'une poche à sédiments 8.3 – Utilisation d'un batardeau pour créer un bassin de sédimentation 8.4 – Utilisation d'un rideau de confinement 8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.6 – Utilisation d'un décanteur 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments 8.8 – Nettoyage du fond d'excavation avant la mise en eau
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

2.4
Déboisement du réservoir

Les travaux de déboisement d'un réservoir ou d'un bief projeté visent la conformité avec les obligations légales, les conventions et ententes ainsi que les engagements pris par Hydro-Québec dans le cadre du projet au cours des négociations avec les communautés autochtones et les autorités municipales et provinciales. La principale obligation légale provient de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* (LADTF), qui prévoit la mise en œuvre par le MFFP d'un plan d'aménagement spécial en vue d'assurer la récupération du bois marchand à l'intérieur des limites du réservoir ou du bief.

Pour répondre à ces exigences, Hydro-Québec planifie et met en œuvre différentes interventions de déboisement. De façon générale, la récupération du bois marchand est le principal objectif lié au déboisement des réservoirs situés au sud de la limite nordique des forêts attribuables (voir la figure 5). Si, de surcroît, le réservoir est situé à proximité d'une communauté et peut être utilisé à court terme par les villégiateurs, la récupération du bois marchand est jumelée à un déboisement de la couronne du réservoir, qui consiste à déboiser entièrement (abattage, retrait et élimination de tous les arbres) la bande de végétation située au pourtour du réservoir (voir la figure 6). Le déboisement de la couronne permet, lorsque le réservoir est à son niveau minimal d'exploitation, d'obtenir un dégagement de 1,5 m entre la surface de l'eau et la cime des arbres submergés laissés debout. Cette façon de faire assure une navigation sécuritaire sur le réservoir. Pour les réservoirs de faible superficie situés à proximité de communautés, la récupération du bois marchand est jumelée à un déboisement complet du réservoir.

Dans les réservoirs situés au nord de la limite nordique des forêts attribuables, on effectue généralement un déboisement environnemental. Le bois marchand n'est pas récupéré ou l'est seulement en partie. Les travaux de déboisement environnemental peuvent avoir plusieurs objectifs, dont celui de favoriser la navigation sécuritaire à court terme ainsi que la pratique d'activités traditionnelles grâce au déboisement de couloirs de navigation, de lieux d'accostage ou d'aires de pêche au filet, par exemple.

Hydro-Québec effectue également du déboisement dans les réservoirs et les biefs créés par ses projets, quel que soit leur emplacement, dans le but d'améliorer leur productivité biologique. À cette fin, une bande riveraine de largeur variable (généralement de 3 m, mais pouvant atteindre 15 m) est déboisée en bordure du réservoir, au-delà de son niveau maximal d'exploitation, dans les secteurs où des travaux de déboisement du réservoir sont planifiés (voir les figures 5 et 6). Cette mesure favorise l'établissement d'habitats riverains pour les oiseaux, la faune terrestre et la faune semi-aquatique. De plus, certaines zones sont déboisées à l'extérieur du pourtour du réservoir en lien avec l'aménagement de baies.

Dans les grands réservoirs soumis à un marnage important, Hydro-Québec mise parfois sur les agents naturels (glace) pour obtenir un déboisement rapide et peu coûteux. Durant les premières années d'exploitation du réservoir, on abaisse rapidement le niveau d'eau en période hivernale. Une partie des arbres pris dans la couverture de glace se rompent sous le poids de cette dernière. Les arbres brisés calent au fond du réservoir ou flottent et s'échouent en rive. On procède parfois au ramassage de ces débris ligneux lorsqu'ils nuisent au bon fonctionnement des ouvrages ou à la navigation sur le réservoir.

La planification des travaux de déboisement consiste à déterminer le type de déboisement et les parties du réservoir qui sont visées. Elle s'appuie sur l'inventaire forestier réalisé dans le réservoir et sur les discussions menées avec les autorités concernées. En fonction des objectifs retenus, Hydro-Québec choisit en général un des quatre types de déboisement décrits au tableau 2. Les plans et devis de déboisement finaux sont signés et scellés par un ingénieur forestier.



Déboisement par les agents naturels (glace) dans le réservoir de la Paix des Braves

Figure 5 : Déboisement des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4

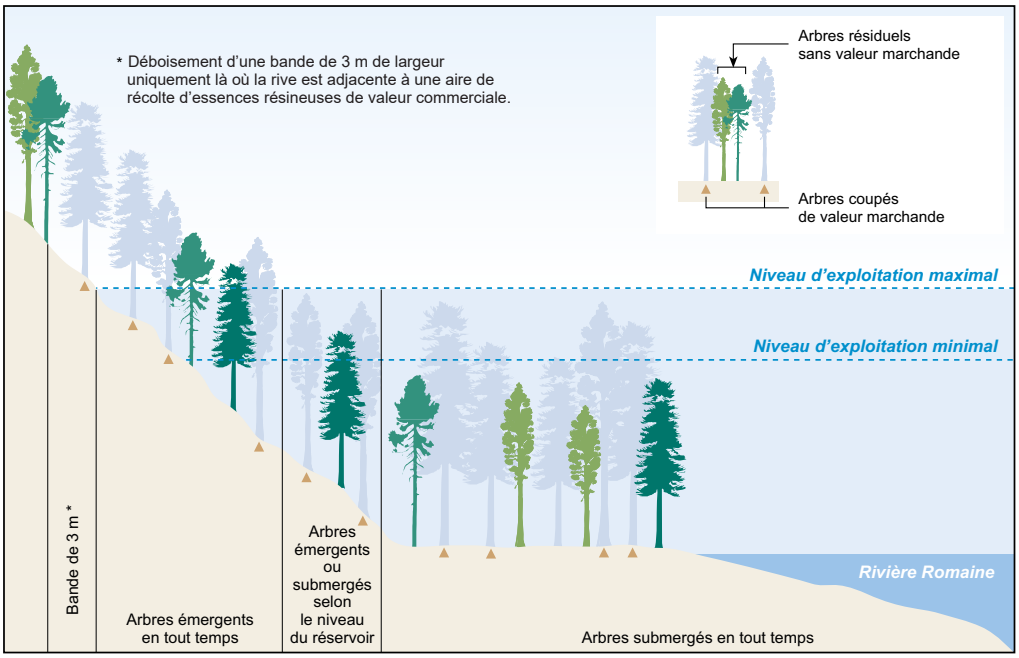


Figure 6 : Déboisement du réservoir de la Romaine 1

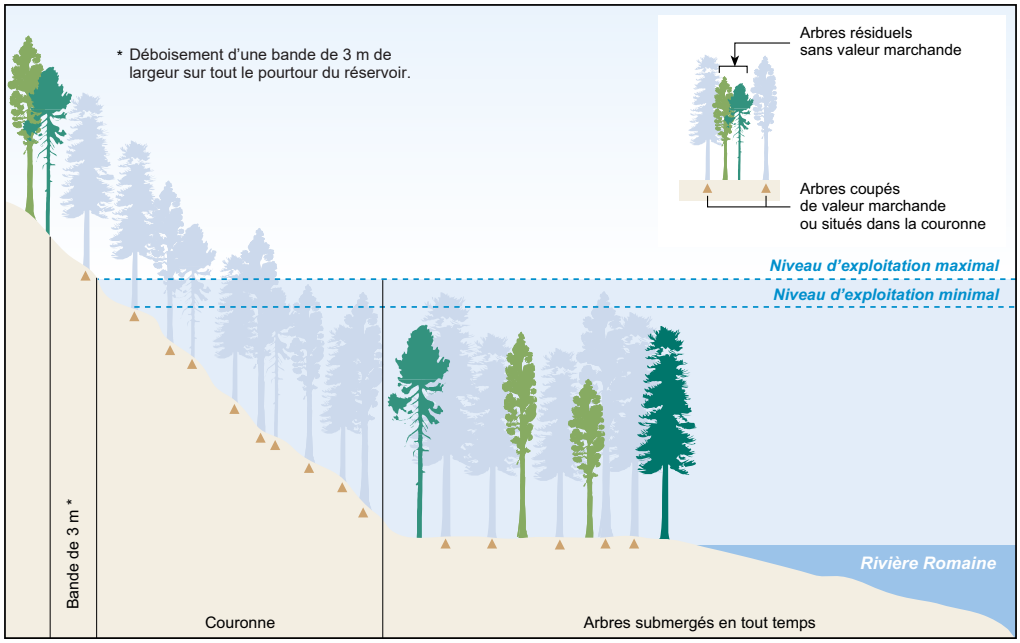


Tableau 2 : Types de déboisement dans les aires d'ennoiement des réservoirs

Type de débordement	Conditions générales d'application	Travaux
Récupération du bois marchand	Réservoir situé au sud de la limite nordique des forêts attribuables	Récupération du bois marchand dans les secteurs d'intervention désignés par le plan spécial de récupération des bois marchands. Seuls les arbres de dimensions et d'essences marchandes situés dans des peuplements contenant plus de 50 m^3/ha de bois marchand et sur des pentes inférieures à 41 % (critères généralement reconnus par le MFFP) sont abattus, façonnés et transportés vers une usine de transformation. Tous les autres arbres et les broussailles sont laissés debout. Les débris de coupe (branches et houppiers) sont laissés sur place.
Récupération du bois marchand et déboisement de la couronne du réservoir	Réservoir situé au sud de la limite nordique des forêts attribuables Communautés établies à proximité du réservoir	Récupération du bois marchand dans les secteurs d'intervention désignés par le plan spécial de récupération des bois marchands. Dans la couronne du réservoir, tous les arbres et arbustes de plus de 1 m de hauteur sont abattus et tous les arbres marchands répondant aux critères convenus avec le MFFP sont récoltés et livrés aux usines de transformation. Tous les arbres non récupérés, les arbustes et les débris de coupe (branches et houppiers) sont mis en tas et brûlés.
Récupération du bois marchand et déboisement complet du réservoir	Petit réservoir situé au sud de la limite nordique des forêts attribuables	Récupération du bois marchand dans les secteurs d'intervention désignés par le plan spécial de récupération des bois marchands. Sur toute la superficie du réservoir, tous les arbres et arbustes de plus de 1 m de hauteur sont abattus et tous les arbres marchands répondant aux critères convenus avec le MFFP sont récoltés et livrés aux usines de transformation. Tous les arbres non récupérés, les arbustes et les débris de coupe (branches et houppiers) sont mis en tas et brûlés.
Déboisement environnemental avec ou sans récupération du bois marchand	Réservoir situé au nord de la limite nordique des forêts attribuables	Récupération du bois marchand dans les secteurs d'intervention désignés par le plan spécial de récupération des bois marchands. Tous les arbres et arbustes de plus de 1 m de hauteur sont abattus, mis en tas et brûlés dans les secteurs d'intervention déterminés par Hydro-Québec.
Déboisement par les agents naturels (glace)	Grand réservoir soumis à un marnage important	Les arbres pris dans la couverture de glace cassent sous le poids de cette dernière à la suite de l'abaissement planifié du niveau du réservoir.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Avant d'amorcer le déboisement, on marque les superficies visées au moyen d'un balisage manuel ou par l'intermédiaire d'un système de géolocalisation (GPS). Le balisage manuel consiste à fixer des rubans de couleur aux arbres situés aux limites des secteurs à déboiser. Il est effectué par l'entrepreneur responsable des travaux ou par Hydro-Québec. La méthode par système de géolocalisation repose sur l'emploi d'engins équipés d'appareils GPS permettant à l'entrepreneur de se positionner en temps réel et de suivre les contours des secteurs de coupe fournis par Hydro-Québec.

Aménagement de chemins

Il faut construire des chemins d'exploitation forestière pour accéder aux secteurs à déboiser et assurer le transport et la récupération du bois marchand. On établit le tracé des chemins de façon à profiter de la présence de matériaux granulaires naturels dans l'emprise routière.

Pour les chemins d'hiver, l'aménagement peut se limiter à l'enlèvement des souches avec un bouteur et aux passages répétés d'engins lourds pour faire pénétrer le gel en profondeur. On peut aussi faire une mise en forme d'hiver avec du tout-venant ou des matériaux granulaires compactables, à l'aide d'une pelle hydraulique et d'un bouteur.

Pour les chemins quatre saisons, on procède à des travaux de mise en forme en utilisant les sols en place ou à des travaux de déblaiement et de remblayage à l'intérieur de l'emprise pour donner au chemin le profil, la largeur et le drainage déterminés (méthode de déblai-remblai). Des fossés de drainage latéraux sont aménagés au besoin.

L'installation de ponceaux de drainage permet l'écoulement de l'eau d'un côté à l'autre du chemin pour éviter les accumulations d'eau en bordure de celui-ci. La traversée des cours d'eau est faite sur des ponts temporaires, des ponceaux ou des ponts de neige ou de glace. La couche de roulement est composée de gravier naturel compactable. Lorsque les matériaux en place dans l'emprise du chemin n'ont pas les qualités requises ou que leur quantité est insuffisante, on recourt à des matériaux granulaires provenant d'une sablière. Les matériaux sont transportés par camions à benne et étendus sur le chemin. Les principaux engins qui participent à l'aménagement des chemins sont les pelles hydrauliques, les bouteurs, les camions à benne, les tombereaux, les niveleuses et les chargeurs sur pneus.

Abattage et débardage

Le déboisement commence par l'abattage des arbres et arbustes dans les secteurs indiqués dans le plan de déboisement, suivi du débardage des arbres à récupérer. Dans les secteurs où la coupe mécanique est possible, l'abattage est effectué par des abatteuses-groupeuses qui abattent les arbres et les déposent entiers, en petits groupes, le long du sentier d'abattage. Un débardeur à câble ou à pince se charge ensuite de transporter le bois du parterre de coupe au chemin d'exploitation, en empruntant le même sentier que l'abatteuse. L'abattage peut aussi se faire à l'aide d'une abatteuse-façonneuse qui abat, ébranche, tronçonne et écime les arbres directement sur le parterre de coupe, puis dépose les billes de bois en petits groupes au bord du sentier d'abattage. Le bois est ensuite transporté jusqu'au chemin d'exploitation à l'aide d'un porteur de bois courts. Dans les secteurs de déboisement manuel, les travaux d'abattage sont exécutés par des bûcherons qui manient des scies à chaîne et des débroussailleuses. Un débardeur à câble transporte ensuite les arbres entiers jusqu'au chemin.

Ébranchage, chargement et transport du bois marchand

En bordure des chemins d'exploitation forestière, les arbres qui ont été abattus par une abatteuse-groupeuse ou coupés manuellement sont ébranchés à l'aide d'une ébrancheuse. Les tiges peuvent ensuite, au besoin, être tronçonnées avant d'être chargées sur des semi-remorques en vue de leur transport vers les usines de transformation.



Déboisement mécanisé dans le réservoir de la Romaine 3



Mise en piles du bois marchand récupéré dans le réservoir de la Romaine 3

Élimination des débris ligneux

Selon le type de déboisement retenu, tous les arbres non récupérés, les arbustes et les débris ligneux sont laissés en place, éliminés par brûlage ou récupérés et valorisés. Le déchiquetage n'est pas autorisé, car le but du déboisement est d'éliminer la biomasse forestière du réservoir. On met d'abord les débris ligneux en tas à l'aide d'une pelle hydraulique ou d'un bouteur muni d'un peigne. Le feu est ensuite mis aux débris au moyen de torches (brûleurs à propane). Cette opération de brûlage dirigé est faite sous surveillance. Du 1er avril au 15 novembre, Hydro-Québec doit obtenir à cette fin un permis journalier délivré par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). La récupération de la biomasse forestière est aussi possible lorsque des usines de valorisation sont présentes à proximité du chantier.

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

La végétation et la faune sont les principales composantes du milieu naturel touchées par le déboisement d'un réservoir. Le déboisement est exécuté à proximité de milieux sensibles, tels que des cours d'eau et des milieux humides, et nécessite le déplacement d'engins. Hydro-Québec met en œuvre des pratiques courantes et diverses mesures particulières pour réduire ces types d'impacts sur le milieu.

Les bonnes pratiques en matière de gestion du milieu humain, de présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, de protection du milieu hydrique, de la végétation, de la faune et des habitats fauniques, de gestion de l'érosion et des sédiments, de protection des sols et des eaux souterraines, de gestion des matières résiduelles et de restauration des espaces s'appliquent à cette activité.

Hydro-Québec profite des travaux de déboisement du réservoir pour réaliser des aménagements fauniques et favoriser la création de milieux humides et d'habitats riverains.

Équipement et matériel

- Abatteuse-groupeuse
- Abatteuse-façonneuse
- Scie à chaîne
- Porteur de bois courts
- Camionnette
- Ébrancheuse
- Déchiqueteuse
- Chargeuse
- Camion à benne
- Tracteur semi-remorque
- Débroussailleuse
- Pelle hydraulique
- Débardeur à câble ou à pince
- Bouteur
- Motoquad
- Tombereau articulé
- Torche
- Barge

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.4 – Maintien d'un sentier de motoneige 1.5 – Aménagement d'un sentier de portage 1.6 – Aménagement d'une rampe de mise à l'eau 1.7 – Aménagement d'une surlargeur de stationnement 1.8 – Aménagement d'un seuil ou d'un épi 1.9 – Communication relative à la mise en eau 1.10 – Ramassage des débris ligneux 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Milieu hydrique	4.1 – Mise en place d'un pont ou d'un ponceau 4.2 – Mise en place d'un ouvrage de traversée de cours d'eau amovible 4.3 – Franchissement d'un cours d'eau en hiver
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Faune et habitats fauniques	6.2 – Déboisement d'une bande en bordure d'un réservoir 6.3 – Aménagement d'une baie en marge d'un réservoir 6.4 – Construction d'abris pour la petite faune 6.5 – Installation d'une plateforme de nidification 6.6 – Installation de nichoirs
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.2 – Utilisation d'une poche à sédiments 8.4 – Utilisation d'un rideau de confinement 8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.6 – Utilisation d'un décanteur 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux

2.5
Mise en eau

Lorsque les ouvrages sont terminés et que les apports d'eau et le débit de la rivière le permettent, on procède à la mise en eau du réservoir. Cette activité consiste à rehausser le niveau d'eau en amont du barrage afin d'obtenir la hauteur de chute désirée et de constituer une réserve d'eau. Plusieurs suivis effectués à cette étape permettent d'observer et de valider le comportement géotechnique et hydraulique des ouvrages, jusqu'au niveau maximal d'exploitation du réservoir. La mise en eau est faite dans le respect des engagements de l'entreprise et des exigences environnementales issues de l'avant-projet. Dans certains cas, Hydro-Québec doit assurer un débit réservé pendant le remplissage du réservoir.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

La mise en eau débute avec la fermeture des vannes situées en amont de la dérivation provisoire. Les vannes sont manœuvrées sur place par des opérateurs. Le niveau d'eau augmente rapidement au début du remplissage, puis le rythme ralentit en raison de l'augmentation de la superficie du réservoir. Le remplissage du réservoir nécessite beaucoup de coordination entre les différentes équipes de même qu'une surveillance constante du comportement des ouvrages. C'est aussi à cette étape que tous les systèmes de la centrale et de l'évacuateur de crues sont vérifiés.

Les équipements, dont les groupes turbine-alternateur, font l'objet de tests multiples avant leur mise en service définitive.

Dans le cas où un débit réservé doit être relâché pendant la mise en eau, celui-ci est restitué à l'aide des vannes de la dérivation provisoire au début de la période de remplissage. Lorsque le réservoir atteint un certain niveau, la dérivation provisoire ne peut plus être utilisée ; le débit réservé transite alors par un ouvrage de restitution de débit réservé ou par l'évacuateur de crues.

Il importe de limiter les variations de débit rapides et subites pendant les essais des groupes turbine-alternateur. On y parvient grâce à une bonne coordination des débits sortant de la centrale et de l'évacuateur de crues. Avant la mise en eau, on prépare un modèle hydrologique de prévision des débits entrants dans le réservoir à partir des données historiques, mais aussi à partir des données provenant des stations météorologiques et hydrométriques implantées pendant la préconstruction. Ce modèle permet de prévoir le rythme de remplissage et d'ainsi assurer une bonne gestion des vannes des ouvrages de débit réservé. Hydro-Québec diffuse par ailleurs des bulletins d'information sur l'avancement du remplissage et sur les niveaux prévus. En plus de maintenir une communication avec le milieu, cette information permet de planifier les campagnes de suivi de la faune pendant le remplissage. Un suivi de la qualité de l'eau est réalisé lorsque des éléments sensibles (ex. : prise d'eau potable ou rivière à saumon) se trouvent en aval de l'aménagement. Les zones sensibles à l'érosion sont également surveillées pendant la mise en eau.

La création du réservoir n'exige aucun équipement ou matériel particulier au-delà de l'appareillage intégré aux ouvrages.



Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1 avant et après la mise en eau

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

La mise en eau du réservoir modifie les conditions du milieu et provoque l'ennoiement de superficies terrestres. Plusieurs mesures d'atténuation et de compensation sont mises en œuvre par Hydro-Québec pour réduire l'impact de cet ennoiement. Les bonnes pratiques relatives à la gestion du milieu humain, à la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, à la compensation des pertes de milieux humides, à la protection de la végétation, de la faune et des habitats fauniques de même qu'à la gestion de l'érosion et des sédiments s'appliquent à cette activité.

Équipement et matériel

• Hélicoptère • Camionnette

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.4 – Maintien d'un sentier de motoneige 1.5 – Aménagement d'un sentier de portage 1.6 – Aménagement d'une rampe de mise à l'eau 1.8 – Aménagement d'un seuil ou d'un épi 1.9 – Communication relative à la mise en eau 1.10 – Ramassage des débris ligneux
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.2 – Ensemencement de plans d'eau
Milieux humides	3.1 – Aménagement de milieux humides dans les bancs d'emprunt 3.2 – Aménagement de milieux humides en périphérie d'un réservoir ou dans une plaine alluviale
Végétation	5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Faune et habitats fauniques	6.2 – Déboisement d'une bande en bordure d'un réservoir 6.3 – Aménagement d'une baie en marge d'un réservoir 6.4 – Construction d'abris pour la petite faune 6.5 – Installation d'une plateforme de nidification 6.6 – Installation de nichoirs 6.7 – Aménagement d'îlots de nidification 6.8 – Endiguement d'une baie pour la sauvagine 6.9 – Aménagement d'une frayère 6.10 – Aménagement d'aires d'alevinage et d'alimentation 6.11 – Aménagement d'un obstacle infranchissable 6.12 – Aménagement d'une passe migratoire 6.13 – Suivi de la faune terrestre et semi-aquatique captive 6.14 – Sauvetage de poissons et d'autres organismes aquatiques captifs
Gestion de l'érosion	7.4 – Stabilisation des sols par enrochement
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.8 – Nettoyage du fond d'excavation avant la mise en eau

2.6
Retrait des installations temporaires et remise en état des lieux

Une fois la construction terminée, Hydro-Québec retire les installations de chantier temporaires (campement, carrières, sablières, lieu d'enfouissement de matières résiduelles et autres), désaffecte les chemins temporaires et remet en état les aires perturbées.



Campement Oujeck de la dérivation Rupert avant et après la remise en état des lieux

TECHNIQUES ET MÉTHODES

Retrait des installations et nettoyage

Hydro-Québec veille au démantèlement de tous les bâtiments et structures mis en place pour une durée temporaire (bureaux, garages, réservoirs, zones d'entreposage de matières dangereuses résiduelles et autres), y compris les dalles de béton. Les fosses septiques et les puits artésiens sont désaffectés selon les règles de l'art et toutes les matières résiduelles sont évacuées hors du site. Les matières non dangereuses sont recyclées, valorisées ou éliminées au lieu d'enfouissement le plus près, selon leur nature (principe des 3RV), tandis que les matières dangereuses résiduelles sont éliminées par une firme spécialisée. Les entrepreneurs sont responsables du démantèlement de leurs installations et du nettoyage des aires qui leur sont attribuées.



Destruction d'un muret de béton

Caractérisation des sols

Hydro-Québec procède à la caractérisation des sols dans toutes les aires ayant accueilli des activités visées par l'annexe III du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* de même qu'aux autres endroits exposés à un risque de contamination. Si les analyses concluent à des valeurs supérieures aux limites permises, une réhabilitation du site est nécessaire.

Remise en état des lieux

Les pentes sont ramenées à une inclinaison de 2H:1V (roche) ou de 3H:1V (autres sols). Le drainage initial est rétabli, ce qui peut nécessiter l'aménagement de fossés. On étend la terre végétale mise de côté lors du décapage initial. En l'absence de terre végétale, on scarifie les sols sur 25 cm d'épaisseur à l'aide d'une pelle munie d'un godet à grandes dents ou d'un bouteur équipé d'une herse. Les berges des cours d'eau et plans d'eau sont stabilisées au moment de l'enlèvement des ponts et des ponceaux.

Les sites vulnérables à l'érosion font l'objet d'un ensemencement rapide, dans l'attente de leur reboisement. Toutes les aires ayant été déboisées et ne servant plus, si elles ne se sont pas régénérées naturellement à la fin des travaux, sont reboisées. On sélectionne les essences en fonction des composantes du milieu et des objectifs de remise en état (production forestière ou création d'habitats). Les essences le plus souvent plantées sont l'aulne crispé, le pin gris et l'épinette noire.

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

La remise en état des lieux vise à ramener les aires perturbées par les travaux le plus près possible de leur état initial. Les bonnes pratiques applicables à cette activité touchent principalement la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, l'aménagement de milieux humides, la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires et des sédiments, la protection des sols et des eaux souterraines, la gestion des matières résiduelles ainsi que la restauration des espaces.

Équipement et matériel

• Bêche tarière • Pelle hydraulique • Bouteur • Semoir hydraulique • Grue • Camion-grue • Tombereau
• Camion à benne • Tracteur semi-remorque • Camionnette • Plantoir • Camion aspirateur

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales
Milieux humides	3.1 – Aménagement de milieux humides dans les bancs d'emprunt
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion 7.4 – Stabilisation des sols par enrochement 7.5 – Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.1 – Utilisation d'une membrane 9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé 10.2 – Compostage en milieu isolé 10.3 – Aménagement de zones de récupération de matières dangereuses résiduelles
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation


GUAY
5
6

3 RÉFECTION

Un aménagement hydroélectrique, avec tous les équipements qu'il comporte, est conçu pour durer de 50 à 100 ans. Bien qu'une maintenance régulière des infrastructures, des équipements et des systèmes permette de prolonger la vie utile d'un barrage ou d'une centrale, après un certain temps, l'entretien ne suffit plus et il faut donner une nouvelle vie aux installations. C'est dans ce contexte que des travaux de réfection sont généralement effectués.

Les projets de réfection concernent des ouvrages qui peuvent être situés en régions éloignées (ex. : centrale du Lac-Robertson, centrale des Menihek) ou près de centres urbains (ex. : centrales des Cèdres, de Beauharnois, de Shawinigan-2, de Shawinigan-3, du Rocher-de-Grand-Mère). Lorsqu'ils touchent des ouvrages près des milieux urbains, les projets de réfection présentent des enjeux particuliers en raison, notamment, de l'espace de manœuvre limité et de la proximité de zones habitées. La mise en place d'installations temporaires, décrite au chapitre 1 – Préconstruction, n'est souvent pas requise puisque ces ouvrages bénéficient généralement déjà des infrastructures nécessaires : routes, héliports, aéroports, tours de télécommunications, etc.

Le cycle de vie d'un projet de réfection fluctue selon les équipements ou les ouvrages touchés. En effet, l'envergure et la durée du projet varient grandement selon que celui-ci concerne un équipement en particulier, une centrale ou l'ensemble d'un aménagement hydroélectrique.

Le cycle de vie d'un projet débute souvent par un avant-projet, qui inclut la collecte des données requises (relevés, investigations, etc.). L'avant-projet dure en général de un à deux ans, selon l'envergure du projet de réfection et les enjeux qu'il soulève. Pour la phase d'ingénierie détaillée qui suit, il faut normalement compter de six mois à un an.

Comme dans le cadre des projets d'aménagement hydroélectrique qu'elle réalise, Hydro-Québec est le maître d'œuvre des projets de réfection. Les mandats d'exécution sont confiés à des entrepreneurs spécialisés, sous forme de contrats adaptés à la nature des travaux. Ils sont réalisés en présence des équipes d'administration, de surveillance et d'ingénierie d'Hydro-Québec, qui ont la responsabilité de faire respecter les devis techniques. Une équipe de conseillers et conseillères en environnement ainsi que de coordonnateurs et coordonnatrices en environnement vont régulièrement au chantier ; elle est responsable de la surveillance environnementale des travaux et du respect des clauses environnementales prévues dans chaque contrat. L'outil de travail des conseillers et conseillères en environnement est le plan de surveillance environnementale (voir l'annexe A).

Ce chapitre est divisé en cinq sections :

- la première décrit brièvement les types de travaux de réfection ;
- la deuxième porte sur les activités préalables aux travaux de réfection ;
- la troisième s'attarde aux étapes des travaux de réfection proprement dits ;
- la quatrième explique les particularités des travaux en milieu hydrique ;
- enfin, la dernière section présente les bonnes pratiques environnementales en lien avec les enjeux environnementaux typiques des travaux de réfection et donne la liste des fiches de bonnes pratiques qui s'y rattachent.

3.1 Types de travaux de réfection

Les travaux de réfection sont de nature variée. Pour en simplifier la description, ils sont classés ici selon quatre grandes catégories :

- les travaux touchant les ouvrages de génie civil et l'architecture ;
- les travaux de mécanique lourde ;
- les travaux relatifs aux groupes turbine-alternateur ;
- les travaux liés à l'appareillage électrique, aux systèmes de commandes et aux services auxiliaires.

Les travaux peuvent être exécutés à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, en milieu terrestre ou hydrique.

3.1.1
Génie civil et architecture

Les travaux touchant les ouvrages de génie civil et l'architecture sont très diversifiés. Il peut s'agir de la réhabilitation de digues, de la réfection d'ouvrages divers (ex. : évacuateurs de crues, prises d'eau, aspirateurs, barrages-poids), de bâtiments ou de ponts, du démantèlement d'une centrale ou d'un barrage. La reconstruction d'ouvrages fait aussi partie de cette catégorie.

La réfection des digues peut impliquer des activités visant la protection de talus, la stabilisation de berges ou de pentes trop abruptes, l'aménagement de filtres inverses, le rehaussement de noyaux étanches et des crêtes ou l'imperméabilisation des structures. De telles activités nécessitent des interventions en milieux terrestre et hydrique.

La réfection des ouvrages en béton ou des structures en acier implique généralement la réhabilitation ou la mise aux normes de l'intégrité structurale et de l'étanchéité de ces ouvrages. On aura donc recours, par exemple, à des activités de démolition, de bouchardage du béton, de réparation des surfaces de béton, de forage, d'injection et de bétonnage. Ces travaux peuvent être réalisés à sec, à l'abri de batardeaux, ou sous l'eau.

La réfection de bâtiments inclut les travaux de construction exécutés à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, touchant leur structure ou leur enveloppe.

Le démantèlement d'un barrage nécessite l'élaboration de méthodes de travail adaptées au cours d'eau. Les travaux impliquent généralement la mise en place de batardeaux, la construction de jetées ainsi que des activités de démolition et de concassage. Le démantèlement d'un barrage peut occasionner un changement des niveaux d'eau en amont et en aval. Ces modifications dans le milieu peuvent exiger des mesures particulières de protection des berges et de remise en état des lieux ainsi que la mise en place de mesures associées à la navigation, telles que des sentiers de portage et une évaluation de la navigabilité du cours d'eau.

3.1.2
Mécanique lourde

Cette catégorie regroupe les travaux de réfection touchant les équipements tels que les systèmes de levage des vannes des évacuateurs de crues ou des prises d'eau et les ponts roulants des centrales, les grues à portique, les vannes d'évacuation, les poutrelles et les pièces encastrées.

Ces travaux consistent le plus souvent à démanteler des équipements et à en installer de nouveaux. Ils peuvent impliquer des activités telles que le décapage (chimique, au jet de sable ou au jet d'eau à haute pression), le meulage ou l'application de peinture.

3.1.3
Groupes turbine-alternateur

Les groupes turbine-alternateur (GTA) transforment l'énergie cinétique de l'eau en énergie électrique. Les principaux composants d'un GTA sont la vanne de garde, la turbine et l'alternateur.

Les travaux de réfection de cette catégorie consistent à remplacer des composants des GTA (ex. : turbine, rotor, stator) ou des composants des systèmes associés (ex. : remplacement d'éléments mécaniques de régulation de vitesse par des systèmes électriques et électroniques, ou remplacement des systèmes de refroidissement naturel par des systèmes de refroidissement forcé).

Les travaux sur les GTA impliquent donc, par exemple, le démantèlement d'équipements, des activités de décapage (chimique, au jet de sable ou au jet d'eau à haute pression) ou de meulage, l'application de peinture et d'autres produits. Le remplacement complet des GTA d'une centrale se traduit habituellement par une augmentation de la capacité de production qui peut avoir des impacts sur certains éléments en aval de la centrale (berges, habitat du poisson, navigation, etc.). Ces conséquences doivent être prises en compte dans l'évaluation environnementale.

Par ailleurs, dans le puits de turbine, le fond supérieur recueille souvent des quantités d'huile et de graisse non négligeables. Un système de pompage dirige l'eau contaminée accumulée dans le fond supérieur vers un séparateur eau-huile. Le nettoyage du puits de turbine est nécessaire préalablement à la réfection des GTA.



Réfection d'un groupe turbine-alternateur à la centrale des Rapides-Farmer

3.1.4
Appareillage électrique, systèmes de commande et services auxiliaires

L'appareillage électrique, les systèmes de commande et les services auxiliaires d'une centrale ou d'un bâtiment varient selon la conception de l'installation. Les principaux systèmes sont :

- l'appareillage électrique comprenant :
  - l'appareillage moyenne tension à 25-13,8-6,6 kV (y compris les transformateurs de services auxiliaires) ;
  - l'appareillage basse tension à 600 V et moins ;
  - le système d'excitation ;
  - la barre blindée et l'appareillage connexe ;
  - le système de barres qui sert à transporter l'énergie produite par l'alternateur vers le transformateur de puissance ;
  - les armoires, les panneaux, le câblage, les mises à la terre, les étagères, etc. ;
- les systèmes de commande et de protection, y compris divers panneaux, armoires, câblage, étagères à câbles et systèmes de batteries ;
- les services auxiliaires comprenant :
  - les services auxiliaires à courant alternatif qui alimentent différents composants (moteur du mécanisme de levage des vannes, éclairage, chauffage des pertuis, pompes) ;
  - les services auxiliaires à courant continu qui alimentent l'instrumentation de commande et certaines pompes de secours ;
  - le système de régulation de vitesse du GTA, qui comprend le système oléopneumatique (huile sous pression d'air comprimé) et le régulateur de vitesse ;
  - le système d'air comprimé à haute pression qui sert à maintenir la pression d'air du réservoir oléopneumatique ;
  - le système de graissage et de lubrification ;
  - le système d'eau filtrée servant à lubrifier et à refroidir les joints d'étanchéité ;
  - le système de refroidissement de l'alternateur ;
  - le système de protection incendie ;
  - le système d'évacuation des eaux claires ;
  - le système d'évacuation des eaux huileuses ;
  - le système d'eau de service ;
  - le système d'eau potable ;
  - le système d'évacuation et de traitement des eaux usées domestiques ;
  - le système de chauffage, de ventilation et de conditionnement de l'air (CVCA).

Les travaux de réfection liés à ces systèmes consistent à réhabiliter ou à remplacer les divers éléments qui les composent. Les travaux impliquent, par exemple, des activités de démantèlement, de décapage (chimique, au jet de sable ou au jet d'eau à haute pression), de meulage et de vidange des systèmes.

3.2
Activités préalables aux travaux de réfection

Une fois la liste des besoins établie par le propriétaire de l'actif, une équipe de gestion de projet est rapidement constituée. Cette dernière doit s'approprier le projet et chacune des spécialités mise à contribution doit établir ses besoins en matière de collecte de données sur le terrain et d'études spécialisées. Les spécialistes doivent également déterminer les délais requis pour réaliser chacune des activités ainsi que la durée globale de leur mandat. L'équipe de gestion de projet consolide l'ensemble des activités et leurs délais de réalisation afin d'établir un échéancier de projet. Il ne faut pas perdre de vue que l'objectif de l'avant-projet est d'établir le contenu du projet, y compris ses coûts et son calendrier de réalisation. Parfois, vers la fin de l'avant-projet, débutent les démarches en lien avec les autorisations gouvernementales.

3.2.1
Collecte de données

Les données techniques et environnementales recueillies avant les travaux servent à la planification, à la conception et à la réalisation des études environnementales.

Les principales activités auxquelles donne lieu la collecte de données techniques sont l'arpentage, les investigations géologiques et géotechniques ainsi que les mesures hydrométriques. Les données techniques sont souvent requises à l'étape de la planification des travaux de réfection, comme c'est le cas au moment de la préconstruction d'un nouvel aménagement. Ces activités sont décrites en détail au chapitre 1 du présent document.

La collecte de données techniques peut impliquer des inspections qui requièrent un nettoyage préalable des surfaces immergées. Ce nettoyage est réalisé au moyen de jets d'eau à haute pression ou de jets d'air comprimé. La mise en suspension des matières collées aux structures peut constituer un enjeu environnemental. C'est le cas, par exemple, lorsqu'une frayère est située à proximité, en aval des structures nettoyées, ou que les algues microscopiques délogées présentent un potentiel de toxicité pour les organismes aquatiques.

Les données environnementales proviennent de la consultation de nombreuses bases de données et de la documentation existante ainsi que des visites réalisées sur le terrain. La collecte doit entre autres tenir compte

de la présence, sur les ouvrages à réfectionner ou à proximité, d'éléments du milieu humain (ex. : pistes cyclables, sentiers piétonniers, sentiers de motoneige ou de motoquad) et du milieu naturel (ex. : nids de rapace sur les structures d'acier, bernaches sur les digues ou hirondelles sous les ponts, frayères, etc.).

Ces données permettent de planifier les inventaires requis sur le terrain pour la réalisation des études environnementales qui permettront de maximiser l'intégration du projet dans son milieu et de réduire son impact environnemental.

3.2.2 Intégration architecturale et conservation du patrimoine



Piste cyclable sur la digue formant le barrage du Coteau-4



Nid de balbuzard pêcheur sur une grue à portique au barrage de l'Île-Juillet-2 en 2019

L'intégration architecturale et patrimoniale doit être prise en compte dans les travaux de réfection dès l'étape de planification. Certains bâtiments ont une valeur patrimoniale élevée et il convient alors de s'assurer que les interventions projetées respectent leur style architectural et préservent les volumes et les vues du bâtiment.

Les travaux de réfection impliquent parfois le démantèlement d'équipements anciens d'importance patrimoniale. D'autres biens, par exemple des éléments architecturaux ou des archives (documents, photos), devant être retirés lors du réaménagement des installations peuvent également présenter une valeur patrimoniale importante. Des inventaires (ou des mises à jour de ces inventaires) du patrimoine bâti et technologique des installations pourraient être requis avant le début des travaux. Des équipements mis hors service sont parfois conservés sur place ou mis en valeur à proximité du site dans une optique d'interprétation historique ; d'autres sont ajoutés à la collection historique d'Hydro-Québec. S'il est impossible de conserver et de mettre en valeur des équipements de quelque façon que ce soit, des photos et vidéos de qualité professionnelle sont alors réalisées et versées dans la collection historique d'Hydro-Québec.







Barrage Bourque en 1948, en 1990, après avoir fait l'objet de travaux ne respectant pas la valeur patrimoniale, et en 2011, à la suite des travaux effectués dans le respect du bâtiment d'origine

3.3 Travaux de réfection

L'avant-projet ayant établi tous les éléments du projet de réfection (travaux requis, échéancier, budget), le projet proprement dit peut commencer. Il inclut en général l'ingénierie détaillée (plans et devis), les démarches d'obtention des autorisations gouvernementales, l'approvisionnement en équipements et en matériel stratégique ainsi que la réalisation des travaux sur le site, y compris le déploiement des installations de chantier temporaires.

3.3.1 Mise en place des installations de chantier temporaires

Les installations de chantier temporaires incluent les aires de stationnement, les aires d'entreposage des rebuts de chantier et des matières dangereuses résiduelles, les roulottes de repos pour les travailleurs et travailleuses et les installations sanitaires. Sur les sites où ont lieu des travaux de réfection, des installations existent parfois déjà (ex. : dans le stationnement, sur le barrage) ou peuvent être placées en porte-à-faux, sur le barrage. Si des installations temporaires exigent du déboisement, l'implication d'un ingénieur forestier sera nécessaire pour réaliser cette activité conformément aux exigences du MFFP.

Les installations sanitaires peuvent être plus ou moins élaborées. Dans certains cas, il peut s'agir de roulottes sanitaires reliées à un système de traitement des eaux usées. Pour les travaux impliquant des matériaux contaminés par le plomb ou l'amiante, des douches de décontamination pourraient être requises.

L'alimentation en eau potable se fait le plus souvent au moyen de distributrices d'eau embouteillée installées dans les roulottes de chantier. Le branchement au réseau d'aqueduc existant est une autre possibilité. Dans certaines circonstances (absence d'un réseau d'aqueduc, durée prolongée des travaux, région éloignée, nombre élevé de travailleurs et travailleuses, etc.), le forage d'un puits artésien peut s'avérer la meilleure solution.

L'installation de campements n'est habituellement pas nécessaire pour les travaux de réfection, sauf dans le cas d'ouvrages isolés situés en milieu éloigné.

Tous les aspects de la mise en place d'installations de chantier temporaires (campement et aires d'entrepreneurs) sont présentés en détail à la section 2.2.

3.3.2 Transport des matériaux et mesures liées à la circulation

La construction, la réfection et l'entretien de routes et de ponts sont des activités qui s'imposent parfois dans le cadre de projets de réfection. Ces aspects sont traités à la section 2.1 dans le contexte des travaux de construction d'un nouvel aménagement.

Dans un contexte de réfection, les besoins sont surtout liés au transport des matériaux et du matériel jusqu'au chantier. Ces activités sont gérées de manière à assurer la sécurité routière et à limiter au minimum les inconvénients pour les utilisateurs et utilisatrices du territoire près des installations d'Hydro-Québec.

Une attention particulière doit être portée au maintien de la circulation dans les cas où les travaux sont exécutés sur un barrage utilisé comme lien interrives. La circulation peut alors être assurée via une passerelle accrochée au barrage ou être redirigée vers un autre ouvrage. Le lien interrives n'est coupé qu'en dernier recours.



Passerelle temporaire installée au barrage Bourque pendant les travaux de réfection dans le but de maintenir le lien interrives pour les piétons, les motoquadistes et les motoneigistes

3.3.3
Gestion des rejets, des matières résiduelles et des contaminants

Certains travaux sont susceptibles d'engendrer des fuites accidentelles d'huile ou d'autres hydrocarbures. Il peut s'agir, par exemple, de travaux de remplacement d'éléments d'un GTA, de travaux sur le système oléopneumatique, les systèmes de drainage ou de pompage, les séparateurs eau-huile ou les puits d'exhaure, ainsi que de travaux de réfection de caniveaux, de démantèlement de réservoirs ou de tuyauterie. Tous ces travaux sont planifiés de manière à prévenir les fuites et à récupérer tout écoulement. Le cas échéant, les liquides récupérés ou les équipements démantelés sont gérés comme des matières dangereuses résiduelles, en fonction des prescriptions de l'article 4 du *Règlement sur les matières dangereuses*.

Les activités de réfection impliquent souvent des travaux de démolition, de bouchardage, de sciage ou de forage du béton, de soudure, de découpe de l'acier, de meulage, de sablage, de décapage au jet, de nettoyage, d'application de peinture et d'enduits, et de bétonnage. Les activités de ce type génèrent des poussières, des débris et des résidus secs, liquides ou aérosols qu'il convient de récupérer et de traiter adéquatement.

L'amiante et le plomb sont des contaminants susceptibles d'être libérés lors de tels travaux, notamment lorsque des activités de sablage, de meulage ou de décapage sont nécessaires. La contamination des matériaux à démanteler ou touchés par la réfection est évaluée préalablement aux travaux, idéalement en phase d'avant-projet. Un échantillonnage est réalisé si on soupçonne la présence d'amiante ou de plomb.

3.4
Particularités des travaux en milieu hydrique

Plusieurs travaux de réfection impliquent des activités se déroulant dans l'eau ou à proximité. Certaines peuvent exiger des autorisations en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Par exemple, des travaux sur des digues peuvent nécessiter des activités visant la protection des talus, la stabilisation de berges ou de pentes trop abruptes, le rehaussement de crêtes ou l'imperméabilisation de structures. De tels travaux demandent des interventions en milieux terrestre et hydrique. Il est donc impératif de connaître la nature du projet et les méthodes de construction envisagées afin d'établir si des travaux en eau ou en rive sont requis (empiètement temporaire ou permanent dans le lit du cours d'eau, dragage, creusage, déboisement, consolidation de berges, etc.).

Les activités généralement réalisées dans le cadre de projets de réfection en milieu hydrique sont la mise en place de batardeaux, l'utilisation de barges et de débarcadères, la mise en place de matériaux granulaires, l'installation d'un parement sous l'eau, l'imperméabilisation de digues et le bétonnage. Il faut parfois aussi modifier les débits et les niveaux en vue de la réalisation des travaux. Toutes ces activités peuvent avoir des impacts sur les milieux humides ou hydriques, entraînant des pertes temporaires ou permanentes de milieux humides ou d'habitats du poisson. Des mesures d'atténuation et de compensation doivent être élaborées, idéalement en avant-projet. Celles-ci devront être approuvées par les différentes instances gouvernementales et être prises en compte dans la planification du projet. Certaines de ces mesures peuvent même être intégrées à l'ingénierie dans le cadre de la conception (ex. : aménagement d'une frayère lors de la réfection d'une digue, installation d'une passe migratoire lors de la réfection d'un évacuateur).

3.4.1
Mise en place de batardeaux

Différents types de batardeaux (batardeau en remblai, batardeau de type caisson, batardeau en porte-à-faux) peuvent être mis en place pour les travaux en milieu hydrique qui doivent être réalisés à sec. Les batardeaux en porte-à-faux sont employés sur la face amont des barrages et des nez de piliers, tandis que les batardeaux de type caisson sont employés dans les cas de travaux qui touchent les prises d'eau, les aspirateurs et les évacuateurs. Si le niveau de l'eau est bas, on peut avoir recours à un coffrage étanche déposé sur le lit du cours d'eau.

De telles mesures n'assurent pas une étanchéité parfaite. Afin de maintenir l'aire des travaux à sec, les eaux d'infiltration sont confinées puis retournées à la rivière par pompage. Les eaux résiduaires provenant des activités de construction sont quant à elles récupérées séparément des eaux d'infiltration et traitées avant leur rejet.



Batardeau en remblai (réfection de la digue Young)



Batardeau de type caisson (réfection de la centrale de La Tuque)



Construction du batardeau en amont du barrage de la Romaine 2



Batardeau en porte-à-faux (réfection de la centrale de La Tuque)



Batardeau en remblai (réfection du barrage Mékinac)



Mur de palplanches déposé sur le lit du cours d'eau (réfection du barrage Mékinac)

3.4.2
Barges et débarcadères

Certains travaux peuvent être exécutés directement à partir d'une barge, comme les travaux de réparation de béton, de forage, d'installation de structures d'acier aux évacuateurs, de plongée, etc. L'utilisation d'une barge peut exiger la construction d'un débarcadère en rive à proximité. La présence d'un débarcadère est également nécessaire pour la mise à l'eau des batardeaux de type caisson.



Barge pour le forage en eau



Débarcadère en construction pour permettre à une barge d'accoster (réfection de la centrale de Chelsea).

3.4.3
Mise en place de matériaux granulaires

Cette activité consiste à déverser directement dans l'eau des matériaux granulaires. Ceux-ci sont par la suite recouverts d'un enrochement dans la partie supérieure par mesure de protection contre l'action du marnage, des vagues et des glaces. Cet enrochement se nomme le perré.



Mise en place de matériaux granulaires (réfection de la digue à la centrale des Cèdres)



Mise en place de matériaux granulaires (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)

Pour certains types de travaux, une jetée ou un chemin de contournement temporaire est construit afin de donner accès à l'aire des travaux. Les matériaux granulaires utilisés doivent alors être exempts de particules fines pour éviter un apport de matières en suspension (MES) lors du démantèlement de la jetée une fois les travaux terminés.

Dans tous les cas, un rideau de confinement doit être utilisé pour la réalisation des travaux en eau.

3.4.4 Imperméabilisation de digues



Jetée temporaire permettant la mise en place d'un remblai (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)

L'imperméabilisation consiste à redonner des caractéristiques d'étanchéité à une digue ou à un barrage. Plusieurs types d'imperméabilisation sont possibles ; on choisit celui qui convient en fonction notamment de la conception initiale de l'ouvrage ainsi que des conditions hydrologiques et d'exploitation de celui-ci.

Insertion d'une paroi étanche dans une digue ou un barrage

Cette technique consiste à construire une paroi étanche relativement étroite (< 1 m) dans un ouvrage en remblai existant dans le but de réduire les infiltrations d'eau. Pour être efficace, ce mur imperméable doit atteindre le roc ou le noyau étanche existant. Une tranchée doit donc être excavée au centre de la digue, laquelle est remplie d'un coulis de ciment-bentonite. Cette activité spécifique n'est pas réalisée en milieu hydrique. Toutefois, la préparation du coulis nécessite l'aménagement de bassins à proximité de la digue puisque le coulis est acheminé par pompage jusque dans la tranchée. Selon la configuration du site, il peut être nécessaire d'aménager une plateforme de travail en eau pour accueillir ces bassins.



Tranchée de ciment-bentonite liquide (imperméabilisation du barrage Barrière)



Bassins de préparation du coulis pompé vers la tranchée (imperméabilisation du barrage Barrière)

Installation d'un parement sous l'eau
Cette option consiste à installer, sous l'eau, un parement imperméable constitué d'une géomembrane (PVC ou PEHD) bentonitique ou de béton coulé en place à l'aide d'un coffrage géotextile.

Avant la mise en place de la membrane, la surface de la pente peut nécessiter un reprofilage et un nivellement. Une fois installée, la géomembrane est recouverte de matériaux granulaires de protection. La mise en place d'une membrane sous l'eau implique des travaux de plongée.

Déversement de matériaux imperméabilisants
Cette technique peut être réalisée avec ou sans batardeau. La mise en place d'un batardeau et le choix du type de batardeau sont faits en fonction des conditions propres à chaque site.

- Déversement sans batardeau

  Cette technique consiste à déverser les matériaux imperméables à partir de la crête de la digue ou du barrage. Les matériaux granulaires sont poussés dans l'eau à l'aide d'un bouteur et ceux-ci prennent place dans l'eau sans autre intervention. Les matériaux utilisés pour un parement déversé sont généralement constitués de till, plus facile à déverser et à placer dans l'eau que l'argile. L'imperméabilisation réalisée avec des matériaux déversés sans batardeau nécessite un grand volume de matériaux granulaires (ex. : réfection de la digue de la centrale des Cèdres). Généralement, une excavation permet la jonction avec les éléments d'étanchéité existants. Le matériau déversé est par la suite recouvert d'un perré dans sa portion supérieure pour assurer une protection contre l'action des vagues et du marnage.

  Le déversement des matériaux à l'extérieur du corps de la digue occasionne un empiètement important en eau et la mise en place de mesures d'atténuation, telles que des rideaux de confinement.

- Installation de matériaux à sec avec un batardeau

  Un batardeau permet l'assèchement du site où des matériaux doivent être installés à sec et assure la qualité des travaux. Les travaux d'imperméabilisation du parement peuvent ensuite être effectués selon les méthodes traditionnelles de mise en place et de compactage.

3.4.5 Bétonnage

Le bétonnage en milieu hydrique nécessite l'emploi de béton spécifique à cette application (béton hydraulique). Le béton est généralement acheminé jusqu'au coffrage par un tuyau au moyen d'une pompe à béton. Dans certains cas, une technique de bétonnage « en trémie » est utilisée. Le béton est alors déversé dans une trémie métallique (genre d'entonnoir) munie d'un tube plongeur flexible, lequel est descendu au fond du coffrage afin d'éviter la ségrégation du béton et sa dispersion dans la colonne d'eau. La trémie est alimentée en béton directement à partir de la bétonnière puis déplacée jusqu'au site de coulée au moyen d'une grue.

3.4.6 Modifications des débits et des niveaux

Certains travaux, comme la démolition et la reconstruction de barrages, nécessitent l'abaissement temporaire du niveau d'eau d'un réservoir ou d'un bief ou la vidange de celui-ci pour la durée des travaux. La consultation de la directive d'exploitation de l'ouvrage touché permet de connaître les contraintes en amont et en aval (niveaux minimal et maximal d'exploitation, maintien de niveaux et de débits réservés, etc.). Un batardeau est mis en place pour isoler l'aire des travaux et des conduites (ou un canal de dérivation) sont installées pour maintenir le débit requis dans le bief aval.

Il arrive que l'assèchement de plans d'eau ou de baies soit nécessaire à la réalisation des travaux de réfection des ouvrages situés à proximité.

Ainsi, le mode d'exploitation prévu pendant et après les travaux permet d'anticiper les impacts potentiels sur les milieux hydriques entraînant des pertes temporaires ou permanentes de milieux humides ou d'habitats du poisson. Des mesures d'atténuation et de compensation doivent être élaborées, en avant-projet. Celles-ci devront être approuvées par les différentes instances gouvernementales et être prises en compte dans la planification du projet.

BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

Les travaux de construction et les travaux de réfection soulèvent plusieurs enjeux environnementaux communs. Cependant, certains enjeux, dont il faut tenir compte dès l'étape de la planification, sont plus typiques des travaux de réfection :

- la gestion des rejets, des rebuts et des matières dangereuses résiduelles, puisque les travaux de démolition et de démantèlement impliquent souvent la manipulation de matières ou de sols contaminés (hydrocarbures, plomb, amiante, etc.) ;
- la gestion des sols contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ou autres agents colonisateurs ;
- l'intégration architecturale et la conservation du patrimoine bâti et technologique ;
- les impacts des travaux sur la population dans les milieux urbains, périurbains ou dans les territoires isolés, occupés par des communautés autochtones et non autochtones ;
- la présence d'espèces floristiques et fauniques établies sur les infrastructures à réfectionner ;
- les impacts des travaux en eau sur les habitats aquatiques et riverains.

Les bonnes pratiques relatives au milieu humain, à la présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé, au milieu hydrique, à la végétation, à la faune et aux habitats fauniques, à la gestion de l'érosion, des eaux résiduaires, des sédiments et des matières résiduelles, aux rejets accidentels et sols contaminés et à la remise en état des lieux s'appliquent à ces activités.

Équipement et matériel

- Bouteur • Pelle hydraulique • Chargeur
- Niveleuse • Camion à benne
- Camion hors route • Camionnette
- Bétonnière • Pompe à béton • Foreuse Barge
- Embarcation • Malaxeur à coulis • Grue
- Rouleau compresseur • Semoir hydraulique
- Compacteur manuel • Scie à chaîne
- Soudeuse • Scie • Perceuse • Meuleuse
- Marteau-piqueur • Génératrice
- Compresseur • Pompe

Fiches de bonnes pratiques	
Milieu humain	1.1 – Protection du patrimoine archéologique 1.2 – Protection du patrimoine bâti, technologique et immatériel 1.5 – Aménagement d'un sentier de portage 1.6 – Aménagement d'une rampe de mise à l'eau 1.7 – Aménagement d'une surlargeur de stationnement 1.11 – Gestion de la circulation routière 1.12 – Maintien des activités récréotouristiques 1.13 – Protection des infrastructures existantes 1.14 – Gestion du bruit 1.15 – Gestion des émissions de poussières
Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé	2.1 – Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales 2.2 – Ensemencement de plans d'eau 2.3 – Gestion de la pêche récréative
Milieu hydrique	4.4 – Mise en place d'un batardeau en remblai pour un ouvrage de retenue majeur 4.7 – Mise en place d'un batardeau en porte-à-faux 4.8 – Mise en place d'un batardeau de type caisson 4.9 – Travaux en plongée et au-dessus de l'eau
Végétation	5.1 – Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 5.2 – Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier
Faune et habitats fauniques	6.1 – Gestion des espèces animales exotiques envahissantes 6.2 – Déboisement d'une bande en bordure d'un réservoir 6.15 – Protection de l'herpétofaune
Gestion de l'érosion	7.1 – Reconstitution du tapis végétal 7.2 – Ensemencement des sols 7.3 – Utilisation de matelas antiérosion
Gestion des eaux résiduaires et des sédiments	8.4 – Utilisation d'un rideau de confinement 8.5 – Aménagement d'une trappe à sédiments 8.6 – Utilisation d'un décanteur 8.7 – Utilisation d'une barrière à sédiments
Protection des sols et des eaux souterraines	9.3 – Gestion des rejets accidentels de contaminants 9.4 – Rétablissement de la qualité des sols
Gestion des matières résiduelles	10.1 – Gestion des matières résiduelles en milieu isolé 10.3 – Aménagement de zones de récupération de matières dangereuses résiduelles
Restauration des espaces	11.1 – Remise en état des lieux 11.2 – Plantation

BIBLIOGRAPHIE

Bureau de la traduction. S. d. *Termium Plus* [en ligne]. Ottawa, Services publics et Approvisionnement Canada. [btb.termiumplus.gc.ca]. S. p.

Commission internationale des grands barrages (CIGB). S. d. *Dictionnaire* [en ligne]. Paris, CIGB. [icold-cigb.org/FR/dictionnaire/dictionnaire.asp]. S.p.

Conseil International de la Langue Française (CILF). S. d. *Base de terminologie* [en ligne]. Paris, CILF. [cilf.fr/unepage-terminologie-terminologie-1-1-0-1.html]. S. p.

Canada. 2021. *Loi sur les espèces en péril (L.R.C.), c. 29* [en ligne]. À jour au 29 novembre 2021. Ottawa, Imprimeur de la Reine. [lois.justice.gc.ca/PDF/S-15.3.pdf] (20 décembre 2021). 114 p.

Québec. 2021. *Code de construction (RLRQ), c. B-1.1, r. 2* [en ligne]. À jour le 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/B-1.1,%20R.%202.pdf] (20 décembre 2021). 596 p.

Québec. 2021. *Code de sécurité (RLRQ), c. B-1.1, r. 3* [en ligne]. À jour le 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/B-1.1,%20R.%203.pdf] (20 décembre 2021). 164 p.

Québec. 2021. *Code de sécurité pour les travaux de construction (RLRQ), c. S-2.1, r. 4* [en ligne]. À jour au 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/S-2.1,%20R.%204.pdf] (6 décembre 2021). 210 p.

Québec. 2021. *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ), c. A-18.1* [en ligne]. À jour au 1er octobre 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/A-18.1.pdf] (20 décembre 2021). 88 p.

Québec. 2021. *Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ), c. Q-2* [en ligne]. À jour au 1er octobre 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/Q-2.pdf] (20 décembre 2021). 184 p.

Québec. 2021. *Loi sur le patrimoine culturel (RLRQ), c. P-9.002* [en ligne]. À jour au 1er octobre 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/P-9.002.pdf] (20 décembre 2021). 62 p.

Québec. 2021. *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ), c. E-12.01* [en ligne]. À jour au 1er octobre 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/E-12.01.pdf] (20 décembre 2021). 14 p.

Québec. 2021. *Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau (RLRQ), c. Q-2, r. 14* [en ligne]. À jour le 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/Q-2,%20R.%2014.pdf] (20 décembre 2021). 16 p.

Québec. 2021. *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, (RLRQ), c. Q-2, r. 37* [en ligne]. À jour le 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/Q-2,%20R.%2037.pdf] (20 décembre 2021). 44 p.

Québec. 2021. *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RLRQ), c. Q-2, r. 18* [en ligne]. À jour le 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/Q-2,%20R.%2018.pdf] (20 décembre 2021). 40 p.

Québec. 2021. *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (RLRQ), c. Q-2, r. 19* [en ligne]. À jour au 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/Q-2,%20R.%2019.pdf] (6 décembre 2021). 68 p.

Québec. 2021. *Règlement sur les matières dangereuses (RLRQ), c. Q-2, r. 32* [en ligne]. À jour le 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/Q-2,%20R.%2032.pdf] (20 décembre 2021). 68 p.

Québec. 2021. *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RLRQ), c. Q-2, r. 46* [en ligne]. À jour le 15 juin 2021. Québec, Éditeur officiel du Québec. [legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/Q-2,%20R.%2046.pdf] (20 décembre 2021). 44 p.

Hydro-Québec. 2014. *Cahier des bonnes pratiques en environnement. Construction de ligne de transport d'énergie*. Montréal, Hydro-Québec. 79 p. et ann.

Hydro-Québec. 2011. *Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Secteur des biefs Rupert. Rapport de synthèse.* Vol. 1. Montréal, Hydro-Québec. Pag. mult.

Hydro-Québec. 2007. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement*. 10 vol. Montréal, Hydro-Québec. Pag. mult.

Hydro-Québec. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Étude d'impact sur l'environnement*. 9 vol. Montréal, Hydro-Québec. Pag. mult.

Hydro-Québec. 2003. *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques.* Montréal, Hydro-Québec. Pag. mult.

Hydro-Québec. S. d. *HQ termino* [en ligne]. Montréal, Hydro-Québec. [petitdictionnaire/petit/termino.php]. S. p.

Hydro-Québec. S. d. *Projet de la Romaine* [en ligne]. Montréal, Hydro-Québec. [hydroquebec.com/romaine]. S. p.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2021. *Guide d'intervention. Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* [en ligne]. Préparé par M. Beaulieu. Québec, gouvernement du Québec. [environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf] (20 décembre 2021). 326 p.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2021. *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. [environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/beton-brique-asphalte.htm] (20 décembre 2021). S. p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2020. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide/] (23 novembre 2021). 464 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2016. *Guide d'identification de frayères à omble de fontaine dans les cours d'eau* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. [mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/guide-identification-frayeres.pdf] (20 décembre 2021). 15 p.

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures. Tome 1 : Acquisition de données* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. [mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/normalisation-inventaire-ichtyologique.pdf] (20 décembre 2021). 153 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDELCC). 2017. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés : Plan d'action 2017-2021* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. [mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/politique.pdf] (6 décembre 2021). 34 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2015. *Guide d'interprétation. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.* Québec, gouvernement du Québec. 131 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2015. *Prélèvement d'eau soumis à l'autorisation municipale.* Québec, gouvernement du Québec. 66 p.

Office québécois de la langue française (OQLF). S. d. *Grand dictionnaire terminologique* [en ligne]. Québec, OQLF. [gdt.oqlf.gouv.qc.ca]. S. p.

Usito. S. d. *Dictionnaire Usito* [en ligne]. H. Cajolet-Laganière, et P. Martel (dir.). Sherbrooke, Université de Sherbrooke. [usito.usherbrooke.ca]. S. p.



FICHE

MILIEU HUMAIN

1.1 Protection du patrimoine archéologique

Description et fonction

Mesures visant à protéger et à mettre en valeur le patrimoine archéologique préhistorique (autochtone) et historique (euroquébécois).

Endroit et moment

- Dans les sites archéologiques connus et les zones à potentiel archéologique qui seront altérés par des travaux d'excavation ou par tous autres travaux susceptibles de perturber les sols (travaux de construction, de déboisement ou d'aménagement, exploitation d'un banc d'emprunt, etc.).
- Dans les sites archéologiques connus et les zones à potentiel archéologique qui seront ennoyés à la création d'un réservoir ou réexposés à la suite de la baisse du niveau d'eau d'un réservoir ou de phénomènes d'érosion côtière engendrées par l'exploitation d'installations hydroélectriques.
- Avant l'exécution des travaux et la mise en eau du réservoir.
- En cas de découverte fortuite, avant la perturbation des sites.

Marche à suivre

- Vérifier la présence de sites archéologiques connus inscrits dans l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ).
- Réaliser une étude de potentiel archéologique :
  - Examiner les données sur l'évolution du milieu physique et sur la composition et la répartition de la faune et de la flore, ainsi que les données issues des documents historiques, des cartes anciennes, des recherches archéologiques antérieures et des documents ethnographiques.
  - Examiner les photographies aériennes, les images satellitaires et les relevés topographiques LiDAR, puis interpréter les données géomorphologiques.
  - Déterminer les zones à potentiel archéologique, évaluer leur potentiel et les cartographier (voir la figure 1).
- Évaluer les impacts des travaux sur le patrimoine archéologique et déterminer si une surveillance ou un inventaire archéologique est nécessaire.
- Réaliser une surveillance des sites archéologiques connus et des zones à potentiel archéologique lors des travaux, s'il y a lieu. Ce ne sont pas tous les sites et toutes les zones à potentiel archéologique qui commandent un inventaire ou une fouille. Certains sites et certaines zones peuvent aussi faire l'objet d'une surveillance de la part d'un archéologue au moment des travaux.
- Inventorier les zones à potentiel archéologique qui seront touchées par les travaux (voir la photo 1) :
  - Observer minutieusement la surface de chacune des unités d'inventaire afin de détecter tout témoin de la présence humaine.
  - Effectuer des sondages (puits de 50 cm de côté) dans chaque unité d'inventaire retenue.
  - Déterminer la densité (ponctuelle ou systématique) des puits de sondage en fonction du potentiel et des difficultés particulières rencontrées sur le terrain.
  - Si un site archéologique est découvert, faire des sondages additionnels en vue de le délimiter, puis procéder à son évaluation et formuler des recommandations.
- Effectuer des fouilles archéologiques avant les travaux (voir les photos 2, 3 et 4) :
  - Déterminer les sites archéologiques à fouiller, en fonction des données de l'ISAQ et des recommandations formulées à l'étape de l'inventaire des zones à potentiel archéologique.
  - Faire des sondages additionnels pour préciser les limites des fouilles à chacun des sites.
  - Excaver à la truelle chaque unité de fouille en procédant par unité stratigraphique.
  - Enregistrer tous les éléments mis au jour.
  - Analyser les éléments dans un laboratoire archéologique et diffuser les résultats.

Conseils

- Dès l'avant-projet, déterminer avec la conseillère ou le conseiller en environnement d'Hydro-Québec si des mesures particulières doivent être prises pour protéger le patrimoine archéologique.
- S'il y a lieu, planifier les inventaires et les campagnes de fouilles archéologiques selon le calendrier des travaux et prévoir les besoins des équipes (transport, logement, etc.).
- En tout temps, si des vestiges archéologiques sont découverts sur un chantier, suspendre les travaux et informer sans tarder le conseiller ou la conseillère en environnement d'Hydro-Québec.

PHOTOS ET FIGURES



PHOTO 1 – Inventaire d'une zone à potentiel archéologique (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 2 – Fouilles archéologiques (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

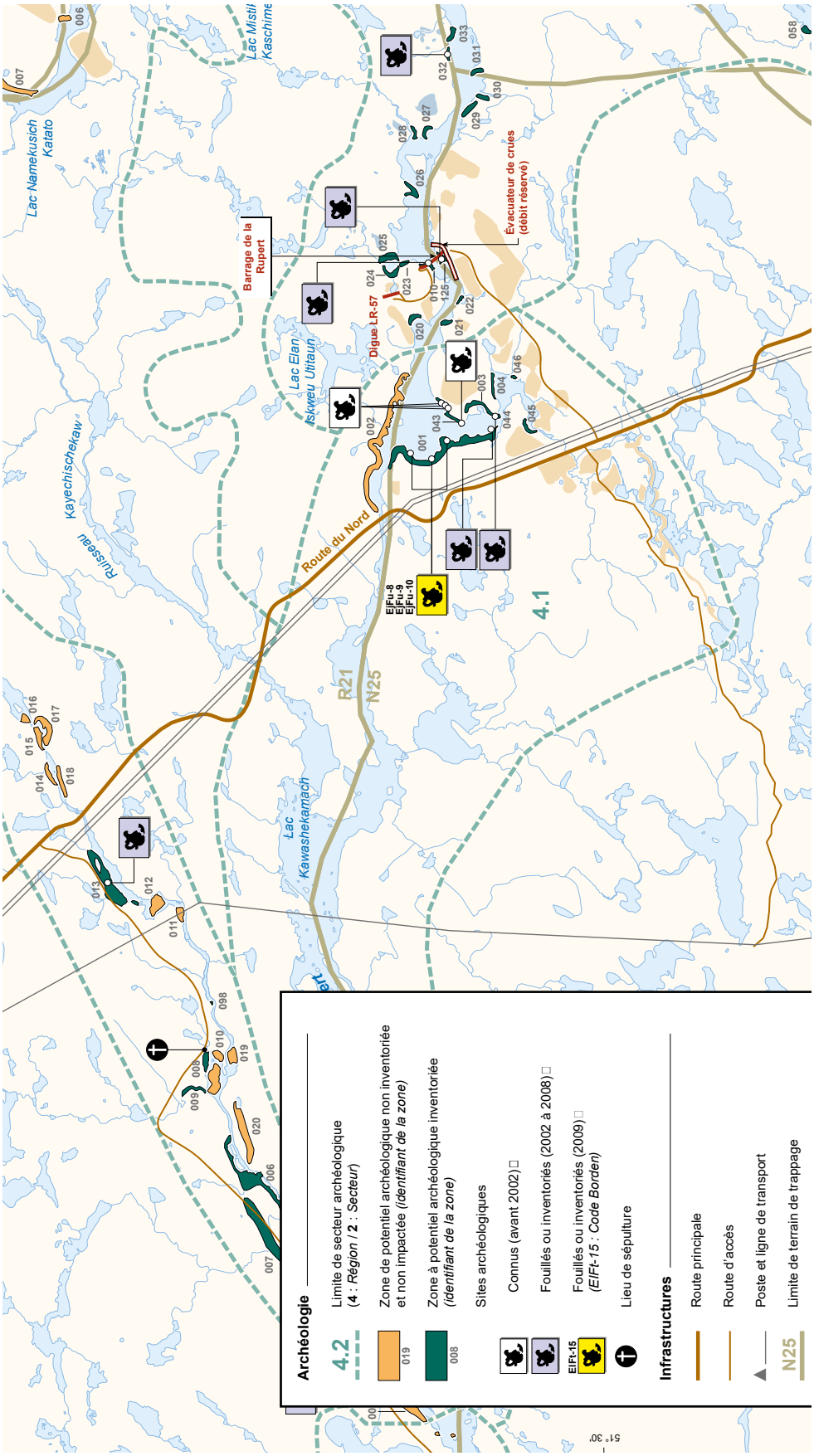


PHOTO 3 – Sites archéologiques (complexe de la Romaine)



PHOTO 4 – Fouilles archéologiques (complexe de la Romaine)

Figure 1 – Extrait d'une carte de potentiel archéologique



FICHE

1.2

MILIEU HUMAIN

Protection du patrimoine bâti, technologique et immatériel

Description et fonction

Mesures visant à recenser, à protéger et à mettre en valeur le patrimoine bâti, technologique et immatériel, ce qui inclut l'intégration harmonieuse de nouvelles composantes aux aménagements hydroélectriques (voir les photos 1a et b à 7).

Endroit et moment

- Dans tous les aménagements hydroélectriques ayant, de façon générale, 35 ans et plus.
- Lors d'activités de réfection ou de démantèlement d'aménagements hydroélectriques :
  - lors de la planification du projet ;
  - lors de la conception du projet, dans le cadre de l'évaluation environnementale interne ;
  - juste avant les travaux (ex. : photos de qualité professionnelle des équipements en place, vidéos de qualité professionnelle des équipements en fonction, témoignages d'employés d'expérience) ;
  - pendant la réalisation du projet (ex. : vidéos de qualité professionnelle sur le démantèlement et la mise en place des nouveaux équipements).

Marche à suivre

Phase de planification

- Documenter et évaluer la valeur patrimoniale de l'aménagement et des composantes touchées.
- Établir les enjeux sur le plan patrimonial.
- Prévoir la production d'études détaillées du patrimoine en phase de conception de projet (avis patrimonial ou inventaire patrimonial).
- Déterminer les autorisations et permis requis (ex. : un certificat d'autorisation en vertu de la *Loi sur le patrimoine culturel*).

Phase de conception

- Réaliser une évaluation détaillée du patrimoine en fonction de la nature des travaux (voir les tableaux 1 et 2). Il peut s'agir d'un avis patrimonial (travaux ponctuels touchant une ou quelques composantes) ou d'un inventaire patrimonial (travaux d'envergure touchant plusieurs composantes). Dans les deux cas, il faut :
  - déterminer la valeur patrimoniale des composantes touchées ;
  - analyser les variantes, s'il y a lieu ;
  - évaluer les impacts des travaux sur l'intégrité des composantes patrimoniales touchées ;
  - établir les mesures d'intégration, de protection ou de conservation des composantes patrimoniales touchées (ex. : transfert de biens au gestionnaire de la Collection historique d'Hydro-Québec).
- Planifier les études complémentaires à réaliser, s'il y a lieu.

Phase de réalisation

- Déterminer les enjeux et les impacts sur le patrimoine ainsi que les mesures d'intégration, de protection et de conservation.
- Élaborer les modalités de conservation des objets historiques devenus obsolètes à la suite de la réalisation des travaux.
- Faire les démarches en vue d'obtenir les autorisations et permis requis.
- Intégrer les mesures de protection du patrimoine aux plans et devis des travaux.
- Intégrer les modalités de conservation des objets historiques aux plans et devis des travaux.
- Élaborer le plan de surveillance du point de vue du patrimoine afin d'assurer le respect des recommandations formulées.
- Vérifier la conformité du chantier ou de l'aire de travail du point de vue patrimonial.
- Appliquer le plan de surveillance.

Phase de prévention

- Faire valider les mesures d'intégration, de protection et de conservation des composantes patrimoniales retenues par le gestionnaire de l'actif.
- Établir un calendrier d'inspections régulières qui tient compte des mesures d'intégration, de protection et de conservation des composantes du patrimoine bâti et technologique.
- Élaborer un plan d'entretien précisant la nature et la fréquence des travaux nécessaires.

Conseils

- Veiller à respecter les grands principes d'intervention en matière de conservation du patrimoine bâti et technologique :
  - Documenter préalablement toute intervention de façon exhaustive.
  - Privilégier le maintien en fonction d'un lieu plutôt que sa désaffectation, même si une réfection majeure est indispensable.
  - Favoriser la conservation des composantes d'origine plutôt que leur remplacement.
  - Privilégier la conservation des ajouts ou des modifications qui contribuent à la valeur d'un lieu ou qui témoignent significativement de son évolution.
  - Respecter l'intégrité formelle (unité d'ensemble) de toute installation à laquelle une composante est ajoutée ou dont une composante est modifiée.
  - Favoriser autant que possible les interventions réversibles.
  - Entretenir soigneusement les composantes du patrimoine bâti et technologique pour assurer leur conservation.
  - Orienter les interventions de réhabilitation et de maintenance en fonction des caractéristiques d'origine des composantes du patrimoine touchées.
  - Privilégier les interventions mineures plutôt que les interventions majeures.
  - Éviter les démolitions.

Tableau 1 – Exemples de travaux pouvant toucher des composantes du patrimoine

Discipline	Travaux
Architecture	• Réfection de l'enveloppe ou de la toiture de bâtiments • Réfection ou remplacement des ouvertures (portes et fenestration) • Reconstruction ou ajouts de bâtiments (atelier, bâtiment de commande, etc.) • Agrandissement de bâtiments ou modification à la volumétrie • Démantèlement de bâtiments ou de sections de bâtiments • Modification de l'aménagement et des finis intérieurs de bâtiments • Travaux d'accessibilité universelle (ajout de rampes, d'ascenseurs, etc.) • Remplacement de systèmes d'éclairage intérieur ou extérieur • Réaménagement de locaux et d'ateliers • Réparation ou installation de garde-corps et de lampadaires • Aménagement paysager • Etc.
Génie civil	• Démantèlement de structures ou d'ouvrages • Démantèlement ou remplacement de portiques, de pylônes ou de poteaux • Réparation du béton à l'extérieur ou à l'intérieur de bâtiments ou d'ouvrages (parements amont et aval, piliers, passerelles, colonnes, conduites forcées, aspirateurs, bâches spirales, pertuis, planchers, colonnes, portiques, etc.) • Travaux de mise aux normes sismiques • Mise en place d'un système de contreventement (permettant aux bâtiments de résister, notamment, aux forces du vent) • Construction de ponts, de funiculaires, etc. • Déplacement de chemins d'accès à l'installation • Etc.
Génie mécanique	• Modernisation, réparation ou remplacement de vannes, de poutrelles, de mécanismes de levage des évacuateurs de crues et de prises d'eau ainsi que de ponts roulants • Modernisation ou remplacement de services auxiliaires mécaniques (ex. : compresseurs) • Modernisation ou remplacement de systèmes oléopneumatiques • Modernisation ou remplacement de groupes turbine-alternateur • Etc.
Génie électrique, commandes et automatismes	• Modernisation ou remplacement de services auxiliaires électriques et de commande • Automatisation de mécanismes de levage • Réfection ou remplacement d'équipements ou d'appareils électriques (alternateurs, régulateurs de vitesse, transformateurs, disjoncteurs, sectionneurs, câbles, coupe-circuits, isolateurs, interrupteurs, permutateurs, lignes) • Etc.

Tableau 2 – Critères d'évaluation[a] du patrimoine bâti, technologique et immatériel

Critère	Explication
Valeur culturelle ou historique reconnue	Hydro-Québec a des biens immobiliers qui possèdent le statut de site ou d'immeuble patrimonial en vertu de la *Loi sur le patrimoine culturel* du Québec. De plus, en 1990, la centrale de Beauharnois a été classée lieu historique national par la Commission des lieux et monuments historiques du Canada et site du patrimoine mondial de l'UNESCO. Des composantes du patrimoine sont également décrites dans le Répertoire du patrimoine culturel du Québec.
Valeur de témoignage	La valeur de témoignage d'un site, d'une installation, d'un bâtiment ou d'une composante[b] dépend de son ancienneté, de sa rareté relative et de sa signification historique. En l'occurrence, elle désigne sa capacité de témoigner d'un aspect important de l'histoire de l'hydroélectricité au Québec.
Valeur sociale	Les sites, les installations, les bâtiments ou les composantes recensés, connus ou mis en valeur par une collectivité locale, régionale ou nationale, ou par un groupe de spécialistes ont une valeur sociale.
Valeur pédagogique *Envergure*	Les sites, les installations, les bâtiments ou les composantes qui peuvent servir à des fins de comparaison ou de témoignage ont une valeur pédagogique. Trois caractéristiques déterminent la valeur pédagogique : • la taille ou la complexité de la composante compte tenu de l'état des technologies à l'époque de sa construction ;
Unicité	• la singularité d'une composante ou d'une de ses composantes par rapport à son époque, sur le plan de la qualité technique ou esthétique ;
Représentativité	• la représentativité d'une composante par rapport à son époque, à une région ou à des pratiques.
Valeur esthétique	Qualité des caractéristiques visuelles d'une composante.
État d'authenticité *Maintien de la fonction d'origine*	Trois caractéristiques déterminent l'authenticité : • le maintien, la modification ou la disparition de la fonction d'origine d'une composante détermine son degré d'authenticité. Ce critère vise à établir la proportion des composantes toujours en usage et dans quelle mesure chaque composante joue encore un rôle dans le processus de production, de transport et de distribution ;
Authenticité des composantes	• ce critère concerne le degré de correspondance entre les caractéristiques d'origine et les caractéristiques actuelles des composantes ;
Qualité des apports	• l'un des principes généralement reconnus en matière de patrimoine est le respect des apports significatifs d'époques différentes. En accord avec ce principe, ce critère tient compte de la qualité et de la nature des interventions ayant modifié l'état d'origine des composantes.
État de conservation	L'état actuel des composantes et la qualité des conditions de conservation (environnement et entretien).
Valeur immatérielle	Les composantes permettent de comprendre ou de reconstituer un savoir, un savoir-faire, une technologie, un bâtiment ou un site en évolution ou en disparition. L'authenticité de chaque élément doit être validée pour être retenue.

a. Tirés de la *Directive sur le patrimoine et la polyvalence* (DIR-23) d'Hydro-Québec.

b. Élément du patrimoine bâti, technologique ou immatériel.

Note : les critères « valeur culturelle », « valeur esthétique », « état d'authenticité » et « état de conservation » ne s'appliquent pas au patrimoine immatériel.

PHOTOS

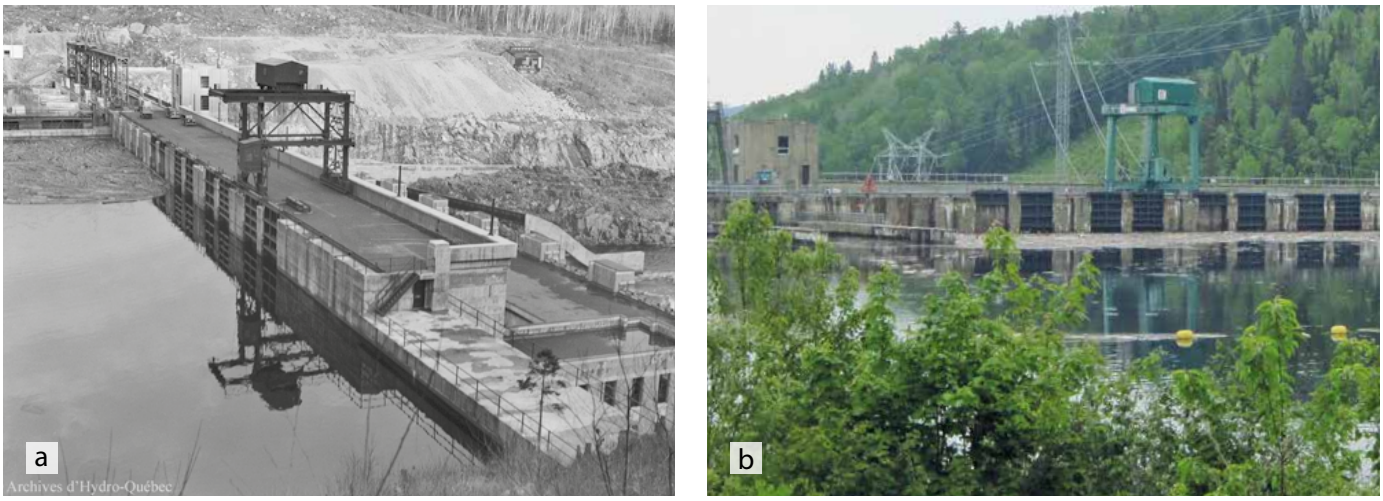


PHOTO 1a et b – Remplacement de la grue à portique de la prise d'eau dans le respect des caractéristiques d'origine de l'ouvrage (centrale de Rapide-Blanc)

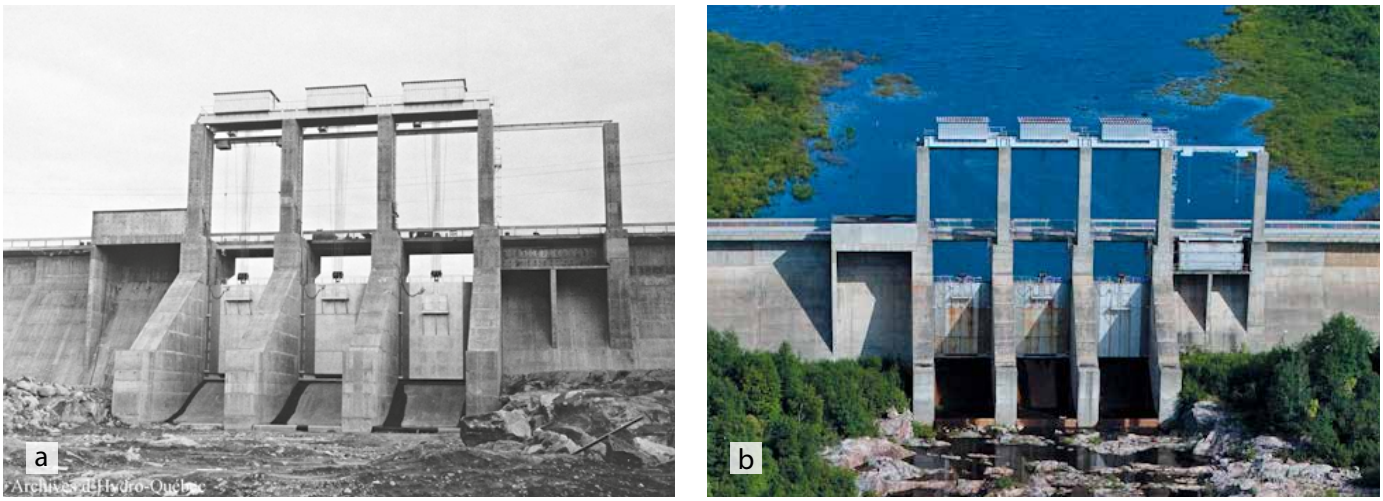


PHOTO 2a et b – Réfection des piliers de béton de l'évacuateur de crues prenant en compte les caractéristiques du béton d'origine (centrale Manic-5)

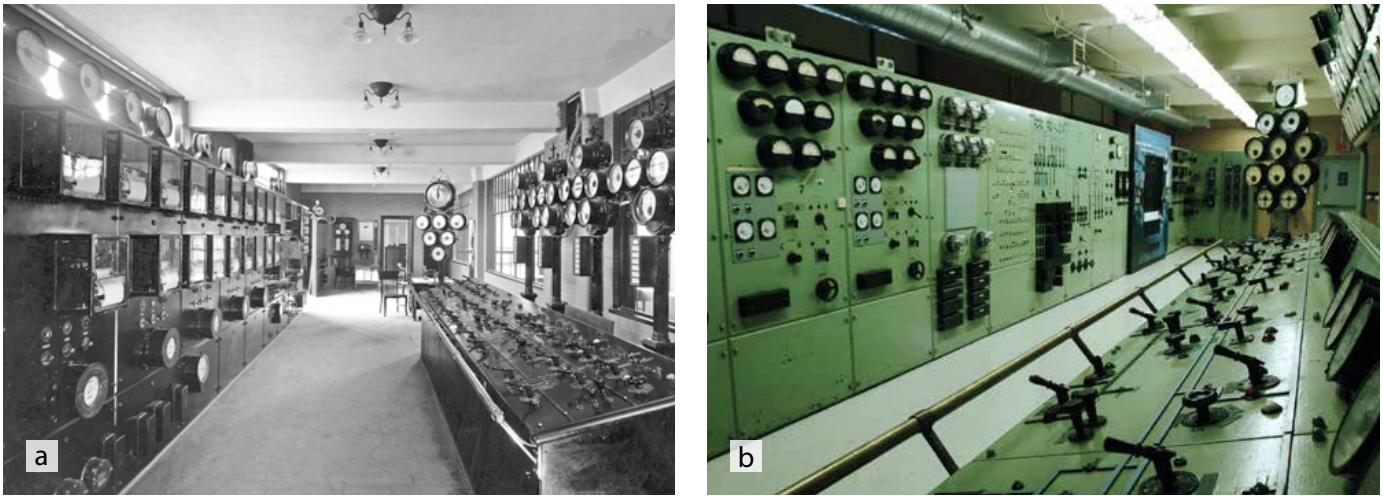


PHOTO 3a et b – Conservation de l'ancienne salle de commande à des fins d'interprétation (centrale de Shawinigan-2)

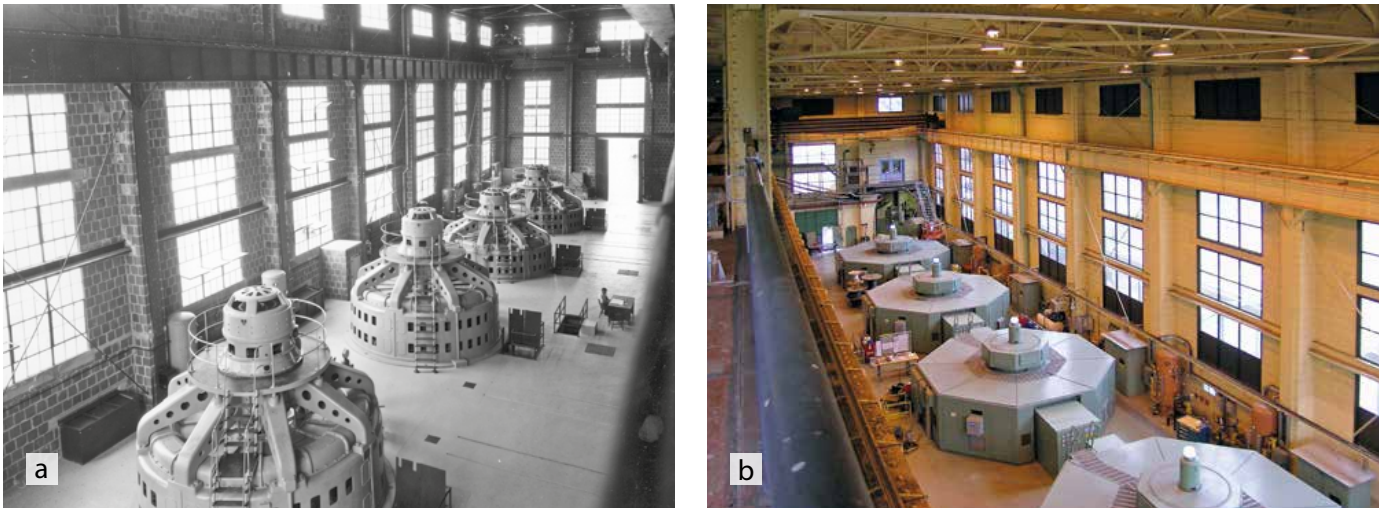


PHOTO 4a et b – Remplacement d'équipements maintenant l'équilibre entre leur dimension et la hauteur des plafonds (centrale des Rapides-des-Quinze). (L'ajout de caissons acoustiques demeure toutefois un défi pour le respect du design d'origine des équipements.)

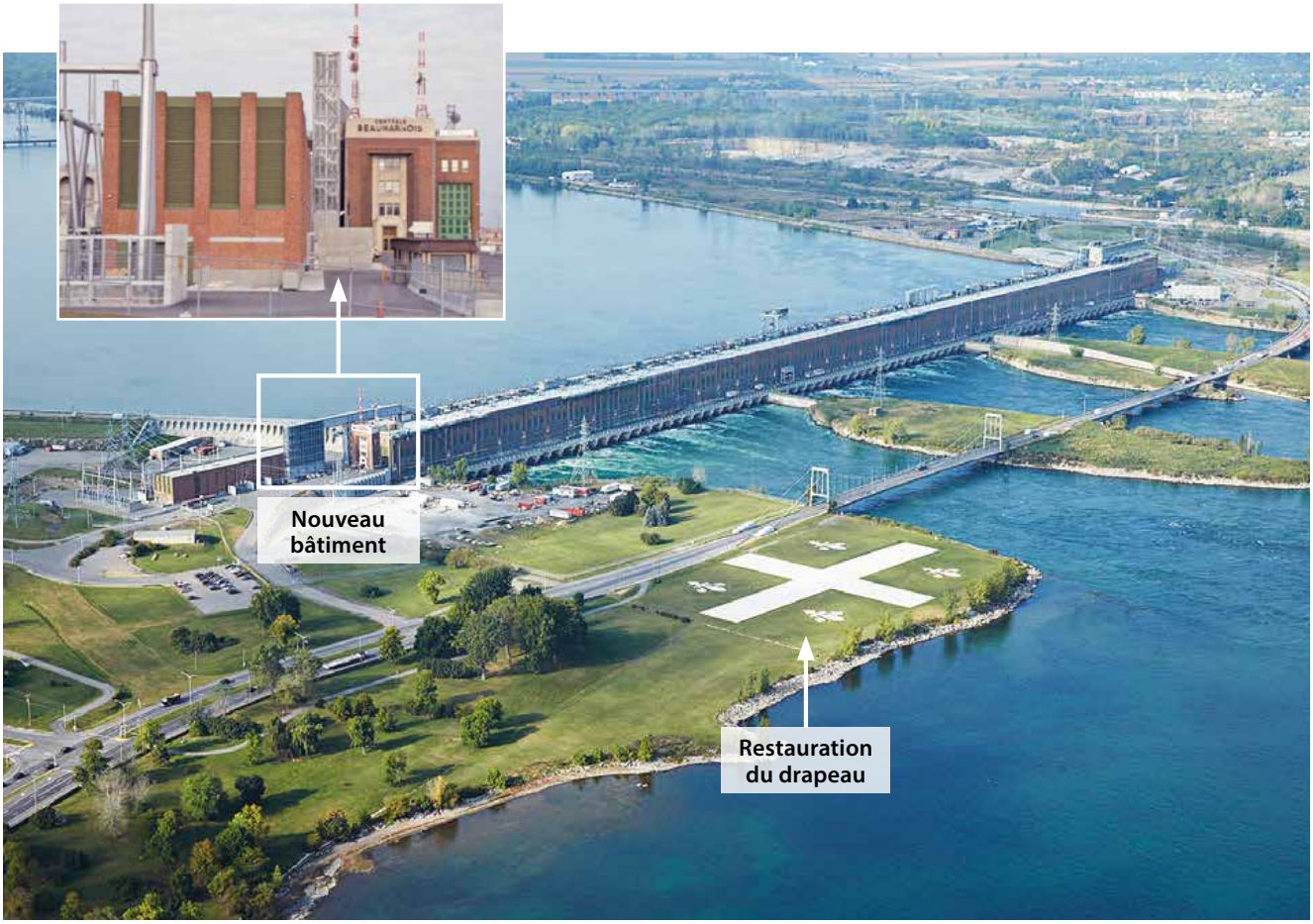


PHOTO 5 – Insertion d'un nouveau bâtiment et restauration du drapeau (centrale de Beauharnois)

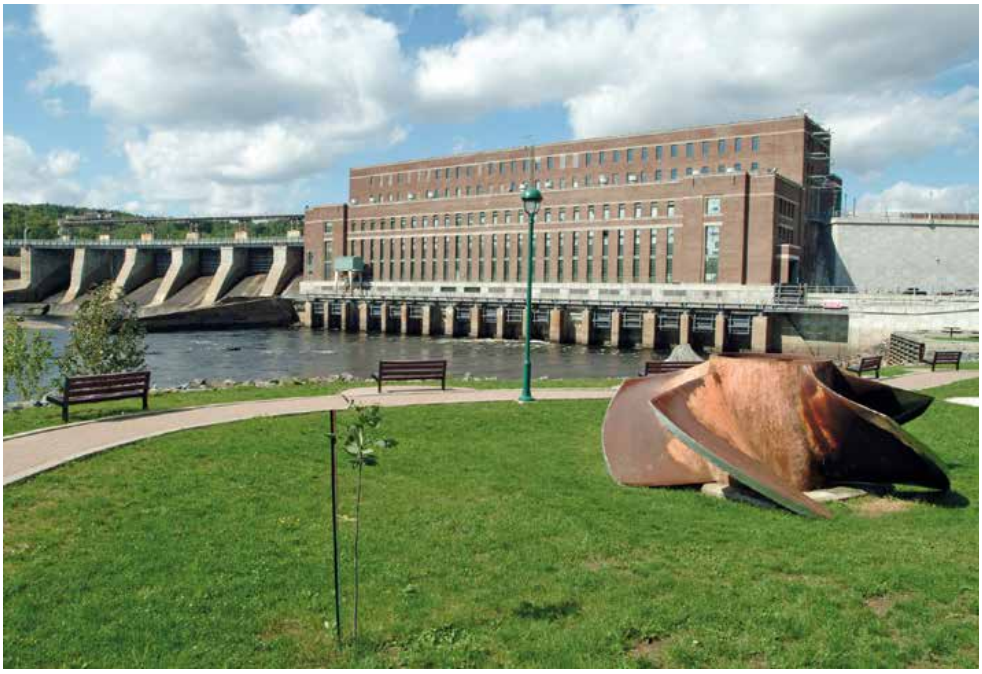


PHOTO 6 – Mise en valeur d'une roue de turbine (centrale de La Gabelle)

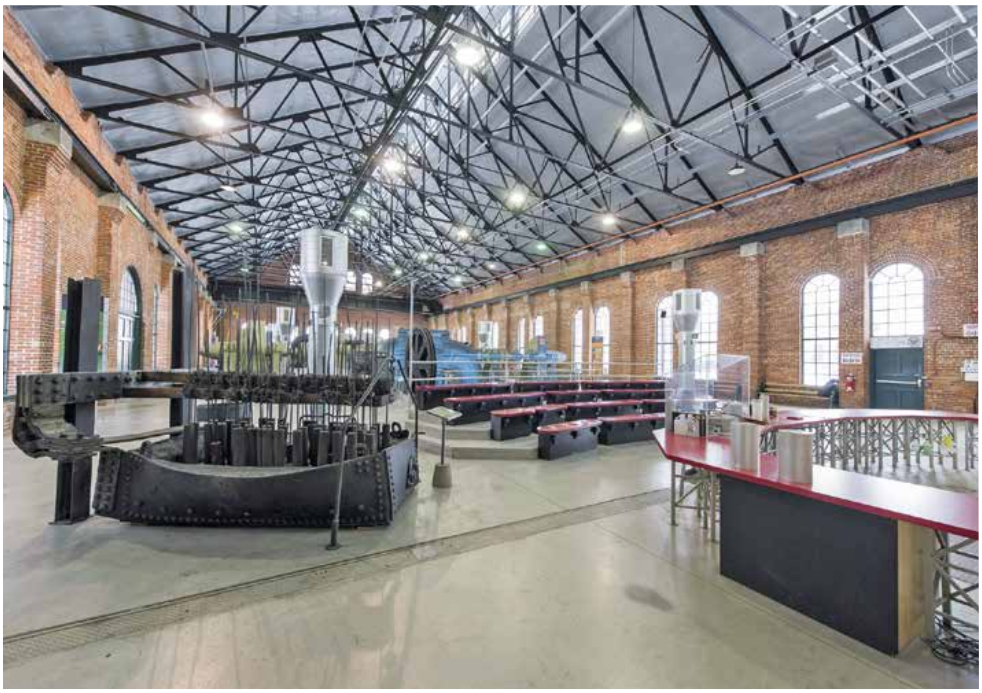


PHOTO 7 – Centrale de la N.A.C. (Northern Aluminium Company), dans le secteur historique de la Cité de l'énergie, à Shawinigan

SOURCES

Hydro-Québec. 2015. *Méthode d'évaluation du patrimoine bâti et technologique des projets et travaux de réhabilitation et de maintenance des installations de production.* Hydro-Québec, Montréal. 19 p.

Hydro-Québec. 2014. *Guide des bonnes pratiques – Conservation du patrimoine bâti d'Hydro-Québec,* volet 1. Hydro-Québec, Montréal. 128 p.

Hydro-Québec. 2006. *GEME – Guide des exigences de maintenabilité et d'exploitabilité – Respect de la valeur patrimoniale.* Hydro-Québec, Montréal. 16 p.

Hydro-Québec. 1999. DIR-23 – Directive sur le patrimoine et la polyvalence. Hydro-Québec, Montréal. 6 p.

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.3 Intégration des ouvrages au paysage et mise en valeur

Description et fonction

Mesures visant à :

- intégrer harmonieusement de nouveaux ouvrages ou de nouvelles composantes au paysage afin de maintenir ou d'améliorer l'expérience des personnes qui observent et utilisent le territoire ;
- mettre en valeur les composantes techniques, environnementales et historiques d'un aménagement hydroélectrique ;
- favoriser la compréhension du processus de production hydroélectrique.

Endroit et moment

- Sur les sites en milieu urbanisé ou en région éloignée.
- Autour de la centrale ou des bâtiments connexes (aménagement paysager, panneaux d'interprétation, etc.).
- Dans toute la zone d'étude, là où des impacts de la modification du régime hydrique sont anticipés (aménagement d'un belvédère, déplacement de quais, etc.).
- À des points de vue intéressants sur les ouvrages hydroélectriques et dans les paysages environnants.
- À des endroits facilement accessibles par une route publique.
- En avant-projet et pendant les activités de construction ou de réfection d'un aménagement hydroélectrique.
- Lorsque les travaux projetés impliquent des modifications du régime hydrique ou des changements permanents sur le plan visuel.

Marche à suivre

Intégration au paysage

- Procéder à l'étude du paysage, peu importe l'ampleur du projet :
  - Caractériser le paysage de façon générale (composantes physiques, picturales et structurales).
  - Décrire les différents champs visuels.
  - Inventorier les points de vue possibles à partir des rives et du plan d'eau, puis les documenter à l'aide de photographies standards ou panoramiques (voir la figure 1).
  - Réaliser des enquêtes auprès de différents observateurs et observatrices afin de documenter leur perception du paysage.
  - Produire des simulations visuelles afin d'illustrer l'ouvrage projeté sous différents points de vue (voir la figure 2).
- Établir les mesures d'atténuation et de bonification à mettre en place.
- Mettre en œuvre les mesures retenues (ex. : communication, construction d'aménagements particuliers, etc.) en s'assurant de respecter le *Guide des exigences de maintenabilité et d'exploitabilité* (GEME) applicable à l'ensemble des actifs du parc de production hydraulique.
- Assurer un suivi des mesures par différents moyens :
  - Valider les attentes des utilisateurs et utilisatrices.
  - Mesurer l'utilisation réelle des aménagements construits.
  - Vérifier régulièrement l'intégrité des aménagements.
  - Documenter les résultats et apporter des correctifs, au besoin.

Mise en valeur

- Conjointement avec le gestionnaire de l'actif, évaluer la pertinence de réaliser des aménagements de mise en valeur (aire d'observation, aire d'accostage en rive, portage aménagé, piste cyclable, sentier de motoneige ou de motoquad, quai, rampe de mise à l'eau, sentier de randonnée pédestre, panneaux d'interprétation, etc.) en fonction de différents critères :
  - sécurité des personnes et des ouvrages ;
  - coûts de construction ;
  - coûts et fréquence d'entretien ;
  - facilité d'accès ;
  - utilisation prévue ;
  - etc.
- Si l'installation de panneaux d'interprétation est requise, élaborer les concepts (nature des informations à diffuser, illustrations, cartes, etc.) en collaboration avec des conseillers spécialisés en milieu humain, en géomatique et en relations avec le milieu.

Exemple d'aménagement d'une aire d'observation

- Excaver le sol et mettre en place les fondations.
- Aménager l'accès à l'aire d'observation à l'aide de matériaux granulaires et ajouter des blocs de pierre décoratifs.
- Monter la structure de l'aire d'observation (voir la photo 1) et mettre en place le vitrage, le cas échéant.
- Installer des panneaux d'interprétation (voir la photo 2).
- Mettre en place des panneaux de signalisation conçus pour diriger les visiteurs vers l'aire d'observation.
- Effectuer des plantations ornementales (voir la photo 3) :
  - Choisir des sites qui rehaussent la qualité visuelle des points d'observation.
  - Sélectionner les végétaux :
    - > en fonction de la zone climatique et du type de sol ;
    - > de façon à former des massifs colorés aux textures différentes ;
    - > en puisant parmi les espèces annuelles et vivaces.
  - Étendre de la terre végétale sur les aires à aménager.
  - Transporter sur place les végétaux, les fertilisants, l'inoculant endomycorhizien et les matériaux.
  - Planter les végétaux et ajouter les fertilisants et l'inoculant endomycorhizien.
  - Arroser les plantations.
- Remettre en état les lieux.
- Procéder à un entretien de base du site au moins une fois par année :
  - Régaler l'aire de stationnement et l'accès à l'aire d'observation.
  - Désherber les aires de plantation et éliminer les plants morts.
  - Nettoyer les lieux.

Conseils

Intégration au paysage

- Ne pas tenir pour acquis qu'il n'y aura pas d'impact visuel.
- Impliquer l'équipe d'évaluation du paysage le plus tôt possible en avant-projet, de façon à influencer le choix de la variante retenue et sa conception.
- Sélectionner les méthodes d'enquête en fonction des personnes qui utilisent le territoire et des activités saisonnières.
- Aux fins d'élaboration des mesures d'atténuation :
  - Déterminer le principal point d'observation (ex. : observation depuis un cours d'eau ou un plan d'eau, ou depuis la rive).
  - Moduler les mesures retenues en fonction du nombre total d'observateurs et d'observatrices.
  - Dans le cas d'un aménagement récréotouristique (voir la photo 4), définir ses caractéristiques avec des spécialistes du domaine qui tiendront compte d'un ensemble de facteurs (activité visée, particularités physiques de l'emplacement, emplacement sur le territoire, potentiel d'utilisation, etc.).
- Garder en tête qu'un aménagement paysager peut non seulement servir à embellir et à mieux intégrer de nouvelles installations au paysage, mais également à dissimuler des éléments qui ne s'harmonisent pas avec les autres dans le paysage (ex. : ajout d'un entrepôt à revêtement métallique annexé à une centrale en brique).

Mise en valeur

- Choisir le site d'observation de façon à maximiser la qualité des points de vue sur les ouvrages hydroélectriques.
- Respecter le rythme d'entretien suivant :
  - Remplacer les plants morts tous les trois ans (ou plus souvent, selon les besoins).
  - Procéder à l'entretien et au traitement des surfaces (peinture, nettoyage au jet d'eau sous pression, sablage, etc.) tous les cinq ans.
  - Remplacer les panneaux d'information environ tous les 10 ans.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Analyse paysagère des rapides de la Gorge avant et après la dérivation de la Rupert (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

Avant la dérivation partielle



Après la dérivation partielle



Figure 2 – Réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard

AVANT LES TRAVAUX



SIMULATION VISUELLE



APRÈS LES TRAVAUX





PHOTO 1 – Aire d'observation
(complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 2 – Panneau d'information installé sur un belvédère
(complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Aménagement paysager au bâtiment Rotonde, près de la centrale de Shawinigan-3



PHOTO 4 – Aire de pique-nique (centrale de La Gabelle)

SOURCES

Hydro-Québec. 2017. GEME – *Guide des exigences de maintenabilité et d'exploitabilité – Aménagements récréotouristiques*. Montréal, Hydro-Québec. 6 p.

Hydro-Québec. 1993. *Le paysage. Méthode d'évaluation environnementale lignes et postes. Méthode spécialisée. Document synthèse*. Préparé pour Hydro-Québec par le Groupe Viau, en collaboration avec Entraco. Montréal, Hydro-Québec. 54 pages.

Lussier, R. 2019. *Réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard. Études du milieu humain*. Devis d'étude. 35 p.Intégrer les modalités de conservation des objets historiques aux plans et devis des travaux.

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.4 Maintien d'un sentier de motoneige

Description et fonction

Mesures visant l'aménagement de sentiers de motoneige et des éléments qui y sont associés (approches, passerelles, signalisation, etc.) dans le but de maintenir l'accès des usagères et usagers au réseau de motoneige pendant la construction, la réfection et l'exploitation d'un aménagement hydroélectrique.

Endroit et moment

- Dans la zone d'influence du projet.
- Au début du chantier, pour atténuer les impacts liés à la construction ou à la réfection.
- Avant la mise en eau d'un réservoir, pour atténuer les impacts liés à l'exploitation (modifications prévues de la couverture de glace).

Marche à suivre

- À l'aide d'outils cartographiques et en collaboration avec le milieu, établir un tracé de sentier qui contourne les zones de contraintes techniques et les zones sensibles (ex. : pentes fortes, falaises, lacs, milieux humides, etc.). Rechercher les aires non boisées et réduire le plus possible le nombre d'ouvrages de franchissement de cours d'eau.
- Consulter les municipalités, les communautés autochtones et les personnes qui utilisent le territoire afin d'acquérir des connaissances sur le milieu et d'évaluer les droits de passage requis (traversée d'une voie ferrée, passage sur une propriété privée, etc.).
- Évaluer sur le terrain les contraintes actuelles et futures liées à la présence du sentier ainsi que les zones présentant un potentiel intéressant (ex. : points de vue remarquables et attraits visuels).
- Valider les options de tracé auprès des usagères et usagers et des communautés concernées.
- Déterminer le tracé final et obtenir les droits de passage requis.
- Baliser le tracé à l'aide d'un ruban marqueur et d'un appareil GPS.
- Réaliser les travaux et les ouvrages nécessaires à l'utilisation du sentier :
  - Élargir l'emprise du sentier jusqu'à 7 à 10 m (la largeur minimale sécuritaire est de 5 m) (voir la photo 1a et b).
  - Installer les ouvrages de franchissement de cours d'eau, au besoin.
  - Niveler et mettre en forme la voie de circulation.
  - Mettre en place des écrans antibruit, au besoin.
- Installer les piquets de balisage (voir la photo 2) et les panneaux de signalisation (voir la figure 1).
- Aménager des aires ou des surlargeurs de stationnement (voir la fiche 1.7) pour les usagères et usagers du sentier, au besoin.

Conseils

- Envisager des mesures adaptées au contexte et aux particularités du projet (voir les photos 3 et 4).

Passerelle de la rivière Romaine

Il peut arriver que certains projets exigent des mesures exceptionnelles, comme celui du complexe de la Romaine, où une passerelle a été construite au PK 30,5 de la rivière Romaine (voir la photo 3). Cette passerelle permet de maintenir la traversée de la rivière par les motoneigistes, ce qui serait autrement impossible en raison des modifications de la couverture de glace en conditions d'exploitation.

- Étudier différents tracés, en collaboration avec les personnes qui utilisent le territoire, afin d'optimiser l'aménagement en tenant compte des besoins du milieu, des infrastructures existantes (chemins forestiers, autres sentiers, etc.) et de la proximité de services (restauration, hébergement, etc.).
- Prévoir de nombreuses haltes le long des sentiers nationaux, notamment pour la surfaceuse.
- Déterminer le tracé du sentier de manière à réduire le plus possible le nombre d'arbres à abattre et à préserver les arbres de plus grand diamètre.
- S'assurer que le sentier respecte la réglementation en vigueur, notamment les règlements municipaux et le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF).
- Adapter l'ampleur des mesures et des aménagements prévus au type de sentier de motoneige touché (territoire public ou privé, sentier local ou national).
- Dans les cas d'une traversée de rivière ou de réservoir, effectuer, au besoin, le suivi de la couverture de glace de façon à connaître les nouvelles conditions créées par l'exploitation de l'aménagement hydroélectrique.
- Faire un suivi de la fréquentation du sentier auprès des utilisateurs et utilisatrices du territoire.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Panneaux de signalisation d'un sentier de motoneige



Obligation de circuler sur le trottoir



Chaussée désignée



Signal avancé de chaussée désignée



Trajet obligatoire séparé pour motoneiges et raquetteurs



Pente raide



Visibilité restreinte



PHOTO 1a et b – Déboisement d'un sentier de motoneige (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Balisage d'un sentier de motoneige à l'aide de piquets (complexe de la Romaine)



PHOTO 3 – Passerelle à l'usage des motoneigistes construite au PK 30,5 de la rivière Romaine (complexe de la Romaine)



PHOTO 4 – Passerelle provisoire pour piétonnes et piétons, motoquadistes et motoneigistes aménagée sur le tablier d'un barrage

SOURCES

Nature-Action Québec. 2011. *Guide d'aménagement et d'entretien des sentiers de motoneige au Québec* [en ligne]. Belœil, Nature-Action Québec. 77 p. [fcmq.qc.ca/files/3714/7007/3536/FCMQ_guide-amenagement-entretien_VF.pdf] (18 novembre 2021).

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.5

Aménagement d'un sentier de portage

Description et fonction

Mesures visant à permettre le franchissement des ouvrages (ex. : barrage ou digue) par les embarcations. Cette mesure est souvent jumelée à la construction de rampes de mise à l'eau tant en amont qu'en aval des ouvrages (voir la fiche 1.6).

Endroit et moment

- À l'emplacement des ouvrages temporaires ou permanents gênant la libre circulation des embarcations (rideaux de confinement, estacades, batardeaux et prébatardeaux, digues, barrages, etc.) et dans les tronçons à débit réduit.
- À l'extérieur du périmètre sécurisé (construction, exploitation et réfection).
- Au début de la construction de l'aménagement hydroélectrique (mise en place des batardeaux), car l'obligation d'assurer le franchissement de l'obstacle s'applique dès qu'il y a entrave[1].
- Lors de travaux de réfection majeurs, comme mesure d'atténuation ou de bonification.

Marche à suivre

- Choisir l'emplacement du sentier de portage en fonction des besoins des usagères et usagers, des caractéristiques du réservoir, des ouvrages à contourner ainsi que du relief des lieux. Au besoin, utiliser les chemins de construction existants.
- Déterminer le tracé du sentier de portage de manière à en limiter la longueur et à réduire l'ampleur des travaux de déboisement.
- Procéder au déboisement et au débroussaillage.
- Abattre les arbres dangereux en bordure du sentier.
- Laisser les débris ligneux au bord du sentier.
- Mettre en place une signalisation appropriée et, au besoin, diffuser une carte illustrant les nouvelles conditions de navigation sur la rivière (voir la photo 1).
- Installer des trottoirs de bois aux endroits jugés nécessaires (voir la photo 2).

Conseils

- Assurer la sécurité des usagères et usagers dès l'aménagement des portages, au début de la période de construction.
- Dans certains cas exceptionnels et uniquement en période de construction, assurer le transport des usagères et usagers dans la zone de chantier (responsabilité de la sécurité industrielle d'Hydro-Québec) plutôt que d'aménager des sentiers de portage ou des rampes de mise à l'eau (voir la photo 3).
- Au besoin, prolonger le sentier de portage afin d'éviter les zones de rapides ou de chutes et de permettre une remise à l'eau sécuritaire.
- Informer les usagères et usagers de la présence du sentier de portage (cartes, panneaux, etc.).
- Combiner l'aménagement du sentier de portage à d'autres mesures d'atténuation, telles que l'aménagement de rampes de mise à l'eau ou de surlargeurs de stationnement (voir les fiches 1.6 et 1.7).
- Faire un suivi de l'utilisation du sentier de portage selon les engagements du programme de suivi environnemental.

1. Des installations temporaires peuvent être mises en place durant la période de construction.

PHOTOS



PHOTO 1 – Point d'accès à un sentier de portage (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 2 – Trottoir de bois aménagé sur un sentier de portage (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Panneau d'information sur un service de transport des usagers et usagères de la rivière (aménagement de la Péribonka)



PHOTO 4 – Sentier de portage aménagé pour contourner la zone de travaux de démantèlement d'un barrage (barrage de Parent)

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.6

Aménagement d'une rampe de mise à l'eau

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place une installation pratique et sécuritaire qui permet la mise à l'eau d'une embarcation de plaisance dans le but de maintenir ou de faciliter l'accès à un plan d'eau ou à un cours d'eau. Cette installation peut être temporaire ou permanente.

Endroit et moment

- Sur la rive d'un réservoir, d'un lac ou d'un cours d'eau présentant une faible pente et une bonne capacité portante.
- À proximité d'une route ou d'un accès existant.
- En amont et en aval de l'obstacle à contourner (ex. : barrage ou digue).
- À un endroit jugé sécuritaire pour les usagers et usagères au regard de la présence et de l'exploitation des ouvrages hydroélectriques.
- Au début des travaux en eau, avant qu'un obstacle limite le passage des usagères et usagers.
- En période d'étiage, dans la mesure du possible.

Marche à suivre

- Positionner la rampe de mise à l'eau dans un segment navigable du plan d'eau, là où la profondeur est suffisante pour les embarcations à moteur (voir les photos 1 à 3). Suivre la méthode sectorielle relative à la navigation, tirée de la *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques* d'Hydro-Québec (2003).
- Déboiser, décaper et essoucher l'emprise de l'accès, de l'aire de stationnement et de la rampe de mise à l'eau (voir la photo 4).
- Excaver ou niveler la surface de fondation de la rampe de mise à l'eau, selon la profondeur indiquée aux plans et devis.
- Transporter les débris végétaux et le sol excavé dans le lieu de rejet désigné par Hydro-Québec.
- Au besoin, recouvrir la fondation d'un géotextile.
- Mettre en place la couche de surface (ex. : gravier, béton, tapis de blocs de béton) sur l'accès, sur l'aire de stationnement et sur la rampe de mise à l'eau.
- S'assurer que la pente de la rampe est adéquate (de 12 % à 15 %).
- Dans le cas de matériaux granulaires, niveler et compacter la couche de surface.
- Enrocher le pourtour de la rampe de mise à l'eau avec des matériaux grossiers afin de stabiliser l'aménagement.
- Remettre en état l'aire de travaux (voir la fiche 11.1).

Conseils

- Emprunter, dans la mesure du possible, des chemins temporaires ou de déboisement existants de manière à optimiser le coût de l'aménagement.
- Optimiser l'emplacement de la rampe de mise à l'eau de façon à assurer la sécurité des personnes. Dans la mesure du possible :
  - éviter les terrains accidentés, les traversées de cours d'eau et les champs de blocs ;
  - tenir compte de l'orientation des vents dominants, qui peuvent nuire au départ et à l'approche de la rampe.
- Concevoir la rampe de mise à l'eau en tenant compte du marnage estival. Les rampes de mise à l'eau sont habituellement accessibles de mai à octobre de manière à couvrir les saisons de la pêche et de la chasse.
- Installer des estacades aux endroits jugés dangereux pour la navigation.
- Faire un suivi de l'aménagement (taux de fréquentation, état de l'ouvrage, etc.).
- Prévoir une aire de stationnement à proximité de la rampe (capacité de 7 à 10 véhicules légers avec remorques) ainsi qu'une aire de virage.
- Si le nombre d'usagères et d'usagers prévus durant la construction est peu élevé, prévoir une aire d'accostage et une prise en charge du transport des personnes par la Sécurité industrielle d'Hydro-Québec plutôt que l'aménagement d'une rampe de mise à l'eau.

PHOTOS



PHOTO 1 – Rampe de mise à l'eau, aire de stationnement et aire de virage (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Rampe de mise à l'eau, accès et aire de stationnement (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Rampe de mise à l'eau et estacade (aménagement de la Romaine-1)



PHOTO 4 – Déboisement du site d'une rampe de mise à l'eau (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

SOURCES

Hydro-Québec. 2003. *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques*. Préparé avec la collaboration de GENIVAR Groupe Conseil. Montréal, Hydro-Québec. Pag. mult.

FICHE

1.7

MILIEU HUMAIN

Aménagement d'une surlargeur de stationnement

Description et fonction

Mesures visant à créer une surlargeur le long d'une route qui sert d'aire de stationnement aux utilisateurs et utilisatrices du territoire.

Endroit et moment

- Au bord d'une route permanente.
- Près de sentiers de motoneige et de motoquad, de concentrations de chalets ou de territoires valorisés.
- À proximité de territoires de chasse et de pêche.
- Au moment de la construction de la route, si possible, afin de profiter de la présence du matériel de chantier.

Marche à suivre

- Décaper et excaver le sol à l'emplacement de la surlargeur (voir la photo 1).
- Aménager une rampe d'accès pour le remblayage de la surlargeur.
- Déposer l'enrochement (jusqu'à 900 mm) pour atteindre l'épaisseur indiquée au devis, puis compacter chacune des couches, le cas échéant (voir la photo 2).
- Déposer 300 mm de matériaux granulaires plus fins sur la dernière couche d'enrochement.
- Poser la sous-fondation de la surlargeur, constituée de matériaux granulaires de calibre MG-56.
- Arroser et compacter la sous-fondation.
- Profiler le talus entre la surlargeur et le milieu naturel (voir la photo 3).
- Déposer les matériaux granulaires (MG-20) constituant la surface de roulement de la surlargeur et les compacter de façon à atteindre la même élévation que la route (voir la photo 4).

Conseils

- Déterminer l'emplacement sécuritaire des surlargeurs conjointement avec la représentante ou le représentant de la MRC, les associations de chasse et de pêche, les clubs locaux de motoneige et de motoquad ainsi que les communautés autochtones concernées.
- Déneiger les surlargeurs en même temps que la route permanente.
- Faire un suivi de la fréquentation de la surlargeur auprès des utilisatrices et utilisateurs du territoire.

PHOTOS



PHOTO 1 – Décapage d'une surlargeur le long de la route de la Romaine



PHOTO 2 – Compactage de la première couche de matériaux granulaires



PHOTO 3 – Profilage du talus de la surlargeur



PHOTO 4 – Mise à niveau de la surlargeur et de la route

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.8 Aménagement d'un seuil ou d'un épi

Description et fonction

Mesures visant à créer un ouvrage en eau capable de maintenir ou de rehausser le niveau d'un lac ou d'une rivière, dans le but de conserver des habitats aquatiques de qualité en toute saison, de protéger des berges sensibles à l'érosion ou de faciliter la navigation. Les travaux d'aménagement sont habituellement réalisés dans le cadre d'un programme de compensation des pertes d'habitat du poisson.

Endroit et moment

- Endroit d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau où il est possible d'influer sur le niveau d'eau (ex. : dénivellation naturelle, secteur de cascades ou de rapides, etc.).
- Site facile d'accès.
- D'octobre à avril, de façon à éviter les périodes de fraie (printemps et automne) des espèces de poisson présentes.

Marche à suivre

- Exécuter les travaux préparatoires (déboisement, décapage, aménagement d'accès, etc.).
- Installer un ouvrage de dérivation provisoire (ex. : déflecteur).
- Mettre en place les batardeaux amont et aval (voir les fiches 4.4 et 4.5).
- Construire le seuil ou l'épi, ou une combinaison de ces ouvrages, en fonction des besoins propres au site :
  - Dans le cas d'un seuil, procéder au bétonnage de blocs (voir les photos 1 à 3).
  - Dans le cas d'un épi, enrocher partiellement le cours d'eau ou le plan d'eau (voir les photos 4 et 5).
- Retirer les batardeaux amont et aval.
- Remettre en état les lieux (voir la fiche 11.1).

Conseils

- Concevoir le seuil ou l'épi de façon à limiter le rehaussement du niveau d'eau en période de crue et veiller à ce que les bâtiments situés en amont de l'aménagement ne soient pas touchés par ce rehaussement.
- Éviter de trop rehausser le niveau d'eau afin de limiter le déboisement des rives en amont de l'aménagement.
- Effectuer les travaux en période d'étiage hivernal.
- Respecter la granulométrie des matériaux inscrite au devis de construction.
- Prévoir des mesures pour limiter l'apport de particules fines dans le cours d'eau durant la mise en place d'un batardeau ou d'une jetée (voir les fiches 4.4 et 4.5).
- Conserver un stock de pierres à proximité de l'ouvrage en vue des éventuels correctifs qu'il faudrait lui apporter.
- Faire un suivi de l'aménagement (distance sur laquelle le niveau d'eau est maintenu ou rehaussé, niveaux d'eau en amont et en aval de l'ouvrage, signes d'érosion des berges, etc.).

PHOTOS



PHOTO 1 – Bétonnage d'un seuil
(rivière Toulnustouc)



PHOTO 2 – Seuil nouvellement aménagé
(rivière Toulnustouc)



PHOTO 3 – Seuil aménagé au lac Sakami
(centrale La Grande-3)



PHOTO 4 – Épi mis en place pour la construction d'un seuil
(rivière Toulnustouc)



PHOTO 5 – Épi mis en place à l'exutoire du lac Duhamel
(rivière Manouane)

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.9 Communication relative à la mise en eau

Description et fonction

Mesures visant à informer les utilisateurs et utilisatrices du territoire de la mise en eau d'un réservoir dans le but d'assurer leur sécurité.

Endroit et moment

- Dans les collectivités locales et riveraines.
- Dans les médias locaux (journaux, radio et télévision), dans les documents d'information d'Hydro-Québec, sur le site Web du projet, etc.
- Au chantier, le long des accès (signalisation routière).
- Avant, pendant et après la mise en eau du réservoir.

Marche à suivre

- Informer les élus des collectivités locales et des communautés autochtones, ainsi que les groupes d'usagers et d'usagères du milieu.
- Avant la mise en eau, présenter aux instances municipales et aux élus des communautés autochtones concernées, en partenariat avec les responsables de la sécurité civile et la Sûreté du Québec, le sommaire du Plan des mesures d'urgence (PMU) en cas de rupture de barrage.
- Au besoin, selon la sensibilité du milieu, organiser des rencontres publiques afin d'informer les parties prenantes (population, utilisatrices et utilisateurs du territoire, associations de chasse et de pêche, organismes, etc.) et recueillir leurs questions et préoccupations.
- Aborder les thèmes suivants lors des rencontres ou dans les communiqués :
  - superficies du réservoir (niveaux minimal et maximal d'exploitation) et évolution du niveau d'eau lors des différentes phases du remplissage ;
  - navigation sur le réservoir pendant la mise en eau ;
  - conditions de navigation sur le nouveau réservoir (débris ligneux flottants, période de navigation, conditions d'exploitation transitoires et futures, zones accessibles, etc.) ;
  - variabilité du débit et du niveau d'eau en aval de l'ouvrage ;
  - pratique de la motoneige ;
  - modifications prévues de la couverture de glace ;
  - mercure dans la chair des poissons ;
  - mesures d'atténuation lors du remplissage (ex. : suivi du déplacement de la faune, maintien d'un débit réservé dans le tronçon court-circuité en aval de l'évacuateur de crues, sauvetage de poissons dans le tronçon court-circuité lors de la coupure de débit, etc.).
- Produire des bulletins d'information et d'autres outils de communication avant, pendant et après la mise en eau du réservoir (voir la figure 1).
- Rappeler les modifications des conditions du milieu en période d'exploitation (navigation, couverture de glace, circulation en motoneige, etc.).
- Signaler le début de la mise en eau du réservoir, l'atteinte du niveau minimal d'exploitation et la fin de la mise en eau du réservoir (niveau maximal d'exploitation).
- Mettre en place une signalisation appropriée et des panneaux d'information le long des principaux accès aux ouvrages (voir la photo 1).
- Au besoin, restreindre les accès secondaires au réservoir et l'accès aux rampes de mise à l'eau pendant la mise en eau du réservoir (voir les photos 2 à 4).

Conseils

- Diffuser de l'information et répondre aux questions et aux préoccupations des utilisateurs et utilisatrices du territoire au moyen d'une ligne téléphonique et d'un site Web.
- Déconseiller la navigation sur le réservoir durant ses premières années d'exploitation si les débris ligneux sont trop abondants (voir la photo 5).

- Déconseiller les déplacements en motoneige sur le réservoir, car le marnage hivernal peut altérer la glace. Pour les déplacements en aval du réservoir, des appels à la prudence doivent être diffusés tant que les études sur le régime des glaces n'ont pas écarté tout danger lié aux conditions d'exploitation.
- Indiquer l'emplacement des points de traversée recommandés en hiver (ex. : passerelle pour motoneiges [voir la fiche 1.4]).
- Au besoin, distribuer des bulletins d'information personnalisés et des cartes du territoire et des contraintes liées à la navigation aux titulaires de baux de villégiature et aux utilisateurs et utilisatrices des communautés autochtones dans le secteur du projet (voir la figure 2).
- Effectuer des visites guidées du chantier afin de sensibiliser les personnes qui utilisent le territoire à la présence des aménagements hydroélectriques.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Extrait d'un bulletin d'information sur la mise en eau du réservoir de la Romaine 1



Complexe de la
Romaine

Bulletin d'information
Septembre 2015

Pour profiter de la rivière en toute sécurité

La mise en service progressive des aménagements du complexe de la Romaine et leur gestion entraînent diverses modifications de la rivière Romaine. Les utilisateurs peuvent déjà observer des changements parfois importants dans la façon dont la rivière se comporte et doivent adapter la pratique de leurs activités en conséquence. Le présent document vise à expliquer le comportement de la rivière selon la période de l'année ainsi que les mesures à prendre pour en profiter en toute sécurité. Hydro-Québec invite les utilisateurs du territoire à le consulter et à le conserver.

REMPLISSAGE DU RÉSERVOIR DE LA ROMAINE 1

Les travaux de construction du barrage, de la prise d'eau, de l'évacuateur, de la centrale et du poste de l'aménagement de la Romaine-1 étant terminés, le remplissage du réservoir commencera au début de septembre 2015. L'opération devrait durer entre 20 et 35 jours, en fonction notamment des précipitations.

Les débits prévus durant les mois de septembre et d'octobre en aval* de la centrale de la Romaine-1 seront semblables à ceux observés à l'été 2014 pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2.

En tout temps, les débits de la rivière Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 respecteront le régime de débits réservés*, soit un minimum de 170 m^3/s jusqu'au 15 octobre et de 200 m^3/s à partir du 16 octobre.

Accès au réservoir et à la rivière

L'accès au réservoir sera limité pendant son remplissage afin d'assurer la sécurité des utilisateurs. Ainsi, la navigation sera déconseillée, et certains accès routiers secondaires seront réservés au personnel d'Hydro-Québec. Le cours aval de la rivière demeurera quant à lui navigable. Les trois rampes de mise à l'eau situées près du pont de la rivière Romaine sur la route 138, au kilomètre 9 en aval de la centrale de la Romaine-1 ainsi qu'au kilomètre 31 de la route de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-2 demeureront notamment accessibles.

* *Les mots suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire à la page 4.*

Hydro Québec

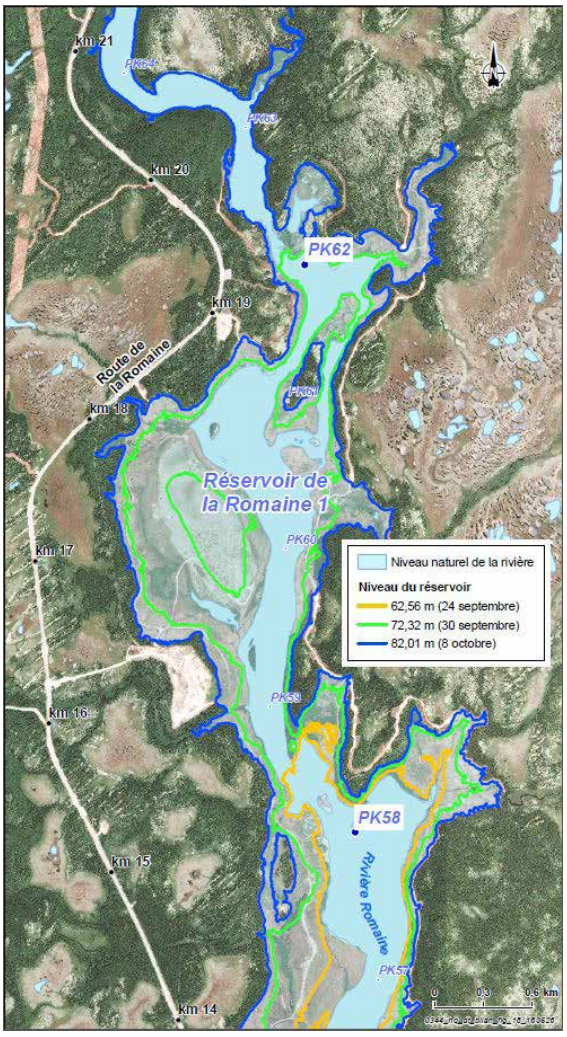


Figure 2 – Exemple d'une carte du territoire indiquant les contraintes liées à la navigation

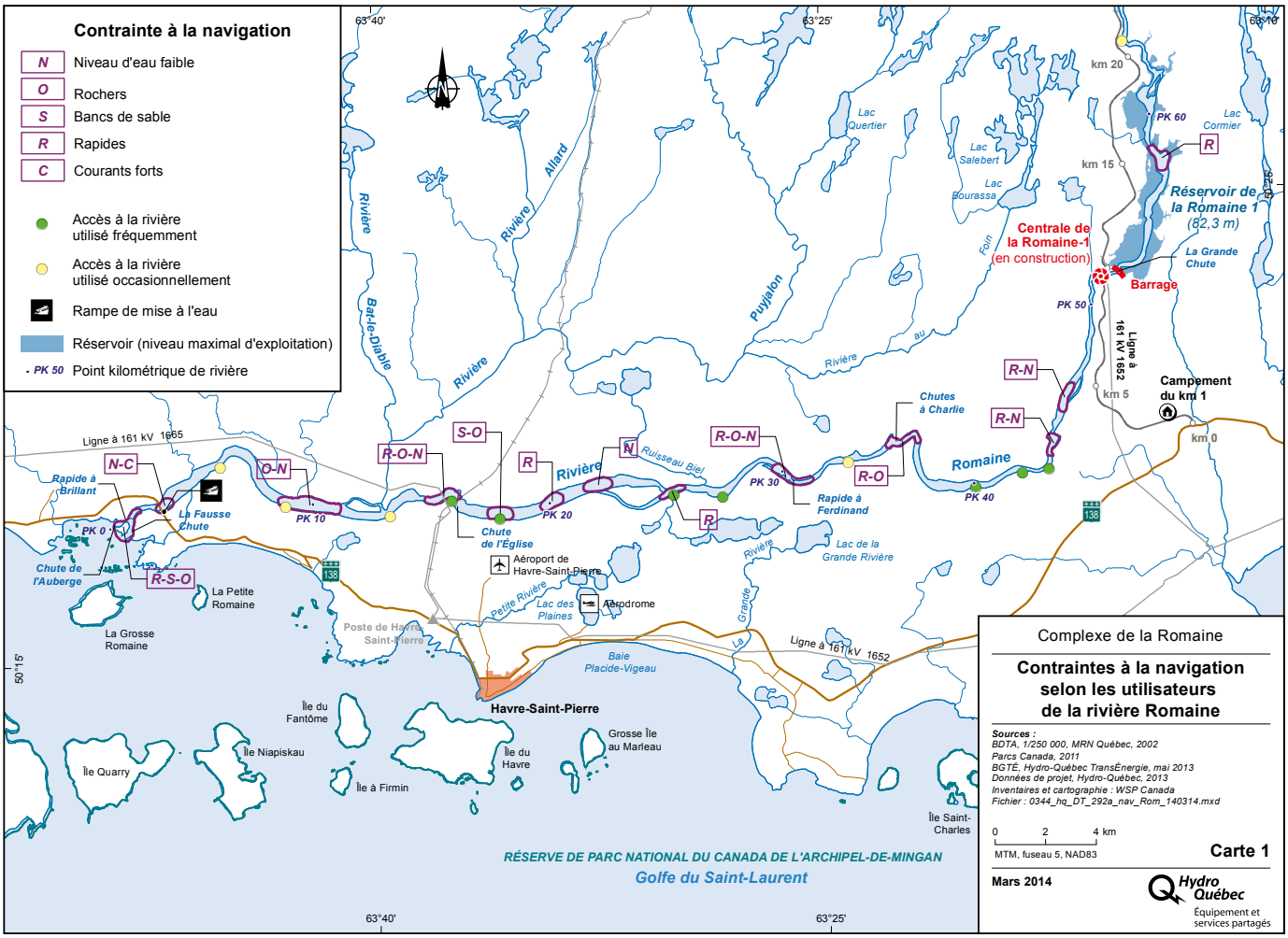




PHOTO 1 – Panneau annonçant la mise en eau d'un réservoir



PHOTO 2 – Panneau marquant la limite d'ennoiement d'un réservoir projeté



PHOTO 3 – Mise en eau du réservoir de la Romaine 1



PHOTO 4 – Barrage et réservoir de l'aménagement de la Romaine-2



PHOTO 5 – Accumulation de débris ligneux sur le réservoir de la Romaine 3

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.10 Ramassage des débris ligneux

Description et fonction

Mesures visant le retrait et l'élimination des débris ligneux flottants sur un réservoir ou un bief et des débris ligneux échoués sur les berges afin de permettre l'exploitation sécuritaire des ouvrages (prise d'eau et évacuateur de crues) et d'assurer une navigation sécuritaire et un accès aux rives aux utilisateurs et utilisatrices du territoire.

Endroit et moment

- Sur le réservoir et le long des berges.
- Aux endroits désignés durant les campagnes de suivi aérien des débris ligneux.
- Au printemps et à l'automne, en ce qui concerne le retrait des débris ligneux.
- À l'automne, en ce qui concerne le brûlage des débris ligneux.

Marche à suivre

Débris ligneux échoués

- Ramasser et accumuler les débris ligneux selon l'une des techniques suivantes :
  - Ramasser les débris ligneux avec un équipement adapté, tel qu'un porteur de bois courts muni d'un demi-ponceau en guise de plateforme (voir la photo 1), et les transporter jusqu'à un lieu où ils pourront être éliminés.
  - Ramasser les débris ligneux à l'aide d'un porteur de bois courts monté sur une barge (voir la photo 2), charger les débris sur la barge et la remorquer avec un bateau.
  - Parcourir les berges en motoquad et ramasser manuellement les débris.
  - Utiliser des pelles hydrauliques munies de peignes.
  - Pour le bois échoué sur les barrages et les digues en enrochement (voir la photo 3) :
    - > Installer un porteur de bois courts sur la crête.
    - > Fixer un bout d'une estacade au porteur et l'autre bout à un bateau-remorqueur.
    - > Ramasser les débris manuellement et les jeter à l'eau derrière l'estacade, qui sera déplacée au fur et à mesure de l'évolution des manœuvres sur le barrage ou la digue.
- Décharger les débris à plus de 30 m de la berge et procéder au brûlage (voir la photo 4).

Débris ligneux flottants

- Utiliser des bateaux munis de peignes pour ramasser le bois flottant.
- Entourer chacun des amas d'une estacade (voir la photo 5).
- Tirer l'estacade à l'aide du remorqueur jusqu'à la berge.
- Retirer les débris à l'aide d'une pelle hydraulique.
- Rassembler les débris à plus de 30 m de la berge et procéder au brûlage.

Conseils

- Obtenir préalablement un certificat d'autorisation couvrant la circulation des engins visés sur la rive du réservoir.
- Faire le suivi des endroits nettoyés, car les vents peuvent transporter de nouveaux débris ligneux aux mêmes endroits.
- Choisir une aire de brûlage sécuritaire et s'assurer de la combustion complète des débris ligneux.

PHOTOS



PHOTO 1 – Retrait de débris ligneux échoués
(complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 2 – Chargement de débris ligneux sur une barge
(complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Débris ligneux retenus par une estacade après avoir été jetés manuellement à l'eau depuis une digue
(complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 4 – Brûlage de débris ligneux
(complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 5 – Débris ligneux flottants entourés d'une estacade tirée par des remorqueurs
(complexe de la Romaine)

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.11 Gestion de la circulation routière

Description et fonction

Mesures visant à assurer la sécurité des usagers et usagères sur les diverses voies de circulation.

Endroit et moment

- Dans l'ensemble de la zone d'étude définie lors de l'évaluation environnementale.
- En avant-projet.
- Lors de travaux de réfection en milieu habité.

Marche à suivre

- Déterminer les enjeux sur la circulation en fonction de la nature du projet et de son milieu d'insertion.
- Évaluer si l'expertise d'une firme indépendante est requise pour l'élaboration d'un plan de circulation (voir les figures 1 et 2). Le cas échéant, s'assurer que la firme retenue respecte la réglementation municipale et qu'elle offre un service clé en main (production des plans et devis et évaluation de la conformité au devis des travaux réalisés par le fournisseur).
- Obtenir le rapport sectoriel décrivant les méthodes de construction afin de consulter la stratégie de transport retenue pour les employées et employés, et les fournisseurs.
- Consulter les conseillers et conseillères – Relations avec le milieu (RAM) d'Hydro-Québec pour connaître la sensibilité du milieu et établir la stratégie de communication (voir les figures 3 et 4).
- Mettre en place une ligne Info-projets.
- Établir les contraintes à la réalisation des travaux (piste cyclable, arrêt d'autobus, sentier de motoneige, etc.).
- S'assurer que la signalisation routière est en place avant le début des travaux (voir la photo 1) et, au moins une fois par semaine, pendant les travaux.
- Pendant les travaux, s'assurer que les fournisseurs veillent à l'entretien et au nettoyage des voies de circulation, conformément aux clauses environnementales normalisées (CEN).
- Procéder à la remise en état générale des lieux (voir la fiche 11.1) et s'assurer que l'état des voies de circulation touchées est semblable à ce qu'il était avant les travaux, voire meilleur.

Conseils

- En milieu urbain de forte densité, mandater une firme indépendante pour élaborer des plans et devis de circulation, et s'assurer de sa présence lors de la mise en place de la signalisation indiquée au devis.
- Vérifier régulièrement l'intégrité de la signalisation pendant les travaux.
- Au besoin, mettre en place une vigie ponctuelle au début du chantier afin d'assurer le respect de la nouvelle signalisation par les cyclistes, les automobilistes, les piétons et piétonnes (voir la photo 2).
- Accueillir chaque camionneur et les sensibiliser au plan de circulation à respecter au chantier et hors chantier.
- Dans le cadre de la stratégie de communication, concevoir un signet d'information sur le projet, pouvant être distribué par le personnel du chantier aux passants et aux résidentes et résidents voisins (voir la figure 3).
- Durant les travaux, s'assurer que les travailleurs et travailleuses disposent de matériel de communication mentionnant le numéro de la ligne Info-projets (signet, carte professionnelle, etc.) qui peut être remis, au besoin, aux personnes qui utilisent le territoire.
- Prévoir, si nécessaire, des panneaux d'information là où des accès ont été déplacés ou fermés (voir la figure 4).

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Trajets des camions à partir des accès au chantier (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)



Figure 2 – Déviation proposée de la piste cyclable (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)



Figure 3 – Signet distribué aux résidents dans le cadre de la stratégie de communication (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard



Figure 4 – Panneau d'information indiquant les périodes de fermeture des pistes cyclables durant des travaux de réfection (municipalité des Cèdres)





PHOTO 1 – Signalisation mise en place pour indiquer la déviation d'une piste cyclable (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)



PHOTO 2 – Présence de signaleurs ou signaleuses au début du chantier (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)

SOURCES

Intervia. 2019. *Devis technique – Circulation. Projet de réhabilitation du mur Simon-Sicard dans l'arrondissement Ahuntsic-Cartierville (Travaux 2019)*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Intervia. 31 p. et ann.

Intervia. 2018. *Étude d'impact sur la circulation – Travaux de réhabilitation du mur Simon-Sicard.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Intervia. 30 p. et ann.

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.12 Maintien des activités récréotouristiques

Description et fonction

Mesures visant à atténuer les impacts des travaux sur les activités récréotouristiques des utilisateurs et utilisatrices du territoire touché.

Endroit et moment

- Dans la zone d'étude du projet.
- En avant-projet.
- Pendant les travaux de construction ou de réfection d'un aménagement hydroélectrique.
- Pendant les périodes visées par les activités récréotouristiques, par exemple :
  - chasse et pêche : en fonction des zones déterminées par le MFFP ;
  - randonnée : dates d'ouverture des sentiers selon le gestionnaire (Parcs Canada, SÉPAQ, etc.) ;
  - camping : selon la saison spécifique à chaque propriétaire de terrain de camping.

Marche à suivre

- Vérifier, à l'aide d'outils cartographiques, les secteurs d'activités compris à l'intérieur de la zone d'étude (chasse, pêche, randonnée, camping, navigation, etc.).
- Consulter les conseillers et conseillères – Relations avec le milieu (RAM) d'Hydro-Québec.
- Établir la stratégie de communication.
- Mettre en place une ligne Info-projets.
- Consulter les municipalités, les communautés autochtones et les personnes qui utilisent le territoire afin d'acquérir des connaissances sur leurs activités et leurs préoccupations.
- Établir les contraintes liées à la réalisation des travaux (échéancier, horaire de travail, zones sensibles, etc.).
- S'assurer que l'affichage destiné aux utilisatrices et utilisateurs est en place avant le début des travaux et tant qu'ils se poursuivent.
- Durant les travaux, s'assurer que les travailleurs et travailleuses disposent de matériel de communication mentionnant le numéro de la ligne Info-projets (signet, carte professionnelle, etc.) qui peut être remis, au besoin, aux personnes qui utilisent le territoire.
- Procéder à la remise en état des lieux (voir la fiche 11.1) en s'assurant d'inclure les infrastructures et les équipements déplacés ou modifiés au cours des travaux (ex. : rampe de mise à l'eau, quai, guérite, etc.).

Conseils

- Dédommager le propriétaire ou le gestionnaire du territoire (ex. : location de sites de camping, achat de permis de chasse, etc.) de la perte de revenus potentielle engendrée par les travaux :
  - Conclure une entente un an à l'avance pour limiter l'annulation de réservations.
  - Déterminer le montant de la compensation en fonction des revenus les plus élevés des cinq dernières années.
- Dans le cas du démantèlement d'un barrage sur un cours d'eau navigable, mettre à jour la carte de navigation, si nécessaire.

PHOTOS



PHOTO 1 – Pêche à l'alose sur la passerelle réservée aux adeptes (centrale de la Rivière-des-Prairies)



PHOTO 2 – Camping près de la rivière Noire dans le canton de Roxton



PHOTO 3 – Quais et chalets près de la digue du Bitobi-2 (réservoir Baskatong alimentant la centrale Mercier)



PHOTO 4 – Canots sur le bord du réservoir Robert-Bourassa

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.13 Protection des infrastructures existantes

Description et fonction

Mesures visant à protéger toute infrastructure, privée ou publique, présente dans la zone touchée par des travaux de réfection : route, ponceau, quai, mobilier urbain, conduite souterraine, prise d'eau, clôture, pylône, etc.

Endroit et moment

- À l'emplacement des infrastructures publiques et privées.
- En avant-projet (inventaire et planification des mesures).
- Pendant la réalisation du projet (mise en œuvre des mesures).

Marche à suivre

- Au besoin, réaliser un inventaire des éléments sensibles (voir le tableau 1) au moyen :
  - de recherches documentaires ;
  - d'entrevues menées auprès des intervenantes et intervenants du milieu ;
  - de relevés faits depuis une embarcation à moteur (voir la photo 1) ;
  - de relevés faits depuis un hélicoptère.
- Évaluer l'impact de toute modification prévue des niveaux d'eau sur chaque élément inventorié en fonction des paramètres suivants :
  - saisons ;
  - type d'élément (privé ou public) ;
  - secteur d'analyse ;
  - sous-classe d'éléments (ex. : marina, plage, chalet, etc.).
- Si possible, adapter le calendrier des travaux afin d'atténuer les impacts appréhendés sur les infrastructures.
- Élaborer une campagne de communication (rencontres avec les gestionnaires du territoire, activités portes ouvertes, articles dans les journaux, etc.).
- Privilégier les mesures d'atténuation particulières suivantes, dans l'ordre :
  - protection des infrastructures (maintien de l'accès, prise d'air ou prise d'eau, bâche, etc.) ;
  - déplacement temporaire des infrastructures ;
  - remplacement des infrastructures (voir la photo 2a et b) ;
  - compensation financière.

Conseils

- Prévoir la mise à jour des données d'inventaire des éléments sensibles, si celles-ci datent de plus de 5 ans.
- Envisager des mesures adaptées au contexte et aux particularités du projet. (Par exemple, dans le cadre du projet de réfection du mur en amont du barrage Simon-Sicard, un quai public a été déplacé temporairement durant la période des travaux et la conception du mur a tenu compte de la remise en place de ce quai [voir les photos 3 et 4]).

Tableau 1 : Liste des éléments de l'utilisation riveraine à documenter (aménagement Brisay)

Élément	Informations détaillées
Quai	Le type de quai (flottant ou fixe), la longueur du quai, la profondeur de l'eau au bout du quai, l'élévation de la surface du quai par rapport à la surface de l'eau (quai fixe seulement), l'élévation du point d'ancrage à la rive par rapport à la ligne de rivage (quai flottant, seulement), le nombre d'emplacements pour automobiles dans l'aire de stationnement (quai public, seulement).
Rampe de mise à l'eau	L'élévation du sommet de la rampe par rapport à la ligne de rivage, la longueur de la rampe, le profil de profondeur de l'eau sur une longueur ne dépassant pas 12 m à partir de la rive, le nombre d'emplacements pour automobiles dans l'aire de stationnement (rampe publique, seulement).
Chalet et résidence (camp autochtone compris)	L'élévation du bâtiment par rapport à la ligne de rivage, le type de bâtiment (utilisé en hiver, en été ou toute l'année). Chalet loué : description des droits et conditions accordés par le MERN (objet du bail), numéro de bail, l'élévation du point le plus bas du terrain.
Site utilisé non officiellement	L'élévation du site par rapport à la ligne de rivage, type (utilisé en hiver, en été ou toute l'année). Utilisation sans bail (camping saisonnier, rustique, etc.) ; données recueillies par observation visuelle ou lors d'une rencontre informelle.
Barrières de capture de poissons	L'emplacement des équipements de capture de poissons.
Hydrobase (plan d'eau pourvu des installations et des services nécessaires au trafic des hydravions)	Le nombre d'aéronefs, la fréquentation, le type de quai (fixe ou flottant), les dimensions du quai, l'élévation des accès aux quais par la rive, la bathymétrie (profondeur), le nombre d'emplacements dans l'aire de stationnement.
Site exceptionnel	Tout site d'intérêt sensible aux niveaux d'eau, n'entrant pas dans les catégories précédentes (ex. : aires protégées, réserves écologiques).
Prise d'eau	La profondeur minimale d'exploitation, lorsque disponible (résidentielle, municipale et industrielle).
Renvoi d'eau	Le point de rejet à l'effluent.
Route	Le type de route (principale, secondaire, tertiaire, sentier, etc.) et l'élévation de la route par rapport à la ligne de rivage.
Site archéologique ou site à valeur historique	Tout site archéologique (anciens usages), cimetière, etc.
Autre infrastructure	Toute infrastructure d'intérêt sensible aux niveaux d'eau, n'entrant pas dans les catégories précédentes. Type d'infrastructure, élévation de l'infrastructure par rapport à la ligne de rivage.

PHOTOS



PHOTO 1 – Relevés effectués lors de l'inventaire des éléments sensibles des digues du canal de Beauharnois





PHOTO 2a et b – Rampe de mise à l'eau à la digue Young (avant et après les travaux)



PHOTO 3 – Quai de l'école Sophie-Barat avant les travaux de réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard



PHOTO 4 – Quai de l'école Sophie-Barat après les travaux

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.14 Gestion du bruit

Description et fonction

Mesures visant à gérer les nuisances sonores qui peuvent toucher les utilisateurs et utilisatrices du territoire pendant les travaux de construction ou de réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Actions préalables

- Établir les parcours des camions hors chantier de concert avec les autorités et les autres intervenantes et intervenants concernés, puis les communiquer aux camionneurs.
- Déterminer les zones les plus sensibles exposées au bruit.
- S'enquérir de la réglementation municipale et de toute autre exigence applicable au bruit d'un chantier.

Endroit et moment

- Sur les voies publiques, en particulier dans les secteurs habités (y compris les zones de villégiature et les terrains de camping), lors du transport de matériaux et d'équipements par camion.
- Sur l'ensemble du chantier, en tout temps.

Marche à suivre

Transport sur les voies publiques

- Sensibiliser les camionneurs :
  - Aborder la gêne sonore causée par la circulation de leur véhicule sur les voies publiques.
  - Leur indiquer les secteurs les plus sensibles de leurs parcours et les encourager à modifier leur conduite en conséquence (accélération et freinage modérés).
- Assurer une surveillance de la circulation :
  - Faire respecter les parcours établis.
  - Faire respecter les limites de vitesse affichées ou convenues avec les autorités.
  - Restreindre l'utilisation du frein moteur par compression[1] aux situations d'urgence uniquement.

Chantier

- Optimiser la configuration du chantier :
  - Éloigner les sources de bruit fixes des zones sensibles.
  - En fonction de l'intensité sonore des équipements utilisés et de la durée des activités, évaluer la pertinence d'utiliser des écrans antibruit (capot insonorisant, butte, grand conteneur, roulotte placée stratégiquement, etc.) (voir la photo 1).
- Adapter les méthodes de travail et les équipements utilisés, dans la mesure du possible :
  - Recourir aux méthodes de travail les moins bruyantes (ex. : caisson enfoncé par forage, plutôt que par battage).
  - Utiliser des engins de chantier et des outils à bruit réduit (ex. : marteau hydraulique brise-roche [Tramac], foreuse).
  - Éviter les bruits d'impact (ex. : panneaux des bennes de camion qui claquent après le vidage).
- Veiller à l'utilisation adéquate des engins de chantier :
  - S'assurer que tous les engins de chantier sont munis d'un silencieux d'échappement efficace.
  - Effectuer un entretien régulier des engins de chantier de façon à ce qu'ils soient en bon état de fonctionnement en tout temps.

1. Communément appelé « frein Jacob ».

  - Couper les moteurs des engins de chantier et des camions lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
  - En milieu urbain, privilégier l'utilisation d'alarmes de recul à large bande (« pshiiit pshiiit ») plutôt que d'alarmes tonales (« bip bip »), particulièrement si une zone sensible est située à proximité (voir la photo 2).
  - Établir des trajets qui réduisent le recours à la marche arrière.
- Assurer un suivi du chantier et évaluer sa performance périodiquement :
  - Avoir recours au jugement ou aux constats du surveillant de chantier.
  - Au besoin, prendre des lectures de l'intensité sonore à l'aide d'un sonomètre (voir la photo 3).
  - Dans le doute, être proactif et faire appel à un ou une spécialiste de l'acoustique d'Hydro-Québec (voir la photo 4).
  - En cas de dépassement des normes :
    > arrêter immédiatement l'activité à la source de l'émission sonore ;
    > apporter les ajustements nécessaires ;
    > faire des rappels aux travailleurs et travailleuses ;
    > reprendre l'activité avec l'autorisation du surveillant de chantier.

Conseils

- Assurer une bonne communication avec le public :
  - Mettre en place des moyens de communication avec la population touchée (téléphone, site Web, panneau d'affichage).
  - Communiquer les étapes et la durée des travaux en cours et à venir.
  - Prévenir la population avant d'entreprendre des activités particulièrement bruyantes.
  - Traiter toute demande ou plainte avec professionnalisme et empathie.
- Éviter toute émission de bruit non essentielle à la réalisation des travaux (ex. : marche au ralenti des véhicules, aboiement de chien de garde, musique, communications à l'aide de haut-parleurs).
- En zone sensible, inclure certaines exigences au devis, par exemple des alarmes de recul à large bande, des outils à bruit réduit, des caoutchoucs amortissant le bruit des bennes des camions, etc. (voir la photo 5).

PHOTOS



PHOTO 1 – Écran antibruit installé en période de construction



PHOTO 2 – Élévateur télescopique équipé d'une alarme de recul à large bande



PHOTO 3 – Sonomètre



PHOTO 4 – Lecture des niveaux sonores sur un chantier par un acousticien d'Hydro-Québec



PHOTO 5 – Amortisseur en caoutchouc installé sur un camion dans le but de réduire le claquement de la benne

SOURCES

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2015, 27 mars. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 1 p. [environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/lignes-directrices-construction.pdf] (18 novembre 2021).

FICHE

MILIEU HUMAIN

1.15

Gestion des émissions de poussière

Description et fonction

Mesures visant à limiter la mise en suspension de poussière causée par certaines activités de construction et de réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Endroit et moment

- Sur les chemins non asphaltés empruntés par les véhicules ou les engins de chantier.
- En période sèche.
- Lors de travaux de réfection impliquant des activités de cassage, de sciage, de meulage ou de ponçage de surfaces dures (brique, béton, ciment, métal peint, etc.) ou lors de travaux de démantèlement.
- Lorsque la poussière émise contient une matière dangereuse.

Marche à suivre

Arrosage des routes

- Arroser les routes dès l'apparition de poussière résultant du passage des véhicules et des engins de chantier (voir la photo 1).
- Dans la mesure du possible, employer de l'eau pompée directement d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau situé à proximité. En milieu urbain, s'approvisionner aux bornes d'incendie.
- Sur les chemins principaux où les passages sont fréquents (ex. : accès aux campements et aux aires de travaux), utiliser au besoin un abat-poussière certifié conforme à la norme BNQ 2410-300 et jugé acceptable pour l'environnement (ex. : chlorure de calcium et chlorure de magnésium).
- Ajuster la fréquence d'application de l'abat-poussière de façon à conserver des conditions de circulation sécuritaires et à limiter la production de poussière.

Arrosage d'ouvrages et de bâtiments

- Privilégier cette méthode lors de travaux de démantèlement, de démolition, de concassage ou de tous travaux exécutés à l'aide de matériel de chantier.
- Arroser les ouvrages et les bâtiments en continu à l'aide d'un boyau et à partir de plusieurs angles, au besoin, en fonction de l'ampleur du chantier (voir la photo 2).
- Utiliser un brumisateur pour rabattre la poussière au sol lors des travaux provoquant le plus de poussière.
- Dans la mesure du possible, employer de l'eau pompée directement d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau situé à proximité. En milieu urbain, s'approvisionner aux bornes d'incendie.
- Gérer les eaux résiduaires conformément aux clauses environnementales normalisées (voir les fiches 8.5, 8.6, 8.7).

Confinement de la poussière

- Privilégier cette méthode lors de travaux touchant de petites surfaces ou exécutés manuellement.
- Prévoir des outils électriques munis de dépoussiéreurs afin de capter un maximum de poussière à la source.
- Installer des filets de protection contre les débris sur les échafaudages, le cas échéant (voir la photo 3).
- En présence de matières dangereuses, des procédures de gestion et d'élimination ainsi que des dispositifs de récupération doivent être mis en place, selon le type de matière dangereuse (ex. : amiante, peinture au plomb, silice, etc.).

Conseils

- Si l'arrosage des routes provoque une accumulation de boue dans les rues (surtout en milieu urbain), prévoir le passage d'un balai mécanique.
- Aux fins du pompage dans un cours d'eau ou un plan d'eau :
  - Choisir des cours d'eau ou des plans d'eau de grande dimension afin d'éviter toute répercussion sur cette ressource et sur les écosystèmes, conformément au *Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau*.
  - Faire approuver l'emplacement du point de pompage par le conseiller ou la conseillère en environnement d'Hydro-Québec.
  - Munir l'extrémité du boyau de pompage d'une crépine double pour éviter l'aspiration de poissons[1].
  - Prévoir une trousse d'intervention d'urgence sur place (voir la fiche 9.3) et placer un bac de récupération sous l'appareil de pompage afin de limiter les répercussions d'un rejet accidentel de contaminants attribuable à un bris d'équipement.
  - Inspecter fréquemment l'équipement de pompage.
  - N'utiliser que de l'eau comme abat-poussière aux points de franchissement et dans les 50 m d'approche des cours d'eau (BNQ 2410-300/2009).

1. Les bonnes pratiques relatives à la taille et à la conception des crépines à installer sont présentées dans le *Code de pratique provisoire – Grillages à poissons à l'entrée des petites prises d'eau douce* (Pêches et Océans Canada, 2020).

PHOTOS



PHOTO 1 – Application d'eau en guise d'abat-poussière (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)



PHOTO 3 – Filets de protection contre les débris installés sur des échafaudages (centrale de la Chute-Hemmings)



PHOTO 2 – Arrosage au boyau lors de la démolition d'un bâtiment (évacuateur du barrage Melville)

SOURCES

Pêches et Océans Canada (MPO). 2020. *Code de pratique provisoire – Grillages à poissons à l'entrée des petites prises d'eau douce* [en ligne]. S. l., gouvernement du Canada. S. p. [dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/codes/screen-ecran-fra.html] (18 novembre 2021).

FICHE

2.1

PRÉSENCE DE TRAVAILLEURS ET TRAVAILLEUSES EN MILIEU ISOLÉ

Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales

Description et fonction

Mesures visant à informer et à sensibiliser les travailleurs et travailleuses aux bonnes pratiques environnementales en vigueur au chantier.

Endroit et moment

- Dans les campements.
- Dans les aires d'entrepreneurs.
- Au cours de la séance d'accueil obligatoire des travailleuses et travailleurs.
- Durant la réunion de démarrage du chantier visant à informer les entrepreneuses et entrepreneurs des exigences environnementales relatives au projet.
- De façon régulière, pendant les différentes réunions de chantier et les pauses santé et sécurité.

Marche à suivre

- Afficher des aide-mémoire (recyclage, compostage, marche au ralenti des véhicules, etc.) à des endroits clés du campement (voir les figures 1 et 2).
- Revoir avec les entrepreneurs et les entrepreneuses, au début de chacun des contrats, l'ensemble des clauses environnementales normalisées, la réglementation applicable et les règles de vie au chantier (volet environnemental).
- Intégrer aux séances d'accueil des capsules vidéo présentant des actions environnementales concrètes réalisées au chantier.
- Tenir des conférences et des activités dans le cadre de la Semaine de l'environnement.
- Livrer une capsule d'information sur l'environnement à chaque pause santé et sécurité (fréquence hebdomadaire).
- Donner des formations thématiques aux travailleurs et travailleuses selon les besoins du chantier, par exemple sur les exigences du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF).
- Reconnaître les efforts des entrepreneuses et entrepreneurs œuvrant au chantier au moyen d'indicateurs de performance environnementale[1].
- Sensibiliser les travailleurs et travailleuses à la présence d'animaux sensibles au dérangement, aux risques liés à la proximité d'animaux importuns (qui peuvent être déplacés ou abattus s'ils constituent une menace) ainsi qu'aux activités et à la culture des communautés autochtones (voir la figure 3).

1. Ensemble d'éléments d'information qui permet d'exprimer une ou des valeurs pertinentes pour mesurer les résultats et évaluer la performance environnementale. Les indicateurs sont reliés à la politique d'environnement, au personnel, aux pratiques, aux procédures, aux décisions et aux actions à tous les niveaux de l'organisation. Ils servent essentiellement à mesurer l'atteinte des objectifs et des cibles.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Aide-mémoire sur la gestion des matières résiduelles

AIDE-MÉMOIRE POUR LE RECYCLAGE

CARTON

- Déplier les boîtes à recycler et les empiler dans un endroit sec.
- DÉPÔT : composer le 0-646-2242 (SEIE) et déposer les boîtes au mégadôme (toit blanc) de l'entretien technique.



MATIÈRES RECYCLABLES DE BUREAU

- Jeter dans un sac transparent, pêle-mêle, les matières recyclables : papier, plastique, métal. Nettoyer les contenants souillés avant de les jeter.
- DÉPÔT : à l'accueil, tous les samedis entre 15 h et 16 h.



Figure 2 – Aide-mémoire sur la gestion environnementale d'un garage

GESTION ENVIRONNEMENTALE D'UN GARAGE	
Installation septique	Tenir un **registre** où sont compilées les dates de vérification du niveau des boues et les dates de vidange.
Sols contaminés	Entreposer les sols contaminés (au plus, 50 m^3) dans un **contenant étanche**, placé **à l'abri des intempéries** pour un maximum de 180 jours. **Note : ramasser** au fur et à mesure les « **taches** » de produits pétroliers (huile, essence, diesel) pour réduire la pénétration dans le sol et les coûts de décontamination à la fin du contrat.
Réservoir de carburant à risque élevé	Se procurer le permis obligatoire pour les réservoirs hors sol **> 10 000 L de diesel** ou **> 2 500 L d'essence**. **Afficher le permis** dans un endroit visible.
Réservoirs divers	Installer une **membrane sous les réservoirs**, maintenue au sol au moyen de matériaux granulaires, afin de prévenir la contamination du sol en cas de fuite ou de rejet accidentel.

Figure 3 – Affiche de sensibilisation à la présence d'animaux sensibles au dérangement

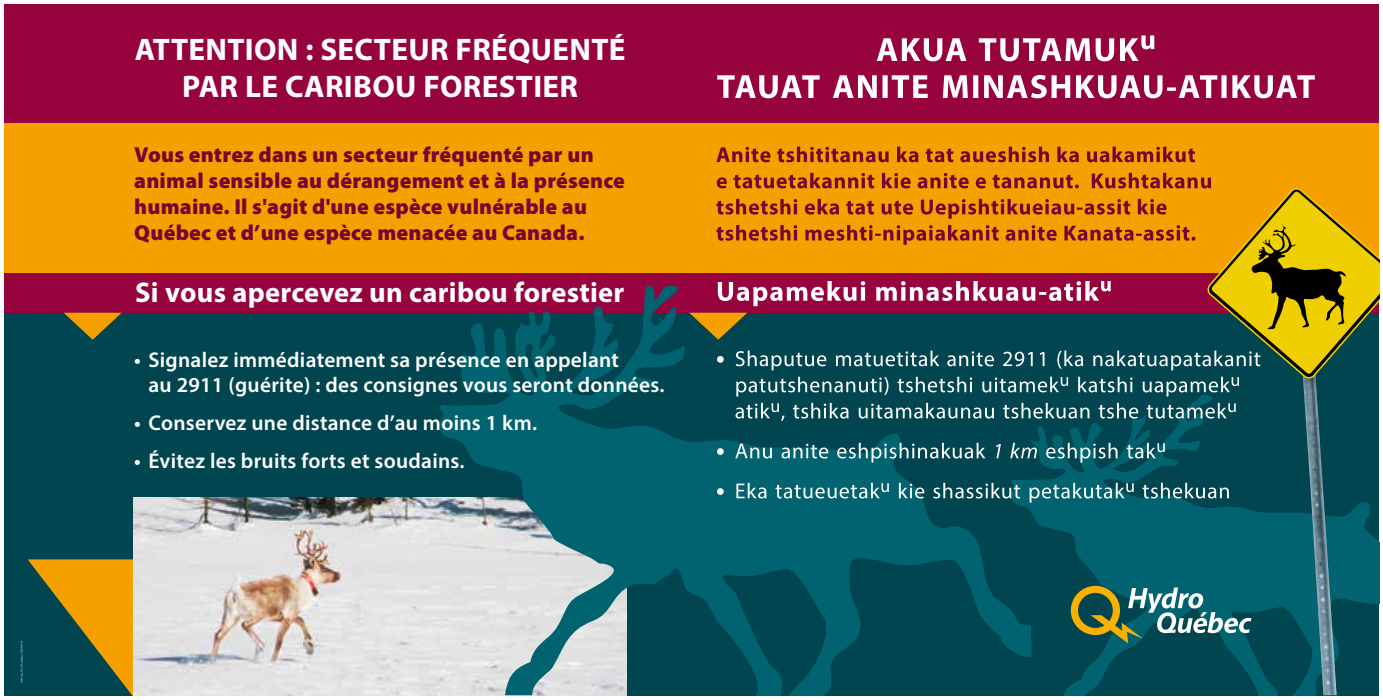




PHOTO 1 – Caribou forestier faisant l'objet d'un suivi télémétrique au moyen d'un collier émetteur (complexe de la Romaine)

FICHE

2.2

PRÉSENCE DE TRAVAILLEURS ET TRAVAILLEUSES EN MILIEU ISOLÉ

Ensemencement de plans d'eau

Description et fonction

Ensemencement pour la pêche

Mesures visant à créer une offre de pêche de qualité pour les travailleurs et travailleuses par l'ajout d'espèces de poissons valorisées (habituellement des salmonidés adultes) dans des plans d'eau situés à proximité du chantier afin de diminuer la pression de pêche sur les plans d'eau fréquentés par les utilisatrices et utilisateurs du territoire.

Ensemencement pour augmenter la productivité

Mesures visant à augmenter la productivité de certaines espèces de poissons valorisées par l'ajout d'œufs et d'alevins partageant le même bagage génétique que la population résidente, et ce, afin de compenser les pertes d'habitat engendrées par un projet de construction d'aménagement hydroélectrique. Ce type d'ensemencement fait l'objet d'un plan de compensation négocié avec les autorités gouvernementales.

Endroit et moment

Ensemencement pour la pêche

- Dans les plans d'eau faciles d'accès, d'une superficie de moins de 20 ha, dont les caractéristiques biologiques et physicochimiques permettent un ensemencement de type dépôt-retrait.
- Dans des plans d'eau ayant fait l'objet d'une approbation par le MFFP.
- Dans les plans d'eau offrant de bonnes conditions pour la mise en place d'installations de pêche (quais, rampes de mise à l'eau, etc.).
- Dans le cas de poissons adultes : chaque année, au début de la saison de pêche et à la mi-saison, pendant toute la durée des activités de construction.

Ensemencement pour augmenter la productivité

- Le plus près possible de l'habitat perturbé.
- Dans les plans d'eau propices à l'établissement des espèces visées au regard de l'habitat, de la température de l'eau et de l'alimentation.
- Capture des géniteurs, fraie artificielle et incubation des œufs au printemps ou à l'automne, selon l'espèce visée.
- Introduction des alevins après l'éclosion ou à un stade jugé adéquat (juvéniles élevés en bassin).

Marche à suivre

Ensemencement pour la pêche

- Sélectionner des plans d'eau situés près d'infrastructures existantes (campement, route, etc.).
- Aménager les accès, mettre en place les quais et les rampes de mise à l'eau, et fournir les embarcations.
- Effectuer un ensemencement initial en poissons adultes (longueur d'au moins 25 cm) ou en alevins, si une production à plus long terme est visée (voir les photos 1 à 4).
- Ensemencer annuellement chacun des plans d'eau, en ajustant l'effort en fonction de la superficie du plan d'eau, de l'intensité de la fréquentation et du succès de pêche. À cet effet, les outils d'aide à l'ensemencement du MFFP doivent être consultés en fonction de l'espèce visée.

Ensemencement pour augmenter la productivité[1]

- Capturer et préparer les géniteurs :
  - Capturer les géniteurs (ex. : ouananiches) en utilisant une méthode qui évite les blessures, en réduisant le temps de manipulation afin de limiter leur stress.
  - Au besoin, conserver les géniteurs sur le terrain, en milieu naturel, pendant une période maximale de trois jours.
  - Si les géniteurs doivent être transportés par camion vers la pisciculture, les déposer dans un bac isotherme équipé d'un système d'oxygénation (voir la photo 5). La température de l'eau doit être ajustée de manière à éviter les écarts importants (> 2°C) lors des transferts d'un milieu à un autre et durant le transport. Il est à noter qu'un permis de capture et de transport doit être obtenu au préalable auprès du MFFP.
  - Suivre les recommandations d'un vétérinaire et se conformer aux conditions du certificat de bons soins aux animaux afin de limiter l'infection des poissons par des agents pathogènes ; il peut s'avérer nécessaire de vacciner les poissons, de leur administrer des antibiotiques ou de les traiter au sel ou au formol avant ou pendant le transfert en pisciculture (voir la photo 6).
- Procéder à une fraie artificielle :
  - Vérifier les recommandations publiées par le MFFP concernant la fraie artificielle et obtenir les permis nécessaires au préalable.
  - Recourir à la technique appropriée.

Technique 1

  - Effectuer la fraie artificielle en milieu naturel avec les géniteurs capturés et transférer les œufs en pisciculture pendant les premières heures après leur fertilisation.
  - Produire en pisciculture des alevins destinés à l'ensemencement.
  - Introduire les alevins produits en pisciculture dans les frayères confirmées ou aménagées, ou à tout autre endroit jugé adéquat. Choisir le site d'ensemencement judicieusement de manière à limiter le risque de dévalaison[2].

Technique 2

  - Effectuer la fraie artificielle en milieu naturel avec les géniteurs capturés et incuber les œufs selon l'une des méthodes suivantes :
    > dans un incubateur *in situ* ;
    > en les insérant directement dans le substrat ou en utilisant des dispositifs d'incubation à enfouir dans les frayères confirmées ou aménagées (incubateurs Jordan-Scotty, boîtes Whitlock-Vibert, gabions, etc.) ;
    > dans une pisciculture, à la condition de transporter les œufs pendant les premières heures après leur fertilisation.
  - Suivre le développement des œufs.

Technique 3

  - Effectuer la fraie artificielle en pisciculture avec les géniteurs capturés, et incuber les œufs en pisciculture ou les transporter en vue de leur incubation *in situ* dans les frayères confirmées ou aménagées (en recourant ou non à la technique 2).

1. Les interventions (durée, type, ampleur) doivent être liées à un objectif qui a été discuté préalablement avec les autorités gouvernementales.
2. Migration vers l'aval de certaines espèces de poisson.

Conseils

Ensemencement pour la pêche

- Favoriser l'accès des véhicules au plan d'eau, car la facilité d'accès accroît fortement le degré de fréquentation des adeptes de la pêche.
- Aux fins de la sélection des plans d'eau, tenir compte du coût et de la facilité d'accès ainsi que des possibilités de contrôle de la fréquentation (la gestion de la pêche demeure la responsabilité du MFFP).
- Évaluer la possibilité d'introduire des poissons « trophées », c'est-à-dire des poissons particulièrement gros au regard de l'espèce (ex. : truite de 40 cm de longueur), en vue d'accroître l'attrait des plans d'eau.
- Choisir un pisciculteur accrédité par le MAPAQ dont la production peut être introduite dans les plans d'eau du secteur visé en respectant le zonage piscicole (activités et espèces permises).
- Maintenir une offre de pêche de qualité (succès de pêche et qualité des prises) durant toute la saison afin de concurrencer avantageusement les plans d'eau naturels avoisinants.
- Faire un suivi des plans d'eau ensemencés (taux de fréquentation par les adeptes de la pêche, rendement de pêche, abondance des parasites chez les poissons, etc.) et intervenir au besoin.

Ensemencement pour augmenter la productivité

- Capturer les géniteurs en utilisant une méthode appropriée pour éviter les blessures.
- Pour la stabulation en milieu naturel, utiliser des tubes de rétention des géniteurs (voir la photo 7) de façon à réduire le stress des poissons et les risques de lésions cutanées.
- S'assurer que les dispositifs d'incubation ***in situ*** (incubateurs ou autres) bénéficient d'un volume d'eau suffisant pour toute la durée de l'incubation.
- Installer les dispositifs d'incubation de manière à éviter l'ensablement.
- Favoriser l'incubation des œufs en milieu contrôlé plutôt qu'en milieu naturel afin d'augmenter les chances de succès.
- S'assurer que le milieu récepteur présente des caractéristiques adéquates (habitats de fraie, d'alevinage et d'hivernage) pour le développement de la population de poissons visée, sans quoi des aménagements pourraient s'avérer nécessaires.
- Dans le cas où le succès d'éclosion ne serait pas suffisant, poursuivre l'ensemencement avec une autre lignée d'alevins, si le MFFP l'autorise.
- Faire un suivi des plans d'eau ensemencés (taux de survie des alevins, fréquentation des frayères, déplacements des poissons au moyen de la télémétrie, etc.).

PHOTOS



PHOTO 1 – Introduction d'ombles de fontaine adultes pour la pêche (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Omble de fontaine adulte issu d'un ensemencement (complexe de la Romaine)



PHOTO 3 – Ensemencement d'un plan d'eau en alevins de ouananiche (dérivation partielle de la rivière Manouane)



PHOTO 4 – Alevins de ouananiche issus d'un ensemencement (dérivation partielle de la rivière Manouane)



PHOTO 5 – Chargement de géniteurs de ouananiche en vue de leur transport vers une pisciculture (dérivation partielle de la rivière Manouane)



PHOTO 6 – Vaccination sur place de géniteurs de ouananiche (dérivation partielle de la rivière Manouane)



PHOTO 7 – Tubes de rétention de géniteurs de ouananiche installés dans le courant (dérivation partielle de la rivière Manouane)

FICHE

2.3

PRÉSENCE DE TRAVAILLEURS ET TRAVAILLEUSES EN MILIEU ISOLÉ

Gestion de la pêche récréative

Description et fonction

Mesures visant à encadrer les activités de pêche des travailleurs et travailleuses et à les sensibiliser aux activités de chasse se déroulant sur le territoire[1].

Endroit et moment

- Dans l'ensemble du territoire accessible aux travailleurs et travailleuses.
- Pendant la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Marche à suivre

Pêche

- De concert avec les autorités responsables de la gestion de la pêche (MFFP), sélectionner quelques lacs à proximité des campements et, au besoin, les ensemencer en poissons (voir la fiche 2.2), fournir des embarcations et mettre en place des installations de nettoyage et de conservation des prises (voir les photos 1 et 2a et b).
- S'assurer qu'une personne-ressource (membre du personnel d'Hydro-Québec, agente ou agent de conservation de la faune ou autre) demeure disponible durant la saison de pêche pour répondre aux questions et fournir l'information utile aux personnes qui utilisent le territoire ainsi qu'aux travailleurs et travailleuses.
- Se rendre aux lieux de pêche pour sensibiliser les adeptes à l'importance de la déclaration volontaire des prises et constater la fréquentation des plans d'eau (voir la photo 3).
- Mettre à la disposition des travailleurs et travailleuses des fiches de déclaration volontaire des prises.
- Recueillir les données sur les activités de pêche et les transmettre, au besoin, au MFFP et aux pourvoiries touchées.
- Dans certains cas particuliers et selon les préoccupations du milieu, établir une zone de pêche à déclaration obligatoire en collaboration avec le MFFP. Si une zone est créée, veiller à informer (à l'aide de dépliants, d'affiches, de messages à la radio, etc.) les personnes qui utilisent le territoire et qui y travaillent de la nouvelle réglementation et des obligations qui en découlent :
  - obtention d'un droit d'accès au secteur de pêche ;
  - déclaration des activités de pêche (nombre et espèces de poissons capturés, dates d'excursion, lieux, effort et rendement de pêche) (voir la figure 1) ;
  - respect de la zone de pêche à déclaration obligatoire et des limites quotidiennes de prises indiquées sur des affiches placées à différents endroits dans les campements ;
  - respect des autres utilisateurs et utilisatrices du territoire.

Chasse[2]

- Rappeler aux travailleurs les règles d'usage des principaux accès routiers et de bon voisinage avec les utilisatrices et utilisateurs du territoire (au moyen de séances d'accueil, de dépliants d'information, etc.).

1. La gestion de la chasse et de la pêche demeure la responsabilité du MFFP.
2. Selon la *Règle de gestion – Ressources humaines – Contrôle des armes à feu sur les sites d'Hydro-Québec* (RH-RG-Autres-02), il est interdit de transporter ou d'entreposer une arme à feu à l'intérieur des actifs immobiliers, des aéronefs et des véhicules qui sont la propriété d'Hydro-Québec ou qui sont fournis par d'Hydro-Québec. Les travailleurs et travailleuses ne peuvent donc pas pratiquer la chasse pendant leur séjour sur les chantiers.

Conseils

- En raison de la complexité de mise en œuvre d'une telle mesure et des coûts engendrés, ne recourir à l'établissement d'une zone de pêche à déclaration obligatoire que dans des situations particulières le justifiant (préoccupations importantes du milieu d'accueil, territoire de pêche déjà exploité de façon intensive, période d'utilisation prolongée du campement, etc.).
- Offrir un incitatif aux adeptes de la pêche (ex. : prix attribués par tirage) afin de favoriser leur participation à la déclaration volontaire ou obligatoire des prises.
- Rendre disponibles, aux campements, les feuillets d'information et les fiches de déclaration.
- Sensibiliser les travailleurs et travailleuses aux conséquences de l'exploitation de la faune durant les soirées d'information tenues au début des saisons de pêche et de chasse.
- Limiter l'accès des véhicules à certaines parties du territoire.
- Faire un suivi de l'efficacité des mesures d'encadrement des activités de pêche et de sensibilisation aux activités de chasse sur le territoire.

PHOTOS ET FIGURES



PHOTO 1 – Site aménagé pour la pratique de la pêche

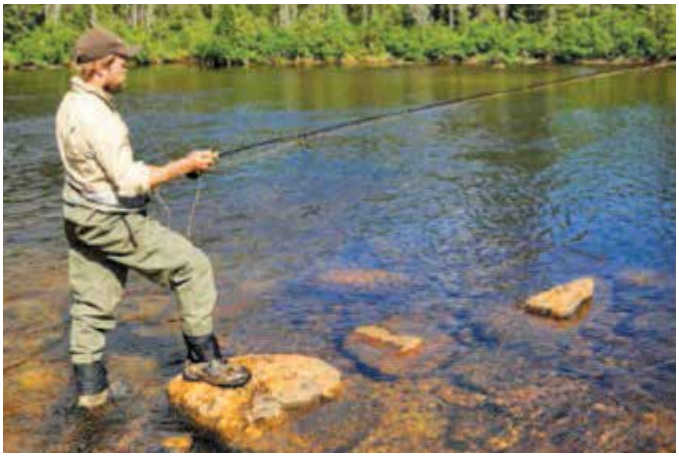


PHOTO 3 – Travailleur pratiquant la pêche pendant ses loisirs





PHOTO 2a et b – Installations de nettoyage et de conservation des prises

Figure 1 – Fiche de déclaration obligatoire des activités de pêche

No : 2426

REGISTRE DES ACTIVITÉS DE PÊCHE

Tous les pêcheurs ont l'obligation de faire un rapport de leurs activités de pêche au plus tard 48 heures après avoir quitté le lieu de pêche, et ce, même si aucune capture n'a été réalisée.

En cas d'impossibilité de remettre le présent registre au bureau de la Société Tshitassinu, vous devez le déposer – rempli – dans une des boîtes prévues à cet effet.

ACTIVITÉS DE PÊCHE

Date de la remise du registre (an/mois/jour) :

POISSONS CAPTURÉS

Si aucune capture n'a été faite : indiquez les dates, les plans d'eau visités et 0 prise

Dates an/mois/jour	**Plans ou cours d'eau (no ou nom)**	*** Espèces (no)**	**Nombre de prises pesées par espèce**	**Poids total (kg)** – SVP encerclez **plein** (P) ou **vide** (V)	
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V
				Poids :	P ou V

* **Numéros des espèces :**

- Grand brochet : 1
- Grand corégone : 2
- Omble de fontaine : 3
- Omble chevalier : 4
- Ouananiche : 5
- Touladi : 6
- Autres : indiquer l'espèce

Nom de la personne ayant pesé les poissons :

Vos commentaires seront utiles dans le but de mieux vous servir.

REMPLIR ET REMETTRE SVP

À L'USAGE DU PERSONNEL SEULEMENT :
Date de saisie : Nom :

FICHE

MILIEUX HUMIDES

3.1

Aménagement de milieux humides dans les bancs d'emprunt

Description et fonction

Mesures visant à créer des milieux humides dans les bancs d'emprunt dans le but de compenser les pertes engendrées par un projet d'aménagement hydroélectrique.

Endroit et moment

- Dans les bancs d'emprunt exploités pour la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique.
- Au moment de la remise en état du banc d'emprunt, à laquelle s'intègre le concept d'aménagement.
- À la suite de l'acceptation par le MELCC des mesures de compensation des pertes de milieux humides.

Marche à suivre

- Évaluer le potentiel d'aménagement du banc d'emprunt en fonction des critères suivants :
  - proximité d'un cours d'eau ou affleurement de la nappe phréatique ;
  - type de dépôt de surface (sable ou till) ;
  - facilité d'accès pour le matériel de chantier et la main-d'œuvre ;
  - présence de terre végétale mise en réserve ;
  - superficie appropriée (un seul site ou plusieurs sites rapprochés cumulant la superficie requise) ;
  - relief plat ;
  - présence de milieux humides à proximité facilitant les opérations de transplantation.
- Faire le suivi de la nappe phréatique avant le début des travaux d'aménagement afin d'assurer un niveau d'eau suffisant et d'établir les cotes des plantations et ensemencements (marécage, marais, etc.).
- Préparer le terrain :
  - Excaver le sol dans des dépressions existantes afin de créer des zones alimentées par la nappe phréatique (voir la photo 1).
  - Reprofiler les pentes (1V : 3H ou 1V : 5H) afin de permettre l'établissement d'une végétation aquatique et de limiter l'érosion (voir la photo 2).
  - Constituer des rives sinueuses et des îles afin d'isoler certains secteurs du milieu humide et de favoriser la nidification de la sauvagine.
  - Étendre la terre végétale provenant du décapage initial du banc d'emprunt ou de secteurs limitrophes, afin de favoriser la reprise et la croissance de la végétation.
  - Si possible, dévier un cours d'eau situé à proximité pour permettre le renouvellement de l'eau du milieu humide. Aménager un seuil sur le cours d'eau dévié afin de maintenir un niveau d'eau acceptable en période d'étiage, lorsque le banc n'est pas alimenté par la nappe phréatique.
  - Si nécessaire, aménager un exutoire qui servira à diriger l'eau en cas de débordement de la zone aménagée.
- Planter et ensemencer des arbustes et des herbacées indigènes adaptés au milieu (voir la photo 3).
- Assurer un suivi des milieux humides aménagés :
  - croissance de la végétation ;
  - utilisation du milieu par la faune ;
  - niveau de la nappe phréatique et de l'eau de surface dans le milieu humide.

Conseils

- Utiliser un piézomètre avec enregistreur de niveau pour déterminer les niveaux d'eau de l'aménagement.
- Réaliser un programme de plantation et d'ensemencement afin d'accélérer la reprise végétale et l'utilisation du milieu humide par la faune.
- Ajouter certains aménagements afin de favoriser l'utilisation du milieu humide par la faune, par exemple des abris pour la petite faune (voir la fiche 6.4 et la photo 3) ou pour l'herpétofaune (voir la fiche 6.16), la création d'îlots de nidification (voir la fiche 6.7) et l'installation de nichoirs (voir la fiche 6.6).

PHOTOS



PHOTO 1 – Banc d'emprunt aménagé en milieu humide (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Reprofilage des pentes dans un banc d'emprunt pour l'aménagement de milieux humides (complexe de la Romaine)



PHOTO 3 – Plantation dans un banc d'emprunt (aménagement de la Péribonka)



PHOTO 4 – Banc d'emprunt aménagé (complexe de la Romaine)

FICHE

3.2

MILIEUX HUMIDES

Aménagement de milieux humides en périphérie d'un réservoir ou dans une plaine alluviale

Description et fonction

Mesures visant à créer des chenaux afin de compenser les pertes de milieux humides engendrées par la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique (voir les photos 1 à 5).

Endroit et moment

- En périphérie du réservoir, avant la mise en eau.
- Dans une plaine alluviale.
- À la suite de l'acceptation par le MELCC du plan de compensation des pertes de milieux humides.

Marche à suivre

- Évaluer le potentiel d'aménagement de chenaux en fonction des critères suivants :
  - zone de faible courant ;
  - relief plat du secteur ;
  - facilité d'accès pour le matériel de chantier et la main-d'œuvre ;
  - absence de contamination des sols, dans le cas de zones à risque.
- Abattre les arbres et les arbustes dans la zone à aménager et récupérer le bois marchand, si nécessaire.
- Délimiter les chenaux à aménager à l'aide de piquets de bois et de ruban d'arpentage.
- Excaver les chenaux de façon à obtenir une hauteur d'eau de 1 à 1,3 m (vérifier la profondeur tous les 15 m linéaires à l'aide d'une règle d'arpentage et la corriger au besoin) (voir la figure 1).
- Étendre les déblais en forme de platières ou de buttes sur chaque rive du chenal (hauteur des platières et des buttes de 0,5 à 3,0 m, avec un espacement d'environ 2 m entre chacune) (voir la figure 1).
- Planter et ensemencer des arbustes et des herbacées adaptés au milieu.
- Faire un suivi de l'aménagement :
  - croissance de la végétation ;
  - utilisation du milieu par la faune (oiseaux, poissons, petite faune, etc.).

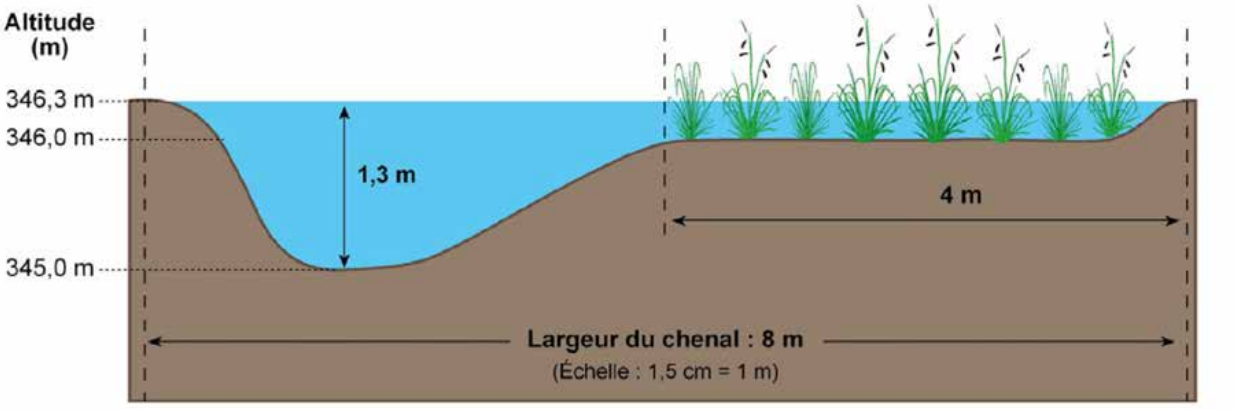
Conseils

- Utiliser des excavatrices exerçant une faible pression au sol sur les terrains de faible capacité portante.
- Afin de disposer de plus d'espace pour étendre les déblais, respecter une distance minimale d'environ 80 m entre les chenaux et aménager les chenaux secondaires à angle droit (90 degrés) par rapport au chenal principal.
- Multiplier les changements de direction (tracé en zigzag) pour créer un maximum d'obstruction visuelle propice à l'utilisation du milieu par les oiseaux aquatiques.
- Aménager une des berges en pente faible, avec un plateau de 30 à 50 cm de profondeur, afin de permettre l'implantation de la végétation aquatique. Donner une pente plus accentuée à l'autre berge pour attirer le rat musqué et le castor.
- Au besoin, utiliser des disques de paillage au moment de la plantation, en prenant soin de les gorger d'eau pour éviter un arrosage subséquent (voir la photo 6). Ces disques sont utiles, surtout en présence d'une grande compétition entre les herbacées, par exemple dans le sud du Québec.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Coupe type d'un chenal à deux niveaux (aménagement de la Chute-Allard)

Secteurs 1 à 6 : coupe type d'un chenal et élévations



Secteur 3, aménagement 04 : coupe type d'un chenal et élévations

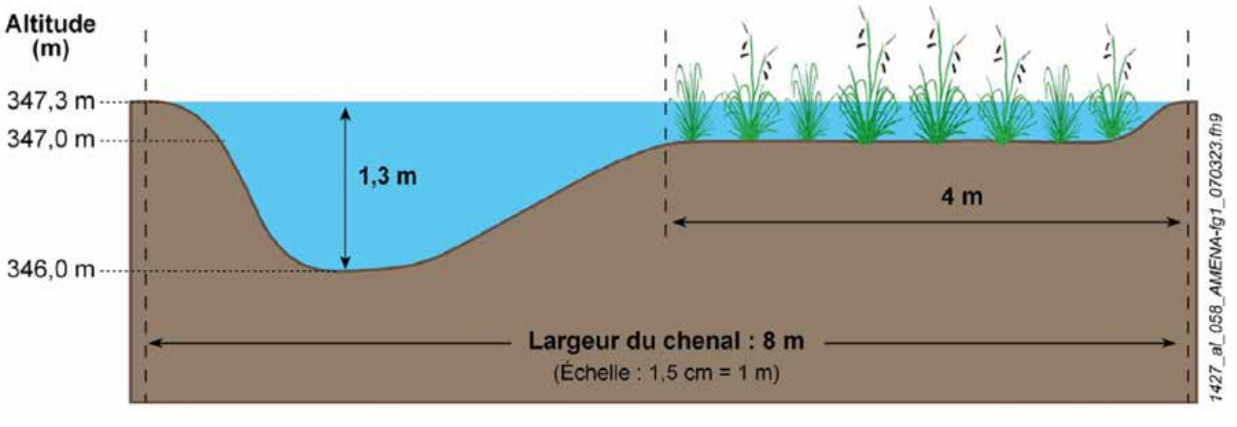




PHOTO 1 – Aménagement de chenaux (aménagement de la Chute-Allard)



PHOTO 2 – Chenal aménagé dans une plaine alluviale (aménagement de la Chute-Allard)



PHOTO 3 – Creusement d'un chenal à deux niveaux (aménagement des Rapides-des-Cœurs)



PHOTO 4 – Chenaux en bordure de réservoir (aménagement des Rapides-des-Cœurs)



PHOTO 5 – Chenaux dans la plaine alluviale (aménagement de la Chute-Allard)



PHOTO 6 – Plantation d'arbustes, entourés de leur disque de paillage

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.1 Mise en place d'un pont ou d'un ponceau

Description et fonction

Mesures visant à installer un ouvrage permanent ou temporaire permettant aux véhicules et aux engins de chantier de traverser un cours d'eau.

Actions préalables

- Au cours de la phase de préconstruction, caractériser tous les cours d'eau à franchir (voir, dans les conseils qui suivent la marche à suivre, des exemples à inclure dans la caractérisation), en recueillant notamment les données nécessaires à la démarche du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF, art. 103 et suivants).
- Inspecter les ponts et les ponceaux existants afin de déterminer s'ils peuvent être utilisés tels quels ou si des améliorations sont nécessaires.

Conception

- En terres publiques, l'ouvrage de franchissement doit respecter les normes du RADF.
- Le plan d'aménagement spécial peut prévoir des exigences différentes dans l'emprise d'un réservoir projeté.
- Pour un pont, le devis de construction doit être approuvé par le MFFP avant le début des travaux.

Endroit et moment

- En terres publiques[1].
- Sur tout le réseau routier mis en place dans le cadre de la construction ou de la réfection d'un aménagement hydroélectrique.
- Aux périodes prescrites à l'annexe 5 du RADF, s'il s'agit de travaux réalisés entre les limites supérieures des berges, à moins que ces travaux soient exécutés en moins de 72 heures.
- Pendant la période d'étiage estival des cours d'eau, si l'échéancier le permet.

Marche à suivre

Étape 1

- Déterminer le type d'ouvrage à installer en fonction des caractéristiques du cours d'eau et des exigences du RADF (voir la figure 1).

Étape 2

- Assécher l'aire de travaux à l'aide d'une des techniques suivantes :
  - Assèchement partiel (voir la figure 2) :
    - > Mettre en place un ponceau au centre du cours d'eau.
    - > Mettre en place des batardeaux aux extrémités du ponceau, de part et d'autre de celui-ci, afin de forcer l'eau à passer dans le ponceau (voir la fiche 4.4). Si le cours d'eau est fréquenté par des salmonidés[2], les matériaux utilisés doivent être exempts de particules fines de moins de 5 mm[3].

1. En terres privées, la mise en place d'un pont ou d'un ponceau peut être assujettie à une autorisation en vertu de la réglementation provinciale. De plus, le *Code de conduite provisoire – Entretien de ponceaux* (MPO) doit être respecté lorsque le RADF n'est pas applicable.
2. Une ou plusieurs des espèces suivantes : grand corégone, omble de fontaine, ouananiche, saumon atlantique et touladi.
3. Sauf si des mesures d'atténuation permettant de limiter les apports de sédiments sont appliquées. Ces mesures ont pour objectif de conserver les attributs des habitats présents telles les frayères.

> Creuser une clé d'ancrage en amont de l'ouvrage pour en assurer l'étanchéité.

> Ajouter une membrane imperméable ou un géotextile sur le versant amont du batardeau amont et le versant aval du batardeau aval (voir la figure 3).

> Pomper les eaux d'infiltration des aires asséchées (de part et d'autre du ponceau) vers une zone de végétation située à plus de 20 m de l'écotone.

– Pompage (dans le cas de petits cours d'eau ne constituant pas un habitat du poisson ou, autrement, pour un maximum de cinq jours [voir la figure 4]) :

> Mettre en place des batardeaux amont et aval (voir la fiche 4.4). Si le cours d'eau est fréquenté par des salmonidés, les matériaux utilisés doivent être exempts de particules fines de moins de 5 mm[4].

> Ajouter une membrane imperméable ou un géotextile sur le versant amont du batardeau amont et le versant aval du batardeau aval.

> Pour éviter l'érosion du lit du cours d'eau à la sortie du boyau de pompage, y déposer un géotextile et le maintenir en place à l'aide du batardeau ou du boyau de la pompe.

> Installer la pompe en bordure de la section asséchée du cours d'eau et prévoir un bassin de récupération pour recueillir toute fuite d'huile potentielle.

> Munir l'extrémité amont du boyau d'une crépine double[5] afin d'éviter l'aspiration des poissons et pomper l'eau du cours d'eau de l'amont vers l'aval.

– Installation d'une buse (voir la figure 5) :

> Installer la buse parallèlement au ponceau à mettre en place, et munir son extrémité amont d'un grillage ou d'une crépine double[6] afin d'éviter l'aspiration des poissons.

> Mettre en place des batardeaux amont et aval (voir la fiche 4.4), qui sont traversés par les extrémités de la buse, recouvertes de remblai. Si le cours d'eau est fréquenté par des salmonidés, les matériaux utilisés doivent être exempts de particules fines de moins de 5 mm[7].

> Ajouter une membrane imperméable ou un géotextile sur le versant amont du batardeau amont et le versant aval du batardeau aval.

– Rétrécissement du cours d'eau (ponceaux à deux tuyaux parallèles ou ponts [voir la figure 6]) :

> Mettre en place un batardeau autour de l'élément à construire (ex. : ponceau ou culée [voir la fiche 4.4]). Si le cours d'eau est fréquenté par des salmonidés, les matériaux utilisés doivent être exempts de particules fines de moins de 5 mm[8].

> Ajouter une membrane imperméable ou un géotextile sur les versants du batardeau en contact avec l'eau.

> Maintenir libres au moins les deux tiers du cours d'eau (art. 93 du RADF).

> Enlever le batardeau.

> Reprendre ces étapes pour chaque partie de l'ouvrage de franchissement (ex. : pile).

– Canal de dérivation (voir la figure 7) :

> Creuser un canal de dérivation provisoire du cours d'eau en conservant un bouchon (matériel en place) à chacune de ses extrémités afin d'empêcher l'eau d'y circuler.

> Stabiliser le canal de dérivation avec une membrane imperméable ou un géotextile recouvert de roches exemptes de particules fines, de calibre suffisant pour résister aux crues.

> Enlever le bouchon de l'extrémité aval et stabiliser cette partie du canal de la façon indiquée à l'étape précédente.

> Répéter cette étape pour le bouchon amont.

> Mettre en place un batardeau (voir la fiche 4.4) en amont de l'aire de travaux selon un angle de 45 degrés par rapport au cours principal du cours d'eau et ajouter une membrane imperméable ou un géotextile sur le versant amont du batardeau. Si le cours d'eau est fréquenté par des salmonidés, les matériaux utilisés doivent être exempts de particules fines de moins de 5 mm[9].

> Installer un batardeau en aval de l'aire de travaux selon un angle de 45 degrés par rapport au cours principal du cours d'eau et ajouter une membrane imperméable ou un géotextile sur le versant aval du batardeau.

> Assécher l'aire de travaux et mettre en place l'ouvrage de franchissement en suivant les étapes 3 à 5 ci-après.

4. Voir la note 3.
5. Les bonnes pratiques relatives à la taille et à la conception des crépines à installer sont présentées dans le *Code de pratique provisoire – Grillages à poissons à l'entrée des petites prises d'eau douce* (MPO, 2020).
6. Voir la note 5.
7. Voir la note 3.
8. Voir la note 3.
9. Voir la note 3.

> Après avoir installé l'ouvrage, enlever d'abord le batardeau aval, puis le batardeau amont, en prenant soin de stabiliser les berges après chaque retrait (voir l'étape 7).
> Remblayer l'extrémité amont du canal de dérivation et laisser l'eau s'évacuer du canal.
> Enlever la membrane et les roches.
> Remblayer la portion restante du canal.
> Stabiliser les zones perturbées par les travaux (voir l'étape 7).

Étape 3

- Pomper les eaux résiduaires chargées de sédiments présentes dans l'aire de travaux et les évacuer dans la végétation, à plus de 20 m de l'écotone[10] :
  - Aménager un puisard (excavation enrochée) au point bas de l'aire de travaux afin d'y concentrer les eaux et de permettre aux sédiments de se déposer.
  - Installer le boyau d'aspiration de la pompe dans le puisard et déposer des boudins absorbants autour de la crépine de façon à prévenir un rejet accidentel d'hydrocarbures.

Étape 4

- Si les eaux résiduaires ne peuvent être pompées à plus de 20 m de l'écotone (en raison d'eaux lourdement chargées en sédiments ou de relief prononcé), recourir à l'une des techniques suivantes :
  - Aménager une trappe à sédiments (voir la fiche 8.5).
  - Installer une poche à sédiments au bout du boyau de la pompe (voir la fiche 8.2).
  - Rejeter les eaux pompées directement dans le cours d'eau à l'intérieur d'un rideau de confinement, installé dans une zone de faible courant (voir la fiche 8.4).

Étape 5

- Mettre en place le pont ou le ponceau en respectant le RADF (voir les photos 1 et 2 ainsi que les figures 8, 9 et 10).

Étape 6

- Dans le cas d'un ponceau, rétablir le lit du cours d'eau à l'entrée et à la sortie de l'ouvrage.

Étape 7

- Stabiliser rapidement l'ouvrage, les talus et les zones mises à nu dans les 20 m d'approche de l'écotone :
  - Lit et berge
    > Utiliser des matériaux d'enrochement de calibre suffisant pour résister aux crues (voir les photos 3 et 4 et les figures 8 et 9) et qui sont exempts de particules fines (moins de 5 mm[11]).
  - Sols
    > Utiliser des techniques de génie végétal permettant la reconstitution rapide du tapis végétal des zones terrestres touchées (voir la fiche 7.1 à ce sujet ainsi que la fiche 7.2 sur l'ensemencement des sols et la fiche 7.3 sur les matelas antiérosion).

Étape 8

- De part et d'autre de l'ouvrage de franchissement, détourner les eaux des fossés à l'aide de canaux de dérivation, conformément au RADF :
  - à plus de 20 m de l'écotone riverain (voir la figure 11) ;
  - sur une longueur supérieure à 10 m ;
  - extrémité orientée du côté opposé au cours d'eau.

Étape 9

- S'il n'est pas possible d'aménager des canaux de dérivation, faire passer les eaux de drainage d'un côté à l'autre de la route par un ponceau. Si cette dernière solution n'est pas praticable, aménager une trappe à sédiments dans le fossé, à au moins 20 m de l'écotone (voir la fiche 8.5).

Étape 10

- Si la pente du chemin est > 9 % :
  - Profiler sa surface de façon à canaliser les eaux de ruissellement vers les fossés (pente de part et d'autre du centre du chemin).
  - Détourner les eaux des fossés minimalement tous les 50 m vers des zones de végétation (situées à plus du 20 m de l'écotone riverain).

10. Tout en demeurant dans l'emprise des travaux.
11. Voir la note 3.

Conseils

- Au moment de la caractérisation du site de traversée de cours d'eau en phase de préconstruction, inclure, par exemple, les éléments suivants :
  - les conditions hydrologiques (étiage, conditions normales, crue), la largeur du cours d'eau, la vitesse et la direction de l'eau au moment de la prise de données ;
  - la largeur du cours d'eau mesurée au niveau des limites supérieures des berges (LSB) au site de traversée ainsi qu'à 10 m en amont et en aval ;
  - la profondeur moyenne, le faciès d'écoulement (bassin, chenal, fosse, méandre, cascades, chutes, rapides) et la composition du lit du cours d'eau[12] ;
  - la présence de végétation aquatique (submergée, flottante, émergente) et la largeur de l'herbier ;
  - les pentes du cours d'eau au site de traversée et la pente en amont (annexe 9 du RADF) ;
  - le type de cours d'eau (permanent ou intermittent) ;
  - la morphologie et la composition des berges : hauteur des talus, pente, substrat, signes d'érosion, présence d'éléments anthropiques (c'est-à-dire relatifs à l'action humaine), etc. ;
  - la largeur de l'écotone riverain, la végétation (herbacée, arbustive, arborescente) et les peuplements terrestres des berges (approche de 20 m de part et d'autre) ;
  - la pente des approches de l'écotone ;
  - l'emplacement et la caractérisation des frayères potentielles (substrat, vitesse, profondeur) sur 100 m en aval et 20 m en amont du site de traversée[13] ;
  - l'observation de poissons (nombre, espèces) et les caractéristiques pertinentes de l'habitat du poisson (ex. : présence d'abris et type) :
    - > présence d'obstacles infranchissables pour le poisson dans la section inventoriée (art. 103 du RADF) ;
    - > pente de plus de 20 % sur un tronçon minimum de 20 m de longueur ;
    - > écoulement sous-terrain sur plus de 5 m ;
    - > chute verticale de plus de 1 m ;
    - > lit du cours d'eau présentant une section de roche-mère lisse dont la pente moyenne est de 5 % ou plus sur au moins 3 m de longueur, et la profondeur du cours d'eau est de moins de 10 cm ;
  - la présence de barrage ou de hutte de castor et les caractéristiques (longueur et hauteur moyenne, signes d'activité ou d'inactivité, photo)[14] ;
  - les photos représentatives du cours d'eau (vues amont, aval, rive gauche, rive droite et site de traversée) et de l'obstacle infranchissable, le cas échéant ;
  - le relevé GPS du site de traversée et la prise de points de repère aux endroits particuliers ;
  - En présence d'une frayère potentielle à moins de 100 m en amont du site de traversée, le schéma du cours d'eau sur 100 m en aval et 100 m en amont.
- À moins que la réglementation municipale ne soit plus exigeante, appliquer les normes du RADF en terres privées.
- Lorsqu'il s'agit d'installer un ponceau, recourir à des ouvrages amovibles conformes au RADF (voir la fiche 4.2) de façon à éviter les traversées à gué[15].
- Installer des barrières à sédiments sur les berges pour éviter l'apport de sédiments dans le cours d'eau pendant les travaux (voir la fiche 8.7).
- Achever l'installation des ponts et des ponceaux sans délai, c'est-à-dire en exécutant les diverses phases des travaux et en stabilisant les berges en une séquence continue.
- Aux fins de stabilisation par enrochement :
  - utiliser des matériaux hétérogènes semblables à ceux qui composent le lit naturel du cours d'eau (matériel plutôt arrondi, composition granulométrique) et les disposer de façon à ce qu'ils s'imbriquent.
  - disposer de grosses pierres (environ 1,5 fois le calibre des plus grosses pierres du cours d'eau naturel) çà et là dans le lit pour augmenter sa stabilité et prévenir son affouillement ; cette opération peut également créer des abris pour les poissons.
  - imbriquer et ancrer les pierres dans le substrat sous-jacent en les enfouissant partiellement.
- Au moment du déneigement, pousser la neige au-delà de 20 m de l'écotone en évitant les zones boisées.
- N'utiliser que de l'eau comme abat-poussière aux points de franchissement des cours d'eau et dans les 50 m d'approche de l'écotone.

12. Selon le *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures – Tome 1 – Acquisition de données* du MRNF (2011).
13. Selon le *Guide d'identification de frayères à omble de fontaine dans les cours d'eau* du MFFP (2016) et le guide *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier* du MRN (1997).
14. Les digues de castor, les débris ligneux et les obstacles d'origine anthropique ne représentent pas des obstacles permanents au déplacement du poisson.
15. C'est-à-dire les traversées d'un cours d'eau avec un véhicule directement sur son lit, à un endroit où le niveau d'eau est assez bas et le lit assez solide pour permettre ce passage. Selon l'article 26 du RADF, « […] un seul passage aller-retour de l'engin forestier dans le cours d'eau est alors permis sur le site même de l'installation et aucun travail ne doit être fait à partir du lit du cours d'eau ».

- Éviter l'utilisation de pierre dynamitée dans le lit du cours d'eau, en amont et en aval du ponceau, car ce type de pierre peut nuire à la libre circulation de l'eau et des poissons ; si l'enrochement est fait de pierre dynamitée, créer un chenal à la sortie du ponceau et y ajouter du matériel fin pour combler les interstices de façon à éviter la percolation de l'eau au travers de la pierre.
- Stabiliser rapidement les zones mises à nu dans les 20 m de l'écotone.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Type d'ouvrage à installer pour traverser un cours d'eau

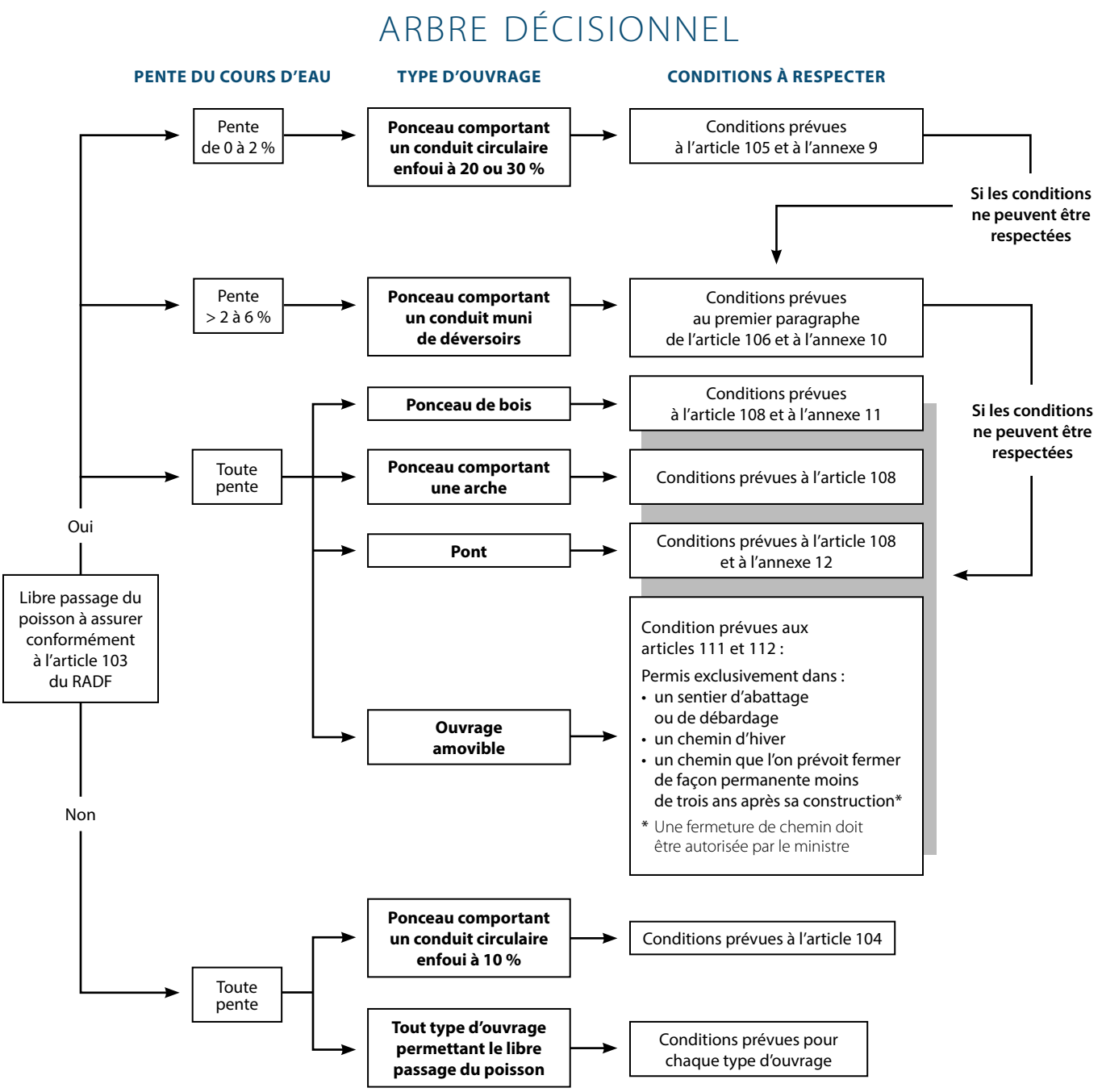


Figure 2 – Assèchement partiel d'une aire de travaux

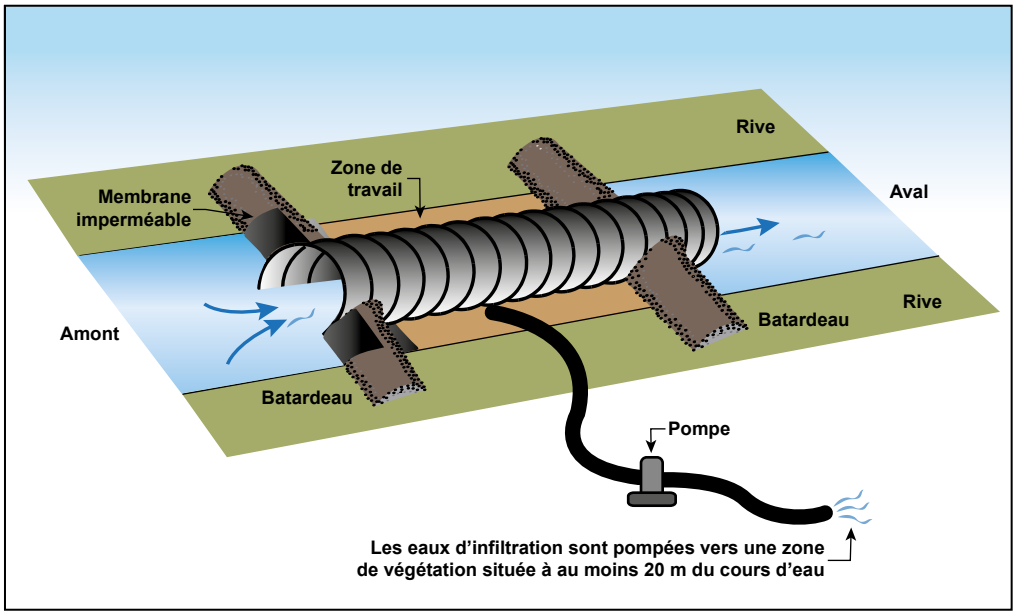


Figure 3 – Installation d'une membrane imperméable sur le versant amont d'un batardeau

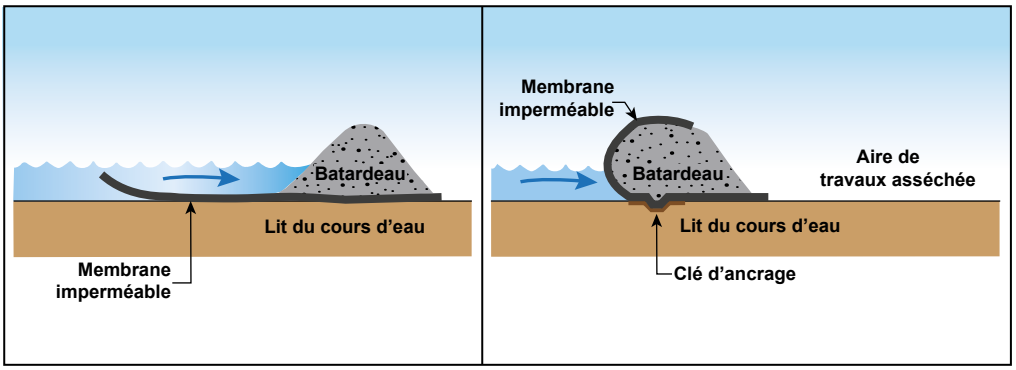


Figure 4 – Assèchement d'une aire de travaux par pompage

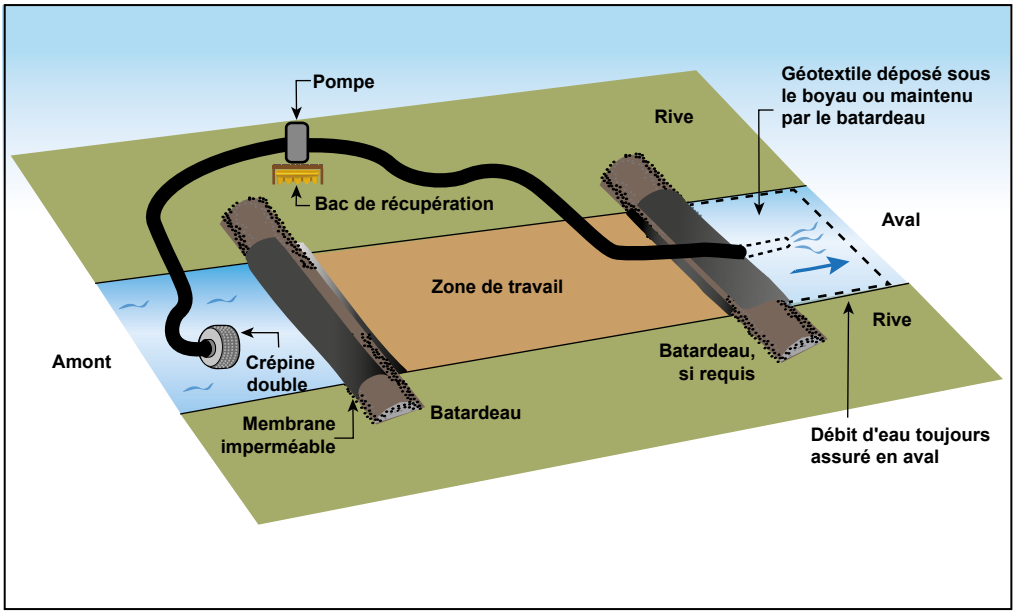


Figure 5 – Assèchement d'une aire de travaux au moyen d'une buse

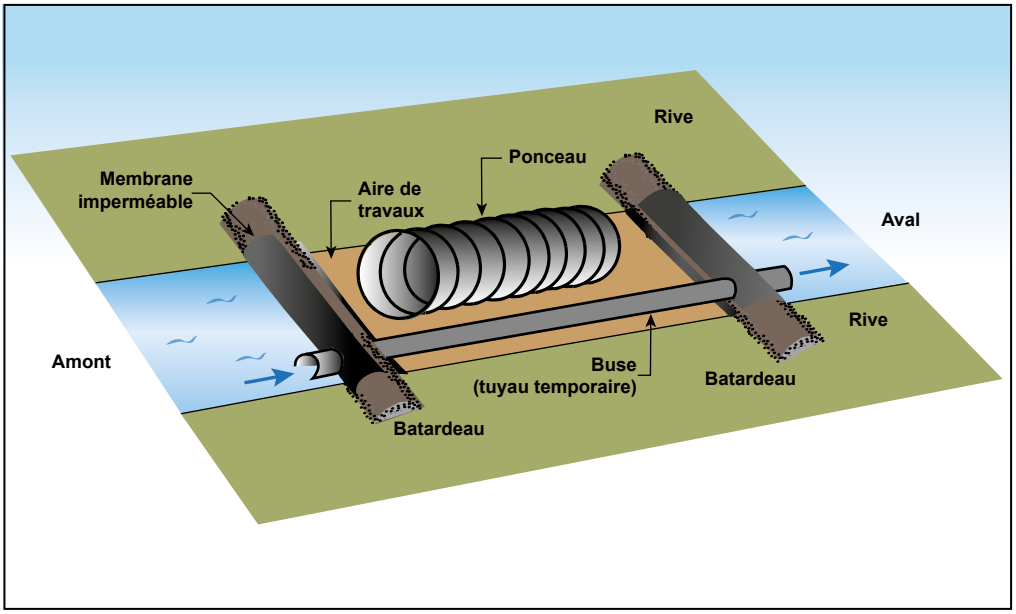


Figure 6 – Assèchement de l'aire d'installation d'un ponceau grâce au rétrécissement du cours d'eau

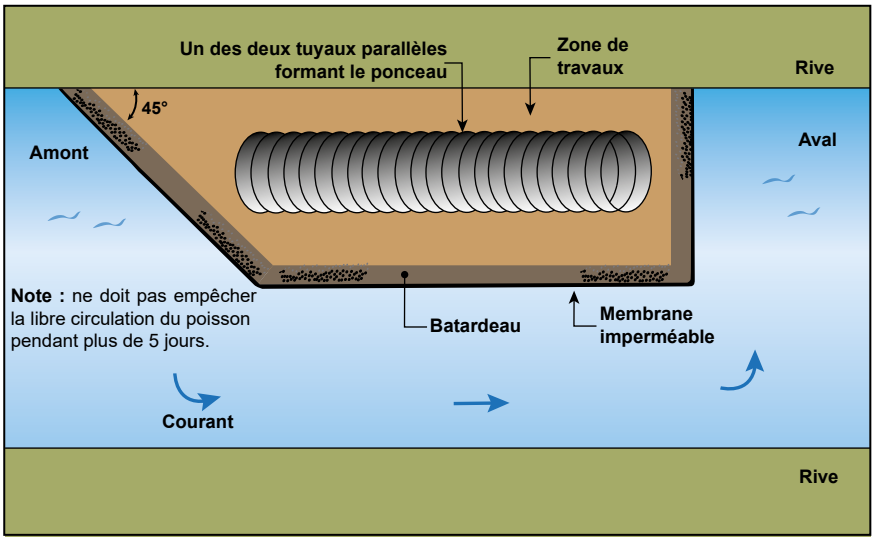


Figure 7 – Assèchement d'une aire de travaux au moyen d'un canal de dérivation

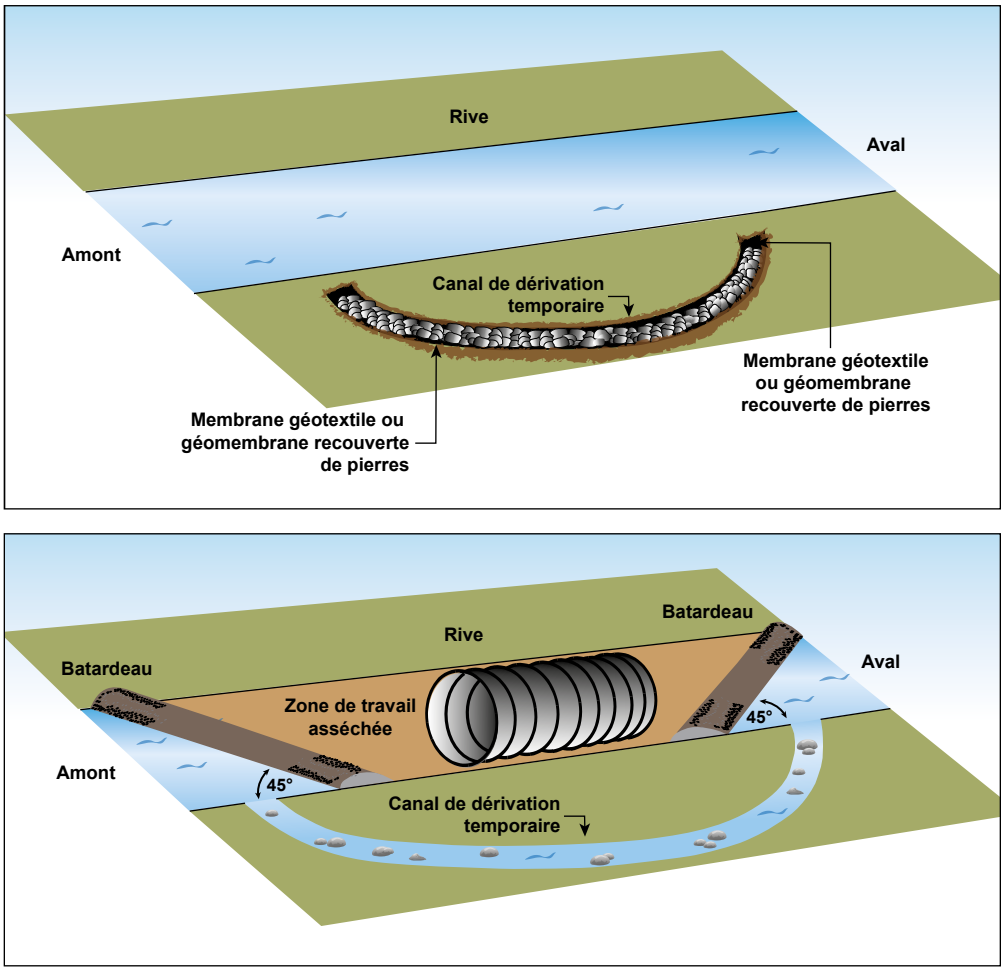
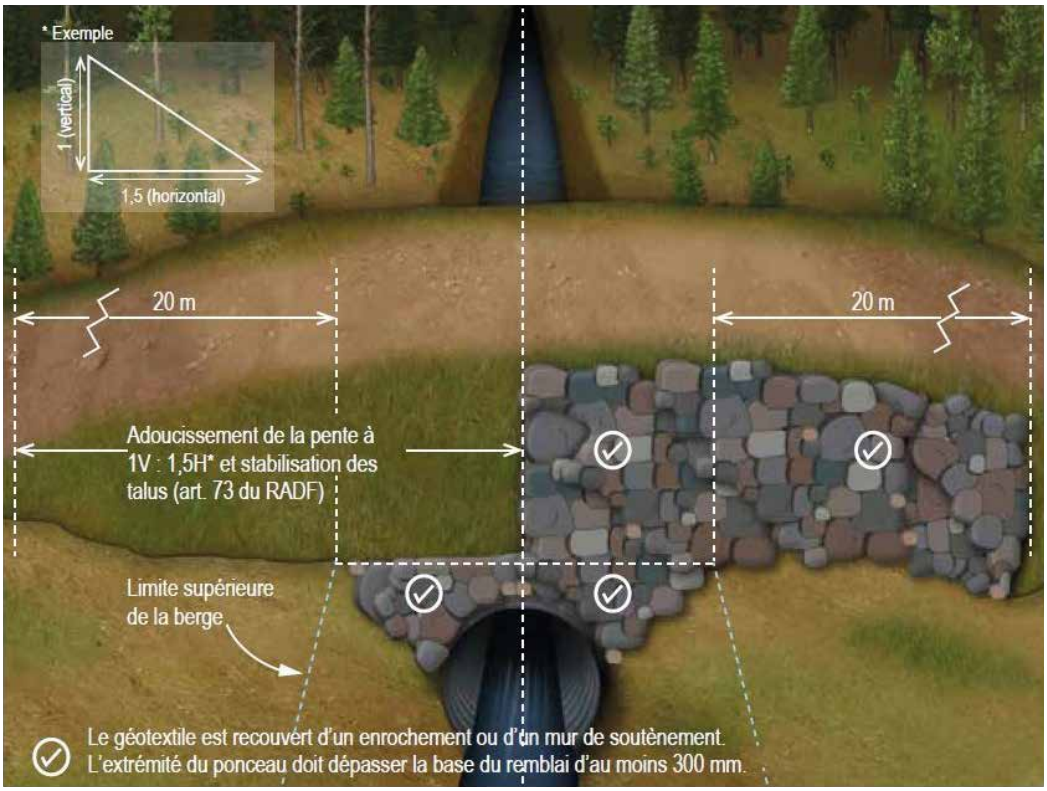
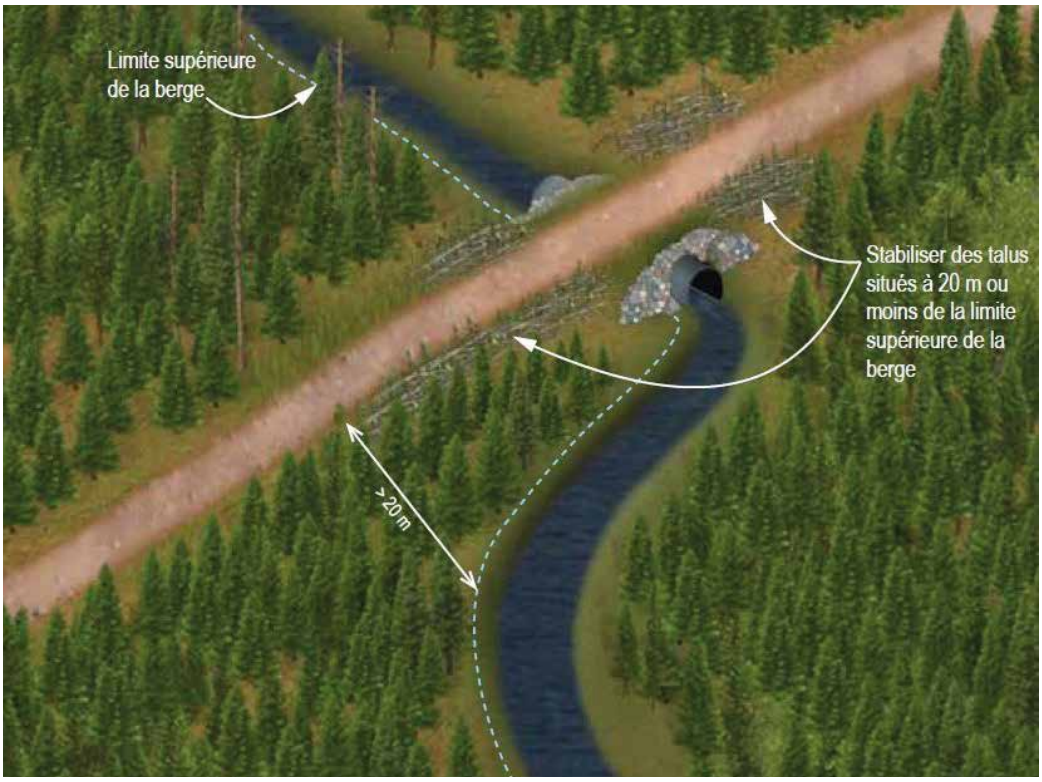


Figure 8 – Stabilisation d'un ponceau selon le RADF



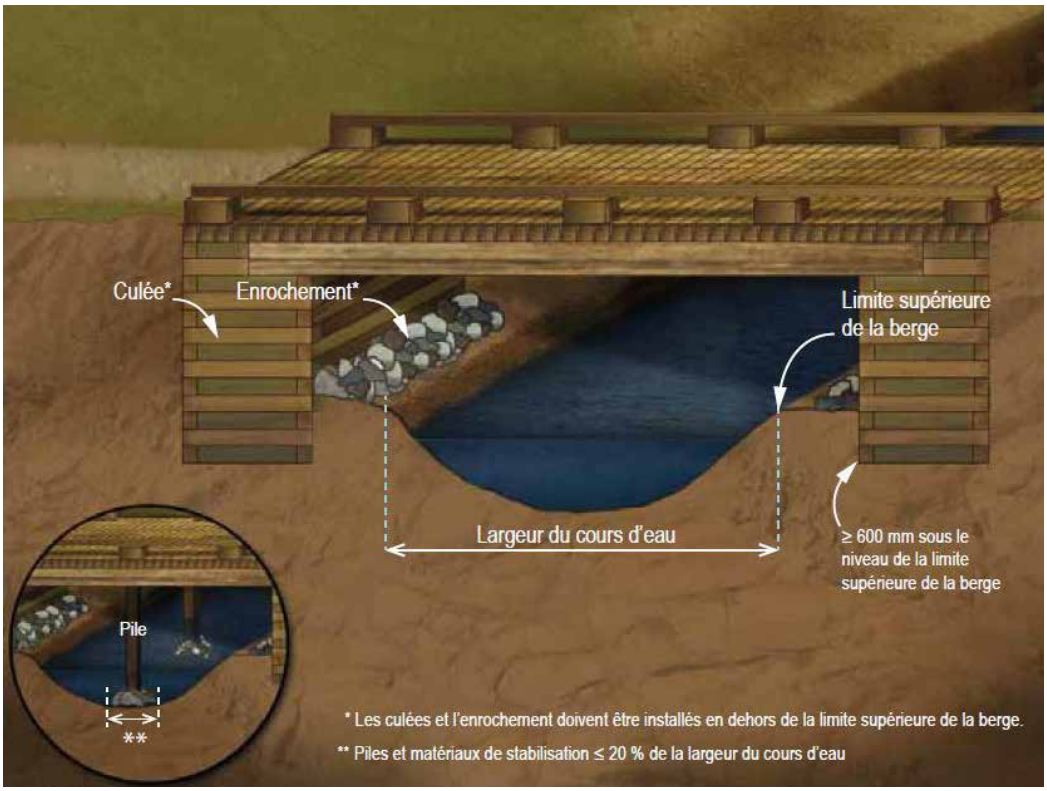
Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état,* [En ligne], Gouvernement du Québec [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]

Figure 9 – Stabilisation des talus dans les 20 m de l'écotone



Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état,* [En ligne], Gouvernement du Québec [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]

Figure 10 – Installation d'un pont par rapport aux limites supérieures des berges



Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état,* [En ligne], Gouvernement du Québec [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]

Figure 11 – Détournement des eaux de drainage vers la végétation

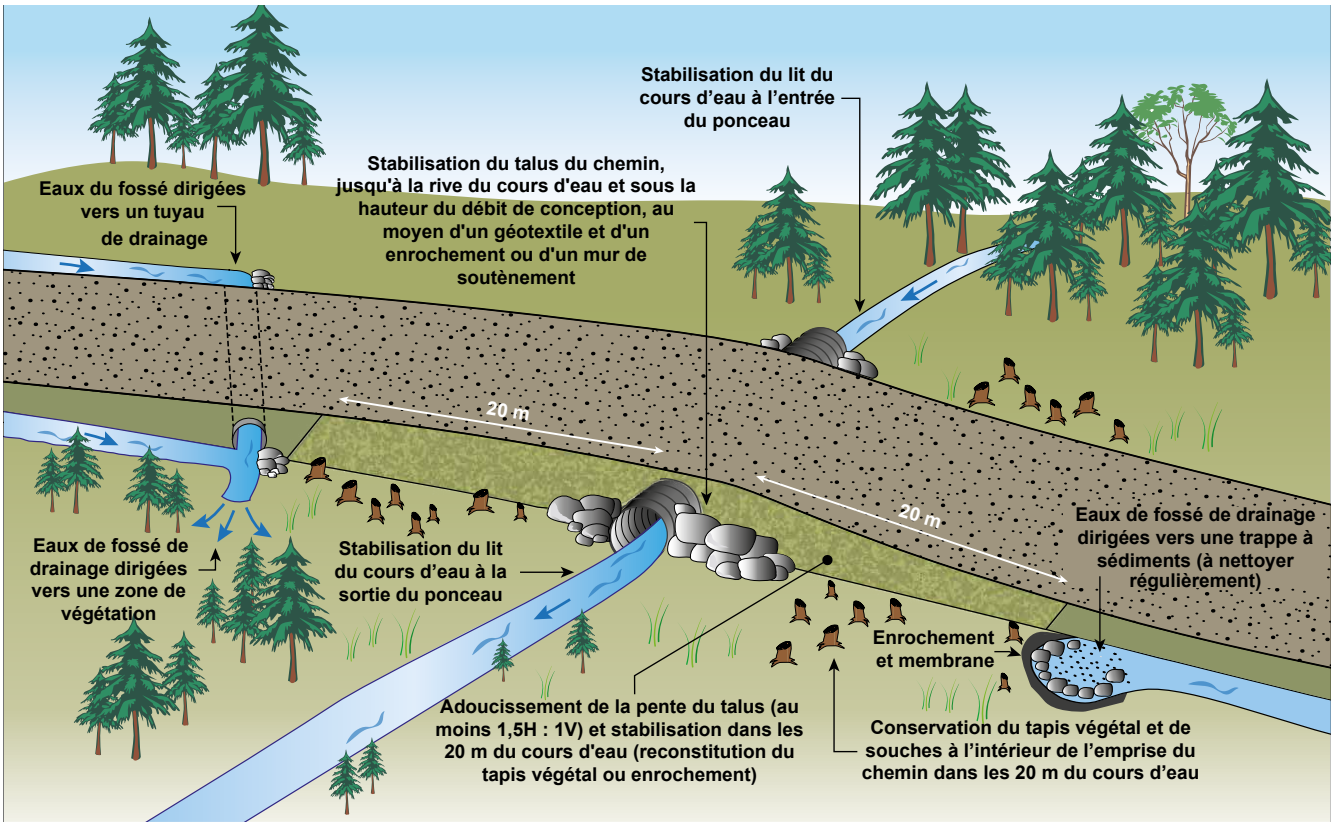




PHOTO 1 – Installation d'un ponceau à tuyaux parallèles (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Pont permanent (aménagement de la Romaine 1)



PHOTO 3 – Enrochement de l'extrémité d'un ponceau à tuyaux parallèles (complexe de la Romaine)



PHOTO 4 – Enrochement de l'extrémité d'un pont

SOURCES

Hotte, M. et M. Quirion. 2003. *Guide technique n^o 15*. Traverses de cours d'eau [en ligne]. Sainte-Foy, Fondation de la faune du Québec et Fédération des producteurs de bois du Québec. 34 p. [fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_guides/262_fascicule15.pdf] (23 novembre 2021).

Martel, M.-J. 2004. « Les traverses de cours d'eau ». *Progrès forestier* [en ligne]. Printemps 2004. 5 p. [agenceestrie.qc.ca/Documents_PDF/Traverses_coursdeau.pdf] (23 novembre 2021).

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2020. *Guide d'application* du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 464 p. [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide/] (23 novembre 2021).

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2016. *Guide d'identification de frayères à omble de fontaine dans les cours d'eau* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 15 p. [mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/guide-identification-frayeres.pdf] (20 décembre 2021).

Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN). 1997. *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 143 p. [mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/entreprise/amenagement_ponts.pdf] (23 novembre 2021).

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures – Tome 1 – Acquisition de données* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. [mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/normalisation-inventaire-ichtyologique.pdf] (20 décembre 2021). 153 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MDDELCC). 2015. *Aménagement d'un batardeau et d'un canal de dérivation* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 18 p. [environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/Amenagement-batardeau-canal-derivation.pdf] (23 novembre 2021).

Pêches et Océans Canada (MPO). 2020a. *Code de conduite provisoire – Entretien de ponceaux* [en ligne]. S. l., gouvernement du Canada. S. p. [dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/codes/culvert-maintenance-entretien-ponceaux-fra.html] (23 novembre 2021).

Pêches et Océans Canada (MPO). 2020b. *Code de pratique provisoire – Grillages à poissons à l'entrée des petites prises d'eau douce* [en ligne]. S. l., gouvernement du Canada. S. p. [dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/codes/screen-ecran-fra.html] (23 novembre 2021).

Pêches et Océans Canada. 2016. *Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec* [en ligne]. S. l., gouvernement du Canada. 73 p. et ann. [foretprivee.ca/wp-content/uploads/2016/05/Lignes_dir_traversees_QC_2016-MPO.pdf] (23 novembre 2021).

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.2 Mise en place d'un ouvrage de traversée de cours d'eau amovible

Description et fonction

Mesures visant l'installation d'un ouvrage amovible permettant aux véhicules et aux engins de chantier de franchir un cours d'eau.

Actions préalables

- Au cours de la phase de préconstruction, caractériser tous les cours d'eau à franchir.
- Inspecter les ponts existants pour déterminer s'ils peuvent être utilisés tels quels ou si des améliorations sont nécessaires.

Conception

- L'ouvrage de franchissement du cours d'eau doit respecter les normes du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF) ou la réglementation municipale applicable, s'il est situé sur une propriété privée.
- Le plan d'aménagement spécial peut prévoir des exigences différentes dans l'emprise d'un réservoir projeté.

Endroit et moment

- Sur les chemins temporaires et les sentiers empruntés dans le but de réaliser des sondages géotechniques et le déboisement de l'emprise d'une route ou d'un réservoir.
- Tout au long de l'année, pour autant que l'ouvrage ne soit pas en contact avec le cours d'eau.
- Pour une durée maximale de six mois s'il s'agit de sentiers d'abattage, de débardage ou d'investigation géotechnique, et si les appuis de l'ouvrage sont situés à l'extérieur des limites supérieures des berges (LSB).
- Pour une durée maximale de trois ans s'il s'agit de chemins de construction temporaires.

Marche à suivre

- Installer des barrières à sédiments sur les rives afin d'éviter l'apport de sédiments dans le cours d'eau pendant les travaux (voir la fiche 8.7).
- Mettre en place l'ouvrage de traversée[1] en fonction de l'utilisation projetée.

  Ouvrage amovible en bois (sentiers de débardage ou d'investigation géotechnique [voir la photo 1 et la figure 1]) :
  - Utiliser les arbres abattus dans le chemin pour l'installation de l'ouvrage de traversée du cours d'eau.
  - Mettre en place des billes de bois en guise d'approche de l'ouvrage sur 5 m de part et d'autre du cours d'eau, ou sur une plus grande distance en présence de sol à faible capacité portante.
  - Mettre en place des billes de bois en guise de culée, à l'extérieur des LSB.
  - Déposer un tablier d'arbres sur les culées[2].

1. Selon l'article 26 du RADF, « […] un seul passage aller-retour de l'engin forestier dans le cours d'eau est alors permis sur le site même de l'installation et aucun travail ne doit être fait à partir du lit du cours d'eau ».
2. Possible seulement si les arbres ne touchent pas à l'eau ni au lit du cours d'eau.

Pont provisoire (ouvrage amovible utilisé dans les chemins de construction [voir les photos 2 à 4 ainsi que les figures 2 et 3]) :

- Installer les culées (billes de bois, matelas-culées ou cages à claire-voie[3]) à l'extérieur des LSB.
- Mettre en place des billes de bois en guise d'approche du pont sur 5 m de part et d'autre du cours d'eau, ou sur une plus grande distance en présence de sol à faible capacité portante.
- Installer le tablier du pont selon les plans et devis.

- Stabiliser l'ouvrage sans délai.
- Remettre en état les lieux :
  - Installer des barrières à sédiments ou s'assurer que celles en place sont opérationnelles ; les nettoyer au besoin.
  - Retirer tous les matériaux granulaires et les débris sur une distance d'au moins 20 m à partir des LSB et les déposer au-delà de cette distance.
  - Rétablir le profil d'origine du lit du cours d'eau et des bandes riveraines à l'aide d'une pelle hydraulique.
  - Niveler les ornières et stabiliser les sols perturbés.
  - Ensemencer les bandes riveraines le plus tôt possible après les travaux afin de protéger le sol dénudé et de prévenir l'érosion (voir la photo 5 et la fiche 7.2).
  - Retirer les barrières à sédiments.
  - Après le retrait de l'ouvrage, laisser en place les billes de bois utilisées pour stabiliser les berges de façon à prévenir l'érosion et à éviter l'apport de sédiments dans le cours d'eau.

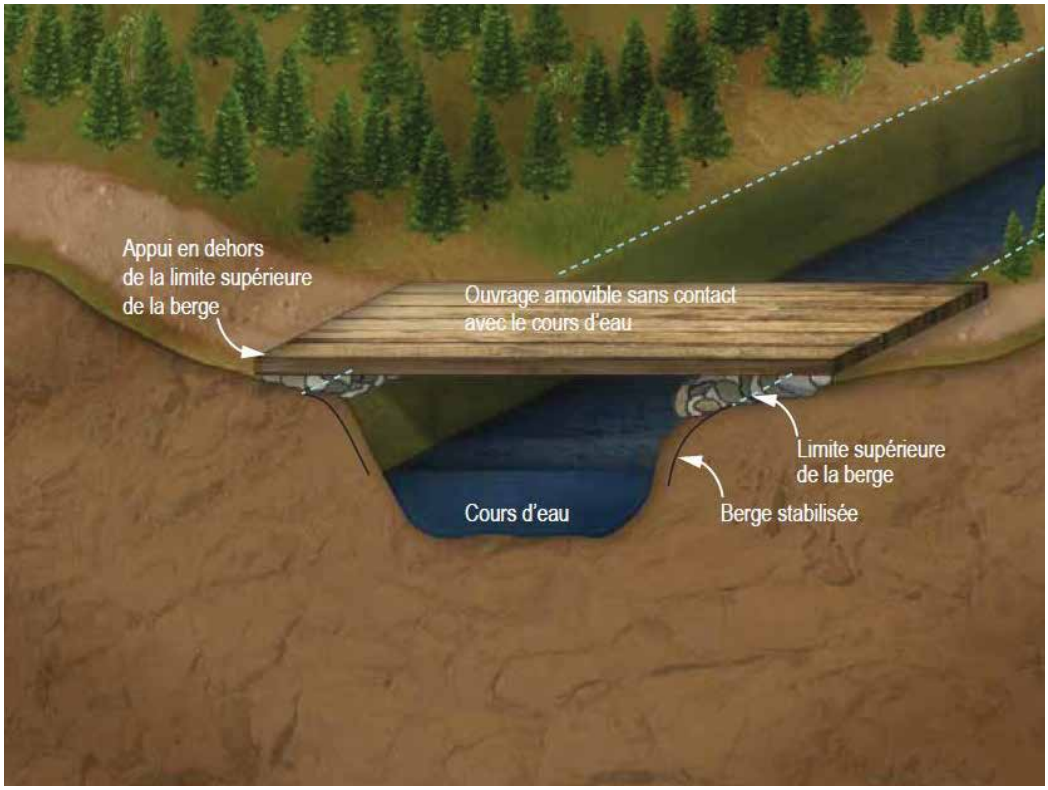
Conseils

- Maintenir en place les barrières à sédiments installées avant les travaux pour éviter l'apport de sédiments dans le milieu aquatique lors du passage répété des véhicules et des engins de chantier aux approches de l'ouvrage.
- Pour réduire les risques d'érosion, stabiliser les matériaux granulaires utilisés et les sols mis à nu au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Par exemple, il peut être nécessaire de stabiliser un talus en remblai d'une hauteur importante entre chaque ajout de matériaux granulaires.
- Au moment du déneigement, pousser la neige au-delà de 20 m des cours d'eau en évitant les zones boisées.

3. Type de culée en bois utilisé pour la construction d'un pont et dont les vides sont comblés par des matériaux granulaires.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Ouvrage amovible avec appuis à l'extérieur des limites supérieures des berges



Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état,* [En ligne], Gouvernement du Québec [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]

Figure 2 – Pont provisoire (PP) sur billes de bois (cours d'eau large d'au plus 3 m)

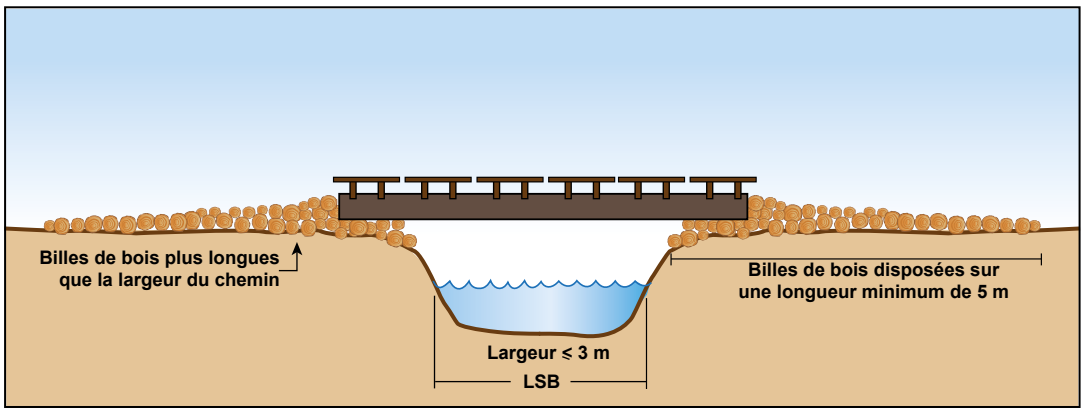


Figure 3 – Pont provisoire (PP) sur matelas-culées ou cages à claire-voie (cours d'eau large de plus de 3 m)

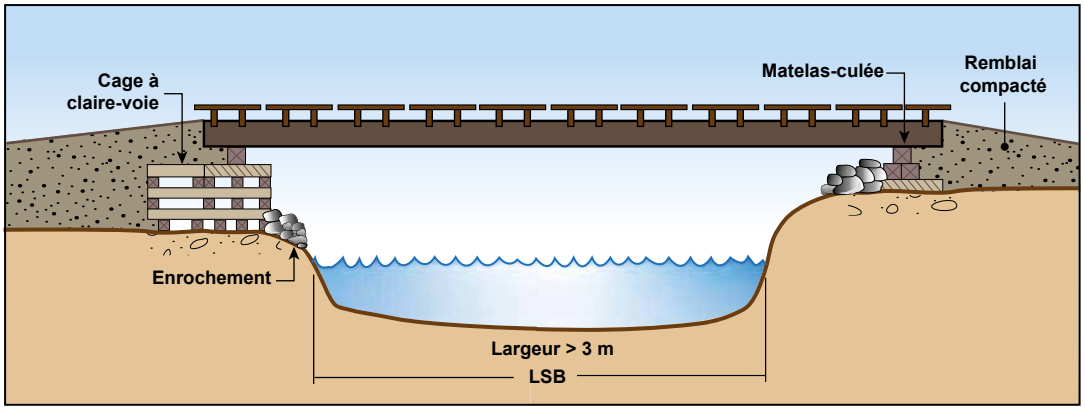




PHOTO 1 – Foreuse circulant sur un ouvrage amovible



PHOTO 2 – Pont provisoire (PP) avec barrières à sédiments



PHOTO 3 – Pont provisoire (PP) sur billes de bois



PHOTO 4 – Pont provisoire (PP-3) aménagé sur un chemin de billes de bois



PHOTO 5 – Bandes riveraines ensemencées après le retrait d'un ouvrage amovible (complexe de la Romaine)

SOURCES

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2020. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 464 p. [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide/] (24 novembre 2021).

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.3 Franchissement d'un cours d'eau en hiver

Description et fonction

Mesures visant l'installation d'un ouvrage temporaire permettant aux véhicules et aux engins de chantier de traverser un cours d'eau pendant la saison hivernale.

Actions préalables

- Au cours de la phase de préconstruction, caractériser tous les cours d'eau à franchir.

Conception

- L'ouvrage de franchissement du cours d'eau doit respecter les normes du *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF).
- Le plan d'aménagement spécial peut prévoir des exigences différentes dans l'emprise d'un réservoir projeté.

Endroit et moment

- Sur les chemins d'hiver empruntés principalement dans le but de réaliser des sondages géotechniques et le déboisement d'un réservoir.
- Dans un segment du cours d'eau où l'écoulement est lent et uniforme, et où les berges sont peu abruptes.
- Durant la période du 15 décembre au 31 mars.
- Lorsque le sol est gelé et recouvert de neige.

Marche à suivre

Techniques de franchissement

- Aménager l'ouvrage de franchissement en recourant à l'une des techniques suivantes :

  Technique 1 : ouvrage amovible constitué d'un ou de deux conduits parallèles (voir les photos 1 et 2 ainsi que la figure 1)

  – Stabilisé avec de la neige (cours d'eau intermittent ou permanent large de moins de 2 m) :
    > Compacter la neige recouvrant la glace du cours d'eau à l'aide du godet d'une excavatrice.
    > Mettre en place le ou les conduits (diamètre minimal de 600 mm).
    > Stabiliser les berges sur toute la largeur du chemin.
    > Stabiliser le ou les conduits en les recouvrant de neige compactée.
    > Au besoin, recouvrir l'ouvrage et les berges d'un géotextile et de matériaux granulaires.
    > Recouvrir de neige les approches du cours d'eau et la compacter pour obtenir une capacité portante suffisante.
  – Stabilisé avec un assemblage de billes de bois (cours d'eau large de moins de 10 m, neige peu abondante et débit relativement élevé) :
    > Mettre en place le ou les conduits (diamètre minimal de 600 mm).
    > Stabiliser les berges sur toute la largeur du chemin.
    > Recouvrir les ponceaux d'un géotextile.
    > Disposer les billes de bois parallèlement aux ponceaux, puis les recouvrir de neige et de matériaux granulaires.
    > Recouvrir de neige les approches du cours d'eau et la compacter pour obtenir une capacité portante suffisante.

Technique 2 : ouvrage amovible constitué de neige compactée ou d'eau gelée (voir la figure 2)

- Compacter la couche de neige naturelle sur le cours d'eau et ses approches à l'aide du godet d'une excavatrice.
- Stabiliser les berges sur toute la largeur du chemin.
- Pousser la neige sur la glace du cours d'eau et sur ses berges.
- Compacter la neige ou l'arroser afin de la transformer en glace.
- Au besoin, recouvrir l'ouvrage et les berges d'un géotextile et de matériaux granulaires.

Technique 3 : pont de glace (voir la figure 3)

- Compacter la couche de neige naturelle sur le cours d'eau et ses approches à l'aide du godet d'une excavatrice.
- Stabiliser les berges sur toute la largeur du chemin.
- Mettre en place des billes de bois liées les unes aux autres (radier) sur les deux rives du cours d'eau de façon à couvrir au moins toute la largeur de la chaussée.
- Pousser la neige sur la glace du cours d'eau et sur ses berges.
- Arroser la neige afin de la transformer en glace.

- Baliser le point de franchissement à l'aide de repères suffisamment rapprochés pour permettre aux conducteurs de suivre la voie carrossable durant les intempéries.
- Entretenir l'ouvrage de franchissement :
  - Vérifier l'épaisseur de la glace afin de déceler tout amincissement dû à une élévation de la température.
  - Inspecter l'ouvrage et porter attention aux fissures qui pourraient réduire considérablement sa capacité portante.
- Retirer l'ouvrage de franchissement au plus tard le 31 mars suivant son aménagement ou avant la crue printanière, si celle-ci se produit avant cette date.

Remise en état des lieux

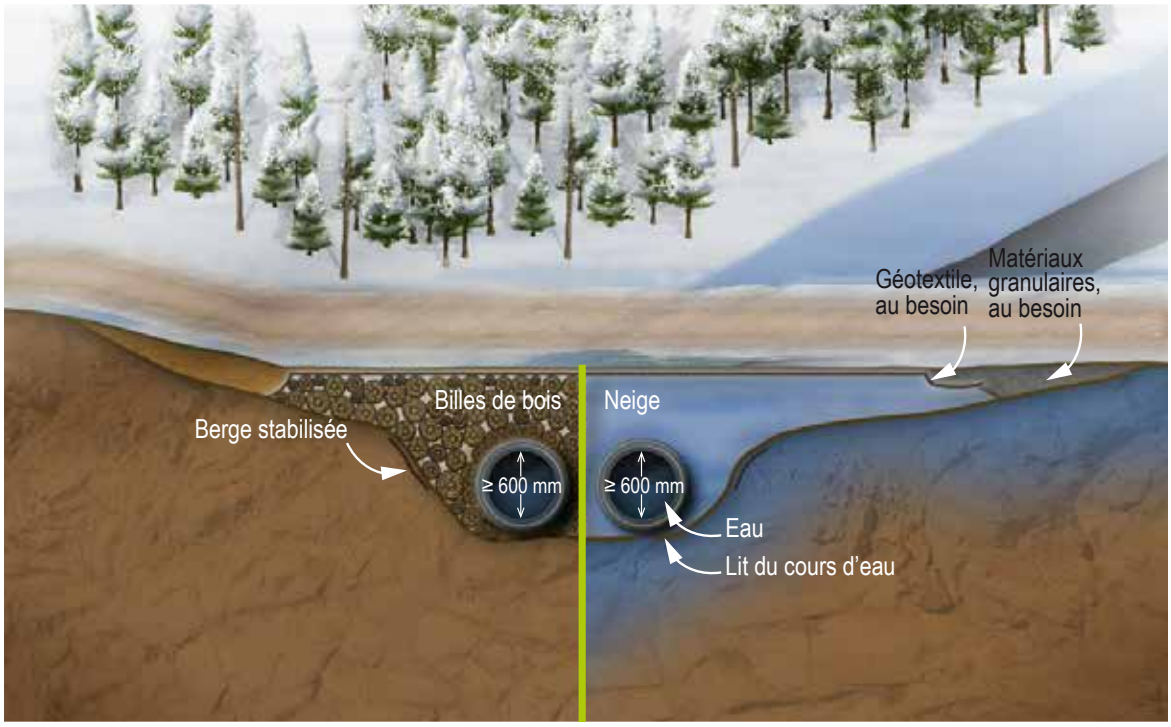
- Retirer tous les matériaux granulaires et les débris situés dans les bandes riveraines.
- Laisser en place les billes de bois sur les berges du cours d'eau, le cas échéant, de façon à éviter l'apport de sédiments dans le milieu aquatique.

Conseils

- Attendre que le sol soit gelé jusqu'à une profondeur d'au moins 35 cm.
- Lors de l'aménagement d'un ouvrage amovible constitué de neige compactée, mettre en place une couche de neige plus large que la surface de roulement afin de faciliter le retrait de l'ouvrage.
- Utiliser de la neige propre, sans matière minérale ou végétale, afin d'éviter le dépôt de matières dans l'eau à la fonte des neiges.
- Inspecter l'ouvrage après le passage de véhicules lourdement chargés, les chutes de neige majeures et les baisses de température brusques.
- Au moment du déneigement, pousser la neige au-delà de 20 m des cours d'eau en évitant les zones boisées.

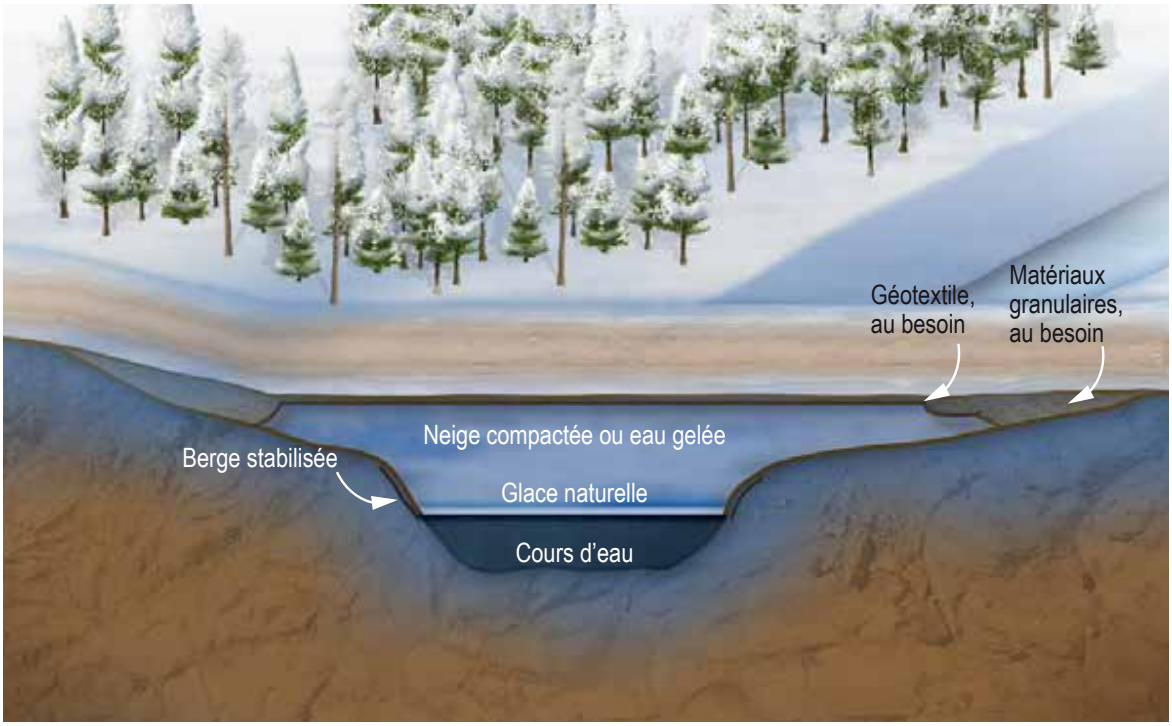
PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Ouvrage amovible constitué d'un ou de plusieurs conduits d'au moins 600 mm



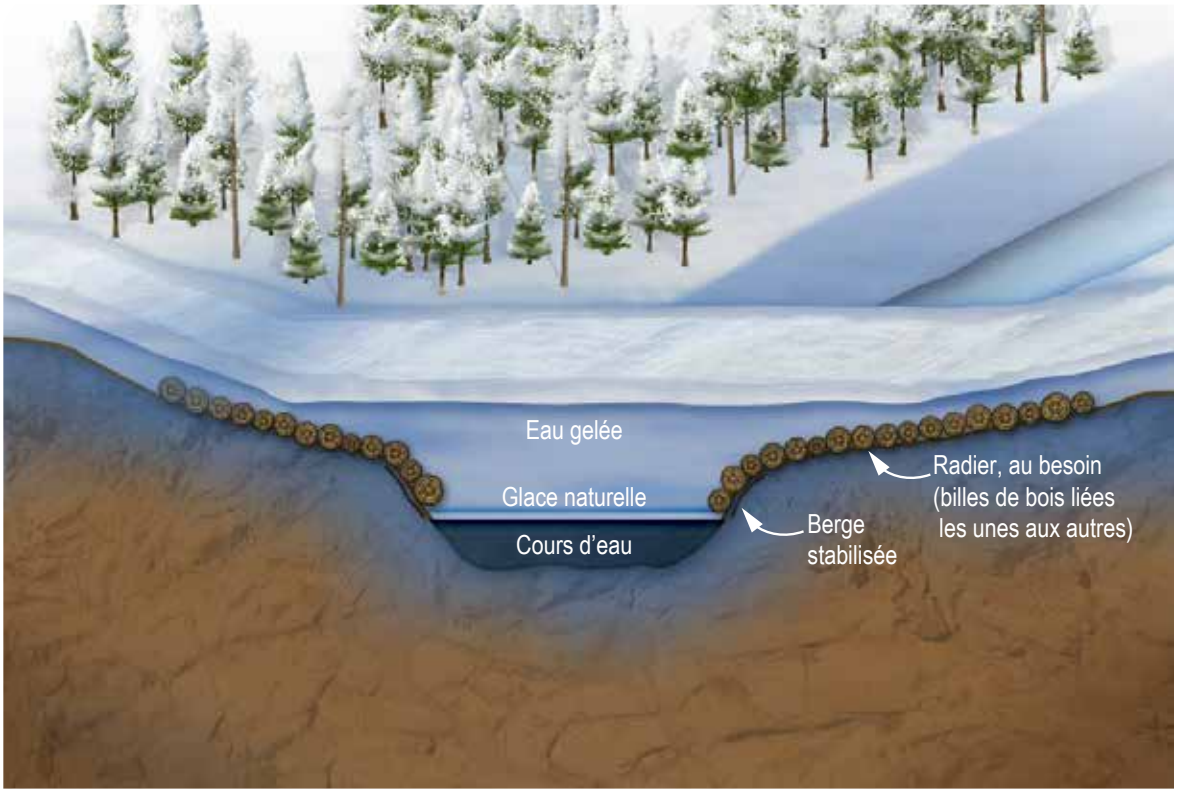
Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état,* [En ligne], Gouvernement du Québec [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]

Figure 2 – Ouvrage amovible constitué de neige compactée ou d'eau gelée



Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état,* [En ligne], Gouvernement du Québec [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]

Figure 3 – Pont de glace



Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état,* [En ligne], Gouvernement du Québec [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]



PHOTO 1 – Ouvrage amovible constitué de billes de bois comme surface de roulement et d'un conduit stabilisé avec de la neige (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Mise en place d'un ouvrage amovible constitué de deux conduits parallèles stabilisés avec des billes de bois

Source : Légère et Dostie, 1999

SOURCES

Fédération des producteurs forestiers du Québec (FPFQ). 2016. *Saines pratiques d'intervention en forêt privée. Guide terrain* [en ligne]. 4e éd. rév. Longueuil, Fédération des producteurs forestiers du Québec. 140 p. [foretprivee.ca/wp-content/uploads/2016/06/Guide_des_Saines_Pratiques_FPFQ_WEB.pdf] (24 novembre 2021).

Hotte, M. et M. Quirion. 2003. *Guide technique no 15. Traverses de cours d'eau* [en ligne]. Sainte-Foy, Fondation de la faune du Québec et Fédération des producteurs de bois du Québec. 34 p. [fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_guides/262_fascicule15.pdf] (24 novembre 2021).

Légère, G. et R. Dostie. 1999. *Aménagement d'ouvrages temporaires pour traverser les cours d'eau, dans les chemins d'hiver du Québec* [en ligne]. Pointe-Claire, Institut canadien de recherches en génie forestier. 24 p. [library.fpinnovations.ca/media/FOP/RS134.pdf] (24 novembre 2021).

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2020. *Guide d'application* du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 464 p. [mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide/] (24 novembre 2021).

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.4 Mise en place d'un batardeau en remblai pour un ouvrage de retenue majeur

Description et fonction

Mesures visant à construire un ouvrage étanche temporaire dans un cours d'eau afin de détourner ou de contenir les eaux pendant des travaux.

Endroit et moment

- Dans un cours d'eau ou un plan d'eau.
- Au moment de la construction d'ouvrages exigeant une exécution des travaux à sec (barrage, digue, canal d'amenée, canal de fuite, etc.).

Marche à suivre

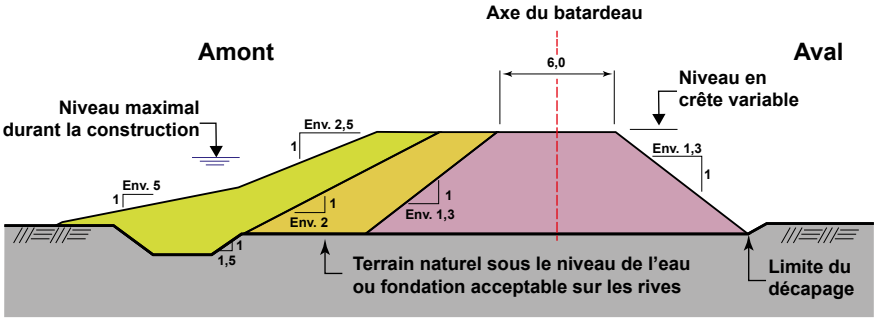
- Dans le cas d'un barrage ou d'une digue, au besoin, mettre en œuvre la dérivation provisoire avant de construire le batardeau ou le prébatardeau. L'eau est dérivée par une galerie, par un canal ou passe par un ouvrage de restitution qui assure un débit réservé écologique.
- Construire le type de batardeau choisi en fonction des caractéristiques du site (voir les photos 1a et b à 5 et les figures 1 à 3). Le massif amont, s'il y a lieu, protège la zone d'étanchéité (till glaciaire ou argile imperméable) du batardeau qui, autrement, pourrait s'éroder et ainsi entraîner des particules fines dans le cours d'eau.
- Au besoin, excaver le mort-terrain (sédiments) entre les deux massifs.
- Au besoin, assécher la zone excavée et gérer les eaux résiduaires (voir les fiches 8.1 à 8.4 portant sur les bassins de sédimentation, les poches à sédiments et les rideaux de confinement).
- Remblayer la zone excavée avec des matériaux granulaires fins, tels que du till, puis compacter ces matériaux afin de créer un noyau étanche.

Conseils

- Dans la mesure du possible, effectuer les travaux en période d'étiage (été ou fin de l'hiver, avant la crue de printemps), lorsque les niveaux d'eau sont bas, de manière à limiter les impacts sur les habitats de fraie.
- Obstruer complètement le cours d'eau avec le ou les massifs en enrochement (éviter les particules fines – jusqu'à 5 mm) avant de remblayer la partie centrale de façon à limiter l'apport de sédiments dans le milieu hydrique.
- Conserver les sédiments décapés en piles en vue de les redéposer dans le lit du cours d'eau à la fin des travaux. Les conserver à l'ombre ou les envelopper dans un géotextile pour en conserver l'humidité.
- Si possible, enchaîner les quarts de travail de jour et de nuit, 7 jours sur 7, lors de la mise en place du ou des massifs en enrochement de façon à barrer le cours d'eau le plus rapidement possible.
- Compenser les pertes d'habitats aquatiques et riverains le plus près possible de la zone touchée par les travaux ou à même l'ouvrage construit, si possible.
- Le batardeau arasé sous le niveau du réservoir peut constituer un abri pour la faune aquatique. Confirmer l'intérêt de cette pratique en fonction des espèces de poissons présentes.
- Si les conditions le permettent, installer un rideau de confinement pour limiter l'apport de particules fines dans le cours d'eau (voir la fiche 8.4).

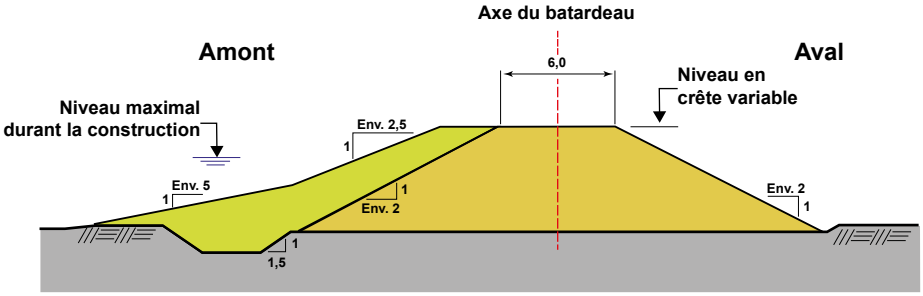
PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Coupe type d'un batardeau en enrochement



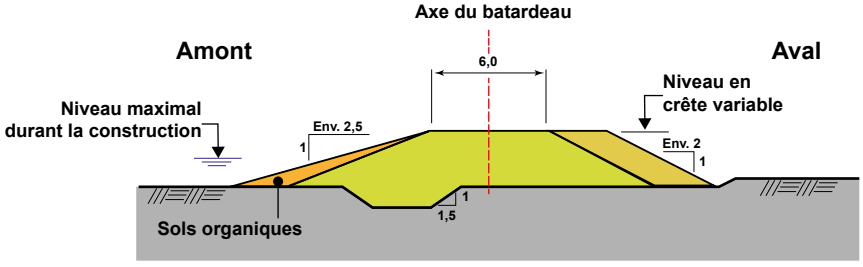
Le vert, le jaune et le rose indiquent des zones composées de matériaux de trois différentes classes granulométriques.

Figure 2 – Coupe type d'un batardeau en matériaux granulaires



Le vert et le jaune indiquent des zones composées de matériaux de deux différentes classes granulométriques.

Figure 3 – Coupe type d'un batardeau en till



L'orange, le vert et le jaune indiquent des zones composées de matériaux de trois différentes classes granulométriques.





PHOTO 1a et b – Mise en place des deux massifs en enrochement et du noyau étanche du batardeau en amont du barrage de la Romaine 3



PHOTO 2 – Construction du batardeau en amont du barrage de la Romaine 2



PHOTO 3 – Construction du batardeau en aval du canal de fuite de la Romaine 2



PHOTO 4 – Batardeau en aval du barrage de la Romaine 3



PHOTO 5 – Batardeaux amont et aval au site du barrage de la Rupert

FICHE

4.5

MILIEU HYDRIQUE

Mise en place de remblai en eau

Description et fonction

Mesures visant à créer, dans un cours d'eau ou un plan d'eau, un aménagement permanent ou temporaire constitué de matériaux granulaires qui permet de (voir les photos 1 à 8) :

- surélever une surface de travail ou une chaussée de façon à ce que le matériel de chantier reste au sec (plateforme et jetée) ;
- protéger la faune aquatique en évitant les sautages dans l'eau (plateforme) ;
- donner accès à des zones de travail (jetée) ;
- faire accoster une barge (débarcadère) ;
- travailler au sec (batardeau).

Endroit et moment

- Lorsque des forages et des sautages sont requis dans le lit d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, dans un segment non protégé par un batardeau.
- Au moment de l'aménagement de frayères (voir la fiche 6.9).
- Lors de la mise en place d'enrochements de protection sur des ouvrages existants (réfection de digues et de barrages).
- Lors de travaux exigeant l'utilisation de barges.
- Lors de la mise en place de ponts et de ponceaux.

Marche à suivre

Aménagement de l'ouvrage

- Installer un rideau de confinement avant le début des travaux (voir la fiche 8.4).
- Dans le cas d'un aménagement permanent :
  - Former l'ouvrage en remblai à l'aide de matériaux granulaires triés de 80-900 mm ou plus de diamètre, jusqu'à 1 m au-dessus de la ligne naturelle des hautes eaux ou jusqu'au niveau d'une crue printanière ou automnale d'une récurrence de deux ans (le choix de la crue dépend de l'échéancier des travaux) ;
  - Déposer d'abord les matériaux sur la rive, puis les pousser à l'aide d'un bouteur afin de permettre aux particules fines de se déposer dans le remblai et non dans le milieu hydrique.
  - Mettre en place, au besoin, un parement en enrochement (granulométrie indiquée au devis) pour contrer l'érosion.
- Mettre en place la surface de roulement :
  - Étendre un géotextile sur la plateforme.
  - Recouvrir le géotextile de matériaux granulaires adéquats (ex. : MG20).

Retrait de l'ouvrage

- Installer un rideau de confinement avant le retrait de l'ouvrage.
- Retirer les matériaux granulaires à l'aide d'une pelle hydraulique en enlevant d'abord les matériaux fins et le géotextile, puis les matériaux grossiers, de façon à limiter la mise en suspension de sédiments dans le milieu hydrique (voir la photo 7).

Conseils

- Mettre en œuvre des mesures de prévention de la contamination des sols :
  - Installer de manière préventive des boudins absorbants en bordure de la plateforme.
  - Prévoir des boudins absorbants supplémentaires à proximité de la plateforme et inspecter régulièrement la trousse d'intervention d'urgence afin de s'assurer qu'elle est utilisable (ex. : en cas de gel ou d'accumulation de neige).
  - Inspecter régulièrement le matériel de chantier afin de repérer tout défaut ou fuite.
  - Lors de la mise en place ou du retrait de l'ouvrage, s'assurer que les engins utilisés dans l'eau ou au-dessus de l'eau fonctionnent avec de l'huile hydraulique biodégradable.
- Dans la mesure du possible, lorsque des habitats de fraie sont présents dans les environs, effectuer les travaux en période d'étiage (hiver ou été), lorsque les niveaux d'eau sont bas, de manière à limiter les impacts sur ces habitats.

PHOTOS



PHOTO 1 – Surface de roulement et parements d'une jetée



PHOTO 2 – Plateforme de travail pour l'excavation du canal de fuite de la centrale de la Romaine-3



PHOTO 3 – Plateforme de dynamitage du canal de dérivation de la Romaine-1





PHOTO 4a et b – Jetée temporaire aménagée lors de la réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard



PHOTO 5 – Installation d'un débarcadère pour faire accoster une barge lors de travaux de réfection à la centrale de Chelsea



PHOTO 6 – Aménagement d'une jetée temporaire (aménagement des Cèdres)



PHOTO 7 – Retrait de la jetée temporaire (aménagement des Cèdres)



PHOTO 8 – Batardeau en remblai (digue Young)

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.6 Gestion des sautages à l'explosif

Description et fonction

Mesures applicables aux activités de forage et de sautage visant à limiter la projection de roches et de débris à l'intérieur des aires de travaux ainsi qu'à protéger le poisson et son habitat.

Endroit et moment

- À proximité d'un milieu hydrique, en zone littorale exondée ou immergée.
- Au moment des levés sismiques effectués pendant les sondages géologiques et géotechniques.
- Lors de la construction ou de la réfection d'ouvrages exigeant l'excavation de roc.
- Durant l'exploitation d'une carrière.
- Pendant les périodes où la réalisation de travaux dans l'habitat du poisson est autorisée (voir le tableau 1).

Marche à suivre

Près d'un milieu hydrique en général

- Éviter les sautages dans l'eau ou à proximité de l'eau. Si ce n'est pas possible, s'assurer que les travaux prévus respectent les prescriptions des *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes* (1998).
- Détenir un plan de sautage vérifié par un expert (géologue habilité) de façon à prévoir la direction des projections de roches.
- Prendre les précautions nécessaires pour éviter la projection de roches et de débris ; par exemple, mettre en place des matelas de pneus sur les surfaces à dynamiter (voir la photo 1).
- Retirer de la zone de sautage tous les débris et autres produits d'explosion[1] ainsi que le matériel de sautage.

En zone littorale exondée

- Dans la mesure du possible, effectuer les travaux à marée basse, lorsque l'eau n'atteint pas la zone de travail, de façon à éviter la présence de poissons à proximité.
- Utiliser les charges explosives uniquement dans le substrat (milieu clos), en ayant recours à un nombre minimum de tirs et à une distance suffisante de l'eau pour limiter la surpression à 100 kPa à la limite où peuvent se trouver des poissons.
- Si des explosifs chimiques sont utilisés, procéder à l'échantillonnage des sédiments après détonation afin de documenter la présence de contaminants[2] (voir la photo 2).

En zone littorale immergée

- Éloigner les poissons de la zone de sautage en choisissant la mesure la plus appropriée en fonction de la durée des travaux et de la superficie de milieu hydrique à couvrir :
  - Effectuer de faibles sautages dissuasifs.
  - Isoler le chantier à l'aide de batardeaux ou de filets, puis retirer les poissons de l'espace circonscrit et les relâcher à l'extérieur de la zone de sautage.
- Vérifier l'absence de poissons à l'aide d'un échosondeur avant et pendant les séquences de tirs (voir la photo 3).

1. Les débris d'explosion sont éliminés dans un incinérateur prévu à cette fin, habituellement situé à proximité de la poudrière.
2. Habituellement le 2,4,6-trinitrotoluène, un produit utilisé dans les différents explosifs, puisqu'il s'agit d'un paramètre intégrateur. La présence de ce contaminant est une indication d'une combustion incomplète de l'explosif lors du sautage.

- Advenant l'observation de mortalité de poissons, mettre en œuvre la procédure suivante :
  - Cesser immédiatement les levés sismiques.
  - Aviser la Protection de la faune (la direction régionale concernée) ainsi que le programme de protection des pêches de Pêches et Océans Canada (MPO).
  - Récupérer les poissons morts.
  - Réévaluer les sources d'impulsion utilisées et apporter les ajustements nécessaires, au besoin.
  - Réévaluer les mesures d'atténuation utilisées et apporter les ajustements nécessaires, au besoin.
  - Effectuer des essais préliminaires afin de valider l'efficacité des ajustements apportés.
  - Reprendre les levés sismiques.

Conseils

Près d'un milieu hydrique en général ou en zone littorale exondée

- Utiliser une combinaison de moyens de protection (ex. : géotextile, sable et matelas de pneus) pour éviter la projection de roches et de débris dans l'eau.
- Afin d'obtenir une meilleure maîtrise des projections dans les secteurs sensibles, recourir de préférence aux sautages classiques à l'aide de bâtons de dynamite.
- Dans le cas de sautages servant à la construction d'une route, conserver, dans la mesure du possible, une paroi rocheuse de protection entre la route et le milieu hydrique.

En zone littorale immergée

- Planifier les travaux de sautage de manière à ne pas perturber les poissons à des stades sensibles de leur cycle de vie.
- Aux fins des levés sismiques, éviter, dans la mesure du possible, l'utilisation d'explosifs chimiques en raison de la toxicité des sous-produits libérés. Recourir à des méthodes de remplacement, comme le canon à air (voir la photo 4).
- Appliquer l'une des mesures suivantes afin d'atténuer les impacts des activités de forage et de sautage sur le milieu aquatique :
  - Aménager une plateforme de travail pour limiter le contact du matériel de chantier avec l'eau et éviter l'apport de sédiments dans le cours d'eau (voir la fiche 4.5 sur la mise en place de remblai).
  - Installer un ou plusieurs rideaux de bulles d'air parallèles afin de créer, grâce à la différence de densité entre l'air et l'eau, une barrière à la propagation du son et des ondes de surpression (voir les photos 5 et 6).

Tableau 1 : Périodes de faible risque pour le poisson et son habitat en eau douce[a]

Nº	Région	Saumon atlantique et ouananiche	Autres salmonidés[b]	Autres espèces d'intérêt[c]
1	Bas-Saint-Laurent	du 1er juin au 30 septembre	du 1er juin au 30 septembre	du 1er juin au 31 mars
2	Saguenay–Lac-Saint-Jean	du 1er juin au 15 septembre	du 1er juin au 15 septembre	du 1er août au 15 avril
3	Capitale-Nationale	du 1er juillet au 15 septembre	du 15 juin au 15 septembre	du 15 juillet au 15 avril
4	Mauricie	du 15 juin au 15 septembre	du 1er juin au 15 septembre	du 15 juillet au 31 mars
5	Estrie	du 15 juin au 15 septembre	du 15 juin au 15 septembre	du 1er août au 31 mars
6	Montréal	du 15 mai au 15 septembre	du 15 mai au 15 septembre	du 1er août au 31 mars
7	Outaouais	du 1er juin au 30 septembre	du 1er juin au 30 septembre	du 15 juillet au 31 mars
8	Abitibi-Témiscamingue	–	du 15 mai au 30 septembre	du 15 juin au 15 avril
9	Côte-Nord	du 1er juillet au 15 septembre	du 1er juin au 15 septembre	du 1er août au 15 avril
10	Nord-du-Québec	du 1er juillet au 31 juillet	du 1er juillet au 31 août	du 15 juillet au 15 avril
11	Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	du 1er août au 30 septembre	du 1er juin au 15 septembre	du 1er juillet au 30 avril
12	Chaudière-Appalaches	du 15 juin au 15 septembre	du 15 juin au 15 septembre	du 1er juillet au 31 mars
13	Laval	du 15 mai au 15 septembre	du 15 mai au 15 septembre	du 1er août au 31 mars
14	Lanaudière	du 1er juin au 15 septembre	du 1er juin au 15 septembre	du 15 juillet au 31 mars
15	Laurentides	du 1er juin au 31 août	du 1er juin au 30 septembre	du 1er juillet au 31 mars
16	Montérégie	–	du 15 mai au 15 septembre	du 1er août au 31 mars
17	Centre-du-Québec	du 15 juin au 30 septembre	du 1er juin au 15 septembre	du 15 juillet au 31 mars

Source : MPO, 2017

a. Pour les périodes de faible risque en milieu marin et estuarien, consulter le dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/timing-periodes/marine-marin-qc-fra.html. https://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/timing-periodes/marine-marin-qc-fra.html.

b. Grand corégone, omble de fontaine, touladi, truite brune, truite arc-en-ciel.

c. Achigan à petite bouche, achigan à grande bouche, bar rayé, doré jaune, doré noir, éperlan arc-en-ciel, grand brochet, maskinongé, perchaude.

PHOTOS



PHOTO 1 – Matelas de pneus limitant la projection de roches et de débris (aménagement de la Romaine-3)



PHOTO 2 – Échantillonnage des sédiments d'un site de sautage



PHOTO 3 – Vérification de l'absence de poissons à proximité de l'embarcation avant une séquence de tirs (alimentation de l'Île d'Orléans par câbles à 25 kV)



PHOTO 4 – Turbulence engendrée par un tir de canon à air lors de levés sismiques (alimentation de l'Île d'Orléans par câbles à 25 kV)

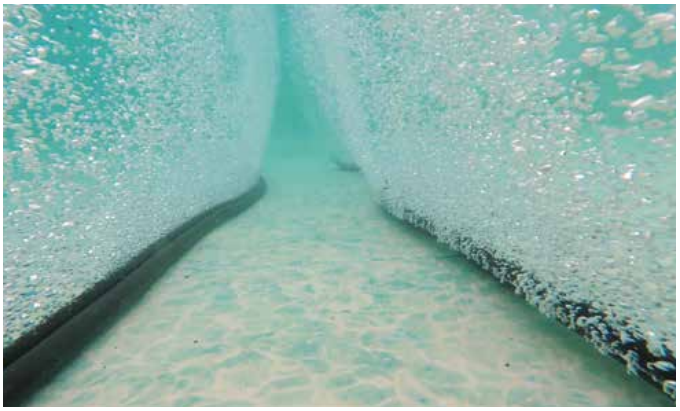


PHOTO 5 – Rideau de bulles d'air utilisé comme barrière acoustique lors de sautages en eau

Source : Produits Étang.ca Ltee.



PHOTO 6 – Rideau de bulles vu de haut lors d'un sautage

Source : Produits Étang.ca Ltee.

SOURCES

Pêches et Océans Canada (MPO). 2017. *Périodes de faible risque (périodes pour la réalisation des travaux) pour le poisson et son habitat en eau douce* [en ligne]. S. l., gouvernement du Canada. S. p. [dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/timing-periodes/freshwater-eaudouce-qc-fra.html] (24 novembre 2021).

Produits Étang.ca Ltee. 2020. *Tuyau Bulle®, diffuseur rectiligne de fines bulles* [en ligne]. S. l. n. é. S. p. https://shop.canadianpond.ca/collections/tous-les-produits/products/bubble-tubing-fine-bubble-linear-diffuser (23 février 2022).

Wright, D.G. et G.E. Hopky. 1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes* [en ligne]. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107. Ottawa, Pêches et Océans Canada (MPO). 20 p. et ann. [publications.gc.ca/collections/Collection/Fs97-6-2107F.pdf] (24 novembre 2021).

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.7 Mise en place d'un batardeau en porte-à-faux

Description et fonction

Mesures visant à installer, à même l'infrastructure à entretenir ou à réparer, un ouvrage temporaire en acier, formé d'un plancher et de trois côtés, qui permet de réaliser des travaux de réfection à sec sur la partie supérieure de la portion immergée de l'infrastructure.

Endroit et moment

- Dans la zone de marnage, sur des composantes verticales de l'infrastructure à entretenir ou à réparer (ex. : parements amont et aval).
- Lors de travaux touchant de petites superficies.

Marche à suivre

- Mettre le batardeau en eau à l'aide d'une barge ou d'une grue.
- Installer les ancrages pour accueillir le batardeau.
- Positionner le batardeau à l'endroit prévu pour les travaux et l'ancrer à l'infrastructure à entretenir ou à réparer.
- Procéder au calfatage[1] du batardeau (ex. : étoupe activée, joints en caoutchouc, etc.) avec l'aide de plongeuses ou plongeurs au besoin (voir la fiche 4.9).
- Placer un bassin de récupération sous les carters d'huile du matériel stationnaire (ex. : pompe, génératrice, etc.).
- Prévoir une trousse d'intervention en cas de rejet accidentel à proximité des travaux.
- Capter à la source les eaux d'infiltration pour éviter tout contact avec les eaux résiduaires, par exemple à l'aide d'un double plancher ou d'une membrane séparant l'aire de travaux de la zone de convergence des infiltrations. Rejeter ces eaux propres directement à la rivière (voir la photo 1).
- Pomper les eaux résiduaires et les gérer selon la nature des travaux (voir les fiches 8.1, 8.2 et 8.5, portant respectivement sur les bassins de sédimentation, les poches à sédiments et les trappes à sédiments).

Conseils

- Prévoir une pompe de remplacement en cas de panne pour vidanger les eaux résiduaires.
- Ramasser quotidiennement les matières résiduelles afin d'éviter qu'elles se dispersent en cas d'intempéries.
- Assurer la récupération de l'ensemble des débris et des eaux résiduaires en appliquant des mesures additionnelles de protection de la zone de travail, par exemple :
  - installation de panneaux de contreplaqué entourant complètement la passerelle (voir la photo 2) ;
  - installation de filets de protection qui empêchent les débris de tomber à l'eau (voir la photo 2) ;
  - ajout de scellant aux endroits où il y a des joints ouverts.

1. Opération consistant à rendre étanche un joint en y insérant une bourre à coups de matoir.

PHOTOS



PHOTO 1 – Travaux de réfection du tablier aval de la centrale à partir d'un batardeau en porte-à-faux et rejet des eaux d'infiltration à la rivière (centrale de La Tuque)



PHOTO 2 – Batardeau en porte-à-faux muni de panneaux de contreplaqué et de filets de protection (barrage de l'Île-Juillet-2)

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.8 Mise en place d'un batardeau de type caisson

Description et fonction

Mesures visant à installer, à même l'infrastructure à entretenir ou à réparer, un ouvrage temporaire composé de caissons d'acier assemblés, semblable à une immense porte, qui permet de réaliser des travaux de réfection à sec sur la totalité de la portion immergée de l'infrastructure.

Endroit et moment

- En amont de la prise d'eau et en aval de l'aspirateur, sur des composantes verticales de l'infrastructure à entretenir ou à réparer.
- Lors de travaux touchant la réfection de pièces encastrées des poutrelles et des grilles à débris ou de l'aspirateur (voir la figure 1).

Marche à suivre

- Obtenir les autorisations requises dans le cas où des travaux préliminaires[1] nécessitent une modification du lit du cours d'eau, par exemple :
  - modification du seuil existant de la prise d'eau ou de l'aspirateur ;
  - excavation de roc ;
  - dragage.
- Au besoin, aménager un débarcadère de façon à positionner la grue près de la zone des travaux (voir la fiche 4.5 portant sur la mise en place de remblai en eau).
- Prévoir des mesures de prévention des rejets liés à l'utilisation de la grue (voir la fiche 9.3).
- Au besoin, réparer les surfaces de béton sur les piliers aux points d'ancrage des batardeaux ; avoir recours à des plongeurs ou des plongeuses dans les sections immergées.
- À l'aide d'une grue et avec le concours de plongeuses ou plongeurs, fixer les seuils et les guides verticaux des sections de batardeau par forage et par ancrage.
- Assembler les composants (poutres et plaques d'acier) du batardeau pour en faire une seule pièce (voir la photo 1).
- Mettre en place le batardeau :
  - Mettre à l'eau le batardeau à l'aide d'une grue (voir la photo 2).
  - Ouvrir les différentes sections du batardeau afin qu'elles se remplissent d'eau et que celui-ci coule (le batardeau en position horizontale pivote alors en position verticale [voir la photo 3]).
  - Fixer le batardeau sur le nez des piliers par forage et par ancrage (travaux en plongée [voir la fiche 4.9]).
  - Étanchéifier le batardeau en scellant tous les joints, imperfections et fissures, habituellement à l'aide d'étoupe activée ou de cendres (travaux en plongée) conformes aux normes exigées par le MELCC (un rapport d'analyse doit être déposé par le fournisseur avant l'exécution des travaux).
  - Vidanger la zone isolée par le batardeau à l'aide de pompes munies d'une crépine double (pour éviter l'aspiration des poissons) et procéder au sauvetage des poissons (voir la fiche 6.14).

1. Travaux peu fréquents requis lorsque la configuration existante du lit ou du seuil ne permet pas le contact du batardeau avec le seuil, ce qui est essentiel pour assurer l'étanchéité de l'ouvrage.

- Isoler les eaux d'infiltration de la zone de travaux :
  - Former un caniveau longeant le seuil.
  - Installer une bâche verticale couvrant la surface intérieure du batardeau pour éviter les éclaboussures et diriger les eaux d'infiltration vers le caniveau.
  - Pomper les eaux d'infiltration en continu et les rejeter dans le cours d'eau.
- Placer un bassin de récupération sous le matériel stationnaire (ex. : pompe, génératrice, etc.).
- Prévoir une trousse d'intervention en cas de rejet accidentel à proximité des travaux.
- Procéder aux travaux de réfection de l'ouvrage.
- Pomper les eaux résiduaires et les gérer selon la nature des travaux (voir les fiches 8.1, 8.2 et 8.5, portant respectivement sur les bassins de sédimentation, les poches à sédiments et les trappes à sédiments).
- Nettoyer l'aire de travaux.
- Retirer le batardeau :
  - Désancrer le batardeau et retirer les guides et les seuils (travaux en plongée).
  - Expulser l'eau du batardeau en y injectant de l'air afin qu'il flotte à nouveau.
  - Sortir le batardeau de la rivière à l'aide d'une grue.

Conseils

- Prévoir une pompe de remplacement en cas de panne pour vidanger la zone isolée par le batardeau.
- Ramasser quotidiennement les matières résiduelles pour éviter qu'elles se dispersent sous l'effet des intempéries.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Coupe type d'une centrale hydroélectrique

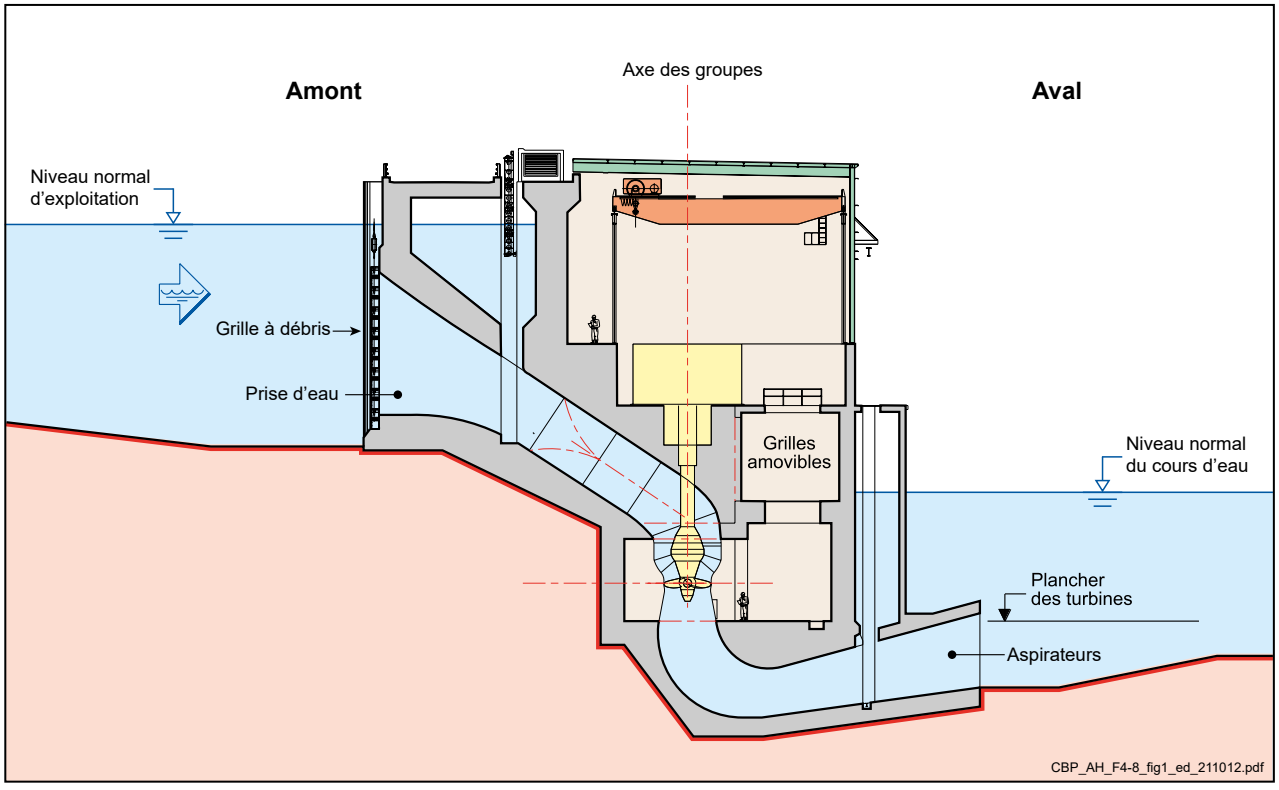




PHOTO 1 – Assemblage des composants du batardeau de type caisson (centrale de La Tuque)



PHOTO 2 – Mise à l'eau du batardeau à l'aide d'une grue (centrale de La Tuque)

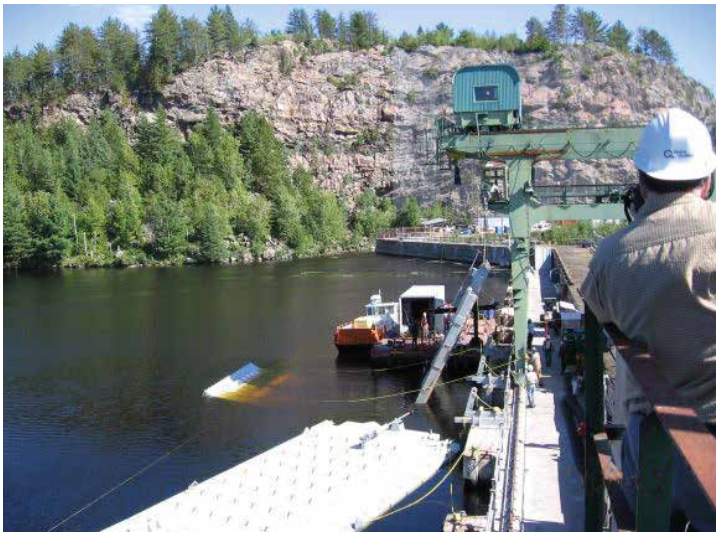


PHOTO 3 – Immersion du batardeau qui se remplit d'eau (centrale de La Tuque)

FICHE

MILIEU HYDRIQUE

4.9 Travaux en plongée ou au-dessus de l'eau

Description et fonction

Mesures applicables à certaines activités de réfection d'ouvrages (génie civil, mécanique lourde, travaux de précision) visant à éviter que des débris ou d'autres contaminants ne se retrouvent dans le milieu hydrique.

Endroit et moment

- Lors d'inspection ou de travaux exécutés sur des portions de structures situées au-dessus de l'eau, telles que le tablier d'un évacuateur de crues, le tablier amont ou aval d'une centrale, un barrage-poids ou un mur de soutènement.
- Lors d'inspection ou de travaux exécutés sur des portions de structures immergées, telles qu'un évacuateur de crues, une prise d'eau ou un aspirateur.
- À tout moment de l'année.

Marche à suivre

- Placer un bassin de récupération sous le matériel stationnaire (ex. : pompe, génératrice, grue, etc.).
- Prévoir une trousse d'intervention en cas de rejet accidentel à proximité de l'aire de travaux.

Au-dessus de l'eau

- Avant le début des travaux, isoler l'aire touchée à l'aide d'un géotextile, d'un filet ou de toute autre méthode adaptée à la nature des contaminants susceptibles d'être libérés (voir la photo 1).
- Nettoyer la zone de travaux au fur et à mesure que ceux-ci progressent et lorsqu'ils sont terminés afin d'éviter que des débris ne tombent à l'eau ou ne soient emportés par le vent.

Sous l'eau

- Dans le cas d'activités de concassage de béton, demander aux plongeurs et plongeuses de filmer le fond marin avant le début des travaux.
- Avant le début des travaux, mettre en place un géotextile lesté ou un filet en vue de récupérer les débris (non requis si les travaux se font directement sur le roc).
- Au besoin, déloger les éléments qui se sont accumulés sur les surfaces visées par les travaux (calcaire, limon, organismes, etc.) au moyen d'un jet d'eau ou d'un jet d'air afin d'obtenir une meilleure vue des structures en place et d'ajuster les interventions en conséquence.
- Arrimer une plateforme de travail flottante à l'ouvrage visé par les travaux afin d'assister les plongeuses et plongeurs (voir la photo 2).
- Procéder aux travaux de réfection.
- Récupérer le maximum de débris au fond de l'eau.
- Demander aux plongeurs et plongeuses de filmer le fond marin après le nettoyage, le cas échéant, pour démontrer la qualité de la récupération des débris.

Conseils

- Installer des garde-pieds[1] au garde-corps de la plateforme de travail (voir la photo 2) ou autour des passerelles afin d'éviter les rejets de débris dans le milieu hydrique.

Au-dessus de l'eau

- Aux fins de ravitaillement du matériel stationnaire :
  - Procéder au ravitaillement avant le début des quarts de travail afin d'éviter la circulation sur le chantier.
  - Utiliser des réservoirs de 20 L ou moins avec clapet antiretour.
  - Exiger du fournisseur qu'il accompagne le camion-citerne lors du ravitaillement, le cas échéant.
  - En période hivernale, protéger le matériel (ex. : bloc de béton) ou installer des repères visuels pour assurer la sécurité des opérations de déneigement.
  - S'assurer que tout réservoir de carburant ne pouvant être placé à plus de 60 m d'un milieu hydrique est muni d'une double paroi.
- Obtenir du fournisseur une méthode de ravitaillement du matériel stationnaire (ex. : grue, génératrice, compresseur) qui tiendra compte du fait que celui-ci sera positionné à moins de 60 m du milieu hydrique et faire approuver cette méthode par la représentante ou le représentant d'Hydro-Québec.
- Au besoin, obtenir du fournisseur une méthode de gestion des eaux résiduaires et faire approuver cette méthode par le représentant ou la représentante d'Hydro-Québec.
- Afin d'assurer le bon fonctionnement des drains pluviaux du tablier :
  - Aménager l'aire de travaux isolée de façon à ce que les drains se situent à l'extérieur de celle-ci.
  - Si les drains ne peuvent être situés hors de l'aire isolée, les boucher pendant les travaux et s'assurer de les remettre en fonction à la fin de chaque quart de travail.
- Installer un géotextile sous les échafaudages.
- En période hivernale, utiliser seulement des abrasifs granulaires (sel de déglaçage non autorisé).

Sous l'eau

- Prévoir que tout matériel utilisé par les plongeurs et plongeuses doit contenir de l'huile biodégradable et être préalablement approuvé par Hydro-Québec, conformément aux clauses environnementales normalisées.
- Dans le cas de travaux de bouchardage mineur, demander au fournisseur de soumettre sa méthode de récupération du béton à la source afin d'éviter le rejet de débris dans l'eau.

PHOTOS



PHOTO 1 – Zone de travail isolée au-dessus de l'eau au moyen d'un filet (évacuateur de crues des ouvrages de l'Île-Juillet)



PHOTO 2 – Barge des plongeurs et plongeuses munie de garde-pieds

1. Bordure d'environ 15 cm de haut fixée sur le pourtour d'une surface et créant un angle de 90°, par exemple des planches de bois de type 2 po X 6 po).

FICHE

VÉGÉTATION

5.1

Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes

Description et fonction

Mesures visant :

- à éviter l'introduction d'espèces végétales exotiques envahissantes[1] (EVEE) dans un secteur non touché par ces espèces ou à restreindre leur propagation ;
- à prévenir l'introduction d'EVEE dans un plan d'eau ou la propagation d'EVEE d'un plan d'eau à l'autre.

Actions préalables

- Pour connaître la liste des espèces envahissantes et des méthodes de nettoyage à jour, consulter le document interne intitulé ***Mémento sur la gestion des espèces exotiques envahissantes à l'usage du personnel en environnement*** (Hydro-Québec, 2021).
- Réaliser un inventaire des EVEE (voir les photos 1 à 5) dans le but de vérifier la présence de colonies dans l'aire de travaux. Cet inventaire est généralement jumelé à celui des milieux humides et des espèces floristiques à statut particulier.
- Géoréférencer l'emplacement des EVEE.

Endroit et moment

- Avant l'arrivée du matériel sur un nouveau chantier ou dans un plan d'eau.
- Au cours de toute activité de réfection ou de construction exigeant l'utilisation et le déplacement d'engins de chantier.
- Au cours de toute activité exigeant l'utilisation et le déplacement d'embarcations et de matériel nautique.

Marche à suivre

- Consulter le document interne ***Mémento sur la gestion des espèces exotiques envahissantes à l'usage du personnel en environnement*** (Hydro-Québec).

Espèces terrestres

- S'assurer que le matériel est exempt de terre et de fragments de végétaux avant son arrivée dans l'aire de travaux.
- À l'aide de repères sur le terrain ou d'outils de cartographie électronique, déterminer les zones où se trouvent les EVEE dans l'aire de travaux.
- Éviter, si possible, de circuler dans les zones présentant des EVEE en modifiant, au besoin, l'emplacement de l'accès au chantier ou l'aire de travaux.
- Conserver autant que possible les végétaux ligneux (arbustes et arbres) en place dans l'aire de travaux afin d'éviter de mettre le sol à nu.

1. Les EVEE peuvent constituer une menace pour l'environnement, notamment pour la biodiversité locale.

- Retirer les sols contenant des EVEE et les mettre en andains en bordure de l'aire de travaux, sur une bâche si le site est peu envahi. Si de fortes précipitations s'annoncent ou si les travaux doivent durer plusieurs jours, couvrir ces amoncellements avec des bâches imperméables fermement fixées au sol.
- Si le site est fortement envahi par des EVEE, remettre en place les sols contenant les débris végétaux (parties non aériennes des mêmes végétaux) à la fin des travaux. Replacer les déblais d'excavation dans la zone colonisée d'où ils proviennent.
- Si le site est faiblement colonisé, les sols contenant des EVEE devront être enfouis de 1 à 2 m de profondeur selon les exigences associées à l'espèce. À cet effet, consulter le ***Mémento sur la gestion des espèces exotiques envahissantes à l'usage du personnel en environnement***. Si cela n'est pas possible, les enfouir dans une zone colonisée par la même EVEE dans le secteur des travaux. En l'absence d'une telle zone, se tourner vers un lieu d'enfouissement technique (LET) autorisé.
- Si des matériaux de remblai sont nécessaires et proviennent de l'extérieur de l'aire des travaux, s'assurer auprès du fournisseur qu'ils sont exempts d'EVEE.
- Ensemencer les surfaces dénudées avec un mélange de semences approprié au milieu et non nuisible, le plus rapidement possible après la fin des travaux.
- Nettoyer la machinerie lourde ayant été en contact avec des EVEE pendant les travaux – préférablement selon une méthode qui ne requiert pas d'eau – avant qu'elle ne soit déplacée vers un autre emplacement sans EVEE (sur le même site ou dans un autre site). L'emplacement de nettoyage doit être équipé d'un système permettant de récupérer la terre et les fragments végétaux incrustés dans la machinerie (voir la figure 1). Dans la mesure du possible, procéder au nettoyage dans une zone déjà envahie par les EVEE, et ce, à une distance minimale de 30 m d'un milieu humide ou hydrique. Autrement, éliminer les résidus et débris végétaux dans un lieu d'enfouissement autorisé. Consulter le ***Mémento sur la gestion des espèces exotiques envahissantes à l'usage du personnel en environnement*** pour les détails et le choix des méthodes appropriées.
- À la fin du nettoyage, la machinerie doit être exempte de terre et de fragments végétaux.

Espèces aquatiques

- Décontaminer les embarcations, les remorques et l'équipement utilisés en milieu aquatique en procédant à leur nettoyage selon les étapes présentées dans le document interne ***Mémento sur la gestion des espèces exotiques envahissantes à l'usage du personnel en environnement*** (Hydro-Québec, 2021), synthétisées ci-dessous :
  - Inspecter les embarcations et l'équipement pour en retirer les amas de végétaux, les résidus de boue et tous les autres organismes visibles, en portant une attention particulière aux parties difficiles d'accès, comme les moteurs (voir les figures 2 et 3). Éliminer ces résidus dans un endroit sûr (poubelle fermée) pour éviter qu'ils ne se retrouvent dans un autre milieu aquatique.
  - Vider et drainer toute l'eau qui peut se trouver à bord et dans les différentes parties de l'embarcation. Faire de même avec tous les autres contenants, compartiments et équipements ayant recueilli de l'eau, ou pouvant en contenir, tels que les glacières, les vêtements trempés, etc. Il est préférable de vider cette eau à même le plan d'eau visité, ou à un minimum de 30 m de tout autre plan d'eau ou de tout système d'égout pluvial.
  - Procéder au nettoyage de l'embarcation et de l'équipement utilisés sur place, si possible, à l'aide d'une laveuse à pression (2 600 psi) (voir la photo 6). Si le nettoyage est impossible sur place, le faire plus tard, mais impérativement avant toute visite d'un nouveau plan d'eau. Le nettoyage devra alors être réalisé à un minimum de 30 m de tout plan d'eau et de tout système d'égout pluvial.
  - Laisser sécher l'embarcation et l'équipement pendant au moins cinq jours à un taux d'humidité de 65 % et moins, afin de favoriser la décontamination (ou si le nettoyage est impossible).
  - Désinfecter tout le matériel utilisé lors du nettoyage (chiffon, éponge, etc.) de façon à éviter la contamination croisée. Pour ce faire, utiliser une solution aqueuse à 10 % d'eau de Javel ou de chlore (traitement de 10 min) ou une solution aqueuse à 10 % de vinaigre blanc (traitement de 20 min).

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Parties à nettoyer d'une excavatrice à chenilles

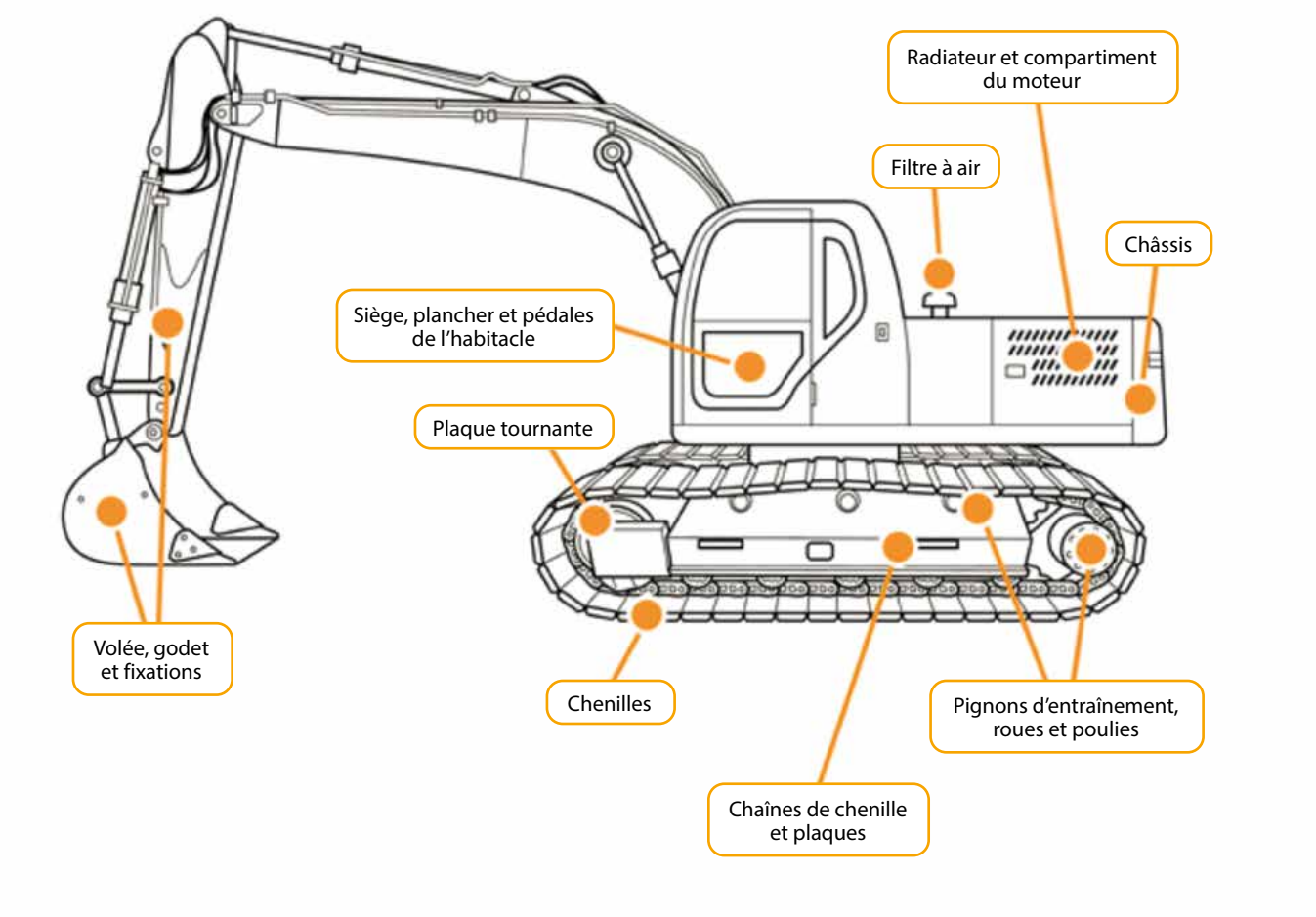
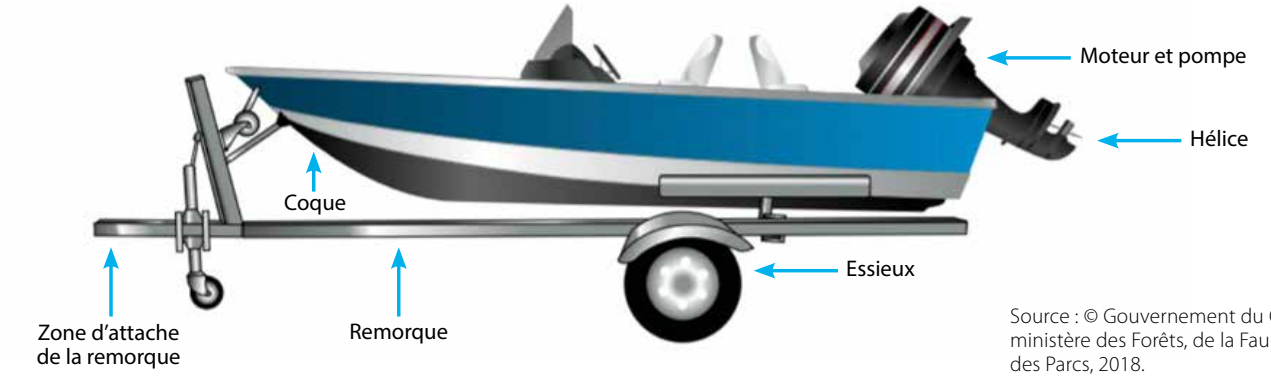


Figure 2 – Parties d'une embarcation potentiellement contaminées par des EVEE



Source : © Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018.



PHOTO 1 – Roseau commun (*Phragmites australis*)



PHOTO 2 – Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)



PHOTO 3 – Nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*)



PHOTO 4 – Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)
Source : Jean-Marie Van der Maren



PHOTO 5 – Myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*)



PHOTO 6 – Nettoyage à l'aide d'une laveuse à pression et récupération des eaux de nettoyage sur un tapis de récupération

Source : Parcs Canada

SOURCES

Hydro-Québec. 2021. *Mémento sur la gestion des espèces exotiques envahissantes à l'usage du personnel en environnement*. Document interne évolutif. Montréal, Hydro-Québec. Quelque 150 p. et ann.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018. *Guide des bonnes pratiques en milieu aquatique dans le but de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces aquatiques envahissantes* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 40 p. [mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/GUIDE_nettoyage_embarcations_MFFP.pdf] (29 novembre 2021).

FICHE

VÉGÉTATION

5.2

Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier

Description et fonction

Mesures exceptionnelles visant à déplacer des espèces floristiques à statut particulier (menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées) se trouvant dans les aires de travaux afin de maintenir leurs populations dans le secteur du projet.

Actions préalables

- Au moment de l'étude d'impact du projet, consulter les données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) afin de déterminer les habitats potentiels pouvant abriter des espèces floristiques à statut particulier.
- Au besoin, procéder à des inventaires floristiques permettant de vérifier la présence d'espèces à statut particulier. Effectuer ces inventaires aux périodes les plus propices pour chacune des espèces potentiellement présentes.
- Lorsqu'une population est repérée, délimiter son étendue par géoréférencement et consigner les renseignements pertinents, tels le nombre d'individus, la structure de la formation végétale, les espèces compagnes et les données abiotiques.

Endroit et moment

- Dans la zone d'étude du projet ou à proximité (ex. : dans le même bassin versant).
- Dans un habitat semblable à celui de la population transplantée, à l'extérieur de la zone d'impact (hors du réservoir projeté ou de l'aire de construction des ouvrages).
- À la période de l'année la plus propice, celle qui permet d'assurer la survie et la croissance des espèces transplantées (période de dormance ou hors de la période de croissance).
- Lorsque la physiologie des espèces en cause permet leur transplantation[1].

Marche à suivre

- Baliser les sites présentant des plantes à statut particulier à l'aide de rubans, de piquets de bois ou de clôtures à neige afin d'éviter leur piétinement (voir la photo 1).
- Choisir un site récepteur offrant un habitat propice au développement de l'espèce transplantée (type de sol, association végétale, etc.).
- Sélectionner les individus aptes à être transplantés (en santé et vigoureux).
- Prélever les plantes selon les règles de l'art, en conservant une bonne quantité de sol autour des racines (voir les photos 2 et 3).
- Disposer les plants côte à côte dans un bac afin d'éviter l'effritement de la matrice de sol pendant le transport (voir la photo 4).
- Mettre les plants en terre et les arroser, au besoin (voir la photo 5).
- Faire le suivi des travaux de transplantation au moyen d'indicateurs de croissance et de vivacité.

1. Certaines espèces croissent en interrelation avec d'autres espèces (ex. : les mycorhizes) et leur transplantation présente peu de chance de succès. Dans ce cas, le bouturage, les semis ou la production en pépinière peuvent aussi être envisagés.

Conseils

- Commencer les transplantations aux premières étapes du projet de façon à disposer du temps nécessaire pour apporter d'éventuels correctifs et assurer un bon suivi.
- Prendre les précautions nécessaires selon l'espèce ; par exemple, le système racinaire très long et fin de l'hudsonie tomenteuse exige une manipulation délicate (voir les photos 2 à 4).
- Réduire le plus possible le délai entre l'extraction et la mise en terre pour éviter le dessèchement des plants ; protéger ces derniers de l'exposition au soleil, au besoin.
- Respecter le cycle vital de l'espèce : transplanter les plantes à l'automne de façon à profiter de cette période de dormance et du taux d'humidité élevé du sol.
- Intégrer, s'il y a lieu, les connaissances traditionnelles des autochtones en complément de l'information à caractère scientifique.
- Délimiter adéquatement les sites de transplantation sur le terrain et relever leur périmètre à l'aide d'un appareil GPS.

PHOTOS



PHOTO 1 – Balisage d'une population de carex des glaces (*Carex glacialis*) (raccordement du complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Prélèvement d'hudsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa*) (complexe de la Romaine)



PHOTO 3 – Manipulation délicate d'hudsonie tomenteuse (complexe de la Romaine)



PHOTO 4 – Disposition adéquate de plants d'hudsonie tomenteuse en vue de leur transport (complexe de la Romaine)



PHOTO 5 – Mise en terre de matteuccies fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) (complexe de la Romaine)

FICHE

6.1

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

Gestion des espèces animales exotiques envahissantes

Description et fonction

Mesures visant :

- à éviter l'introduction d'espèces animales exotiques envahissantes (EAEE)[1] dans un secteur non touché par ces espèces ou à restreindre leur propagation ;
- à prévenir l'introduction d'EAEE dans un plan d'eau ou la propagation d'EAEE d'un plan d'eau à l'autre.

Actions préalables

- Consulter le site Web du MELCC pour connaître la liste de toutes les espèces animales qui se retrouvent dans cette catégorie (pub.enviroweb.gouv.qc.ca/scc/Catalogue/ConsulterCatalogue.aspx).
- Réaliser, au besoin, un inventaire des EAEE dans le but de vérifier la présence de ces espèces dans l'aire de travaux. Cet inventaire est généralement jumelé à celui des milieux aquatiques et à l'inventaire forestier.
- Géoréférencer l'emplacement des EAEE.

Endroit et moment

- Dans les zones présentant des EAEE.
- Avant l'arrivée du matériel sur un nouveau chantier ou dans un plan d'eau.
- Au cours de toute activité de réfection ou de construction exigeant l'utilisation et le déplacement de bois, de résidus végétaux et de copeaux.
- Au cours de toute activité exigeant l'utilisation d'une embarcation ou d'équipement en contact avec l'eau.

Marche à suivre

Espèces terrestres

- Sensibiliser les travailleurs et travailleuses affectés au déboisement (ou manipulant le bois coupé) à la problématique des organismes nuisibles tels que l'agrile du frêne (voir les photos 1 et 2).
- Abattre les frênes infestés pendant la période de dormance de l'insecte pour limiter sa propagation, soit entre le 1er octobre et le 15 mars.
- Broyer les frênes, si possible, puis les acheminer à un lieu de traitement autorisé (voir la photo 3).
- Le cas échéant, s'assurer que les frênes sont transformés selon les exigences de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) afin d'éviter la propagation de l'insecte[2].

1. Les EAEE peuvent constituer une menace pour l'environnement, notamment pour la biodiversité locale. Sont considérés dans cette catégorie, sans s'y limiter, la moule zébrée, le gobie à taches noires, la carpe asiatique, l'agrile du frêne et le puceron lanigère du sapin.
2. Le déplacement de produits du frêne et de bois de chauffage de toutes les essences à l'extérieur des régions réglementées sans l'autorisation de l'ACIA est interdit.

Espèces aquatiques

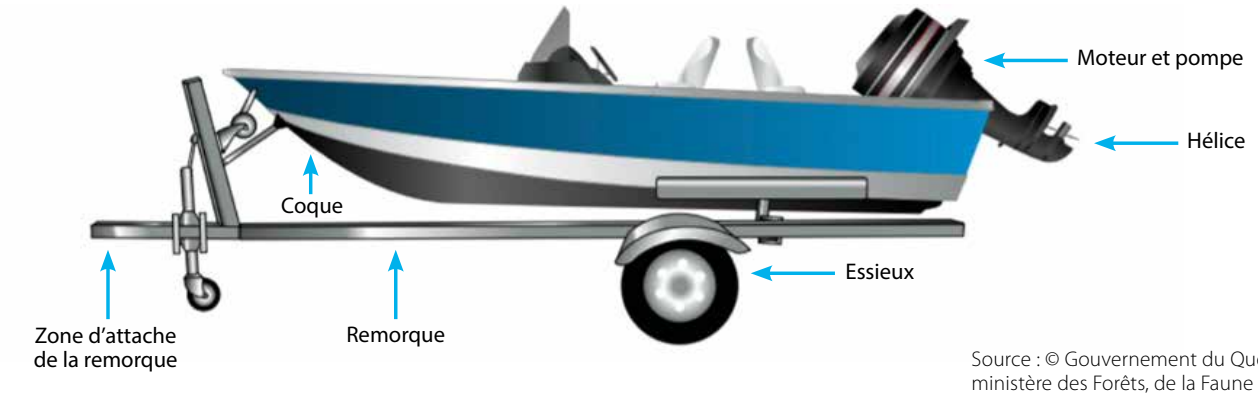
- Décontaminer les embarcations, les remorques et l'équipement utilisés en milieu aquatique en les nettoyant selon les étapes suivantes :
  - Inspecter les embarcations et l'équipement pour en retirer les amas de végétaux, les résidus de boue et tous les autres organismes visibles, en portant une attention particulière aux pièces difficiles d'accès, comme les moteurs (voir la figure 1). Éliminer ces résidus dans un endroit sûr (poubelle fermée) pour éviter qu'ils n'atteignent un nouveau milieu aquatique.
  - Vider et drainer toute l'eau qui peut se trouver à bord et dans les différentes parties de l'embarcation. Faire de même avec tous les autres contenants, compartiments et équipements ayant recueilli de l'eau, ou pouvant en contenir, tels que les glacières, les vêtements trempés, etc. (voir la figure 2). Il est préférable de vider cette eau à même le plan d'eau visité, ou à un minimum de 30 m de tout autre plan d'eau ou de tout système d'égout pluvial.
  - Procéder au nettoyage de l'embarcation et de l'équipement utilisés sur place, à l'aide d'une laveuse à pression (idéalement 2 600 psi), si possible (voir la photo 4). Si le nettoyage est impossible sur place, le faire plus tard, mais impérativement avant toute visite d'un nouveau plan d'eau. Le nettoyage devra alors être réalisé à un minimum de 30 m de tout plan d'eau et de tout système d'égout pluvial.
  - Laisser sécher l'embarcation et l'équipement pendant au moins cinq jours, à un taux d'humidité de 65 % et moins, afin de favoriser la décontamination (ou si le nettoyage est impossible).
  - Désinfecter tout le matériel utilisé lors du nettoyage (chiffon, éponge, etc.) de façon à éviter la contamination croisée. Pour ce faire, utiliser une solution aqueuse à 10 % d'eau de Javel ou de chlore (traitement de 10 min) ou une solution aqueuse à 10 % de vinaigre blanc (traitement de 20 min).
- Aucune remise en liberté d'EAEE capturées n'est autorisée.

Conseils

- Exiger une surveillance à l'arrivée des embarcations pour vérifier qu'un nettoyage préalable a été effectué.
- Nettoyer à l'eau chaude (60 °C et plus) pour tuer les organismes délogés par le jet d'eau sous pression.
- Privilégier un nettoyage à la vapeur chaude (60 °C et plus) qui présente les avantages suivants :
  - se révèle la méthode la plus efficace pour tuer les organismes aquatiques, par exemple la moule zébrée (voir la photo 5) ;
  - permet d'atteindre des endroits plus difficiles d'accès et certains composants plus fragiles à la pression d'un jet d'eau ;
  - réduit le volume d'eau utilisé lors du nettoyage.
- Utiliser une station de nettoyage fixe mise à la disposition du public si une telle installation est disponible, afin d'avoir accès rapidement à de l'équipement de nettoyage.
- S'assurer que le traitement utilisé pour décontaminer l'embarcation, la remorque et l'équipement est sécuritaire pour les personnes qui réalisent le nettoyage (ex. : prendre des mesures afin d'éviter des blessures à la personne qui nettoie).
- S'assurer que le traitement utilisé pour décontaminer l'embarcation, la remorque et l'équipement n'endommage pas les structures nettoyées (ex. : vérifier que le matériel nettoyé peut résister à l'eau chaude et à la pression du jet).

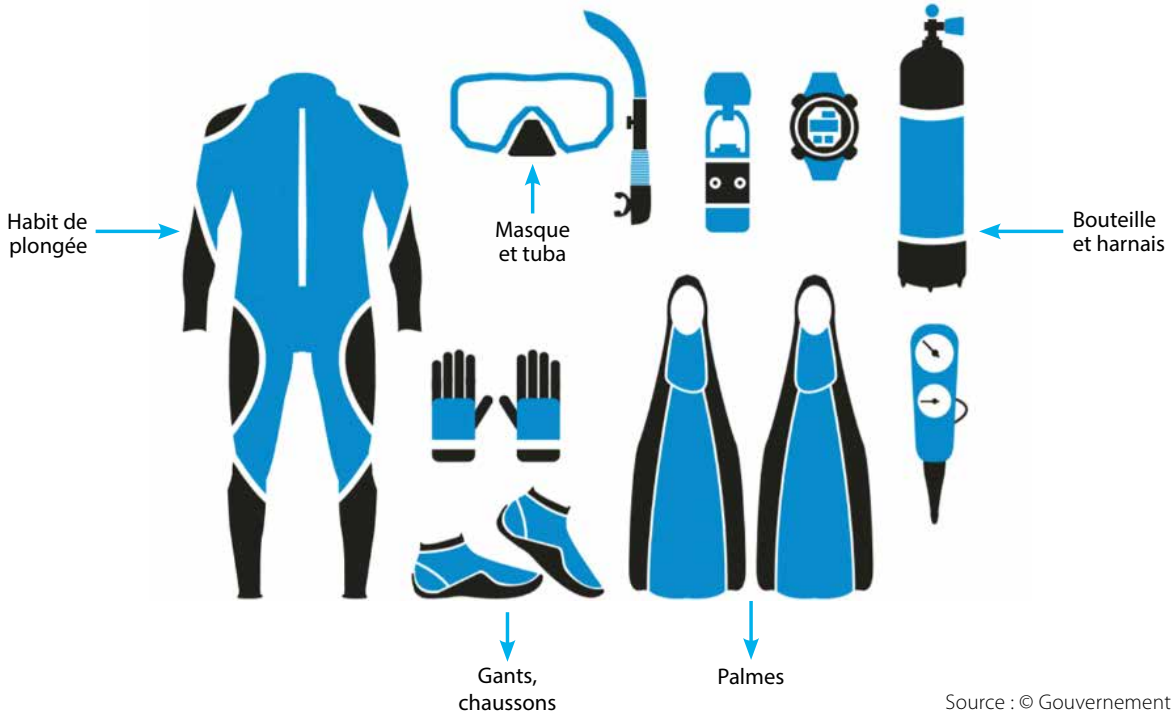
PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Parties d'une embarcation potentiellement contaminées par des EAEE



Source : © Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018

Figure 2 – Matériel de plongée potentiellement contaminé par des EAEE



Source : © Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018



PHOTO 1 – Agrile du frêne (*Agrilus planipennis*)



PHOTO 2 – Galeries larvaires de l'agrile du frêne



PHOTO 3 – Copeaux de frêne



PHOTO 4 – Nettoyage à l'aide d'une laveuse à pression et récupération des eaux de nettoyage au moyen d'un tapis de récupération

Source : Parcs Canada



PHOTO 5 – Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*)
Source : © Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

SOURCES

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018. *Guide des bonnes pratiques en milieu aquatique dans le but de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces aquatiques envahissantes* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 40 p. [mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/GUIDE_nettoyage_embarcations_MFFP.pdf] (25 novembre 2021).

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.2

Déboisement d'une bande en bordure d'un réservoir

Description et fonction

Mesures visant à déboiser une bande d'au moins 3 m de largeur[1] sur le pourtour d'un réservoir ou d'un bief afin de favoriser l'établissement d'habitats riverains pour l'avifaune, la faune terrestre et la faune semi-aquatique (voir les figures 1 et 2).

Endroit et moment

- Dans les secteurs adjacents aux zones de déboisement planifiées à l'intérieur du réservoir projeté (voir les photos 1 et 2).
- Au-dessus du niveau maximal d'exploitation projeté du réservoir.
- Pendant les travaux de déboisement à l'intérieur du réservoir projeté.

Marche à suivre

- Marquer les limites de déboisement sur le terrain à l'aide de ruban d'arpentage (le marquage n'est pas nécessaire lorsque les limites de déboisement sont indiquées dans les GPS des abatteuses).
- Suivre les mêmes prescriptions de déboisement que dans les secteurs de coupe adjacents :
  - Abattre les arbres de plus de 1 m de hauteur.
  - Récupérer le bois marchand.
  - Éliminer par brûlage les arbres de dimension non marchande et les débris ligneux.
- Réaménager les chemins hors réservoir utilisés pour le déboisement et la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

Conseils

- Éviter de circuler avec des engins de chantier dans la bande déboisée et interdire toute circulation dans les secteurs de pentes fortes (> 40 %).
- Conserver le tapis végétal, les souches et les arbustes.
- Au besoin, réaliser les mesures d'atténuation complémentaires suivantes dans la bande déboisée :
  - Conserver des chicots pour l'avifaune.
  - Conserver des débris ligneux résultant du déboisement en vue d'aménager des abris pour la petite faune (voir la fiche 6.4).
  - Installer des nichoirs pour la sauvagine (voir la fiche 6.6).

1. Cette mesure fait partie intégrante de la compensation globale des pertes de milieux humides occasionnées par les projets de construction d'aménagement hydroélectrique d'Hydro-Québec.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Déboisement dans le réservoir de la Romaine 1

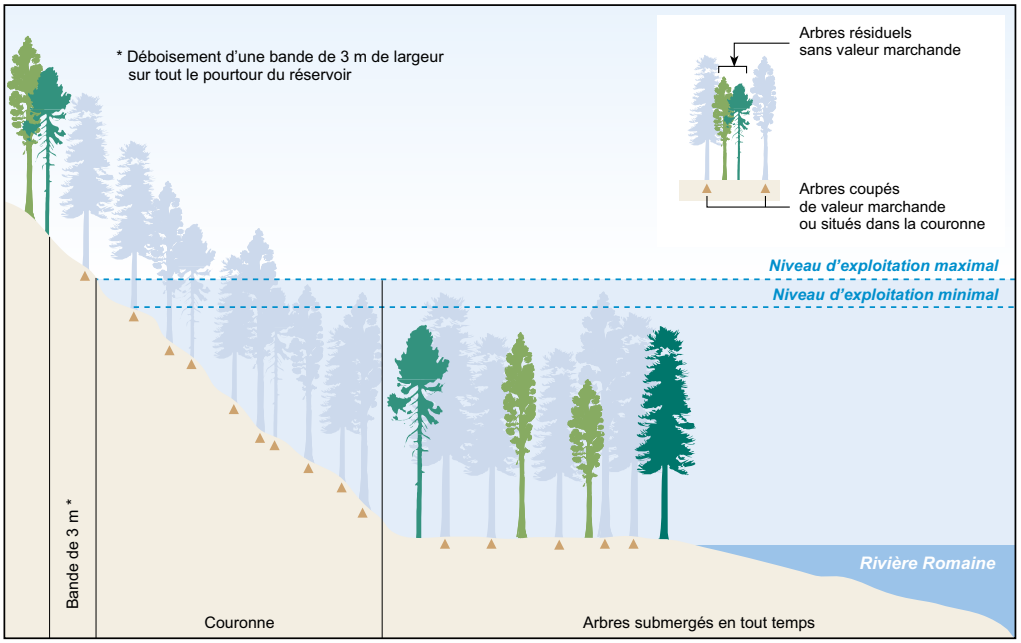


Figure 2 – Déboisement dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4

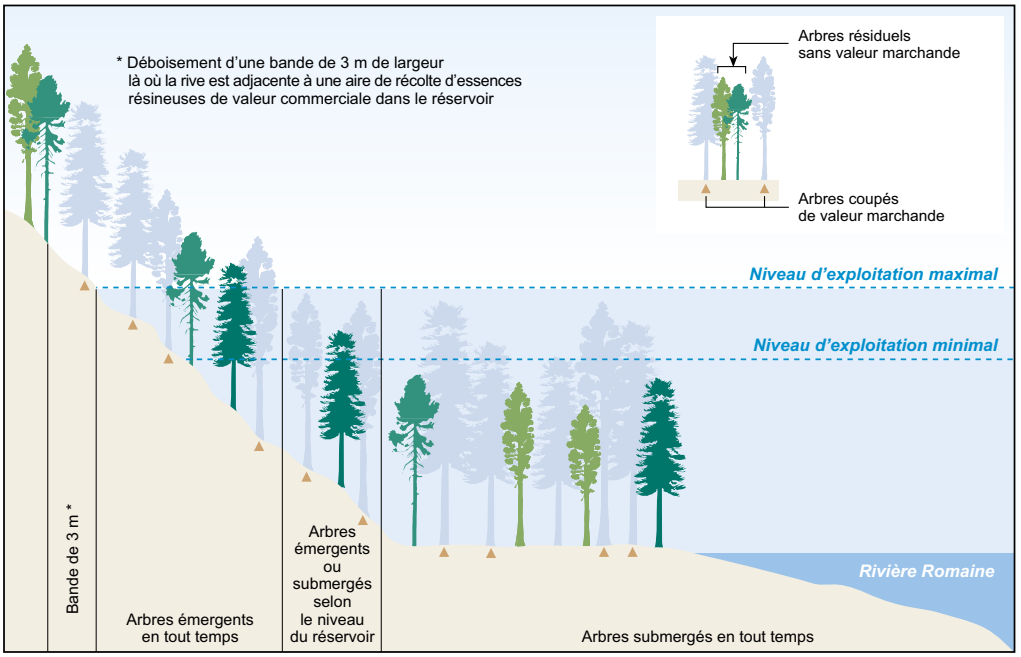




PHOTO 1 – Déboisement d'une bande de terrain sur le pourtour d'un réservoir projeté avant la mise en eau

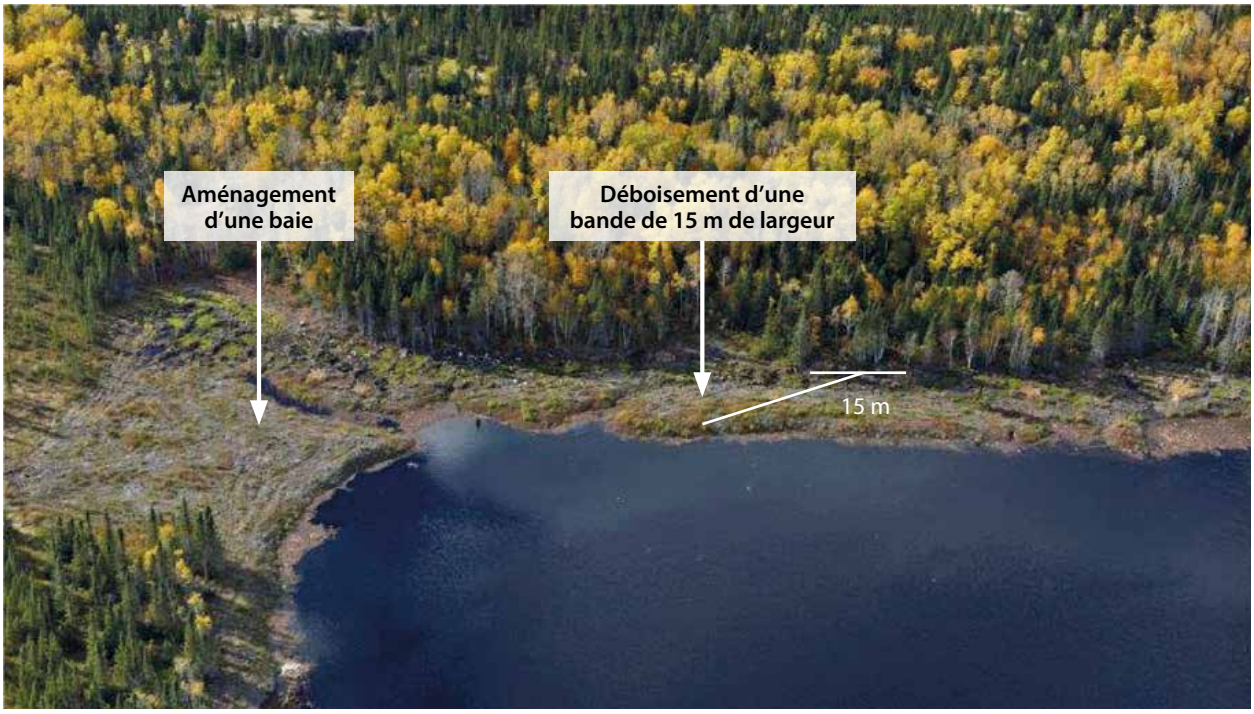


PHOTO 2 – Déboisement d'une baie et d'une bande de terrain sur le pourtour du réservoir de la Romaine 1 après la mise en eau

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.3

Aménagement d'une baie en marge d'un réservoir

Description et fonction

Mesure visant à créer une baie dans une zone adjacente à un réservoir afin de favoriser l'établissement d'habitats riverains pour l'avifaune, la faune terrestre et la faune semi-aquatique.

Endroit et moment

- Dans les secteurs adjacents aux zones de déboisement à l'intérieur du réservoir, où le relief est plat et le marnage adéquat (voir les photos 1 et 2).
- Au-dessus du niveau maximal d'exploitation du réservoir.
- Pendant les travaux de déboisement à l'intérieur du réservoir.

Marche à suivre

- Marquer les limites de déboisement sur le terrain à l'aide de ruban d'arpentage (le marquage n'est pas nécessaire lorsque ces limites sont indiquées dans les GPS des abatteuses).
- Suivre les mêmes prescriptions de déboisement que dans les secteurs de coupe adjacents :
  - Abattre les arbres de plus de 30 cm de hauteur.
  - Récupérer le bois marchand.
- Éliminer par brûlage les arbres de dimension non marchande et les débris ligneux de plus de 60 cm de longueur.
- Scarifier le sol afin de favoriser la germination et la croissance des végétaux.
- Entasser et disposer en andains les résidus de coupe de moins de 60 cm de longueur et la végétation déracinée par le scarifiage à l'intérieur des limites de la baie ; les andains doivent avoir une hauteur maximale de 1,5 m et une largeur d'au plus 3,6 m, et former des carrés d'environ 25 m de côté (voir la photo 3).
- Laisser des espaces entre les andains afin de permettre le drainage.
- Planter des arbustes en bosquets afin d'augmenter la richesse floristique de l'aménagement (ex. : 38 arbustes par bosquet et densité d'environ 7 bosquets par hectare).
- Ensemencer des herbacées (graminées) à l'aide de semences permettant un recouvrement rapide.
- Épandre de la terre végétale sur les chemins aménagés pour accéder à la baie et ensemencer ces surfaces.
- Assurer un suivi des baies aménagées selon les engagements du programme de suivi environnemental.

Conseils

- Choisir les arbres et arbustes à planter selon les espèces fauniques à favoriser (ex. : arbres fruitiers pour les oiseaux frugivores).
- Lors de travaux d'ensemencement mécanique, inclure une plante-abri[1] dans le mélange d'herbacées pour favoriser la germination.
- Au besoin, utiliser des disques de paillage au moment de la plantation en prenant soin de les gorger d'eau pour éviter un arrosage subséquent (voir les photos 4 et 5). Ces disques sont utiles, surtout en présence d'une grande compétition entre les herbacées, par exemple dans le sud du Québec.
- Utiliser un semoir pouvant être attaché à un motoquad pour effectuer rapidement un ensemencement mécanique uniforme.
- Aménager des abris pour la petite faune à l'aide des débris ligneux résultant du déboisement (voir la fiche 6.4).
- Installer des nichoirs pour la sauvagine (voir la fiche 6.6).
- Conserver des chicots pour l'avifaune.

1. Espèce annuelle à croissance rapide favorisant l'accumulation de matière organique, ce qui permet de maintenir des conditions d'humidité élevée au niveau du sol et de limiter l'érosion.

PHOTOS



PHOTO 1 – Baie déboisée en marge du réservoir de la Romaine 1



PHOTO 2 – Baie aménagée en marge du réservoir de la Romaine 1

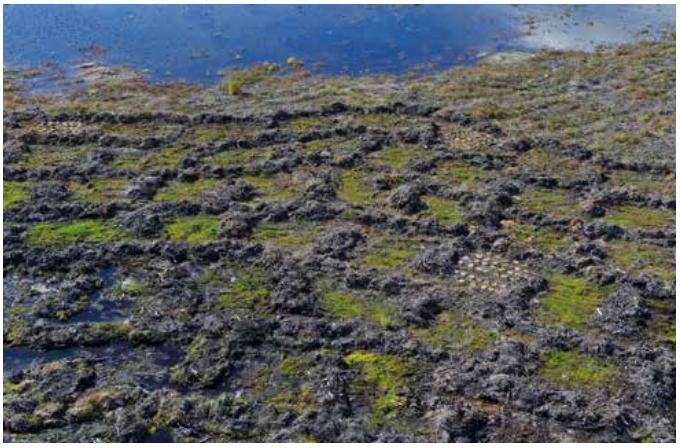


PHOTO 3 – Baie aménagée en andains
en marge du réservoir de la Romaine 1



PHOTO 5 – Plantation d'arbustes
entourés de leur disque de paillage



PHOTO 4 – Arbustes prêts à planter

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.4 Construction d'abris pour la petite faune

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place des abris pour la petite faune[1] confectionnés à l'aide de débris ligneux.

Endroit et moment

- Dans la bande déboisée d'au moins 3 m de largeur sur le pourtour du réservoir.
- Dans une baie aménagée dans un secteur adjacent au réservoir.
- Dans un banc d'emprunt aménagé en milieu humide (voir la fiche 3.1).

Marche à suivre

- Évaluer les sites favorables à la petite faune selon les critères suivants :
  - présence d'un tributaire ou d'un plan d'eau favorisant la création d'un habitat favorable à la faune ;
  - relief modéré.
- Déterminer des sites prioritaires et secondaires afin de permettre une souplesse d'exécution des travaux sur le terrain.
- Aménager les abris (voir les photos 1 à 3) :
  - Récupérer les arbres de faible diamètre (DHP[2] d'environ 15 cm) abattus durant le déboisement.
  - Ébrancher les arbres.
  - Tronçonner chaque arbre en billes d'une longueur d'environ 1,5 m.
  - Entremêler les billes de bois au sol et les recouvrir de branches pour obtenir un abri d'environ 3,6 m de largeur sur 1,5 m de hauteur (voir la figure 1).
  - Construire des abris supplémentaires de façon à créer des groupes de 5 à 10 abris à chaque site, afin de maximiser l'efficacité de l'aménagement.

Conseils

- Afin de faciliter la réalisation de ces abris, les intégrer aux plans et devis de déboisement.
- Afin de réduire le coût de l'aménagement :
  - Utiliser la main-d'œuvre et le matériel mobilisés pour le déboisement.
  - Payer les travaux en mode « dépenses contrôlées ».
- Combiner l'aménagement d'abris fauniques à d'autres mesures ou aménagements, par exemple :
  - Conserver des chicots pour l'avifaune.
  - Installer des nichoirs pour la sauvagine (voir la fiche 6.6).
- Aménager les abris à proximité des chemins utilisés pour le déboisement de manière à limiter le transport et la manipulation des arbres.
- Limiter la hauteur des empilements.
- Favoriser les abris constitués d'arbres imbriqués les uns dans les autres, plutôt qu'étagés.

1. Lièvres, écureuils, micromammifères, gélinottes et lagopèdes.
2. DHP : diamètre à hauteur de poitrine (1,3 m au-dessus du niveau du sol). À moins d'indication contraire, l'écorce est comprise dans la mesure du diamètre. Si le niveau du sol à la base de l'arbre n'est pas égal, on prend la mesure au point le plus élevé.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Dimensions d'un abri aménagé pour la petite faune

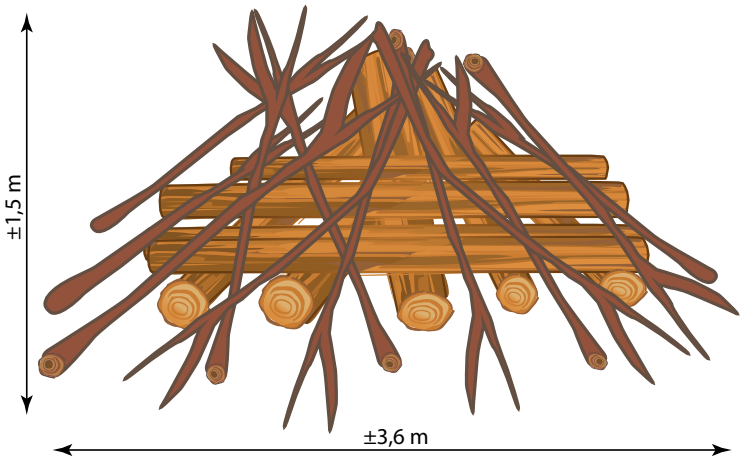




PHOTO 1 – Abri aménagé pour la petite faune (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Abris aménagés pour la petite faune au bord d'un cours d'eau (complexe de la Romaine)

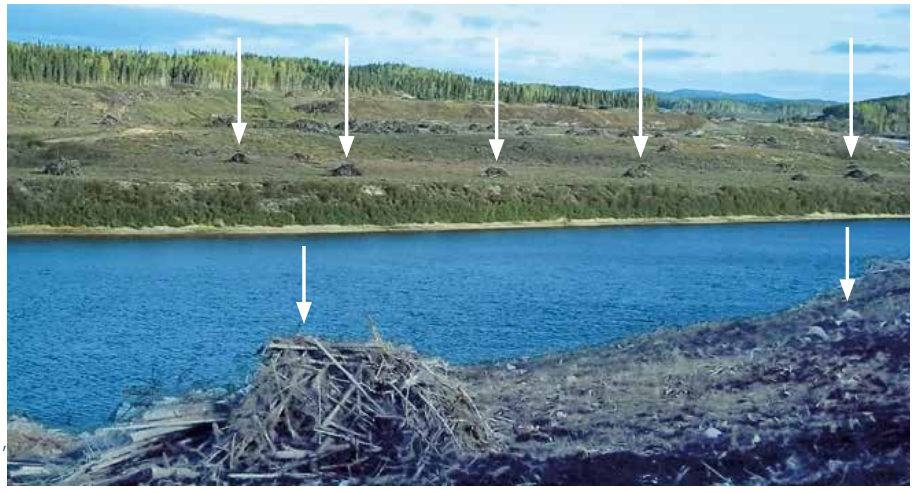


PHOTO 3 – Abris aménagés pour la petite faune (complexe de la Romaine)

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.5 Installation d'une plateforme de nidification

Description et fonction

Mesures visant à aménager une plateforme qui sert de support à un nid d'oiseau de proie[1] afin de compenser la perte ou la perturbation d'un site de nidification.

Action préalable

- Pendant la période de nidification des oiseaux de proie, inventorier les nids dans les aires de travaux projetés et à proximité (accès, réservoir, bancs d'emprunt, etc.).

Endroit et moment

- Dans les secteurs où des sites de nidification se trouvent sur des structures d'Hydro-Québec ou risquent d'être touchés par des travaux (ex. : entretien, déboisement, réfection).
- Avant la mise en eau dans le cas des plateformes installées dans un réservoir.
- Au cours de l'automne, en dehors de la saison de reproduction et de nidification des oiseaux.

Marche à suivre

Technique 1 : installation d'une plateforme dans un arbre

- Construire la plateforme de nidification.
- Sélectionner l'arbre destiné à recevoir la plateforme en fonction de critères propres à l'espèce visée (proximité d'un plan d'eau ou de rapides, faible risque de prédation, vent dominant, etc.).
- Fixer un support en madriers à la cime de l'arbre récepteur.
- Transporter la plateforme de nidification sur le support à l'aide d'un hélicoptère.
- Créer une amorce en déposant des branches (diamètre d'au plus 5 cm et longueur d'au plus 60 cm) sur la plateforme ainsi que des brindilles, des écorces, des mousses ou des sphaignes (voir la photo 1).
- Faire le suivi de l'utilisation et de l'intégrité physique de la plateforme de nidification, et apporter des correctifs, au besoin.

Technique 2 : installation d'une plateforme sur un poteau

- Déterminer les sites potentiels d'installation de la plateforme de nidification en fonction de critères propres à l'espèce visée (proximité d'un plan d'eau ou de rapides, faible risque de prédation, vent dominant, etc.).
  - S'assurer que le site est accessible par voie terrestre ou qu'il est possible d'y poser un hélicoptère.
  - Profiter des accès existants, tels que les chemins forestiers.
  - S'assurer que le sol est suffisamment meuble pour être creusé jusqu'à une profondeur d'environ 120 cm avec de l'équipement léger (pelle et tarière).
- Construire la plateforme de nidification.
- Fixer la plateforme au sommet d'un poteau de façon à ce qu'elle dépasse d'environ 1 m la cime des arbres avoisinants, une fois le poteau mis en place (voir les photos 2 et 3).
- Installer une feuille de métal faisant le tour complet du poteau afin d'empêcher les prédateurs de grimper et d'atteindre la plateforme (voir la photo 4).
- Au besoin, dégager une aire à proximité où pourront être déposés les éléments d'ancrage du poteau, dans le cas où le site n'est pas accessible par voie terrestre.

1. S'applique uniquement aux espèces qui utilisent les supports artificiels (ex. : balbuzard pêcheur).

- Creuser un trou destiné à recevoir le poteau.
- Lever la plateforme de nidification (fixée au poteau) à l'aide d'une pelle hydraulique (voir les photos 5 et 6) ou d'un camion-flèche (voir les photos 7 et 8) et insérer le poteau dans le trou.
- Stabiliser le poteau.
- Créer une amorce en déposant des branches (diamètre d'au plus 5 cm et longueur d'au plus 60 cm) sur la plateforme ainsi que des brindilles, des écorces, des mousses ou des sphaignes (voir la photo 1).
- Faire le suivi de l'utilisation et de l'intégrité physique de la plateforme de nidification, et apporter des correctifs, au besoin.

Conseils

- Utiliser des plans existants de construction de plateforme, par exemple les plans de la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ) (Del Degan, Massé et associés, 2003, 2006) ou le modèle mis au point par le ministère des Ressources naturelles et des Forêts de l'Ontario (Hunter et collab., 1997).
- Lorsque le site n'est pas accessible par voie terrestre, installer la plateforme de nidification sur le poteau à l'aide d'une pelle hydraulique plutôt qu'à l'aide d'un hélicoptère afin de diminuer les coûts.
- Lorsqu'un nid doit être déplacé, veiller à le réinstaller près de l'emplacement d'origine de façon à maximiser les chances de succès (< 10 m).
- Éviter d'installer un nid à proximité de secteurs exposés à des nuisances potentielles (ex. : aire de travaux).

PHOTOS



PHOTO 1 – Plateforme de nidification et nid fabriqué à l'aide de branches (complexe de la Romaine)



PHOTO 2 – Fixation d'une plateforme de nidification à un poteau de bois (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Plateforme de nidification utilisée par le balbuzard pêcheur (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 4 – Feuille de métal fixée au poteau afin d'empêcher les prédateurs d'atteindre la plateforme (barrage de l'Île-Juillet-2)



PHOTO 5 – Installation d'une plateforme de nidification à l'aide d'une pelle hydraulique (aménagement de la Péribonka)



PHOTO 6 – Transport par hélicoptère d'une plateforme de nidification (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 7 – Installation d'une plateforme de nidification pour balbuzard pêcheur à l'aide d'un camion-flèche et d'une nacelle articulée (barrage du Coteau-3)



PHOTO 8 – Fixation d'une plateforme de nidification pour balbuzard pêcheur à l'aide d'un camion-flèche et d'une nacelle articulée (barrage du Coteau-3)



PHOTO 9 – Balbuzard pêcheur quittant une plateforme de nidification aménagée dans le cadre du démantèlement d'une section de ligne, en Gaspésie

SOURCES

Hunter, P., N. A. Mahony, P. J. Ewins, D. Baird et M. Field. 1997. « Artificial Nesting Platforms for Bald Eagles in Southern Ontario, Canada ». *Journal of Raptor Research* [en ligne]. Vol. 31, n° 4, p. 321 à 326. [sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v031n04/p00321-p00326.pdf] (26 novembre 2021).

Société d'énergie de la Baie James (SEBJ) et Del Degan, Massé et associés. 2006. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Réalisation et installation de plateformes de nidification pour le balbuzard pêcheur. Guide pratique*. Montréal, SEBJ. 21 p. et ann.

Société d'énergie de la Baie James (SEBJ) et Del Degan, Massé et associés. 2003. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Construction de plateformes de nidification pour le balbuzard pêcheur. Énoncé d'envergure et plans d'aménagement*. Montréal, SEBJ. 31 p.

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.6 Installation de nichoirs

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place des nichoirs pour les canards arboricoles afin de compenser la perte de sites de nidification.

Endroit et moment

- Sur le pourtour d'un réservoir, à proximité d'un milieu humide aménagé ou dans les sites aménagés pour la faune (ex. : baie aménagée [voir la fiche 6.3]).
- Dans un secteur éloigné d'aires perturbées, telles que les routes et les bancs d'emprunt.

Marche à suivre

- Sélectionner les emplacements de nichoirs en fonction des exigences des canards nichant dans le secteur.
- Installer les nichoirs :
  - à environ 3 m au-dessus du sol afin d'obtenir un meilleur succès d'éclosion (voir les photos 1 et 2) ;
  - à environ 1,2 m au-dessus de la surface de l'eau dans le cas de nichoirs installés dans un plan d'eau (voir les photos 3 et 4), si le risque de prédation est faible.
- Ajouter des copeaux de bois au fond de chaque nichoir.
- Faire le suivi de l'utilisation des nichoirs chaque automne selon les engagements du programme de suivi environnemental :
  - Évaluer le taux d'occupation et compter les œufs éclos (membranes) et non éclos, ce qui exige le remplacement des copeaux de bois dans les nichoirs.
  - Valider l'intégrité physique des nichoirs et apporter des correctifs, au besoin.

Conseils

- Faire participer un groupe local d'ornithologues ou de sauvaginiers amateurs au suivi et à l'entretien des nichoirs.
- Laisser en place quelques chicots sur le pourtour du réservoir afin de favoriser la nidification des canards arboricoles.
- Utiliser des plans de construction de nichoirs existants, par exemple les plans réalisés pour le projet d'aménagement hydroélectrique de la Péribonka (Bolduc et collab., 2006) ; voir les dimensions données en exemple au tableau 1.

Tableau 1 – Caractéristiques d'un nichoir (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

Description	Poids	Dimensions
 • Nichoir de bois facile à installer. • Porte sur le côté pour un entretien facile. • Échelle intérieure incluse pour la sortie des canetons.	1,8 kg	• Hauteur : 70 cm • Largeur : 25 cm • Profondeur : 28 cm • Ouverture de la cavité : 12,7 x 15,2 cm

PHOTOS



PHOTO 1 – Nichoir classique installé en milieu terrestre (aménagement de la Péribonka)



PHOTO 2 – Nichoir à garrot sur le bord d'un plan d'eau



PHOTO 3 – Nichoir de type cylindrique installé dans un plan d'eau (aménagement de la Péribonka)



PHOTO 4 – Nichoir classique installé dans un plan d'eau (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

SOURCES

Bolduc, F., M. Abbott, D. Bouchard, É. Bougie, H. SénéchaL et R. Benoit. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Compensation pour la sauvagine : aménagement de la zone 2 du dépôt H et programme d'installation des nichoirs. Énoncé d'envergure*. Préparé par FORAMEC pour Hydro-Québec. Montréal, Hydro-Québec. 28 p. et ann.

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.7 Aménagement d'îlots de nidification

Description et fonction

Mesures visant à procurer des sites de nidification favorables à la sauvagine, en compensation pour les pertes d'habitat.

Endroit et moment

- Le plus près possible de l'habitat perturbé.
- Dans un plan d'eau, aux endroits déterminés par les études sectorielles.
- En période d'étiage (hiver ou été) ou avant la mise en eau d'un réservoir.

Marche à suivre

- Prélever sur place le tout-venant nécessaire à la mise en place du noyau des îlots (ex. : sable ou pierres) (voir la photo 1).
- Compacter les matériaux, puis procéder à l'enrochement des quatre faces de l'îlot avec des pierres de carapace (voir la photo 2).
- Recouvrir le sommet des îlots avec de la terre végétale récupérée à l'endroit des travaux (voir la photo 3).
- Planter des boutures de saule sur chaque îlot (voir la photo 4).

Conseils

- Choisir de préférence des sites situés à proximité d'accès (ex. : chemin utilisé pour le déboisement du réservoir) afin de faciliter la réalisation des aménagements et leur suivi (voir la photo 5a et b).
- Prévoir des îlots à différentes élévations afin de pallier les variations possibles du niveau d'eau et d'ainsi assurer une constante disponibilité d'îlots de nidification.
- Veiller à ce que les pierres de carapace protègent l'aménagement sans entraver l'accès de la sauvagine à la partie centrale de l'îlot (les pierres compactées ne devraient pas s'élever au-dessus de la terre végétale).
- Faire un suivi de l'aménagement (intégrité physique, utilisation, etc.) et apporter des correctifs, au besoin.

PHOTOS



PHOTO 1 – Mise en place du noyau d'un îlot de nidification (dérivation partielle Manouane)



PHOTO 2 – Consolidation des quatre faces de l'îlot avec des pierres de carapace (dérivation partielle Manouane)



PHOTO 3 – Recouvrement d'un îlot avec de la terre végétale (dérivation partielle Manouane)



PHOTO 4 – Boutures de saule destinées à la plantation (dérivation partielle Manouane)





PHOTO 5a et b – Îlots de nidification après la mise en eau du réservoir (dérivation partielle Manouane)

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.8 Endiguement d'une baie pour la sauvagine

Description et fonction

Mesures visant à construire une digue à l'embouchure d'une baie afin de la soustraire au marnage d'un réservoir et d'ainsi améliorer la qualité de l'habitat de la sauvagine.

Endroit et moment

- Dans une baie de réservoir plutôt étendue et alimentée par quelques tributaires permanents.
- À proximité de routes permanentes ou d'accès existants, assurant un accès facile aux matériaux d'emprunt requis.

Marche à suivre

- Sélectionner la baie à endiguer en fonction des critères suivants :
  - ouverture de la baie inférieure à 250 m et n'exigeant pas d'ouvrage de fermeture d'une hauteur supérieure à 7 m ;
  - berges stables présentant une pente de 5 % à 10 % et un sol propice à l'implantation de végétation riveraine ;
  - caractéristiques géologiques propices à la construction d'un seuil déversant ;
  - végétation terrestre en périphérie présentant un bon potentiel pour l'avifaune, la faune terrestre et la faune semi-aquatique ;
  - baie offrant de bonnes conditions pour les poissons (ex. : présence de frayères et d'aires d'alevinage et d'alimentation).
- Déboiser le pourtour de la baie (voir la photo 1) jusqu'à la cote de la crue centennale lors du déboisement du réservoir.
- Conserver une partie des débris ligneux pour l'aménagement d'abris pour la petite faune (voir la fiche 6.4) et brûler l'excédent.
- Scarifier les berges dans les secteurs à pente faible en prévision de l'ensemencement (voir la photo 1).
- Aménager un accès et des aires de travaux.
- Construire la digue :
  - Excaver un canal de dérivation provisoire.
  - Construire un batardeau en amont et en aval de l'aire de travaux afin d'isoler et d'assécher temporairement cette dernière (voir la fiche 4.4).
  - Assécher et nettoyer les fondations de la digue (voir la photo 2).
  - Placer un géotextile entre les fondations et l'enrochement de la digue.
  - Mettre en place les matériaux constitutifs de la digue.
- Construire un seuil déversant afin de permettre l'évacuation de l'eau durant les crues ou les pluies abondantes (voir la photo 3).
- Installer une passe migratoire permettant le déplacement des poissons de part et d'autre de la digue (voir la fiche 6.12).
- Aménager des îlots de nidification (voir la fiche 6.7) et installer des matelas antiérosion (voir la fiche 7.3) sur ces derniers de façon à protéger les semences, à limiter l'érosion et à stabiliser les sols de façon permanente.
- Ensemencer la zone aménagée (voir la photo 4 et la fiche 7.2) avec un mélange de graminées et de légumineuses (végétaux prisés par la sauvagine) selon les méthodes suivantes :
  - ensemencement hydraulique en périphérie de la digue (surfaces pentues) ;
  - ensemencement manuel des îlots et des berges (surfaces planes).

Conseils

- Obtenir des données techniques de qualité, et en quantité suffisante, afin d'optimiser la conception et la réalisation de la digue, notamment :
  - Déterminer les pentes externes amont et aval de la digue de façon à en assurer la stabilité.
  - Fixer l'élévation de la crête en fonction du niveau d'eau durant la crue centennale.
  - Déterminer la revanche en tenant compte de la surélévation du plan d'eau, de la remontée des vagues sur les talus et de l'effet du gel de façon à empêcher le soulèvement et la formation de fissures dans le noyau de la digue.
- Faire un suivi de l'aménagement (intégrité physique, utilisation par la sauvagine, croissance des végétaux semés, etc.) et apporter des correctifs, au besoin.

PHOTOS



PHOTO 1 – Déboisement et scarifiage des berges autour de la digue projetée (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 2 – Assèchement et nettoyage des fondations de la digue (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Digue en enrochement et seuil déversant aménagés à la Baie Jolly (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 4 – Reprise de la végétation à la suite d'ensemencement (aménagement de l'Eastmain-1)

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.9 Aménagement d'une frayère

Description et fonction

Mesures visant à créer des conditions propices à la reproduction (fraie, survie des œufs, développement et protection des alevins) d'espèces de poissons valorisées dans le but de compenser les pertes d'habitat engendrées par la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Actions préalables

- Vérifier que les conditions d'écoulement de l'eau et que les activités futures (exploitation, réfection et entretien) assurent la pérennité de l'aménagement.
- Documenter les effets de l'érosion, de la formation de glace et de la sédimentation sur les composants de l'aménagement et à proximité, et valider les informations avec un spécialiste (géomorphologue fluvial).
- Préparer un énoncé d'envergure visant à préciser les caractéristiques des ouvrages à aménager (emplacement, superficie, etc.) ainsi que les travaux requis (stratégie d'accès, méthodes de construction, sources de matériaux granulaires et aires de travaux). L'ampleur des interventions doit être convenue avec les autorités gouvernementales concernées.
- Veiller à ce que les milieux aménagés correspondent aux préférences de l'espèce ou des espèces ciblées en ce qui a trait aux principaux paramètres suivants : vitesse d'écoulement, profondeur d'eau et nature du substrat.
- Produire des plans et devis qui contiennent l'ensemble de l'information nécessaire à l'aménagement de la frayère.

Endroit et moment

- Dans un cours d'eau, en période d'étiage (hiver ou été), en dehors des périodes de fraie et d'incubation des œufs.
- Dans l'aire d'ennoiement d'un réservoir projeté, avant la mise en eau (voir la photo 1).
- Le plus près possible de l'habitat perturbé.
- Aux endroits déterminés par les études sectorielles et autorisés par les ministères concernés.
- Dans les segments du cours d'eau où la vitesse d'écoulement, la pente du lit et la qualité de l'eau (pH, oxygène, turbidité, etc.) sont propices au moment de la reproduction de l'espèce ou des espèces ciblées (ou dans les endroits où il est possible de créer ces conditions) (voir les photos 2 et 3).
- À proximité d'autres habitats propices aux espèces ciblées (ex. : abris, fosses, herbiers, etc.).
- Idéalement, pendant les travaux, afin de profiter de la présence du matériel de chantier.

Marche à suivre

- Sélectionner le site d'aménagement de la frayère en fonction des aspects suivants et selon les espèces ciblées :
  - vitesse d'écoulement ;
  - préservation des frayères existantes ;
  - absence d'obstacles infranchissables en aval ou en amont ;
  - présence d'abris à proximité ;
  - absence de zones de turbulence ;
  - faible volume d'interventions (accès existant ou à proximité, moindre volume de remblai, etc.) ;

  - profondeur d'eau en fonction des niveaux minimal et maximal d'exploitation (viser un équilibre qui permet de garder le substrat libre de particules fines et de préserver les œufs) ;
  - température de l'eau au moment de la fraie ;
  - distance des ouvrages de production d'hydroélectricité afin d'éviter l'entraînement des poissons vers les turbines.
- Au besoin, aménager un accès et une jetée (voir la fiche 4.5 portant sur la mise en place de remblai en eau) à l'aide de matériaux granulaires grossiers (triés et tamisés), sans particules fines. Dans la mesure du possible, réutiliser les accès aménagés pour la construction des ouvrages ou le déboisement du réservoir (y compris les hélistations).
- Mettre en place l'assise de la frayère (lit) en utilisant le même type de matériaux granulaires que celui de l'accès et de la jetée.
- Produire les matériaux granulaires répondant aux besoins de l'aménagement (dimensions variables selon le type d'aire à aménager et l'espèce ciblée). S'assurer de respecter les prescriptions des plans et devis, et obtenir l'approbation du surveillant en environnement.
- Au besoin, créer des zones où alternent eaux vives et eaux calmes (seuil-fosse-frayère) en utilisant des matériaux stables et non putrescibles ou décomposables (ex. : enrochement).
- Au besoin, aménager un perré autour de l'assise de la frayère à l'aide de matériaux plus grossiers et le surélever de façon à ce qu'il soit constamment au-dessus de la surface de l'eau.
- Au besoin, retirer les matériaux du dessus de l'assise de la frayère jusqu'à l'atteinte de l'élévation requise.
- Transporter séparément les différentes classes de matériaux granulaires composant le substrat de fraie et les mélanger juste avant leur mise en place.
- Mettre en place le substrat de fraie en suivant les spécifications de l'énoncé d'envergure.
- Remettre en état l'aire de travaux et conserver les chemins d'accès pour des interventions projetées. Conserver une pile de matériaux granulaires en rive, à proximité de l'aménagement, pour apporter des correctifs ultérieurement, au besoin.
- Faire un suivi de l'aménagement (intégrité, fréquentation et utilisation de l'habitat) et apporter des correctifs, au besoin. Documenter l'effet de l'érosion et de la sédimentation sur les composants de l'aménagement et à proximité, et vérifier auprès d'un spécialiste (géomorphologue fluvial) si des interventions préventives ou correctives sont requises.

Conseils

- Choisir de préférence les sites à proximité d'accès et près des lieux de travail des employés (ex. : en bordure d'un chemin) afin de faciliter la réalisation des aménagements, leur suivi et leur entretien.
- Ne pas préparer les matériaux granulaires en hiver afin d'éviter une agglomération des particules fines sous l'effet du gel.
- Pour extraire les particules fines des matériaux de faible granulométrie (4-20 mm) destinés aux frayères à salmonidés, utiliser des tamiseurs avec gicleurs ou nettoyer les matériaux à l'aide d'un canon à eau monté sur un camion-citerne.
- Si les matériaux granulaires nettoyés puis séchés contiennent encore trop de particules fines, les tamiser de nouveau.
- Demander une quantité de matériaux granulaires supérieure aux besoins pour ne pas avoir à recourir au fond des piles.
- Pour obtenir un substrat homogène :
  - Mettre les matériaux granulaires de différentes tailles (selon les proportions requises) dans le godet de la pelle hydraulique en trois sections distinctes, en veillant à placer les matériaux plus fins du côté de la cabine et les plus grossiers vers l'extérieur, afin de faciliter le mélange au moment du déchargement.
  - Au moment de leur mise en place, mélanger légèrement les matériaux granulaires avec la pelle hydraulique, munie de préférence d'un godet à dents larges (voir la photo 4).
- Dans la mesure du possible, éviter toute circulation de véhicules et d'engins de chantier sur les piles de matériaux granulaires.
- Stabiliser les bancs de sable présents dans le cours d'eau en amont de la frayère à aménager afin d'éviter l'ensablement de cette dernière.
- Dans le cas des frayères à touladi, attendre quelques années après la mise en eau du réservoir avant de placer le substrat de fraie afin d'éviter que la matière ligneuse ne se dépose sur le gravier et n'altère le potentiel de fraie. L'assise de la frayère peut toutefois être constituée avant la mise en eau (voir la photo 1).
- En milieu lacustre, orienter la frayère de manière à ce qu'elle soit soumise à l'action des vagues, ce qui améliore l'oxygénation et permet de limiter le dépôt de matières en suspension et l'établissement de végétation aquatique.
- Pour l'omble de fontaine en milieu lacustre, installer la frayère sur des résurgences d'eau froide et à proximité de zones soumises à l'action des vagues, si possible.
- Procéder à l'ensemencement des cours d'eau ou plans d'eau où des frayères sont aménagées dans le but d'augmenter la productivité des espèces ciblées (voir la fiche 2.2).

PHOTOS

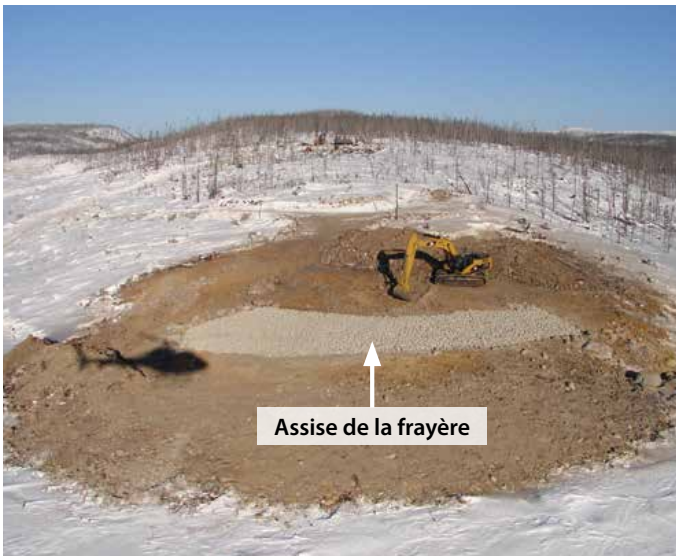


PHOTO 1 – Assise d'une frayère à touladi aménagée avant la mise en eau du réservoir (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 2 – Frayère à esturgeon jaune aménagée (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

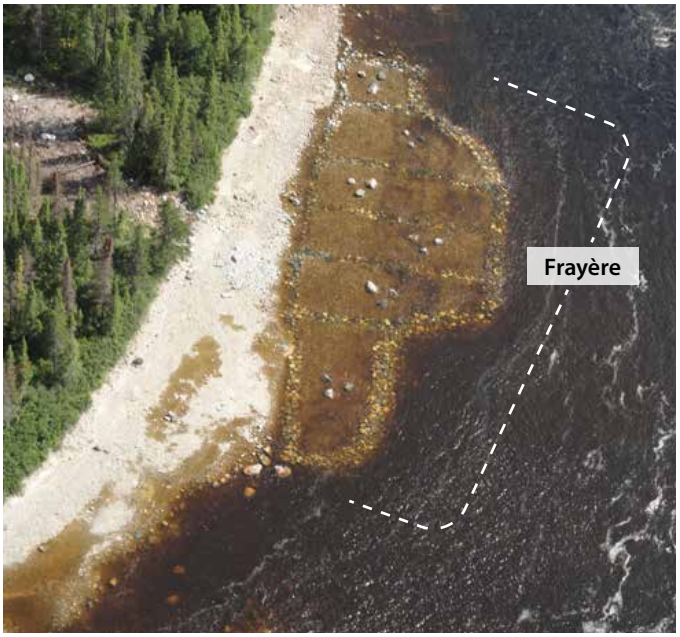


PHOTO 3 – Frayère multispécifique aménagée (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 4 – Godet à dents larges

Source : avec l'aimable autorisation de Caterpillar.
© Caterpillar Inc. Tous droits réservés.

SOURCES

EMPIRE. CAT. Godet à bec large 1 950 mm (77 po) [en ligne]. https://www.empire-cat.com/equipment/attachments/catalog/buckets--excavator/general-duty/general-duty--wide-tip-bucket-1950-mm-77-in/2000000427.html (10 mars 2022).

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.10 Aménagement d'aires d'alevinage et d'alimentation

Description et fonction

Mesures visant à créer des abris propices à l'alimentation et à la croissance des alevins afin de compenser les pertes d'habitat engendrées par la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Actions préalables

- Vérifier que les conditions d'écoulement de l'eau et que les activités futures (exploitation, réfection et entretien) assurent la pérennité de l'aménagement.
- Documenter les effets de l'érosion, de la formation de glace et de la sédimentation sur les composants de l'aménagement et à proximité, et valider les informations avec un spécialiste (géomorphologue fluvial).
- Préparer un énoncé d'envergure visant à préciser les caractéristiques des ouvrages à aménager (emplacement, superficie, etc.) ainsi que des travaux requis (stratégie d'accès, méthodes de construction, sources de matériaux granulaires et aires de travaux). L'ampleur des interventions doit être convenue avec les autorités gouvernementales concernées.
- Veiller à ce que les milieux aménagés correspondent aux préférences de l'espèce ou des espèces ciblées en ce qui a trait aux principaux paramètres suivants : vitesse d'écoulement, profondeur d'eau et nature du substrat.
- Produire des plans et devis qui contiennent l'ensemble de l'information nécessaire à l'aménagement de l'aire d'alevinage ou de l'aire d'alimentation.

Endroit et moment

- Dans un cours d'eau, en période d'étiage (hiver ou été), en dehors des périodes de fraie et d'incubation des œufs.
- Pendant les travaux au chantier.
- Dans l'aire d'ennoiement d'un réservoir projeté, avant la mise en eau.
- Dans un banc d'emprunt ou à l'emplacement d'un batardeau qui sera ennoyé.
- Le plus près possible de l'habitat perturbé.
- Aux endroits déterminés par les études sectorielles et autorisés par les ministères concernés.
- Dans les segments linéaires de cours d'eau où la vitesse d'écoulement est faible et où la profondeur et la qualité de l'eau (pH, oxygène, turbidité, etc.) sont suffisantes pour l'espèce ou les espèces ciblées (ou dans les endroits où il est possible de créer ces conditions).
- À proximité d'une frayère, de préférence immédiatement en aval de celle-ci.

Marche à suivre

Chaque aménagement est différent et doit être adapté au site et au contexte du projet. De façon générale, les grandes étapes de ce type d'aménagement faunique sont les suivantes :

- Déboiser, essoucher et décaper la zone retenue pour l'aménagement de l'aire d'alevinage ou de l'aire d'alimentation.
- Au besoin, aménager un accès en prenant soin d'installer un géotextile avant de mettre en place la surface de roulement.

- Réaliser un aménagement adapté au milieu, en tenant compte notamment des facteurs suivants :
  - espèces ciblées ;
  - caractéristiques hydrologiques et physicochimiques du cours d'eau ;
  - caractéristiques de l'habitat aquatique initial ;
  - exploitation prévue du réservoir ou du cours d'eau (variation des niveaux d'eau et des débits).
- Prendre des mesures adaptées de rétention des particules fines pour éviter l'apport de matières en suspension (MES) dans le milieu hydrique :
  - poches à sédiments (voir la fiche 8.2) ;
  - rideaux de confinement (voir la fiche 8.4) ;
  - trappes à sédiments (voir la fiche 8.5) ;
  - barrières à sédiments (voir la fiche 8.7).
- Remettre en état l'aire de travaux et conserver les chemins d'accès pour des interventions projetées (suivis ou correctifs).

Exemple d'aménagement effectué dans le cadre du projet de la Péribonka

Aire d'alimentation de l'omble de fontaine (voir la photo 1) :

- Creusement d'un canal en marge d'un cours d'eau existant, destiné à servir d'aire d'alimentation.
- Installation d'un rideau de confinement en aval du site pour limiter la dispersion de sédiments.
- Fermeture du chenal principal du cours d'eau à l'aide de batardeaux et utilisation du canal pour dériver les eaux.
- Excavation du lit du chenal principal à l'emplacement des seuils prévus.
- Assemblage de murs parafouilles[1] (voir la figure 1) et préparation de billes de bois en vue de la construction des seuils :
  - Installation des murs parafouilles dans le chenal principal.
  - Mise en place des billes de bois en aval des murs parafouilles.
  - Stabilisation de ces éléments par enrochement en amont et en aval.
- Enrochement des rives du canal et du pourtour de l'îlot situé entre le canal et le chenal principal.
- Construction de seuils en enrochement dans le canal.
- Mise en place de gravier en aval des seuils en enrochement.
- Interventions de gestion préventive du castor.
- Retrait des batardeaux et ouverture du chenal principal.
- Retrait du rideau de confinement.

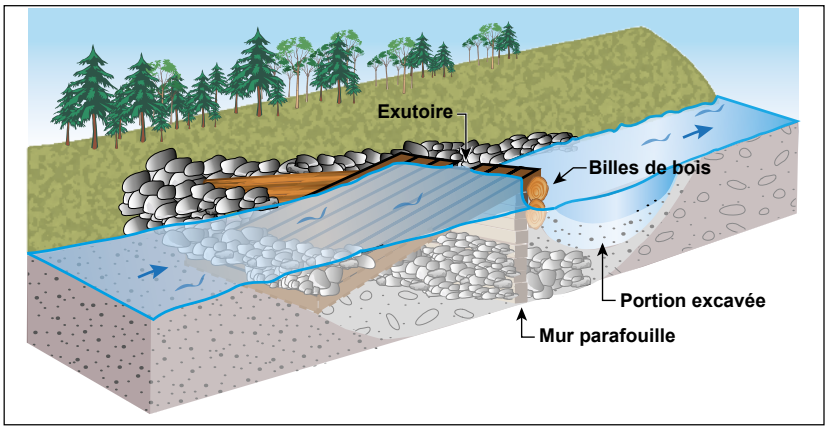
Conseils

- Choisir de préférence des matériaux stables et non putrescibles ou décomposables (ex. : un enrochement plutôt que des billes de bois).
- Choisir de préférence les sites à proximité d'accès et près des lieux de travail des employés (ex. : en bordure d'un chemin) afin de réduire le coût des travaux et de faciliter la réalisation des aménagements et leur suivi. Maintenir les accès après la construction.
- Faire un suivi des aménagements (intégrité, fréquentation et utilisation de l'habitat) et effectuer les correctifs et l'entretien requis. Documenter l'effet de l'érosion et de la sédimentation sur les composants des aménagements et à proximité, et valider les informations avec un spécialiste (géomorphologue fluvial) si des interventions préventives ou correctives sont requises.
- Conserver une pile de matériaux granulaires en rive, à proximité de l'aménagement, pour apporter des correctifs ultérieurement, au besoin.
- S'assurer que les berges sont stables le long de l'aménagement et que leur hauteur est adaptée aux niveaux d'eau prévus en période de crue, de façon à éviter l'inondation autour de l'aménagement.
- S'assurer d'ajuster la hauteur des seuils et la profondeur des bassins en fonction de la capacité natatoire des espèces ciblées (les poissons doivent pouvoir franchir les seuils).
- S'assurer que la profondeur d'eau est suffisante en période d'étiage et que la température de l'eau correspond aux besoins des espèces ciblées.
- Au besoin, ensemencer les berges et planter des arbustes sur le pourtour de l'aménagement afin d'y créer des zones d'ombre et d'abri.

1. Éléments imperméables d'un ouvrage s'opposant au passage de l'eau au travers d'une fondation.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Construction d'un seuil avec mur parafouille



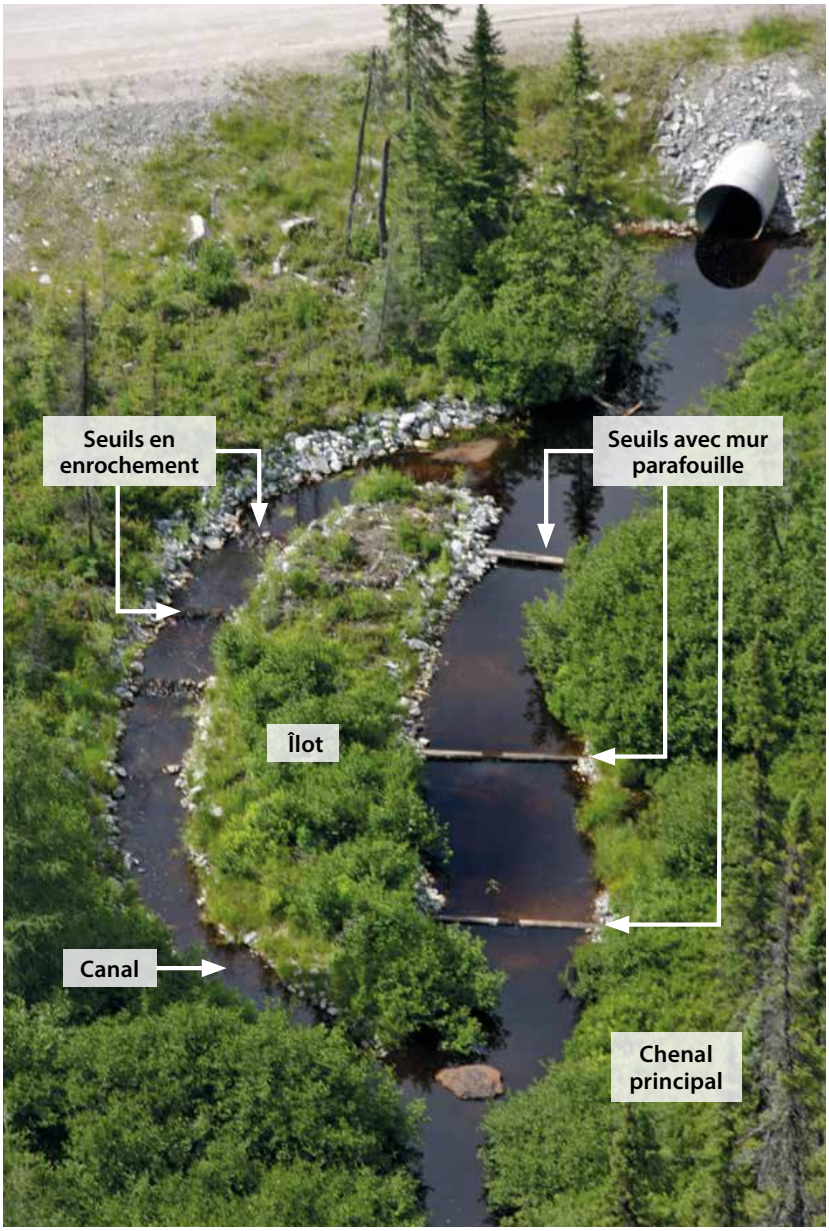


PHOTO 1 – Aire d'alimentation aménagée en bordure d'un cours d'eau (aménagement de la Péribonka)



PHOTO 2 – Construction de l'aire d'alevinage et de la frayère pour le saumon atlantique au PK 49 de la rivière Romaine

SOURCES

Fondation de la faune du Québec (FFQ) et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF). 1996. *Habitat du poisson. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements.* [en ligne]. Nouvelle édition revue et augmentée avec Suivi et évaluation des aménagements. Québec, FFQ et MEF. 152 p. [fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_programmes/207_habitat_du_poisson_-_guide_de_planification.pdf] (26 novembre 2021).

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.11 Aménagement d'un obstacle infranchissable

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place ou à modifier un obstacle qui empêche des espèces de poissons indésirables (compétitrices ou prédatrices) d'accéder à un cours d'eau ou à une portion de cours d'eau dans le but de protéger des espèces valorisées et de compenser les pertes d'habitat engendrées par la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Actions préalables

- Vérifier que les conditions d'écoulement de l'eau et que les activités projetées (exploitation, réfection et entretien) assurent la pérennité de l'aménagement.
- Documenter les effets de l'érosion, de la formation de glace et de la sédimentation sur les composants de l'aménagement et à proximité, et valider les informations avec un spécialiste (géomorphologue fluvial).
- Préparer un énoncé d'envergure visant à préciser les caractéristiques des ouvrages à aménager (emplacement, superficie, etc.) ainsi que des travaux requis (stratégie d'accès, méthodes de construction, sources de matériaux granulaires et aires de travaux). L'ampleur des interventions doit être convenue avec les autorités gouvernementales concernées.
- Veiller à ce que les obstacles aménagés soient adaptés aux caractéristiques biologiques de l'espèce ou des espèces indésirables ciblées (c'est-à-dire la capacité natatoire, les périodes de déplacement, la taille des individus).
- Produire des plans et devis qui contiennent l'ensemble de l'information nécessaire à l'aménagement de l'obstacle infranchissable.
- Confirmer l'absence d'espèces indésirables (compétitrices ou prédatrices) en amont de l'obstacle.

Endroit et moment

- Le plus près possible de l'habitat perturbé.
- À l'emplacement d'un obstacle naturel (ex. : chute, seuil naturel).
- Aux endroits déterminés par les études préalables.
- À l'endroit le plus étroit du cours d'eau afin de réduire l'ampleur des travaux.
- En période d'étiage naturel (hiver ou été) ou durant l'étiage artificiel résultant de l'exploitation d'un réservoir.

Marche à suivre

Technique 1 : construction d'un déversoir ou d'un seuil

(voir la photo 1 et la figure 1)

- Si nécessaire, déboiser l'aire de travaux et aménager un accès temporaire.
- Selon l'énoncé d'envergure et au besoin :
  - Construire un batardeau pour isoler l'aire de travaux (voir la fiche 4.4) et gérer les eaux résiduaires (voir les fiches 8.2 et 8.4 portant sur les poches à sédiments et les rideaux de confinement). Dans la majorité des cas, maintenir un débit réservé en aval de l'aire de travaux pour l'habitat du poisson, en fonction des modalités précisées dans les études sectorielles.
  - Préparer l'assise du seuil (si nécessaire, excaver et nettoyer la zone, selon les spécificités du site).
  - Construire le déversoir ou le seuil selon l'énoncé d'envergure et les plans et devis.

- Si les plans le spécifient, modifier le milieu adjacent au déversoir ou au seuil, du côté aval, de façon à empêcher les poissons de franchir l'obstacle. Cela implique, par exemple :
  - d'installer de grosses pierres au pied de la chute de façon à briser le flot de l'eau ;
  - d'éliminer les restrictions à l'écoulement de l'eau pour éviter la formation d'un bassin.
- Remettre en état l'aire de travaux et désaffecter l'accès temporaire si celui-ci n'a pas à être maintenu pour permettre un suivi.
- Stabiliser les berges en amont et en aval de l'obstacle, au besoin.

Technique 2 : accentuation de la dénivellation associée à un obstacle naturel

- Déboiser l'aire de travaux et aménager un accès temporaire.
- Fermer le ruisseau au moyen d'une senne et retirer les poissons captifs.
- Si nécessaire, creuser un canal de dérivation afin d'effectuer les travaux à sec (voir la fiche 4.1).
- Si nécessaire, excaver le mort-terrain.
- Augmenter la hauteur de l'obstacle en recourant à l'un des deux moyens suivants (ou les deux) :
  - Excaver le roc (voir la fiche 4.6 portant sur le forage et le dynamitage) à la base de l'obstacle.
  - Creuser le lit du cours d'eau à la base de l'obstacle.
- Au besoin, déposer une géomembrane sur l'obstacle et la recouvrir de grosses pierres au sommet.
- Combler la dérivation provisoire et rétablir le lit naturel du cours d'eau.
- Créer un chenal pour évacuer l'eau au pied de la chute et empêcher la formation d'un bassin.
- Stabiliser les berges en amont et en aval de l'obstacle, au besoin.
- Remettre en état l'aire de travaux et conserver les chemins d'accès pour des interventions futures (suivis ou correctifs).

Conseils

- Choisir de préférence les sites à proximité d'accès (ex. : en bordure d'un chemin) afin de réduire le coût des travaux et de faciliter la réalisation des aménagements et leur suivi.
- S'assurer que l'augmentation du niveau d'eau en amont de l'obstacle aménagé n'a pas d'impact négatif (inondation, érosion, etc.) sur le milieu riverain ni sur les installations éventuelles qui y seraient présentes.
- Faire un suivi de l'aménagement (absence d'érosion, absence de végétation sur l'obstacle, solidité, étanchéité, absence de débris, etc.) et apporter des correctifs, au besoin.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Coupe type de l'obstacle infranchissable aménagé dans la rivière Lionnet (aménagement de Sault-aux-Cochons)

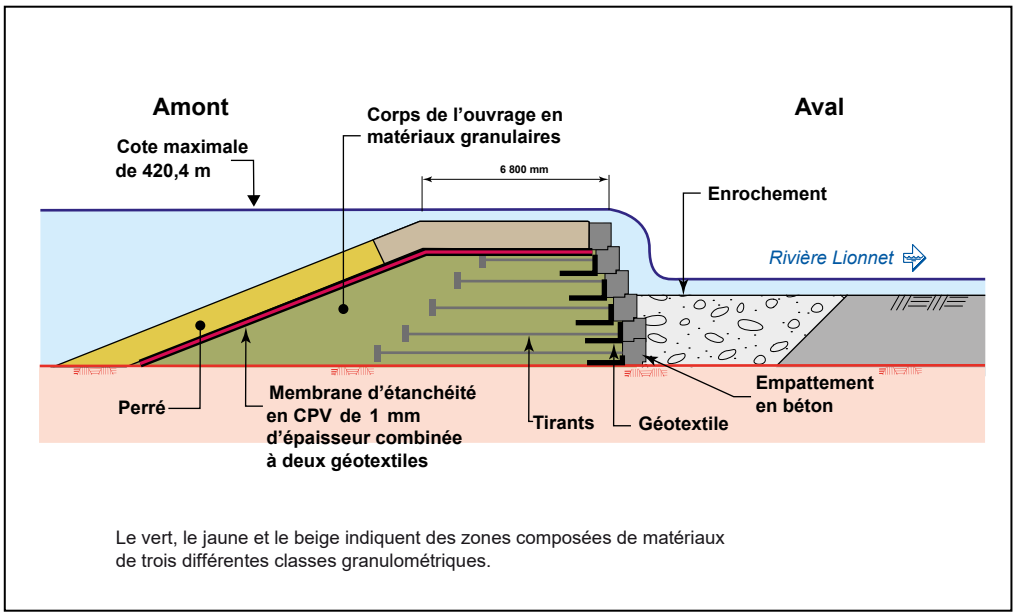




PHOTO 1 – Obstacle infranchissable aménagé (aménagement de la Romaine-4)

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.12 Aménagement d'une passe migratoire

Description et fonction

Mesures visant à établir ou à maintenir une liaison plus efficace entre deux milieux aquatiques afin de favoriser le déplacement des poissons et de compenser les pertes d'habitat engendrées par la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique (voir les photos 1a et b à 3).

Actions préalables

- Vérifier que les conditions d'écoulement et que les activités futures (exploitation, réfection et entretien) assurent la pérennité de l'aménagement.
- Documenter les effets de l'érosion, de la formation de glace et de la sédimentation sur les composants de l'aménagement et à proximité, et valider les informations avec un spécialiste (géomorphologue fluvial).
- Préparer un énoncé d'envergure visant à préciser les caractéristiques des ouvrages à aménager (emplacement, superficie, etc.) ainsi que les travaux requis (stratégie d'accès, méthodes de construction, sources de matériaux granulaires et aires de travaux). L'ampleur des interventions doit être convenue avec les autorités gouvernementales concernées.
- Veiller à ce que les milieux aménagés correspondent aux préférences de l'espèce ou des espèces ciblées en ce qui a trait aux principaux paramètres suivants : vitesse d'écoulement, profondeur d'eau et nature du substrat.
- Produire des plans et devis qui contiennent l'ensemble de l'information nécessaire à l'aménagement de la passe migratoire.

Endroit et moment

- Le plus près possible de l'habitat perturbé.
- À l'endroit d'un obstacle infranchissable naturel (chute, rapides, barrage de castor, etc.) ou artificiel (barrage hydroélectrique, déversoir en béton, etc.) pour les espèces ciblées.
- Aux endroits déterminés par les études sectorielles.
- En période d'étiage (hiver ou été) ou durant l'étiage artificiel résultant de l'exploitation d'un réservoir.

Marche à suivre

- Déterminer la ou les espèces de poissons qui devront franchir la passe migratoire.
- Déterminer l'endroit le plus propice à l'aménagement de la passe migratoire.
- Sélectionner le type de passe migratoire en fonction des caractéristiques du site et de la capacité natatoire des espèces ciblées.
- Choisir les matériaux de construction ainsi que le mode de gestion du débit (ex. : usage de déflecteurs ajustables dont l'angle détermine le débit). Dans la mesure du possible, éviter les matériaux putrescibles, tels que le bois.
- Dans la mesure du possible, installer un rideau de confinement en aval de l'aire de travaux (voir la fiche 8.4).
- Mettre en place un batardeau en amont et en aval de l'aire de travaux afin d'assécher temporairement l'emplacement de la passe migratoire.
- Construire la passe migratoire.
- Mettre en place de l'enrochement ou de la végétation autour de la passe migratoire afin de réduire les risques d'érosion.

- Retirer le rideau de confinement et les batardeaux.
- Restaurer le couvert végétal des talus perturbés par les travaux et remettre en état le terrain entourant la passe migratoire.
- Effectuer des tests de franchissabilité de la passe migratoire avec des poissons du milieu (en circuit fermé) ou vérifier que l'ouvrage présente les conditions physiques désirées (vitesse d'écoulement, profondeur et stabilité du substrat).

Conseils

Lors des études préalables

- Choisir de préférence les sites à proximité d'accès (ex. : en bordure d'un chemin) et près des lieux de travail des employés afin de réduire le coût des travaux et de faciliter la réalisation des aménagements et leur suivi.
  - Dans le cas où la montaison des poissons est impossible avant les travaux, confirmer l'absence d'espèces de poissons indésirables (compétitrices, prédatrices ou envahissantes) en aval de l'aire de travaux afin d'éviter qu'elles accèdent à l'amont.
  - Valider les critères de conception et la stratégie d'aménagement auprès d'un conseiller en environnement (milieu aquatique).

Aux étapes de conception et d'implantation de la passe migratoire

- Sélectionner le type de passe migratoire dont l'entretien est le plus facile possible (éviter les mécanismes de fonctionnement compliqués, qui demandent une surveillance et un entretien fréquents).
- Prévoir un système de vérification du fonctionnement (fenêtre d'observation, compteur ou tout autre appareil permettant de relever le nombre de poissons empruntant la passe migratoire, alarmes de niveau supervisées, etc.), accessible sur place ou à distance, respectant les mesures de sécurité de l'installation.
- Concevoir la passe migratoire de manière à minimiser les manœuvres nécessaires à la gestion des niveaux d'eau, des débits ou des vitesses d'écoulement, ou prévoir des réglages d'utilisation simple, voire automatiques, particulièrement pour les passes migratoires situées en milieu éloigné.
- Prévoir des systèmes de réglage des débits et des niveaux d'eau protégés contre les fuites d'huile et de graisse.
- Prévoir un système de drainage permettant une inspection et un nettoyage aisés (enlèvement de débris et de sédiments) des différents composants submergés.
- Privilégier un aménagement qui permettra d'éviter le colmatage des prises d'eau en amont et l'accumulation de débris dans la passe migratoire elle-même (présence d'arbres et de branches) ou à sa sortie (protection contre les corps dérivant dans sa section amont) ; si la quantité de débris prévue est importante, envisager l'installation d'un système automatisé de nettoyage (ex. : râteau mécanique).
- Protéger les installations contre le vandalisme.
- Créer, au besoin, des abris ou des fosses offrant des aires de repos en amont et en aval de l'aménagement, en tenant compte des préférences des espèces ciblées.
- S'assurer que l'appel d'eau est suffisant au bas de la passe migratoire pour attirer les poissons vers son entrée et ainsi favoriser son franchissement, en fonction des espèces visées.
  - Installer un système de protection minimale (ex. : grillage aérien) contre toute utilisation frauduleuse, c'est-à-dire la pêche dans la passe migratoire elle-même. De plus, la pêche à moins de 23 m de l'entrée de la passe migratoire doit être découragée, puisqu'elle est interdite selon la réglementation provinciale relative à la pêche sportive.
  - Faire valider les plans par un conseiller en environnement (milieu aquatique).
- Entretenir l'aménagement et y apporter des correctifs, au besoin (retrait de débris, réparation, etc.).
- Faire un suivi de l'aménagement afin de valider les aspects suivants :
  - vitesses d'écoulement et débits propices à la montaison, durant les périodes visées ;
  - utilisation de la passe migratoire (montaison), au moyen de la capture de poissons ou d'une méthode de marquage.

PHOTOS





PHOTO 1a et b – Passes migratoires multispécifiques (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

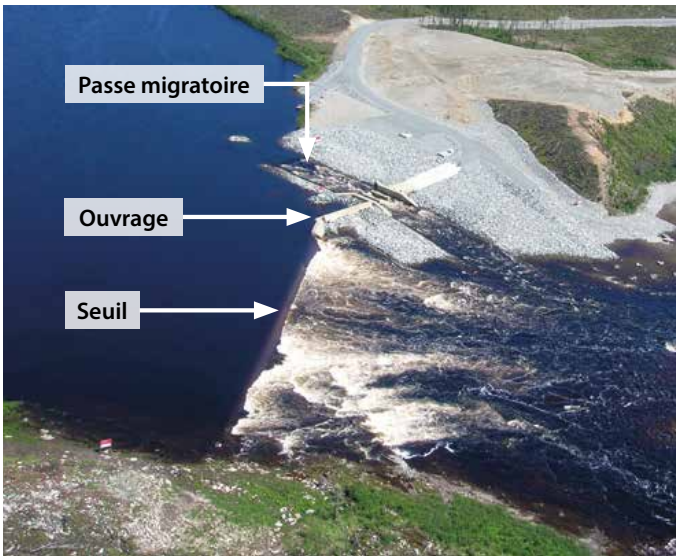


PHOTO 2 – Passe migratoire multispécifique combinée à l'aménagement d'un seuil (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Chenal de montaison aménagé pour l'omble de fontaine (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.13 Suivi de la faune terrestre et semi-aquatique captive

Description et fonction

Mesures visant à surveiller la faune terrestre et semi-aquatique[1] qui pourrait se retrouver en difficulté (par exemple, captive sur des îles qui seront inondées) à la suite de l'augmentation du niveau d'eau en amont du barrage.

Endroit et moment

- À l'intérieur des limites du réservoir, y compris ses rives et ses îles.
- Avant et pendant la mise en eau d'un réservoir.

Marche à suivre

- Localiser les secteurs potentiellement problématiques (rives, pentes fortes, îles temporaires ou permanentes) en s'appuyant sur la modélisation de la montée du niveau d'eau, de même que sur les données des derniers inventaires de la faune terrestre et semi-aquatique.
- Suivre ces secteurs de façon prioritaire et systématique au moyen de survols durant les périodes critiques de remplissage du réservoir (montée rapide du niveau d'eau).
- Survoler les autres parties du réservoir afin de couvrir l'ensemble des rives et des îles.
- Situer les observations fauniques (signes de présence et animaux) à l'aide d'un appareil GPS et les décrire ; situer les secteurs et les situations problématiques (voir les photos 1 à 4).
- Évaluer la situation de chaque animal repéré et mener une intervention rapide, si nécessaire.
- Suivre régulièrement, au cours des survols suivants, les animaux dont la survie ne semble pas compromise.

Conseils

- Avant la mise en eau du réservoir et après un inventaire, piéger les colonies de castors présentes dans les limites du réservoir projeté et distribuer les prises dans les communautés autochtones concernées.
- Effectuer les prélèvements uniquement lorsque la survie des animaux est compromise et que les conditions sont sécuritaires.
- Faire participer les communautés autochtones locales au prélèvement des animaux dont la survie est compromise.

1. La faune terrestre et semi-aquatique comprend l'orignal, l'ours noir, le castor et d'autres espèces d'intérêt.

PHOTOS



PHOTO 1 – Femelle orignal accompagnée de ses faons en bordure du réservoir de la Romaine 2



PHOTO 2 – Orignal sur une île temporaire durant la mise en eau du réservoir de la Romaine 2



PHOTO 3 – Hutte de castor au bord du réservoir de la Romaine 1



PHOTO 4 – Porc-épic en bordure du réservoir de la Romaine 2

FICHE

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

6.14 Sauvetage de poissons et d'autres organismes aquatiques captifs

Description et fonction

Mesures non létales visant à capturer et à relocaliser des organismes aquatiques piégés à la suite de travaux de construction ou de réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Endroit et moment

- À l'intérieur des limites du réservoir.
- Dans les segments de rivière touchés par l'abaissement du niveau d'eau entre le barrage et le canal de fuite de la centrale (tronçon court-circuité).
- Dans l'enceinte formée par un rideau de confinement, avant le début des travaux (ex. : mise en place de matériaux granulaires, de batardeaux, etc.).
- Lors de la fermeture du canal de dérivation provisoire.
- Avant ou pendant la mise en eau du réservoir.
- En période de construction d'une centrale, lors de l'ouverture ou de la fermeture de l'évacuateur de crues.
- Avant ou pendant un abaissement important du niveau d'eau d'un réservoir, d'un bief ou d'un cours d'eau.
- Lors de l'assèchement d'une aire de travaux (ex. : mise en place d'un batardeau de type caisson, travaux sur les groupes turbine-alternateur, etc.).

Marche à suivre

- Évaluer sommairement la probabilité que des poissons, mulettes ou autres organismes vivants soient captifs et estimer leur abondance potentielle.
- Vérifier si les espèces relevées peuvent être évacuées au moment de la vidange de l'eau ; lorsque ce n'est pas possible, les éloigner ou les relocaliser avant les manœuvres d'assèchement.

Assèchement d'équipements ou d'ouvrages

Mulettes à statut particulier

(voir la photo 1 ; recommandations du protocole fédéral – MPO, 2008)

- Établir un moment et un site pour le déplacement, à distance raisonnable du site d'origine, puisque le temps de survie des mulettes en dehors de l'eau est d'environ 1 h. S'assurer que la température de l'eau est supérieure à 16 °C.
- Prévoir des travaux en plongée afin de :
  - collecter les mulettes accrochées aux ouvrages ;
  - transférer les mulettes au nouveau site en les plaçant à la verticale selon la densité recommandée.
- Effectuer un suivi de la croissance et de la survie des mulettes déplacées.

Poissons et autres organismes

- Vidanger la zone isolée par pompage, jusqu'à l'atteinte d'un niveau d'eau sécuritaire (environ 1 m) pour assurer la survie des organismes.
- Prévoir des pompes munies d'une crépine double afin d'éviter d'aspirer les organismes vivants.
- Ajuster le débit pour obtenir une baisse de niveau d'environ 4 cm/h afin de permettre la capture de tous les organismes présents, tout en évitant les risques d'échouage (organismes se retrouvant en zone exondée).
- Capturer les organismes présents et les placer dans des bacs d'eau, dont les dimensions sont adaptées au nombre d'individus, en vue de leur transport.
- Remettre le plus rapidement possible les organismes à l'eau en aval de l'aire de travaux. S'assurer que la température et l'oxygénation de l'eau sont adéquates afin d'éviter le stress chez les organismes manipulés.

Bassins isolés dans le lit de la rivière ou enceinte formée par un rideau de confinement

Technique 1 : suivi, capture et déplacement

- Vérifier la présence de bassins isolés (dans un tronçon court-circuité, un réservoir, un lac ou une rivière) à la suite de l'abaissement du niveau d'eau ou de la réduction du débit.
- Repérer les bassins isolés nécessitant une intervention (organismes captifs).
- Capturer les organismes à l'aide du matériel approprié (ex. : engins portatifs de pêche à l'électricité), les dénombrer et les identifier (voir la photo 2).
- Placer les organismes vivants dans un bac d'eau fraîche avant de les déplacer et de les réintroduire dans le lit principal de la rivière (voir la photo 3).
- Traiter les organismes morts selon les directives du permis de capture d'animaux sauvages à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune (SEG) délivré par le MFFP.

Technique 2 : aménagement d'un canal

- Avant la mise en eau, excaver un passage permettant aux poissons présents dans les fosses isolées du cours d'eau de rejoindre le cours aval de la rivière :
  - Aménager une rampe d'accès et une plateforme de travail (voir la fiche 4.5) permettant d'effectuer les excavations de mort-terrain et de roc dans le cours d'eau.
  - Excaver le mort-terrain et le roc.
  - Retirer la plateforme de travail et la rampe d'accès.
- Faire un suivi de l'aménagement, notamment pour vérifier la présence de poissons captifs, et apporter des correctifs, au besoin.

Technique 3 : comblement des cuvettes isolées[1]

- Aménager une rampe d'accès et une plateforme de travail (voir la fiche 4.5).
- Capturer les organismes présents dans les cuvettes et les relâcher.
- Procéder au comblement des cuvettes à l'aide de matériaux granulaires non dynamités de même granulométrie que le milieu naturel.
- Retirer la plateforme de travail et la rampe d'accès.
- Faire un suivi de l'aménagement, notamment pour vérifier la présence d'organismes captifs et apporter des correctifs, au besoin.

Conseils

- Toujours vérifier si l'obtention d'un permis SEG est nécessaire auprès du MFFP.
- Effectuer les prélèvements uniquement lorsque la survie des organismes aquatiques est compromise et que les conditions sont sécuritaires pour les travailleurs et travailleuses.
- Faire participer les communautés autochtones locales au prélèvement des poissons dont la survie est compromise.
- S'assurer de remettre les poissons en aval de l'ouvrage, à un endroit où ils ne pourront pas revenir dans l'aire de travaux. Au besoin, installer une structure pour les empêcher de revenir et s'assurer qu'il n'y a plus d'écoulement d'eau.
- Lorsque les conditions en rivière ne sont pas sécuritaires ou que les conditions d'exploitation de la centrale ne permettent pas le déploiement d'une équipe au sol, effectuer un survol à faible altitude (environ 100 m).
- Documenter l'effet de la réduction du débit dans le tronçon court-circuité au moyen de la prise de photographies ou de l'enregistrement de vidéos géoréférencées.

1. Cette technique permet d'éviter l'excavation d'un canal pour le passage des poissons.

PHOTOS



PHOTO 1 – Obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*)[2]
Source : Environnement et Changement climatique Canada



PHOTO 2 – Capture de poissons dans le tronçon court-circuité d'une rivière (complexe de la Romaine)



PHOTO 3 – Poissons capturés dans un bassin isolé (complexe de la Romaine)

SOURCES

Gouvernement du Canada. 2011. *Profil d'espèce. Obovarie olivâtre* [en ligne]. S. l., gouvernement du Canada. S. p. [faune-especes.canada.ca/registre-especes-peril/species/speciesDetails_f.cfm?sid=1150] (26 novembre 2021).

Mackie, G., J. Morris et D. Ming. 2008. *Protocole pour la détection et détournement des espèces de moules d'eau douce en péril en Ontario et des Grand Lacs* [en ligne]. Burlington (Ontario), Pêches et Océans Canada (MPO). 46 p. [waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/343380.pdf] (26 novembre 2021).

2. Espèce de moule classée en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du gouvernement fédéral et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec.

FICHE

6.15

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

Protection de l'herpétofaune

Description et fonction

Mesures d'atténuation visant à protéger l'herpétofaune et ses habitats pendant des travaux de réfection ou de construction d'un aménagement hydroélectrique. Parmi ces mesures, il y a notamment :

- l'installation de clôtures qui empêchent des individus d'accéder à l'aire de travaux et qui protègent des éléments sensibles (ex. : sites de ponte de tortues) ;
- des périodes de restrictions durant lesquelles les travaux doivent être évités (ex. : périodes de reproduction ou de déplacement des espèces à protéger) ;
- l'application de modes de déboisement particuliers près des cours d'eau afin de maintenir une couverture arbustive maximale et de réduire le risque de mortalité chez les tortues et les salamandres.

Endroit et moment

- Dans les zones où des travaux risquent de toucher des habitats de l'herpétofaune.
- Avant le début des travaux et en fonction des cycles vitaux des espèces concernées.
- Tout au long des travaux (surveillance de l'efficacité des mesures mises en place).

Marche à suivre

Clôture (herpétofaune en général)

- Déterminer le type de clôture à utiliser en fonction de l'espèce à protéger (voir les photos 1 et 2) :
  - Évaluer la hauteur minimale requise.
  - Déterminer s'il est nécessaire ou non de recourber le haut de la clôture vers l'intérieur.
  - Établir le matériau à privilégier (ex. : clôture standard combinée à un géotextile, grillage ou clôture à neige, barrière à sédiments ou clôture commerciale durable si les travaux s'étalent sur une longue période).
- Déterminer l'emplacement de la clôture en fonction des inventaires de l'herpétofaune et des travaux prévus.
- Spécifier le moment de l'installation des clôtures selon l'espèce et le type d'habitat touchés :
  - À titre d'exemple, pour la rainette faux-grillon, installer des clôtures entre le 15 et le 27 mai autour des milieux humides de reproduction à proximité des travaux.
  - Consulter un spécialiste, car les périodes propices à l'installation peuvent être flexibles selon les cas (ex. : selon l'emplacement des travaux dans l'habitat, selon l'espèce rencontrée, etc.).
- Produire un devis pour la mise en place des clôtures, plans à l'appui, et le présenter au fournisseur pour s'assurer de sa bonne compréhension.
- Au besoin, obtenir un certificat de Bonnes pratiques animales (BPA) du Conseil canadien de protection des animaux (CCPA) et un permis de capture des animaux sauvages à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune (SEG) auprès du MFFP.
- Installer les clôtures selon les spécifications au devis.
- Avant le début des travaux, s'assurer qu'aucun individu des espèces à protéger ne se trouve dans l'aire de travaux ; déplacer les individus présents, le cas échéant. Manipuler les individus avec toutes les précautions requises (ex. : porter des gants, désinfecter l'équipement utilisé entre chaque manipulation, etc.) et les relocaliser selon les directives du spécialiste responsable du mandat.
- À la fin des travaux, retirer la clôture et remettre en état les lieux (voir la fiche 11.1).

Périodes de restrictions (herpétofaune en général)

- Déterminer le besoin d'adapter le calendrier des travaux selon l'espèce et le type d'habitat touchés.

Modes de déboisement particuliers près des cours d'eau (tortues et salamandres)

- Si des activités de déboisement sont requises, maintenir le maximum d'écran végétal arbustif et arborescent possible.
- Déterminer les sites faisant l'objet de modes de déboisement particuliers en fonction des inventaires de l'herpétofaune et des travaux prévus.
- Déterminer la largeur sur laquelle les modes de déboisement particuliers s'appliquent :
  - À titre d'exemple, pour les salamandres de ruisseau, opter pour le mode manuel sur 15 m à partir de la limite supérieure des berges du cours d'eau, puis pour le mode mécanique, en exerçant une faible pression au sol sur les 45 m suivants (voir la figure 1).
- Avant le début des travaux :
  - Baliser les limites des deux bandes de déboisement convenues.
  - Mettre en place des mesures pour limiter l'apport de sédiments, au besoin, après inspection des chemins, des ponts et des ponceaux présents sur 500 m en amont du cours d'eau (voir les fiches 7.5, 8.5 et 8.7 portant sur les bermes de dissipation d'énergie, les trappes à sédiments et les barrières à sédiments).
- Laisser des résidus de coupe dans la bande riveraine sur les 15 premiers mètres.
- Après le déboisement, s'assurer que la couverture arbustive du site est suffisante pour maintenir la fonction d'habitat. Si la couverture est jugée insuffisante, réaliser un reboisement arbustif.

Conseils

Clôture

- Veiller à ce qu'une plage de temps suffisante soit prévue avant le début des travaux pour le déplacement des espèces à protéger ; dans certains cas, ce travail peut demander plusieurs semaines.
- Lors de la présentation du devis au fournisseur, le sensibiliser à l'importance d'une installation efficace de la clôture et du suivi de l'efficacité tout au long des travaux.
- Au besoin, couper la végétation de part et d'autre de la clôture lors de son installation et pendant les travaux afin d'empêcher les individus de pénétrer dans l'aire de travaux.
- Exiger la présence d'un surveillant de chantier en environnement :
  - lors de l'installation de la clôture, pour assurer sa conformité avec le devis ;
  - tout au long des travaux, pour garantir l'efficacité de la clôture.
- En milieu habité ou près d'installations récréotouristiques (ex. : quai, pistes cyclables), produire, si cela est pertinent, une affiche explicative de la mesure en place (voir la figure 2).

Périodes de restrictions

- S'assurer que les dates prescrites pour la mise en place des différentes mesures visant à protéger l'herpétofaune apparaissent clairement aux documents contractuels.

Modes de déboisement particuliers près des cours d'eau

- S'assurer que les modes de déboisement particuliers sont indiqués clairement aux plans et devis.
- Si aucun déboisement n'est requis, s'assurer de protéger les arbustes et les arbres afin qu'ils ne soient pas endommagés lors des travaux.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Modes de déboisement types pour la protection des salamandres de ruisseau

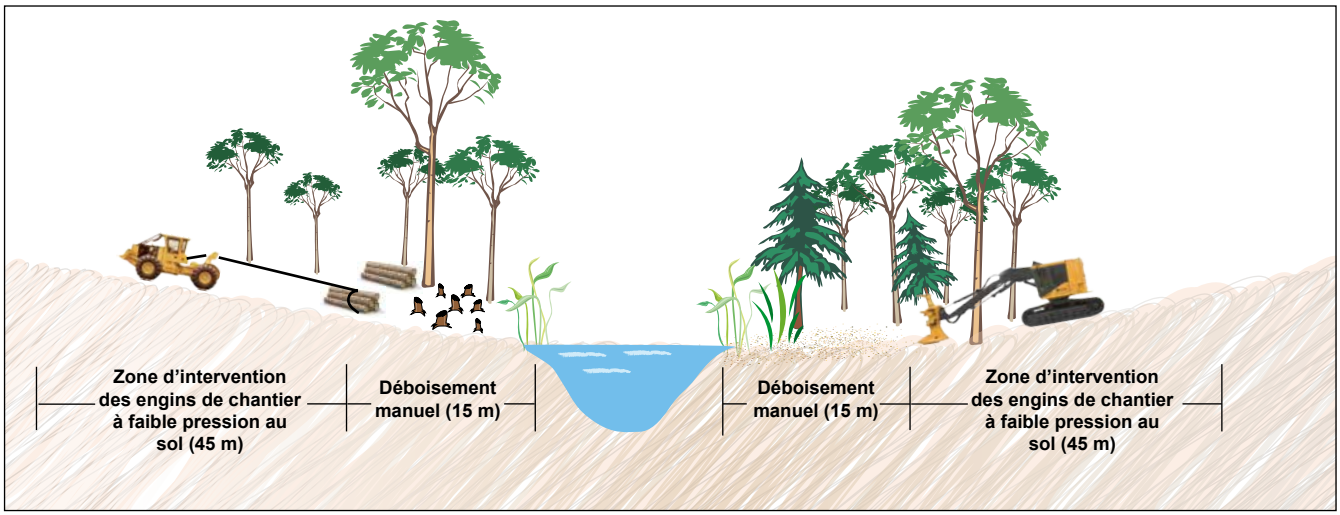


Figure 2 – Affiche expliquant les mesures d'atténuation près d'une piste cyclable (aménagement des Cèdres)





PHOTO 1 – Clôture recourbée vers l'intérieur pour empêcher les couleuvres, les tortues et les grenouilles de pénétrer dans l'aire de travaux

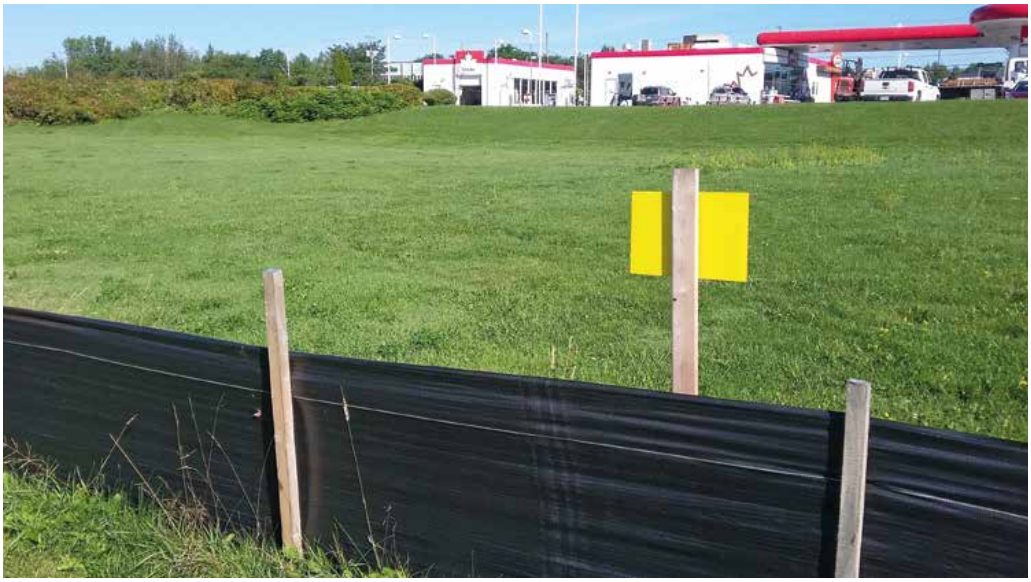


PHOTO 2 – Clôture bloquant l'accès des couleuvres et des grenouilles

FICHE

6.16

FAUNE ET HABITATS FAUNIQUES

Aménagement d'habitats pour l'herpétofaune

Description et fonction

Mesures visant à compenser des pertes d'habitat propice à l'herpétofaune ou mesures volontaires de bonification d'un tel habitat, notamment par la mise en place :

- d'hibernacles pour couleuvres, qui sont des aménagements composés de roches et de débris ligneux, servant d'abris hivernaux aux couleuvres.
- d'aires de lézardage, qui sont des structures faites de bois ou de roches plates permettant aux tortues de s'exposer au soleil, une activité essentielle à leur thermorégulation.

Endroit et moment

Hibernacle pour couleuvres

- Dans les friches et en bordure de boisés.
- À proximité d'autres abris naturels.
- Aux endroits les plus utilisés par les couleuvres lors des inventaires (endroits totalisant le plus d'occurrences).
- Idéalement en été, mais aussi en automne et au printemps.

Aire de lézardage

- Sur les rives d'un cours d'eau et le long du littoral.
- Aux endroits les plus propices à l'espèce, en fonction des caractéristiques du milieu.
- Dans des sections ensoleillées et peu profondes d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau, idéalement sans courant ni vague.

Marche à suivre

Hibernacle pour couleuvres

- Déterminer le site d'aménagement d'un hibernacle en fonction :
  - des inventaires réalisés ;
  - des caractéristiques du milieu (ex. : privilégier les milieux ouverts) ;
  - des activités pouvant perturber l'habitat (ex. : réaliser l'aménagement le plus loin possible d'une route).
- Évaluer la nécessité de mettre en place des clôtures afin d'empêcher les individus d'accéder à l'aire de travaux (voir la fiche 6.15).
- Concevoir un plan d'aménagement selon la fiche technique du MFFP insérée dans le document *Acquisition de connaissances pour l'aménagement d'hibernacle pour les couleuvres au Québec* (Tessier et Veilleux, 2019).
- Réaliser un devis intégrant le plan d'aménagement et le présenter au fournisseur retenu afin de s'assurer de sa bonne compréhension.
  - Assurer une surveillance lors de l'aménagement de l'hibernacle pour veiller à sa conformité avec le devis.
- Procéder aux travaux d'aménagement (voir les photos 1 à 5) :
  - Creuser une fosse d'au moins 2,5 m de profondeur et de 2 à 4 m de diamètre.
  - Afin d'assurer le drainage du fond de l'hibernacle, mettre en place un tuyau perforé (« drain français »).
  - Mettre en place un tuyau rigide, muni d'un bouchon, faisant le lien entre l'intérieur de l'hibernacle et l'extérieur. Ce tuyau servira à l'insertion des sondes de suivi des températures à l'intérieur de l'hibernacle.
  - Déposer une couche de pierre nette d'une épaisseur de 20 mm de chaque côté du tuyau de drainage perforé et d'une épaisseur de 150 mm au-dessus.
  - Disposer quelques rangées de billes de bois et de branches sur la pierre concassée.
  - Remplir le fossé de roches de 100 à 250 mm de diamètre jusqu'à 150 mm sous le niveau du sol.
  - Déposer un autre rang de billes de bois et de branches jusqu'au niveau du sol en laissant une superficie dégagée d'environ 1 m^2 pour aménager l'entrée de l'hibernacle.
  - Combler l'espace laissé pour l'entrée avec des pierres de 100 à 250 mm de diamètre jusqu'au niveau du sol.

  - Ajouter une couche de paille de 150 mm en prenant soin de laisser l'entrée dégagée (1 m^2).
  - Aménager l'entrée selon les indications du conseiller en environnement d'Hydro-Québec :
    > Déposer quelques longues pierres plates (20-30 mm x 600 mm) de chaque côté de l'entrée.
    > Recouvrir ces pierres d'une grosse pierre plate (600 mm x 600 mm).
  - Recouvrir le sommet de l'hibernacle d'une couche de 500 mm de terre végétale sans toucher les grosses pierres situées à l'entrée.
  - Ensemencer la surface de l'hibernacle avec un mélange de semences approprié.
- Planifier un suivi sur une période minimale d'un an après la construction afin d'évaluer le succès de l'aménagement (voir la photo 6). À cet effet, s'inspirer de la méthodologie de suivi indiquée dans le document du MFFP (Tessier et Veilleux, 2019).

Aire de lézardage

- Déterminer le site d'aménagement d'une aire de lézardage en fonction :
  - des inventaires réalisés ;
  - des caractéristiques du milieu.
- Concevoir un plan d'aménagement qui s'inspire du *Guide de conservation des amphibiens, des reptiles et de leurs habitats en milieu agricole* (section Sites d'exposition au soleil pour tortues).
- Réaliser un devis d'aménagement et le présenter au fournisseur retenu afin de s'assurer de sa bonne compréhension.
- Procéder aux travaux d'aménagement (voir les photos 7 et 8).
  - Planifier un suivi un an après la construction afin d'évaluer l'utilisation des sites et apporter des correctifs, au besoin.

Conseils

- S'assurer de la présence d'un conseiller en environnement lors des travaux d'aménagement.

Hibernacle pour couleuvres

- Planifier la construction de l'hibernacle en période estivale, si possible, puisque des travaux d'excavation sont requis. (La réalisation de travaux durant cette période nécessite toutefois l'utilisation de clôtures qui empêchent les couleuvres d'accéder à l'aire de travaux.)
- Si un déboisement est requis, utiliser les débris ligneux pour la construction de l'hibernacle.
- Afin d'augmenter la quantité d'abris et d'améliorer la qualité de l'habitat :
  - mettre de petits andains de débris ligneux autour de l'hibernacle ;
  - empiler les surplus de roches autour de l'hibernacle.

Aire de lézardage

- Prévoir une embarcation pour l'aménagement des sites en littoral.
- Favoriser les endroits où il y a peu de sites naturels de lézardage (bois morts et roches plates).
- Documenter les variations des niveaux d'eau du printemps jusqu'à l'automne afin d'en tenir compte dans la conception des plans et devis. Dans la mesure du possible, réaliser les travaux manuellement afin de limiter les impacts sur un milieu sensible.
- Si un déboisement est requis, utiliser les débris ligneux pour réaliser les aménagements.
- En l'absence de débris ligneux sur le site ou à proximité, vérifier la possibilité de valoriser des poteaux de cèdre non traités et rebutés[1] comme dispositif de lézardage (voir les photos 7 et 9).

1. Contacter le Centre de services partagés d'Hydro-Québec pour vérifier la disponibilité de ces poteaux dans les cours à matériaux les plus près du site à aménager.

PHOTOS











PHOTOS 1 à 5 – Étapes de construction d'un hibernacle souterrain pour couleuvres (centrale des Cèdres)



PHOTO 6 – Hibernacle souterrain pour couleuvres aménagé (poste Henri-Bourassa)



PHOTO 7 – Dispositif de lézardage fait à partir de poteaux de cèdre non traités, fixés à une berge



PHOTO 8 – Site de lézardage aménagé à l'aide d'une roche affleurante (réfection de la structure 1 du barrage de Saint-Timothée)



PHOTO 9 – Sections de poteaux de bois non traités utilisés pour l'aménagement d'un site de lézardage en littoral

SOURCES

Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent (SHNVSL). 2015. *Guide de conservation des amphibiens, des reptiles et de leurs habitats en milieu agricole* [en ligne]. Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), SHNVSL. 62 p. [oaq.qc.ca/wp-content/uploads/2016/05/SHNVSL_Guide-amphibiens-reptiles-milieu-agricole_lowres_v2.pdf] (8 décembre 2021).

Tessier, N. et L. Veilleux. 2019. *Acquisition de connaissances pour l'aménagement d'hibernacle pour les couleuvres au Québec*. Préparé pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Québec, gouvernement du Québec. 51 p.

FICHE

GESTION DE L'ÉROSION

7.1

Reconstitution du tapis végétal

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place des bandes ou des plaques végétales denses afin de stabiliser des sols mis à nu et de favoriser la reprise rapide de la végétation.

Endroit et moment

- En bande riveraine.
- Sur les talus d'une route, dans les 20 m d'approche des cours d'eau.
- Dans l'emprise d'une route, si l'intégrité du tapis végétal a été altérée par la construction.
- Dans les pentes douces (< 15 %)[1].
- Sur un sol présentant une bonne cohésion (till, moraine, terre, etc.)[2].
- Sans délai après l'installation d'un ouvrage de franchissement de cours d'eau (voir la photo 1a et b) ou le retrait d'un ouvrage en rive (voir la photo 2a et b).
- Au moment de la remise en état des lieux (voir la photo 2a et b).
- Du printemps à l'automne, lorsque les mousses ne présentent pas de signe de gel.

Marche à suivre

- Repérer une zone de prélèvement située à proximité du site d'intervention, hors de milieux humides et des 20 m d'approche des cours d'eau.
- À l'aide d'une pelle hydraulique, récupérer une bande ou une plaque végétale d'une épaisseur de 25 à 30 cm de façon à inclure le système racinaire.
- Si la distance le permet, transporter et déposer le tapis végétal à l'aide de la pelle hydraulique afin de préserver l'intégrité du sol ; éviter le transport par camion dans la mesure du possible.

Conseils

- Avant le début des travaux, prélever le tapis végétal dans l'emprise de la route où sera construit l'ouvrage de franchissement de cours d'eau et le conserver en vue de la remise en état des lieux.
- Utiliser un large godet avec lame permettant de prélever la plus grande bande ou plaque végétale possible, ce qui renforcera la stabilité du tapis végétal après sa remise en place et évitera son entraînement dans le lit du cours d'eau en période de crue.
- Une fois le tapis végétal reconstitué, assurer un suivi de l'aménagement après deux ou trois épisodes de forte pluie et apporter les correctifs nécessaires, au besoin.
- Si les travaux engendrant une perturbation des sols se terminent pendant une période non propice à la reconstitution du tapis végétal (ex. : décembre), installer un géotextile non tissé (type 5) sur les sols mis à nu afin de les stabiliser temporairement lors de la fonte des neiges, puis mettre en place un tapis végétal au printemps.

1. Pour les pentes supérieures à 15 %, le tapis végétal doit être fixé avec des piquets.
2. La reconstitution du tapis végétal peut également être réalisée sur du sable ou du gravier si le site visé est plat.

PHOTOS



PHOTO 1a et b – Stabilisation d'un talus de route à l'aide d'un tapis végétal reconstitué
(aménagement de la Romaine-2)



PHOTO 2a et b – Reconstitution de tapis végétaux en rive d'un lac à la suite du démantèlement de la prise d'eau au site de l'ancien campement Belmont
(aménagement de la Romaine-4)

SOURCES

Ministère des Ressources naturelles (MRN). 1997. *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier* [PDF]. Québec, gouvernement du Québec. 143 p. [mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/entreprise/amenagement_ponts.pdf] (29 novembre 2021).

MRC Brome-Missisquoi. 2013, 18 juin. *Document préliminaire de consultation visant à encadrer la gestion des eaux de ruissellement, du contrôle de l'érosion et la conservation des sols. Virage eau – Saine gestion des eaux de surface* [en ligne]. Cowansville, MRC Brome-Missisquoi. 52 p. [virage-eau.ca/wp-content/uploads/2013/06/REGES.pdf] (30 novembre 2021).

FICHE

GESTION DE L'ÉROSION

7.2 Ensemencement de sols

Description et fonction

Mesures visant la mise en terre de semences qui favorisent la reprise de la végétation dans une zone perturbée, dans le but de stabiliser les sols et de limiter l'érosion, ou pour des raisons esthétiques.

Endroit et moment

- À l'intérieur des aires de travaux (voir la photo 1).
- Sur les talus de la route, pendant les travaux de construction (voir les photos 2 et 3).
- Dans les bandes riveraines (voir la photo 5).
- À proximité des ouvrages, pour des raisons esthétiques et pour stabiliser les sols.
- Au moment de la remise en état des lieux, le plus tôt possible après la fin des travaux.
- Lorsqu'il y a un délai entre la fin des travaux et les activités de plantation prévues.
- Au cours de l'aménagement d'un milieu humide à titre de mesure de compensation (voir les fiches 3.1, 3.2, 6.3 et 6.8 portant sur l'aménagement des milieux humides dans les bancs d'emprunt, en périphérie d'un réservoir ou dans une plaine alluviale, sur l'aménagement d'une baie en marge d'un réservoir et sur l'endiguement d'une baie pour la sauvagine).
- Dans la mesure du possible, tôt en saison (entre la fin du dégel du sol et la mi-juin) de façon à favoriser la croissance des espèces ensemencées.
- À l'automne, lorsque l'échéancier des travaux l'exige, en recourant à des procédés d'ensemencement en dormance.

Marche à suivre

- Choisir un mélange de semences convenant à la zone climatique et au type de sol :
  - espèces présentes dans la zone d'étude (éviter l'introduction de nouvelles espèces) ;
  - combinaison d'annuelles et de vivaces ;
  - proportion de chacun des composants (semences, fertilisants, paillis, fixatif et champignons mycorhiziens) en fonction des recommandations du fournisseur et de l'équipement utilisé.
- Niveler le sol et adoucir les pentes selon le degré d'inclinaison indiqué dans les plans et devis.
- Remuer le sol sur au moins 1 cm d'épaisseur (sauf en bande riveraine) ou étendre la terre végétale issue du décapage.
- Incorporer les fertilisants et les amendements au sol (sauf pour un ensemencement en bande riveraine, puisque ces produits peuvent occasionner une dégradation de la qualité de l'eau). Par exemple, dans le cas d'un sol sableux non cohésif, amender le sol avec de la tourbe sur quelques millimètres d'épaisseur, à raison de 3 500 kg de tourbe par hectare.
- Avant l'ensemencement, s'assurer que le temps est calme, avec des vents d'une vitesse inférieure à 10 km/h.
- Ensemencer le sol amendé selon l'une des trois techniques décrites ci-après, en fonction des caractéristiques du site visé, notamment sa superficie et sa pente (voir le tableau 1).
- Faire le suivi de l'ensemencement à l'aide d'indicateurs de croissance (ex. : densité de la couverture végétale), en prenant soin de vérifier le taux de survie des plantes et les indices d'utilisation du milieu par la faune.

Technique 1 : ensemencement manuel

(petites superficies d'au plus quelques centaines de mètres carrés et milieux sensibles, tels les milieux humides)

- Disperser les semences sur le sol à l'aide d'un semoir manuel (voir la photo 4) et les protéger par l'un des moyens suivants :
  - Mettre en place un matelas antiérosion sur les semences dans le cas de pentes fortes (> 50 %), sur les rives de cours d'eau ou de plans d'eau et dans les fossés sujets à l'érosion (voir la fiche 7.3).
  - Épandre un paillis avant l'ensemencement (pente ≤ 50 %).
  - Mettre en place un treillis de jute sur les semences (pente > 30 %).
- Arroser le sol.

Technique 2 : ensemencement mécanique à l'aide d'un semoir et d'une buse adaptée

(superficies moyennes)

- Calibrer le semoir (voir la photo 6) et remplir le réservoir de semences.
- Ensemencer la surface à l'aide du semoir à un taux respectant les recommandations du fabricant et protéger les semences par l'un des moyens suivants :
  - Mettre en place un matelas antiérosion sur les semences dans le cas de pentes fortes (> 50 %), sur les rives de cours d'eau ou de plans d'eau et dans les fossés sujets à l'érosion (voir la fiche 7.3).
  - Épandre un paillis avant l'ensemencement (pente ≤ 50 %).
  - Mettre en place un treillis de jute sur les semences (pente > 30 %).
  - Utiliser les engins de chantier pour créer des rainures perpendiculaires à la pente avant l'ensemencement dans le cas de pentes faibles à moyennes (< 33 %) et de sol cohésif (ex. : argile ou loam) (voir la photo 7).

Technique 3 : ensemencement hydraulique

(superficies de plusieurs hectares, pente jusqu'à 75 %)

- Suivre les recommandations du fournisseur pour les proportions du mélange et les paramètres d'épandage.
- ***Option 1 :*** projection depuis un camion doté d'un réservoir de 10 000 à 12 000 L, à l'aide d'un canon ou d'un boyau (voir la photo 8).
- ***Option 2 :*** projection depuis un hydravion ou un hélicoptère volant à moins de 10 m d'altitude lorsque la vitesse du vent est inférieure à 4 km/h (voir la photo 9). Cette méthode convient aux endroits inaccessibles en camion, de même qu'aux bandes riveraines (voir la photo 10).

Conseils

- S'il y a un apport de terre végétale provenant de l'extérieur du site, procéder à des analyses afin d'ajuster la composition du mélange à épandre.
- Aux fins de contrôle de la qualité des travaux :
  - Indiquer au devis que le fournisseur doit attendre l'arrivée du conseiller en environnement d'Hydro-Québec avant le début des travaux.
  - Vérifier que la citerne est vide à son arrivée au site.
  - Superviser la préparation du mélange afin d'assurer le respect de la composition indiquée au devis.
  - Surveiller l'épandage afin d'assurer le respect du taux d'étalement prescrit au devis (ratio entre la quantité de mélange utilisée et la superficie).
- Vérifier les prévisions météorologiques pour éviter le lessivage des semences par de fortes pluies.
- Éviter d'ensemencer durant les périodes très chaudes et sèches.
- Dans la mesure du possible, effectuer un ensemencement manuel dans les milieux sensibles (ex. : milieux humides).
- Dans le cas d'une application hydraulique :
  - Utiliser un semoir hydraulique d'une capacité minimale de 7 550 L, muni d'un agitateur mécanique.
  - Recourir à un équipement en bon état, car le mélange peut endommager la pompe.
- Dans le cas d'une application hydraulique à l'aide d'un boyau, prévoir des accès temporaires pour le camion, car la portée maximale du boyau est de 60 m.
- En l'absence de pluie, arroser pendant la période critique, soit une à deux semaines après l'ensemencement.
- Prévoir une application d'engrais seul environ un mois après l'ensemencement ou au printemps suivant, dans le cas des ensemencements en dormance effectués à l'automne.

Tableau 1 – Types d'ensemencement selon les caractéristiques du site

Superficie	Pente	Type d'ensemencement			
		Manuel	Mécanique	Hydraulique	
				Terrestre	Aérien
Petite (au maximum quelques centaines de mètres carrés) avec présence d'éléments sensibles (ex. : milieux humides)	> 50 %	Matelas antiérosion par-dessus les semences	–	–	–
	≤ 50 %	Paillis sous les semences	–	–	–
	> 30 %	Treillis de jute sur les semences	–	–	–
Moyenne	> 50 %	–	Matelas antiérosion par-dessus les semences	–	–
	≤ 50 %	–	Paillis sous les semences	–	–
	> 30 %	–	Treillis de jute sur les semences	–	–
	< 33 %	–	Rainures avant ensemencement (sol cohésif)	–	–
Grande (plusieurs hectares)	≤ 75 %	–	–	Accès possible par camion (ex. : talus de route)	Vents < 4 km/h ; zone sensible (ex. : bande riveraine)

PHOTOS



PHOTO 1 – Banc d'emprunt ensemencé (aménagements de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs)



PHOTO 2 – Talus de route ensemencé (aménagement de la Romaine-3)



PHOTO 3 – Talus de route ensemencés
(complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 5 – Ensemencement manuel d'une bande riveraine
(complexe de la Romaine)



PHOTO 4 – Semoir manuel
Source : brinly.com



PHOTO 6 – Semoir pouvant
être tiré par un motoquad
Source : brinly.com



PHOTO 7 – Création de rainures sur un talus à l'aide d'engins de chantier (complexe de la Romaine)



PHOTO 8 – Ensemencement hydraulique d'un talus depuis un camion (aménagement de la Romaine-3)



PHOTO 9 – Ensemencement hydraulique aérien des berges (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 10 – Berges stabilisées par ensemencement hydraulique aérien (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)

SOURCES

Brinly. 2022. *50LB. PUSH SPREADER. WITH DEFLECTOR KIT - P20-500BHDF* [en ligne]. S. l., Brinly Hardy Co. S. p. [https://brinly.com/product/50-lb-push-spreader-deflector-p20-500bhdf/] (23 février 2022).

Brinly. 2022. *175 LB. TOW SPREADER - BS 36BH* [en ligne]. S. l. Brinly Hardy Co. S. p. [https://brinly.com/product/bs-36bh-175-lb-tow-spreader/] (23 février 2022).

Haelterman, G. et S. Gagné. 2015, 12 mai. « Comment entretenir sa pelouse ? *Protégez-vous* [en ligne]. Montréal, éd. Protégez-vous. S. p. [protegez-vous.ca/maison/engrais-pelouse] (29 novembre 2021).

Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN). 1999. *La stabilisation des talus de chemin par ensemencement et paillage* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 4 p. [mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/connaissances/RN993100.pdf] (30 novembre 2021).

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDET). 2018. *Surveillance environnementale des chantiers routiers. Guide terrain* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 124 p. [www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=9&file=sur-env.pdf] (30 novembre 2021).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). 2011. *Fiche technique sur la stabilisation des rives.* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 9 p. [environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/fiche-tech-stabilisation-rives.pdf] (30 novembre 2021).

Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). 2012. *Gestion environnementale des fossés. Guide technique.* [en ligne]. Sherbrooke, RAPPEL. 28 p. [bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1129274.pdf] (30 novembre 2021).

Ville de Montréal. 2019. *Document technique normalisé Parcs DTNP-2B. Ensemencement* [en ligne]. Montréal, Ville de Montréal. [ville.montreal.qc.ca/executiontravaux/document/dtnp-2b-ensemencement] (30 mai 2021).

FICHE

GESTION DE L'ÉROSION

7.3 Utilisation de matelas antiérosion

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place, en combinaison avec l'ensemencement, des matelas de fibres naturelles ou synthétiques pour protéger les semences des éléments naturels tels que la pluie et le vent, conserver l'humidité nécessaire à la croissance des semences et stabiliser les sols en favorisant la reprise de la végétation.

Endroit et moment

- Sur les talus instables.
- Sur les rives d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.
- Dans les fossés sujets à l'érosion.
- Sur les pentes modérées à fortes, soit < 1H : 1V (voir le tableau 1).
- Sur les sols à potentiel érosif modéré à élevé (ex. : silt, argile).
- Le plus rapidement possible après la mise à nu des sols.

Tableau 1 – Type de matelas en fonction de la pente et des besoins

Fibre du matelas	Pente	Longévité	Usage possible
 Source : ECBVerdyol **Paille**	≤ 3H : 1V	12 mois	Modèle d'entrée de gamme, applications légères (ex. : érosion superficielle des talus routiers, fossés peu profonds, bassins de rétention), à court terme
 Source : Ken Mattison **Jute**	≤ 3H : 1V	De 12 à 24 mois	Applications légères (ex. : érosion superficielle des talus routiers, fossés peu profonds), reprise facile de la végétation à travers les mailles, à court terme
 **Bois**	≤ 1,5H : 1V	24 mois	Applications intensives (murs de soutènement, remblais, talus, zones de végétalisation ou autres travaux de génie civil), à court terme
 Source : Ensemencements Brouillette info@ensemencements.com **Coco**	≤ 1H : 1V	36 mois	Applications intensives (zones immergées ou inondables, débit de l'écoulement jusqu'à 2,7 m/s), à moyen terme

Marche à suivre

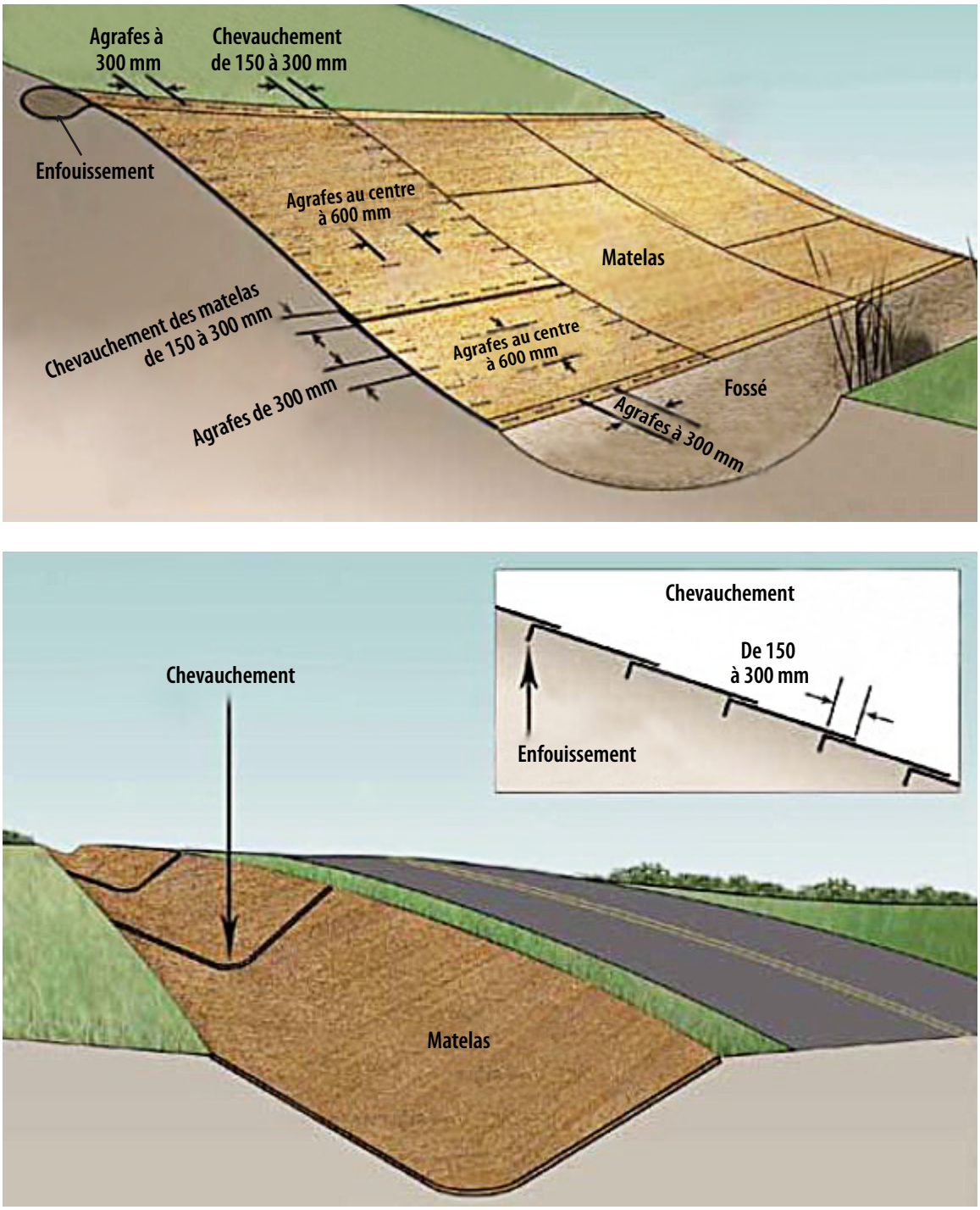
- S'assurer de combler les dépressions et de retirer les buttons sur le replat et le talus afin d'éviter que les eaux de ruissellement forment des chemins préférentiels.
- Ensemencer l'aire à aménager.
- Choisir le type de matelas selon les recommandations du fabricant, en fonction notamment du débit de l'eau, de la pente du sol, du type de sol et de la durée de protection requise (voir le tableau 1 et les photos 1a et b à 3).
- Fixer les matelas antiérosion au sommet des talus à l'aide de piquets plantés à intervalles réguliers d'environ 60 cm, en réduisant les intervalles à 30 cm aux points de chevauchement des matelas.
- Dérouler les matelas dans le sens de l'écoulement de l'eau :
  - Pour les fossés plus larges et les pentes abruptes, placer le rouleau de matelas en haut du talus et le dérouler vers le bas, en suivant l'inclinaison de la pente (voir la photo 4 et la figure 1).
  - Pour les fossés plus étroits et les petits talus, placer le rouleau sur toute la dénivelée du talus et le dérouler perpendiculairement à l'inclinaison de la pente (voir la photo 5 et la figure 1).
- Ajouter d'autres matelas côte à côte en veillant à les superposer sur environ 15 cm et à respecter le sens d'écoulement de l'eau de façon à éviter les infiltrations.

Conseils

- Privilégier l'emploi de matelas en fibres naturelles puisque ceux-ci sont biodégradables.
- Recourir, au besoin, à des matelas préensemencés convenant aux milieux sensibles et aux sites difficiles d'accès puisqu'ils s'installent à la main (sans matériel de chantier) et ne produisent aucun rebut (voir la photo 1a et b). S'assurer que le type de matelas retenu est muni d'un filet au-dessus et en dessous afin d'éviter les pertes de semences pendant le transport et le déroulage. Choisir de préférence des filets biodégradables ou photodégradables.
- Utiliser des piquets adaptés au type de matelas à installer et aux conditions du terrain (voir les photos 2 et 6a et b). S'assurer que le matelas est bien en contact avec le sol et qu'il épouse le profil du terrain (ne pas l'étirer ou le tendre).
- Réduire l'espacement entre les piquets sur les pentes plus fortes.
- Faire un suivi de l'ensemencement et, au besoin, ajouter des semences susceptibles de traverser les matelas.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Installation de matelas antiérosion



Source : RAPPEL, 2012





PHOTO 1a et b – Matelas antiérosion préensemencés
Source : © AquaTerra Solutions



PHOTO 2 – Tapis fixé avec des piquets de bois
Source : Ensemencements Brouillette
info@ensemencements.com



PHOTO 3 – Matelas antiérosion avec paille installé dans la bande riveraine (rivière Bazin, à Parent)



PHOTO 4 – Stabilisation de talus à l'aide d'un matelas antiérosion
Source : © AquaTerra Solutions



PHOTO 5 – Installation de matelas antiérosion à la suite de l'ensemencement d'un fossé (complexe de la Romaine)



PHOTO 6a et b – Exemples de piquets pour fixer les matelas

Source : © AquaTerra Solutions

SOURCES

AquaTerra Solutions. S. d. *Covamat Ferti + Bionatte pré-ensemencée* [en ligne]. Le Pouzin (France), AquaTerra Solutions. S. p. [genie-vegetal.eu/produit/fiche/60/covamat-ferti--.htm] (30 novembre 2021).

Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des Marais du Nord (APEL). S. d. *Guide des bonnes pratiques dans la lutte à l'érosion et à l'imperméabilisation des sols* [en ligne]. Québec, APEL. 36 p. [sflc.ca/wp-content/uploads/2017/10/Guide-bonnes-pratiques-contre-erosion-Environnement.pdf] (30 novembre 2021).

Ensemencements Brouillette hydraulique et mécanique. 2022. http://www.ensemencements.com/realisations-ensemencement. (20 mars 2022).

Fibramulch. 2021. *Erosion Control Blankets. S31BD* [en ligne]. Concord (Ontario), Fibramulch. S. p. [fibramulch.com/products/erosion-control-blankets/s31bd/] (30 novembre 2021).

Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). 2012. *Gestion environnementale des fossés. Guide technique. Fiche 3 : Ensemencement et matelas antiérosion* [en ligne]. Sherbrooke, RAPPEL. 2 p. [mrcbm.qc.ca/common/documentsContenu/Guidetechnique-fiche3-ensemencementetmatelasantierosion.pdf] (30 novembre 2021).

FICHE

GESTION DE L'ÉROSION

7.4 Stabilisation des sols par enrochement

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place des ouvrages de protection en enrochement dans le but de stabiliser les sols et de freiner l'érosion.

Endroit et moment

- Sur les berges d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau touché par l'exploitation d'un aménagement hydroélectrique.
- Sur les talus de route :
  - dans les 20 m d'approche d'un cours d'eau ;
  - dans les segments de chemin faisant l'objet d'une dérogation prévue dans le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF) ;
  - aux endroits marqués par des résurgences et des signes d'érosion.
- Sur les talus potentiellement instables d'un réservoir, avant la mise en eau.
- Dans la bande riveraine à la suite de la désaffectation d'un chemin menant à un cours d'eau ou à un plan d'eau.
- En période d'étiage ou en hiver, dans la mesure du possible.

Marche à suivre

Stabilisation des berges d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau

(voir les photos 1a et b et 2)

- Obtenir les autorisations et permis requis en fonction de l'emplacement et de l'ampleur des travaux (réglementation municipale applicable, travaux prévus dans l'habitat du poisson, stabilisation sur plus de 300 m linéaires, etc.)
- Baliser les sites d'intervention.
- Nettoyer les berges avant de procéder aux travaux.
- Dans la mesure du possible, effectuer les travaux de stabilisation en hiver, sur sol gelé, et hors de la saison de fréquentation des villégiateurs.
- Mettre en place l'enrochement et profiler l'ouvrage selon les plans et devis (voir la figure 1).
- Au besoin, remettre en état les sites d'intervention et les accès temporaires.

Protection des talus d'une route

(voir la photo 3)

- Étendre un géotextile sur le talus à protéger.
- Chevaucher les géotextiles adjacents sur au moins 300 mm.
- Enrocher le talus sur toute sa hauteur :
  - avec du tout-venant de calibre 0-600 mm ;
  - à partir du bas, en utilisant les pierres les plus volumineuses ;
  - sur une épaisseur de 1 m mesurée perpendiculairement au talus ;
  - de manière à ce que la surface obtenue soit régulière, sans aspérités excédant le calibre moyen des pierres, et parallèle au plan théorique de la surface recouverte.
- Compacter légèrement les pierres contre le géotextile en prenant soin de ne pas le déchirer.

Protection des talus d'un réservoir avant la mise en eau

(voir la photo 4)

- Repérer les talus potentiellement instables selon les vitesses d'écoulement prévues et la nature des sols en place.
- Déterminer la granulométrie et l'épaisseur de l'enrochement à mettre en place en fonction des conditions prévues (force du courant, action des vagues, etc.).
- S'approvisionner en matériaux dans les carrières et les trier selon les spécifications retenues.
- Mettre l'enrochement en place à l'aide d'une pelle hydraulique selon les plans et devis.

Réaménagement d'une bande riveraine à la suite de la désaffectation d'un accès

(voir la photo 5)

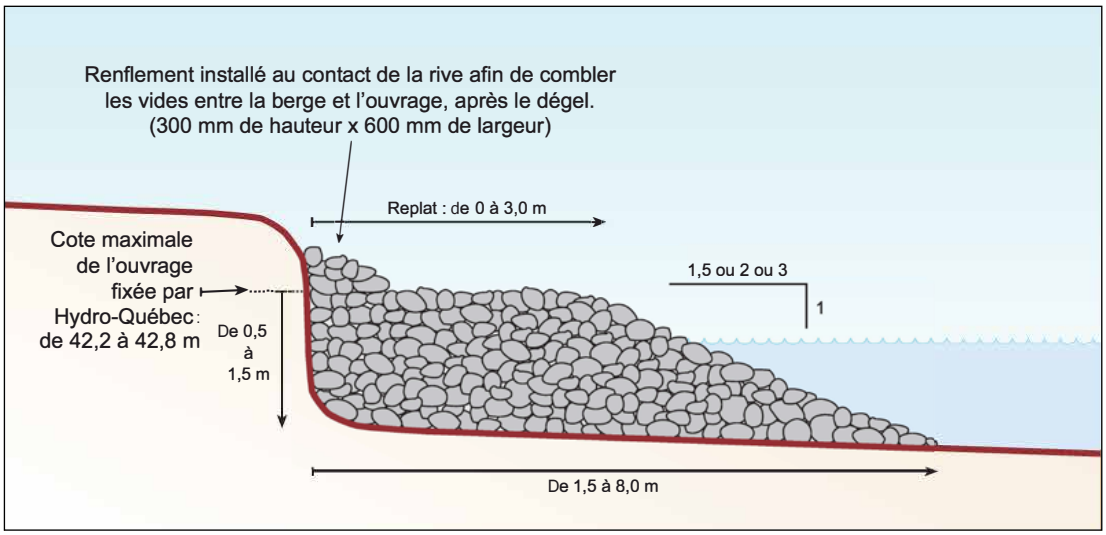
- Étendre un géotextile sur la surface à réaménager.
- S'approvisionner en matériaux triés selon les recommandations du devis.
- Déposer l'enrochement de bas en haut à l'aide d'une pelle hydraulique sur une épaisseur minimale de 1 m.

Conseils

- Sélectionner des matériaux exempts de particules fines (diamètre inférieur à 5 mm).
- Dans le cas de la stabilisation de berges :
  - Effectuer les travaux en période hivernale afin de limiter les impacts de la circulation de véhicules lourds en rive.
  - Commencer les travaux après que le sol a gelé et que la glace a gagné les rives, de façon à éviter les dommages au sol et à la végétation, et à limiter l'apport de sédiments dans le milieu hydrique.
  - S'il est impossible de réaliser les travaux en période hivernale, planifier ceux-ci pendant les périodes de faible risque pour le poisson et son habitat, établies par Pêches et Océans Canada.
  - Utiliser des matériaux d'origine fluvioglaciaire en remplacement des matériaux dynamités afin de donner aux berges un aspect naturel et de favoriser leur utilisation par les riverains (voir la photo 2).
- Laisser la végétation reprendre naturellement de façon à obtenir une plus grande diversité et à réduire le coût de l'intervention.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Coupe type d'un ouvrage de stabilisation de berge par enrochement (rivière des Outaouais)



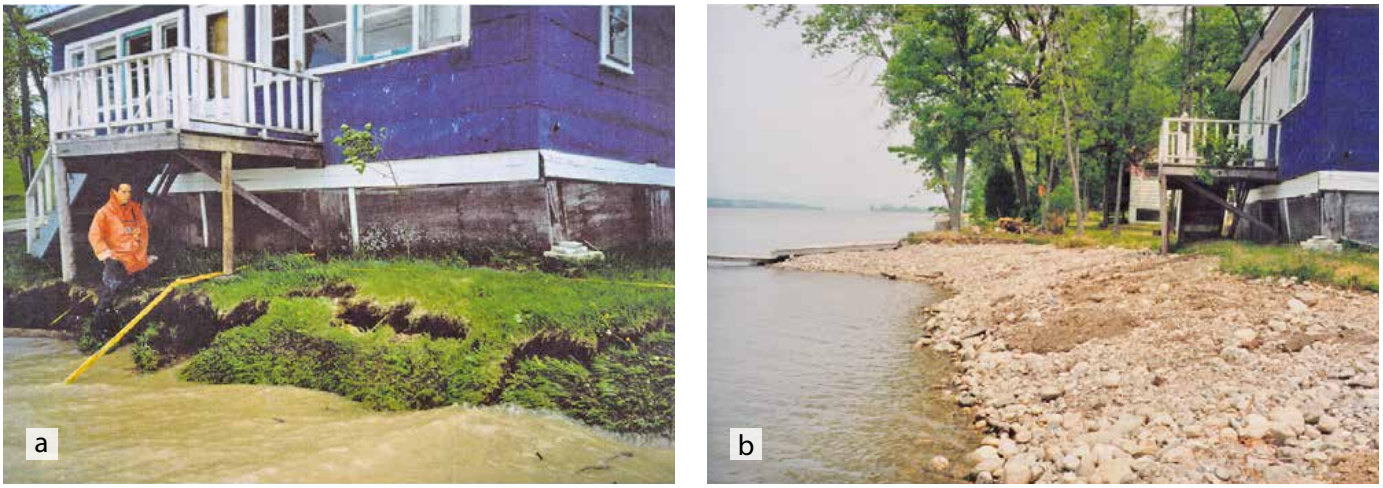


PHOTO 1a et b – Berge avant et après stabilisation (rivière des Outaouais)



PHOTO 2 – Aspect naturel d'une berge stabilisée par enrochement (rivière des Outaouais)



PHOTO 3 – Talus de route stabilisé par enrochement (complexe de la Romaine)



PHOTO 4 – Enrochement des talus d'un réservoir avant la mise en eau (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 5 – Bande riveraine stabilisée par enrochement à l'emplacement d'un chemin désaffecté

SOURCES

Bariteau, L., D. Bouchard, G. Gagnon, M. Levasseur, S. Lapointe et M. Bérubé. 2013. « A Riverbank Erosion Control Method with Environmental Value ». *Ecological Engineering*. N^{o} 58. P. 384-392.

Ministère des Transports du Québec (MTQ). 2016. *Construction et réparation. Cahier des charges et devis généraux. Infrastructures routières* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 362 p. [www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=9&file=ccdg2021.pdf] (30 novembre 2021).

Pêches et Océans Canada (MPO). 2017. *Périodes de faible risque (périodes pour la réalisation des travaux) pour le poisson et son habitat en eau douce* [en ligne]. S. l., gouvernement du Canada. S. p. [dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/timing-periodes/freshwater-eaudouce-qc-fra.html] (30 novembre 2021).

FICHE

GESTION DE L'ÉROSION

7.5 Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place un obstacle semi-perméable, aussi appelé seuil, permettant de ralentir la vitesse d'écoulement de l'eau afin de réduire l'érosion et de retenir une partie des particules fines.

Endroit et moment

- Dans les fossés en bordure des routes, les fossés de crête[1] ou les fossés de dérivation.
- Lorsque l'eau de ruissellement ne peut être déviée vers la végétation à plus de 20 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.

Berme en enrochement

(voir les photos 1 et 2)

- Dans les fossés présentant une pente faible à forte (≤ 20 %) de plus de 60 cm de profondeur.
- Lorsque l'aire drainée est de 4 ha ou moins et que la vitesse d'écoulement ne dépasse pas 1,5 m/s.
- Dans le cas de travaux de moyenne ou longue durée, ou d'un aménagement permanent de réduction de l'érosion.

Berme en ballots de paille

(voir la photo 3)

- Dans les fossés présentant une pente faible (< 5 %).
- Lorsque l'aire drainée est de 2 ha ou moins et que la vitesse d'écoulement ne dépasse pas 0,3 m/s.
- Dans le cas de travaux de courte durée.

Marche à suivre

Berme en enrochement

- Excaver une tranchée d'au moins 0,15 m de profondeur en travers du fossé et installer un géotextile au fond de la tranchée.
- Former un monticule en enrochement en plaçant de la pierre nette concassée (75-300 mm) de la façon suivante (voir la figure 1) :
  - hauteur maximale de 0,8 m ;
  - forme concave vers le haut (dénivelée minimale de 200 mm entre les bords et le centre), créant un déversoir au centre ;
  - pente de 2H : 1V en amont et de 3H : 1V en aval.

Berme en ballots de paille

- Excaver une tranchée d'au moins 100 mm de profondeur en travers du fossé (optionnel).
- Installer une double rangée de ballots dans la tranchée de la façon suivante :
  - décalage des ballots pour éviter l'alignement des joints ;
  - hauteur maximale d'un seul ballot ;
  - forme concave vers le haut (dénivelée minimale de 200 mm entre les bords et le centre), créant un déversoir au centre.
- Compacter le sol à la base des ballots, en amont et en aval.
- Fixer les ballots à l'aide de piquets de bois, puis couper la partie supérieure des piquets au ras des ballots, pour des raisons de sécurité.

Espacement des bermes

- En règle générale, positionner le déversoir de la berme aval à la même élévation que la base de la berme amont (voir la figure 2).

1. Fossé stabilisé, temporaire ou permanent, aménagé en haut de talus et se déversant dans un point bas stabilisé pour éviter l'érosion.

Conseils

- Sur les pentes fortes (> 6 %), utiliser des pierres d'au moins 300 mm de diamètre pour protéger le côté amont et donner à la berme une forme convexe vers l'amont, de manière à concentrer l'eau vers le déversoir et ainsi réduire l'érosion des talus (voir la figure 3).
- Aménager une trappe à sédiments en amont de chacune des bermes afin d'y piéger les matières en suspension.
- Pour augmenter la capacité de filtration, utiliser un empierrement de plus petit calibre (20-70 mm) pour la partie interne de la berme.
- Après chaque pluie abondante, vérifier l'efficacité de la berme et y apporter des correctifs, au besoin :
  - Retirer les sédiments accumulés en amont lorsque la saturation atteint 50 %.
  - Nettoyer ou remplacer le matériau filtrant s'il est colmaté.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Installation d'une berme de dissipation d'énergie en enrochement

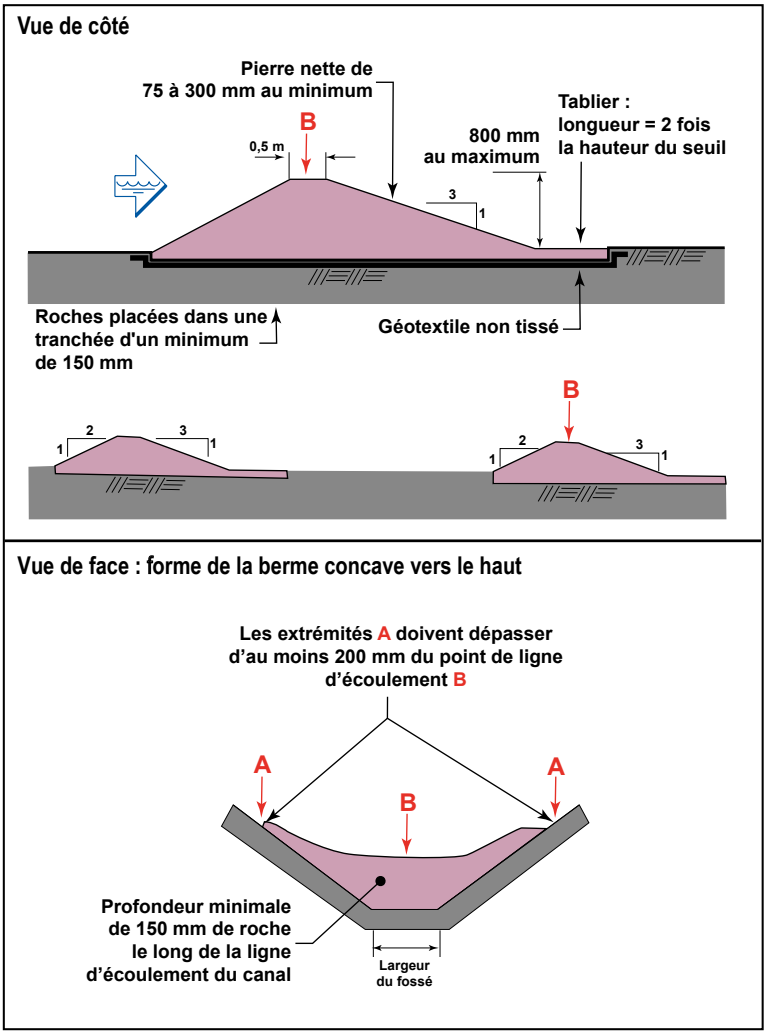
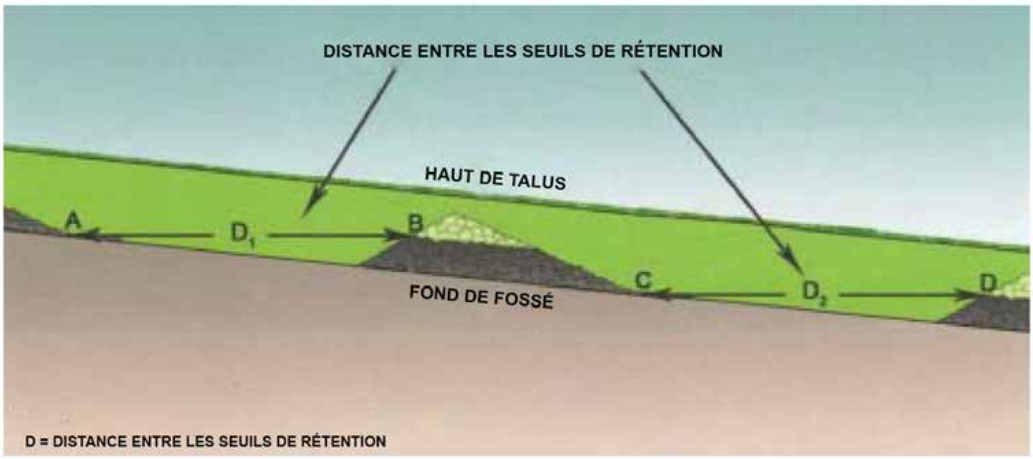


Figure 2 – Distance entre les bermes de dissipation d'énergie



Source : RAPPEL

Figure 3 – Forme convexe de la berme vers l'amont (pente > 6 %)

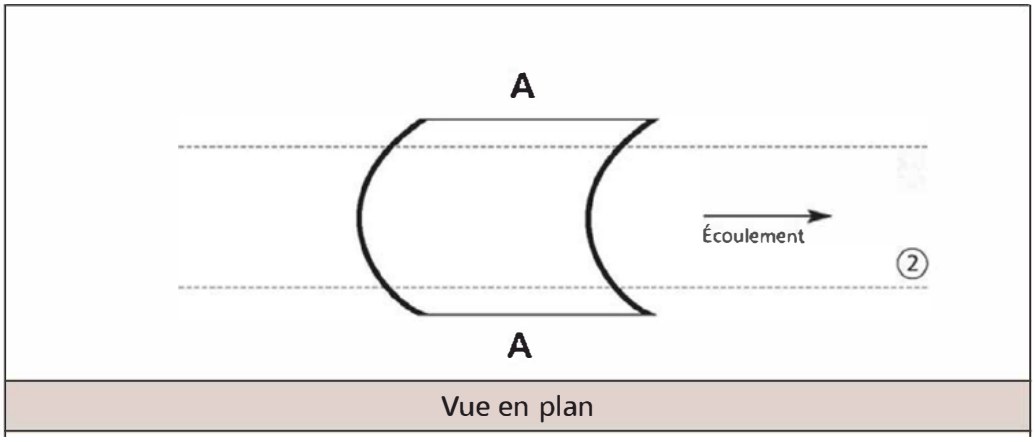




PHOTO 1– Berme en enrochement



PHOTO 2 – Bermes en enrochement disposées en cascade dans un fossé de dérivation (aménagement de la Romaine-3)



PHOTO 3 – Berme en ballots de paille

SOURCES

Abrinord. 2008. *Contrôle de l'érosion et gestion des fossés. Document complémentaire à la formation et support technique à la visite terrain* [en ligne]. Saint-Jérôme, Abrinord. 23 p. [crebsl.com/documents/pdf/algues_bleu-vert/municipalites/Controle_erosion_gestion_fosses.pdf] (30 novembre 2021).

Association québécoise des transports (AQTR). 2013. *La formation en surveillance environnementale de chantier : un pas de plus pour la protection de l'environnement au MTQ* [en ligne]. Montréal, AQTR. S. p. [aqtr.com/association/actualites/formation-surveillance-environnementale-chantier-pas-plus-protection-lenvironnement-mtq] (30 novembre 2021).

Gagné, J. S. d. *Le contrôle de l'érosion et des sédiments : pour le bien de nos plans d'eau* [en ligne]. Québec, ministère des Transports. 132 p. [crelaurentides.org/images/images_site/evenements/eau_lacs/2008/forum_national/5-14h30-15h30%20Jean%20Gagne.pdf] (30 novembre 2021).

Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). 2012. *Gestion environnementale des fossés. Guide technique. Fiche 6 : Seuil de rétention* [en ligne]. Sherbrooke, RAPPEL. 2 p. [mrcbm.qc.ca/common/documentsContenu/Guidetechnique-fiche6-seuilderetention.pdf] (30 novembre 2021).

Ville de Sherbrooke. 2013. *Guide de contrôle de l'érosion et des sédiments* [en ligne]. Sherbrooke, Ville de Sherbrooke. 50 p. [contenu.maruche.ca/Fichiers/3337a882-4a53-e611-80ea-00155d09650f/Sites/333dd3d3-915d-e611-80ea-00155d09650f/Documents/Guides/Guide_de_contr%C3%B4le_de_l_%C3%A9rosion.pdf] (30 novembre 2021).

Ville de Terrebonne. 2017. *Guide de conception, réalisation et suivi des projets* [en ligne]. Terrebonne, Ville de Terrebonne. 70 p. [https://www.ville.terrebonne.qc.ca/uploads/html_content/terrebonne_docs/Guide-de-conception-realisation-et-suivi-projets-1.pdfville.terrebonne.qc.ca/uploads/html_content/terrebonne_docs/Guide-de-conception-realisation-et-suivi-projets-1.pdf] (30 novembre 2021).

FICHE

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

8.1 Aménagement de bassins de sédimentation

Description et fonction

Mesures visant à filtrer et à décanter les eaux résiduaires en vue d'en retirer les contaminants et les sédiments.

Endroit et moment

- Aux endroits répondant aux critères suivants :
  - nappe phréatique située à une profondeur adéquate pour assurer un bon écoulement et une bonne filtration des eaux ;
  - sol composé de matériaux granulaires filtrants.
- Lorsque d'importants volumes d'eaux résiduaires sont produits sur une longue période dans une aire de travaux devant être asséchée, par exemple pendant la construction d'une galerie d'amenée, d'une galerie de dérivation provisoire ou d'une centrale.

Marche à suivre

Bassins de sédimentation

- Construire chaque bassin de sédimentation par déblai-remblai ou avec des matériaux granulaires selon les dimensions indiquées au devis (voir la photo 1).
- Installer un géotextile sur la partie supérieure des parois du bassin de façon à retenir les matériaux en place et à laisser le fond à nu, et ce, afin de permettre à l'eau de s'infiltrer dans le sol.
- Aménager les autres bassins de sédimentation côte à côte, selon les indications du devis, afin d'augmenter la capacité et l'efficacité de l'installation (voir la photo 2).
- Aménager un trop-plein (excavation enrochée) entre les bassins de sédimentation (voir la photo 3), pour augmenter la filtration des particules fines, et y ajouter des boudins absorbants pour capter les hydrocarbures.
- Si les eaux résiduaires comprennent des eaux issues du dynamitage de roc, installer les instruments de mesure suivants :
  - un piézomètre témoin en amont hydraulique des bassins de sédimentation et un autre en aval, selon les spécifications des plans et devis, de manière à suivre la qualité des eaux souterraines ;
  - une règle graduée dans chacun des bassins de façon à suivre leur niveau d'eau et à planifier leur vidange.

Aménagements annexes

- Excaver un puisard (petite fosse de 2 à 3 m de diamètre sur 3 à 4 m de profondeur) au point le plus bas de l'aire de travaux à assécher, qui servira à décanter une partie des particules fines.
- Placer des boudins absorbants autour de l'ouverture du puisard pour capter les hydrocarbures.
- Pomper les eaux du puisard vers un ou plusieurs décanteurs primaires (voir la photo 4) munis de boudins absorbants, dont la fonction est de récupérer les particules les plus grossières et les hydrocarbures en phase libre.
- Pomper les eaux du décanteur vers le premier bassin de sédimentation.
- Aménager un lit d'assèchement des boues de manière à diriger les eaux de ruissellement provenant de l'assèchement vers un bassin de sédimentation (voir la photo 5).
- Récupérer les boues accumulées au fond des bassins de sédimentation lorsque ceux-ci présentent des signes de colmatage (la remontée rapide des eaux dans un bassin est un bon indicateur) et les transporter sur le lit d'assèchement.

Suivi de l'installation

- Tenir un registre des niveaux d'eau mesurés dans les bassins à l'aide de règles graduées.
- Échantillonner mensuellement les piézomètres pour l'analyse des paramètres suivants : nitrites, nitrates, fer, aluminium, manganèse, cadmium, chrome total, cuivre, plomb, zinc, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et hydrocarbures pétroliers (HP) C_{10}-C_{50}.

Gestion des boues selon la situation :

1. Présence d'eaux contaminées par des activités de dynamitage de roc

- Après leur assèchement, prélever un échantillon des boues et l'acheminer à un laboratoire agréé en vue d'une analyse du lixiviat selon les paramètres exigés à l'article 3 du *Règlement sur les matières dangereuses* ; s'assurer que la siccité des boues est d'au moins 15 %.
- Si les normes de l'article 3 du *Règlement sur les matières dangereuses* sont respectées, transporter les boues au lieu d'enfouissement le plus près ; dans le cas contraire, les gérer comme une matière dangereuse résiduelle[1].
- Vidanger le décanteur et gérer les boues de la même manière que les boues des bassins de sédimentation.

2. Absence d'eaux contaminées par des activités de dynamitage de roc

- Après leur assèchement, prélever un échantillon des boues et l'acheminer à un laboratoire agréé en vue d'une analyse du lixiviat pour le paramètre des hydrocarbures pétroliers (HP) C_{10}-C_{50} ; s'assurer que la siccité des boues est d'au moins 15 %.
- Selon les résultats de la caractérisation, gérer les boues comme un sol contaminé ou les laisser en place.
- Vidanger le décanteur et gérer les boues de la même manière que les boues des bassins de sédimentation.

Conseils

- Optimiser l'emplacement des bassins en creusant des puits d'observation complémentaires pour confirmer la profondeur de la nappe phréatique et la granulométrie des matériaux en place.
- Selon la séquence des travaux, prévoir des méthodes pour éviter le gel des bassins de sédimentation et des conduites en hiver (câbles chauffants, abri chauffé, etc.).
- Effectuer la gestion des boues et le démantèlement des bassins de sédimentation pendant l'été (voir les photos 6 et 7).
- Inspecter régulièrement les bassins pour déceler d'éventuelles anomalies.
- Dans le cas des bassins dont les eaux résiduaires ne s'infiltrent pas dans le sol, mais qui sont dirigées vers un cours d'eau par un trop-plein ou un fossé, faire un suivi de la qualité de l'eau et s'assurer du respect des normes de rejet applicables.
- Au besoin, aménager des trappes à sédiments (voir la fiche 8.5) et des bermes de dissipation d'énergie (voir la fiche 7.5) en aval des bassins dont les eaux résiduaires sont dirigées vers un cours d'eau. Gérer les boues retenues par les trappes et les bermes de la même manière que les boues provenant des bassins.

1. Au sens de l'article 3 du *Règlement sur les matières dangereuses*.

PHOTOS



PHOTO 1 – Aménagement d'un bassin de sédimentation par déblai-remblai (aménagement de la Romaine-1)



PHOTO 2 – Série de quatre bassins de sédimentation utilisés lors de la construction d'une galerie d'accès (complexe de l'Eastmain-Sarcelle-Rupert)



PHOTO 3 – Trop-plein en enrochement aménagé entre les bassins de sédimentation (aménagement de la Romaine-1)



PHOTO 4 – Décanteur



PHOTO 5 – Lit d'assèchement des boues (aménagement de la Romaine-1)



PHOTO 6 – Retrait des boues accumulées dans un lit d'assèchement



PHOTO 7 – Assèchement d'un bassin de sédimentation en vue de son démantèlement (aménagement de la Romaine-1)

FICHE

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

8.2 Utilisation d'une poche à sédiments

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place une poche constituée d'un géotextile à travers laquelle passent les eaux résiduaires, qui subissent ainsi une décantation puis une filtration, dans le but de réduire l'apport de sédiments dans le milieu hydrique.

Endroit et moment

Poche à sédiments seule

- À l'intérieur d'un espace restreint.
- Lorsque de faibles volumes d'eaux résiduaires (non contaminées par des activités de dynamitage de roc) sont produits sur une courte durée dans une aire de travaux devant être asséchée.
- À l'occasion de travaux de faible envergure, par exemple la mise en place d'un ponceau.

Poche à sédiments combinée à une autre méthode de rétention des particules fines

- Lorsque d'importants volumes d'eaux résiduaires sont produits, par exemple dans le cas de l'assèchement de l'aire de construction d'un barrage ou de l'excavation d'une centrale ou d'une prise d'eau.

Marche à suivre

- Toujours prévoir deux poches à sédiments. Au besoin, les placer l'une à côté de l'autre et pomper les eaux résiduaires dans chacune d'elles, en alternance, de manière à permettre à l'eau de s'écouler au travers de la poche et de se décharger de ses sédiments (voir la photo 1a et b).
- Déterminer les dimensions de la poche à sédiments et l'ouverture de filtration en fonction du volume d'eau à gérer et de la taille des particules fines (voir les spécifications du fabricant[1]).
- Déposer la poche à sédiments sur un lit filtrant.
- Inspecter et entretenir régulièrement la poche à sédiments, puis consigner les observations et les actions effectuées dans un fichier de suivi.
- Remplacer la poche à sédiments lorsque son efficacité diminue, qu'elle est colmatée ou qu'elle est endommagée.
- Gérer les poches à sédiments usées selon la procédure suivante :
  - Laisser la poche s'égoutter sur place et en déchirer le dessus afin que les boues s'assèchent par évaporation.
  - Si l'espace manque pour l'assèchement sur place des boues, entreposer temporairement la poche dans une aire de rejet en plaçant une membrane étanche en dessous et par-dessus (voir la photo 2).

Eaux résiduaires contaminées par des activités de dynamitage de roc

- Après leur assèchement, prélever un échantillon de boues et l'acheminer à un laboratoire agréé en vue d'une analyse du lixiviat selon les paramètres exigés à l'article 3 du *Règlement sur les matières dangereuses ;* s'assurer que la siccité des boues est d'au moins 15 %.
- Si les normes de l'article 3 du *Règlement sur les matières dangereuses* sont respectées, transporter la poche à sédiments au lieu d'enfouissement le plus près ; dans le cas contraire, la gérer comme une matière dangereuse résiduelle.
- Vidanger le décanteur, le cas échéant, et gérer les boues de la même manière que la poche à sédiments.

1. En plus des dimensions standards, les fabricants peuvent fournir des poches de tailles particulières sur demande pour répondre à des besoins précis.

Eaux résiduaires non contaminées par des activités de dynamitage de roc

- Prélever un échantillon de boues et l'acheminer à un laboratoire agréé en vue d'une analyse du lixiviat pour le paramètre des hydrocarbures pétroliers (HP) C_{10}-C_{50} ; s'assurer que la siccité des boues est d'au moins 15 %.
- Si les résultats de la caractérisation indiquent une contamination, gérer les boues comme un sol contaminé ; sinon, laisser les boues sur place ou les éliminer dans une aire de rejet.
- Vidanger le décanteur, le cas échéant, et gérer les boues de la même manière que la poche à sédiments.

Conseils

- Utiliser la poche à sédiments en remplacement d'une trappe à sédiments (fosse à sédiments) ou d'une zone de végétation tampon (à plus de 20 m d'un milieu hydrique) si l'espace disponible est restreint.
- Au besoin, combiner la poche à sédiments à d'autres méthodes de rétention des particules fines si de grands volumes d'eau très chargée en sédiments doivent être gérés :
  - Installer un ou des décanteurs primaires en amont de la poche à sédiments (voir la photo 3 et la fiche 8.6).
  - Déposer la poche à sédiments sur un lit filtrant pour capter les particules fines et les contaminants, le cas échéant. À des fins de prévention, placer des boudins absorbants sur le pourtour du lit filtrant afin de récupérer les hydrocarbures provenant d'un éventuel rejet en amont.
  - Installer un rideau de confinement si le point de rejet est situé directement dans un cours d'eau ou un plan d'eau (voir la fiche 8.4).
- Privilégier une autre méthode de contrôle des sédiments en période hivernale en raison des risques de gel.

PHOTOS





PHOTO 1a et b – Poches à sédiments sur membrane filtrante utilisées en combinaison avec un décanteur (vues vers l'amont et vers l'aval)



PHOTO 2 – Entreposage temporaire d'une poche à sédiments avant son élimination



PHOTO 3 – Décanteur

FICHE

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

8.3

Utilisation d'un batardeau pour créer un bassin de sédimentation

Description et fonction

Mesures visant à employer un batardeau ou un prébatardeau aménagé dans le cadre de la construction ou de la réfection d'un barrage ou d'une digue, pour décanter les eaux résiduaires issues de l'assèchement de l'aire de travaux où sont présentes des matières en suspension (MES).

Endroit et moment

- En amont ou en aval du site de construction ou de réfection d'un barrage ou d'une digue.
- Lorsque les eaux résiduaires (non contaminées par des activités de dynamitage de roc) sont trop chargées en MES pour être rejetées directement dans un cours d'eau en passant à travers un rideau de confinement.
- Lorsque le courant du cours d'eau est trop fort pour installer un rideau de confinement en aval de l'aire de travaux (près du batardeau aval).
- Avant la crue de printemps[1].
- Lorsque la conception du batardeau ou du prébatardeau le permet.

Marche à suivre

- Utiliser l'espace entre le barrage et le batardeau et, le cas échéant, celui entre le batardeau et le prébatardeau, comme bassins de sédimentation et y diriger les eaux résiduaires provenant de l'assèchement des aires de travaux (voir la photo 1).
- Prévoir un trop-plein pour que l'eau passe du premier bassin à un second bassin, le cas échéant.
- Aménager un trop-plein final et y installer un tuyau menant au cours d'eau.
- Installer un ou deux rideaux de confinement dans le cours d'eau si le courant le permet (voir la photo 1 et la fiche 8.4).

Conseils

- Installer une poche à sédiments entre la sortie des bassins de sédimentation et le cours d'eau si le courant est trop fort pour permettre l'installation d'un rideau de confinement.

1. Le prébatardeau étant conçu pour contenir une crue d'automne, il est inondé durant la crue printanière et ne peut donc être utilisé à ce moment.

PHOTOS

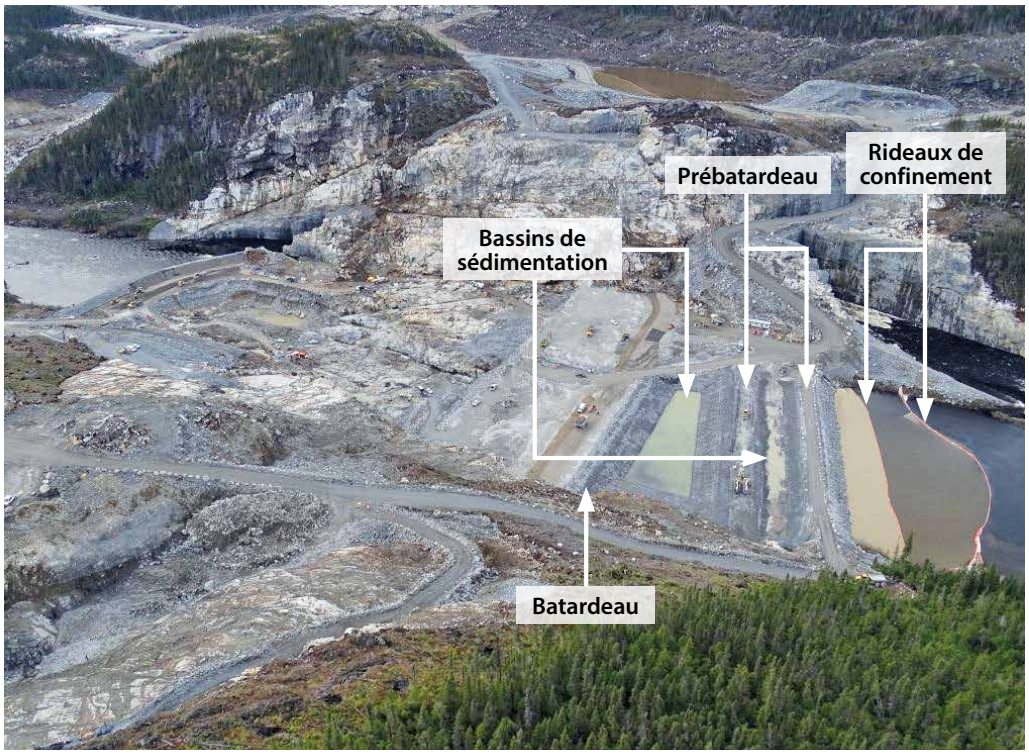


PHOTO 1 – Bassins de sédimentation dont les eaux décantées sont rejetées vers deux rideaux de confinement (aménagement de la Romaine-3)



PHOTO 2 – Bassins de sédimentation destinés à recevoir les eaux résiduaires issues de la construction d'un barrage (aménagement de la Romaine-3)

FICHE

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

8.4 Utilisation d'un rideau de confinement

Description et fonction

Mesures visant à installer verticalement, en milieu hydrique, une toile composée d'un géotextile ou d'une géomembrane qui permet de confiner les sédiments à proximité d'une aire de travaux. Cette toile est munie de plusieurs flotteurs, de câbles ainsi que d'une chaîne de lestage sur sa bordure inférieure. À l'aide d'un système d'œillets et de goupilles aux extrémités, plusieurs sections de toile peuvent être assemblées pour former un rideau.

Endroit et moment

- Dans les cours d'eau ou les plans d'eau dont la vitesse d'écoulement est inférieure à 1,5 m/s (voir les spécifications des fournisseurs).
- À l'occasion de travaux nécessitant du remblayage ou de l'excavation dans un milieu hydrique.
- Lorsque des eaux résiduaires[1] chargées de matières en suspension (MES) ne peuvent être rejetées à plus de 20 m d'un milieu hydrique[2], par exemple lors de la construction d'une dérivation provisoire, d'un batardeau, d'un prébatardeau, d'un barrage ou d'une centrale (voir les photos 1 et 2).

Marche à suivre

- Obtenir du fournisseur les spécifications du rideau qu'il entend utiliser ainsi que sa méthode de travail (installation, entretien et enlèvement) pour approbation préalable par Hydro-Québec.
- Déterminer la hauteur des sections de rideau en fonction de la profondeur d'eau et des fluctuations potentielles du niveau d'eau.
- Procéder à l'installation du rideau de confinement :
  - Faire installer des bouées selon le plan de localisation, réalisé par un arpenteur, afin de positionner l'emplacement du rideau.
  - Prévoir une aire d'assemblage le plus près possible du site d'installation. Cette aire doit être exempte de débris ou de roches susceptibles d'endommager le rideau.
  - Assembler les sections formant le rideau sur la berge avant la mise à l'eau.
  - Mettre le rideau en place à l'aide d'une embarcation (voir les photos 3 et 4).
  - Vérifier les dimensions du système d'ancrage et le calcul des charges aux ancrages. Les ancrages doivent être attachés uniquement aux jonctions de deux rideaux et être orientés de façon stratégique par rapport aux vents, au sens du courant et au débit (voir la figure 1).
- Dans le cas d'une eau fortement chargée en MES ou d'un ancrage difficile aux rives, installer un second rideau, parallèle au premier, à une distance de 10 à 15 m à l'intérieur de celui-ci (du côté de la zone de confinement) (voir la photo 5).
- Si un panache d'eau turbide s'écoule de la zone confinée par les rideaux, procéder à la prise d'échantillons et à des mesures in situ de la turbidité, selon les protocoles standards. Apporter les correctifs nécessaires de façon à respecter les normes de MES en aval des travaux et faire un suivi régulier de la qualité de l'eau, au besoin.

1. Eaux non contaminées par des activités de dynamitage de roc.
2. Le rejet d'eaux résiduaires dans un milieu hydrique est assujetti à une autorisation.

- Inspecter régulièrement le rideau à l'aide d'une embarcation dans le but de vérifier qu'il n'a été ni déplacé ni abîmé par le courant et qu'il n'est pas colmaté. Si le rideau en place est abîmé, y superposer de nouvelles sections de rideau (voir la photo 6).
- À la fin des travaux, laisser le rideau en place pour une durée de 48 heures ou plus, en fonction des matériaux à filtrer (voir le tableau 1). Obtenir l'approbation du conseiller en environnement d'Hydro-Québec avant de retirer le rideau.

Conseils

- Si les rives sont rocheuses, y installer un géotextile afin d'éviter de déchirer le rideau lors de son assemblage ou de sa mise à l'eau (voir la photo 7).
- Afin de faciliter l'installation, plisser le rideau du bas vers le haut de façon à former un boudin flottant ; l'attacher à divers endroits à l'aide d'une corde pour qu'il conserve cette forme pendant la mise en eau. Une fois qu'il est positionné, retirer les cordes pour libérer le rideau (voir la photo 3).
- À l'aide de sangles prévues à cet effet, attacher des boudins absorbants à l'intérieur du rideau (du côté de la zone confinée) de façon à récupérer les hydrocarbures issus d'un rejet accidentel.
- Confier l'installation du rideau à des personnes habilitées à travailler sur l'eau avec une embarcation adéquate.
- Pour les travaux d'envergure, s'assurer de la présence d'un représentant du fabricant lors de l'installation (ajouter une clause complémentaire au contrat).
- Estimer la vitesse d'écoulement maximale du cours d'eau afin de prévoir un rideau ayant une résistance équivalente ou supérieure.
- En présence d'éléments sensibles (ex. : prise d'eau potable, frayères), prévoir un deuxième rideau.
- Lorsqu'un second rideau est requis, choisir une ouverture de filtration plus petite que celle du premier rideau afin de capter les sédiments non retenus par ce dernier.
- Avoir en réserve des sections de rideau de différentes dimensions au chantier afin de remplacer rapidement, au besoin, les sections abîmées.
- S'assurer que les ancrages du rideau aux rives sont étanches et les ajuster au besoin en utilisant du géotextile ou du lestage supplémentaire (empierrement, double chaîne, cordes, morceaux de bois, etc. [voir la photo 8]).
- Au besoin, prévoir un suivi de la qualité de l'eau pendant les travaux ; le cas échéant, confier à une firme externe la prise d'échantillons selon les protocoles standards.
- Dans une rivière, où la présence de débris est possible, installer une estacade en amont du rideau afin de faire dévier les objets flottants (voir la photo 9).
- En eaux navigables, vérifier les exigences liées au balisage maritime auprès de Transports Canada avant d'installer un rideau de confinement.
- Dans la mesure du possible, enlever le rideau de confinement avant la formation de la couverture de glace. Si le rideau est laissé en place tout l'hiver, l'inspecter au printemps pour s'assurer de son bon état.

Tableau 1 – Délais typiques d'attente avant le retrait d'un rideau de confinement en fonction des matériaux à filtrer

Matériau	Délai d'attente après la fin des travaux
Till	Une semaine
Argile	Une semaine
Sable	Deux jours
Silt	Une semaine

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Installation d'un rideau de confinement

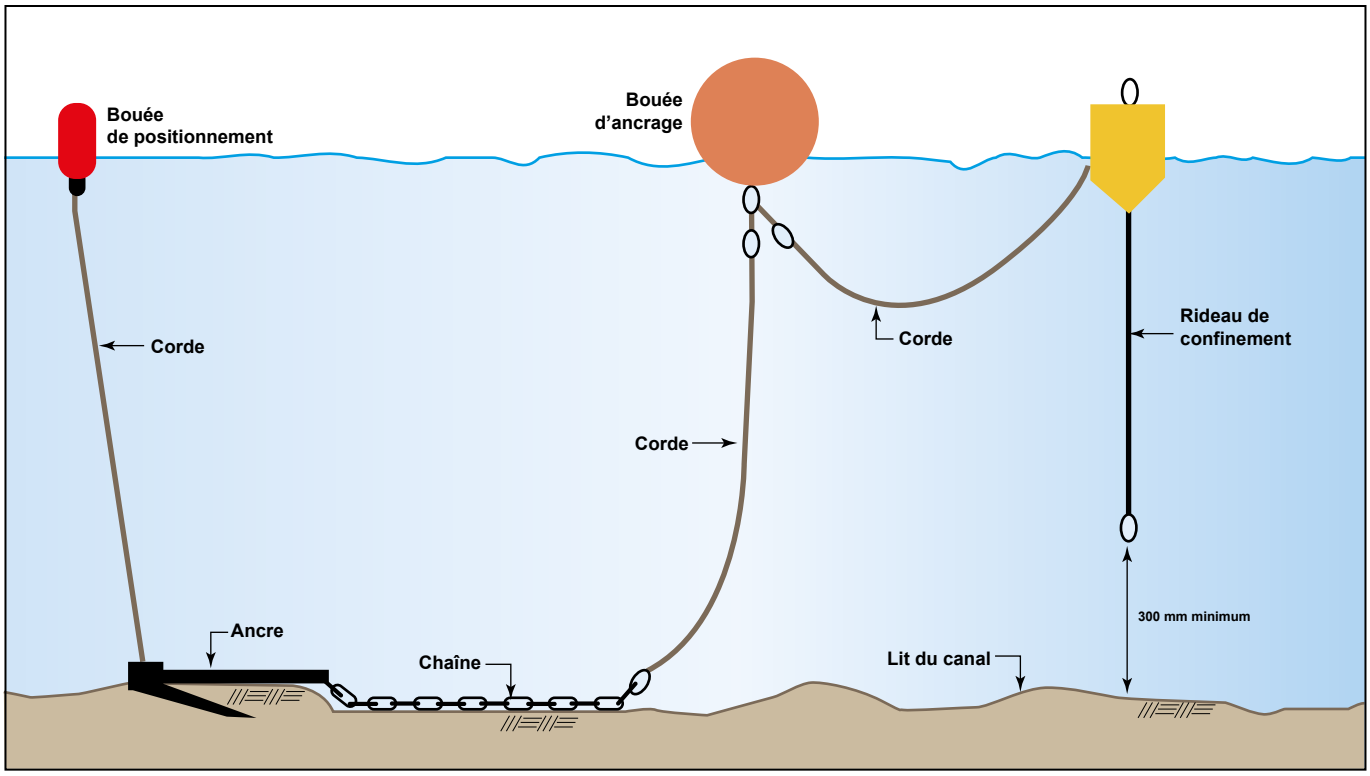




PHOTO 1 – Rideau de confinement installé en aval du site de construction de la centrale de la Romaine-2

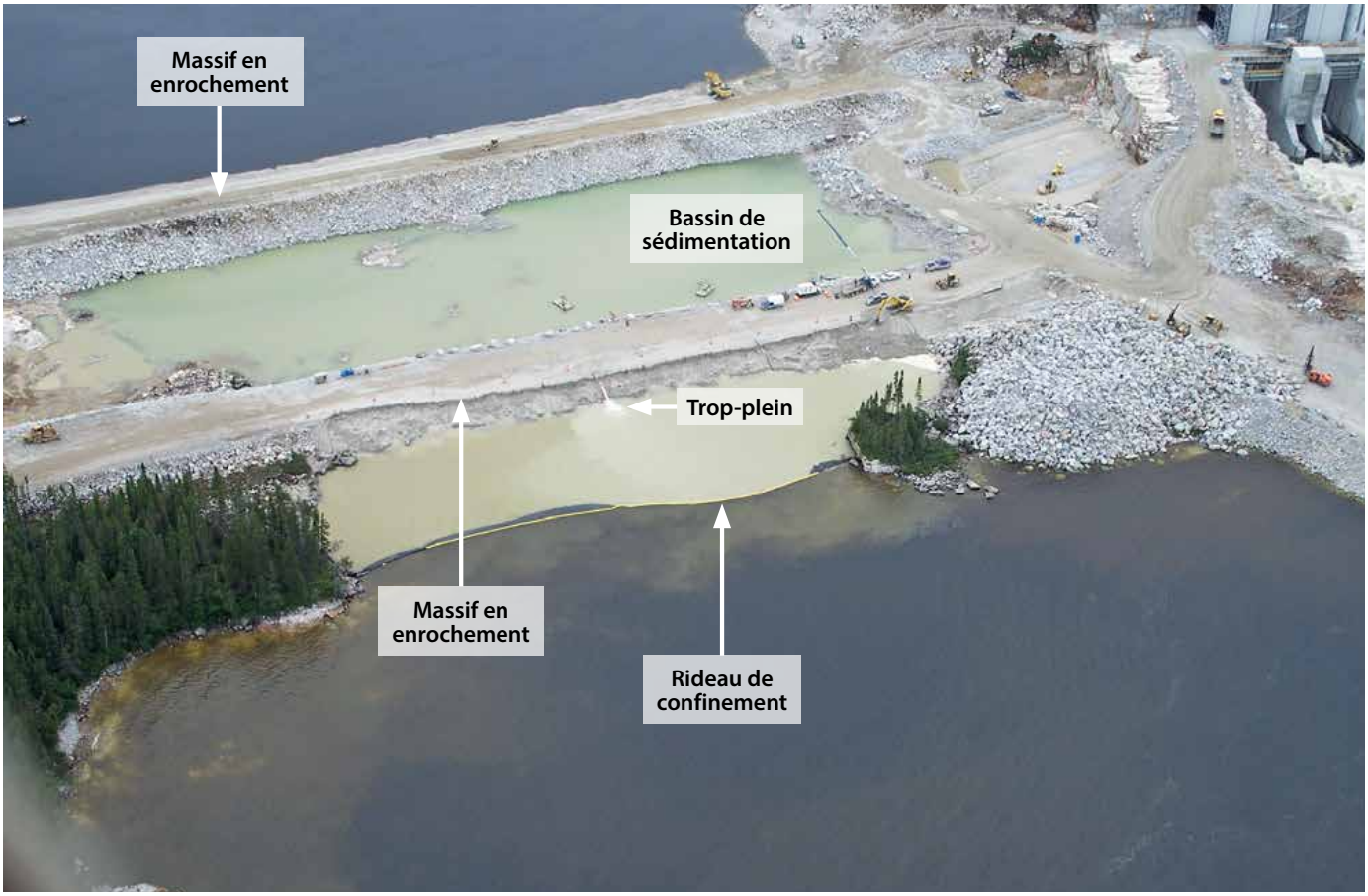


PHOTO 2 – Bassin de sédimentation dont les eaux décantées sont rejetées en aval du batardeau vers un rideau de confinement (dérivation Rupert)



PHOTO 3 – Installation d'un rideau de confinement



PHOTO 4 – Rideau de confinement installé



PHOTO 5 – Rideaux de confinement parallèles installés en amont du site de construction du barrage de la Romaine-3



PHOTO 6 – Ajout de sections au rideau de confinement principal



PHOTO 7 – Géotextile installé en rive pour faciliter la mise à l'eau des rideaux

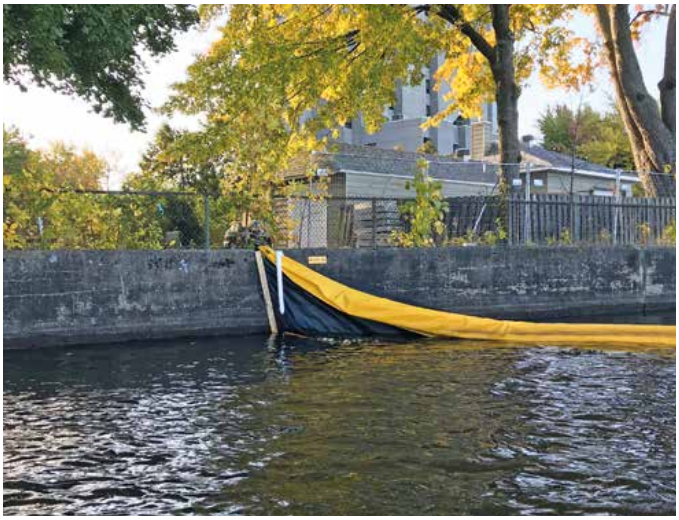


PHOTO 8 – Ancrage du rideau de confinement au moyen de morceaux de bois afin d'assurer son étanchéité



PHOTO 9 – Estacade en amont du rideau afin de faire dévier les objets flottants

SOURCES

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2021. *Aménagement d'un batardeau et d'un canal de dérivation* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 18 p. [environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/Amenagement-batardeau-canal-derivation.pdf] (1er décembre 2021).

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDET). 2018. *Surveillance environnementale des chantiers routiers. Guide terrain.* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 124 p. [www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=9&file=sur-env.pdf] (30 novembre 2021).

Ville de Sherbrooke. 2013. *Guide de contrôle de l'érosion et des sédiments* [en ligne]. Sherbrooke, Ville de Sherbrooke. 50 p. [contenu.maruche.ca/Fichiers/3337a882-4a53-e611-80ea-00155d09650f/Sites/333dd3d3-915d-e611-80ea-00155d09650f/Documents/Guides/Guide_de_contr%C3%B4le_de_l_%C3%A9rosion.pdf] (30 novembre 2021).

FICHE

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

8.5

Utilisation d'une trappe à sédiments

Description et fonction

Mesures visant à creuser une cavité à même le sol dans le but d'intercepter les eaux de ruissellement pour ainsi ralentir la vitesse d'écoulement et favoriser le dépôt des sédiments.

Endroit et moment

- Dans les fossés le long des chemins ou à leur extrémité aval.
- À l'extrémité aval de fossés drainant une aire de travaux, une carrière ou une sablière.
- Dans les secteurs à pente faible et à débit faible ou modéré, lorsque l'eau provient d'une aire dont la superficie drainée est inférieure à 2 ha.
- Pendant les travaux, lorsqu'il est impossible de dévier les eaux dans la végétation à plus de 20 m d'un milieu hydrique.
- Pendant les travaux de réfection de centrale, notamment ceux touchant les bâtiments et les évacuateurs de crues.
- Pendant les travaux de forage géotechnique sur barge.

Marche à suivre

- Creuser une cavité d'au moins 760 mm de profondeur et respecter un ratio longueur-largeur de 5 à 6 (voir la photo 1a et b).
- Installer un géotextile au fond de la cavité dans le cas de trappes à sédiments[1] permanentes (voir les photos 2 et 3).
- Si la trappe est utilisée seule, procéder à son enrochement avec des matériaux granulaires de calibre 100-200 mm.
- Lors d'une vidange, transporter les sédiments excavés dans une aire de rejet désignée ou gérer les sédiments comme des sols contaminés (voir la fiche 9.4) s'ils présentent des indices de contamination (ex. : odeur d'hydrocarbures).
- Inspecter la trappe à sédiments après chaque pluie abondante.
- Remplacer le géotextile aussitôt que des déchirures ou d'autres défauts sont constatés.

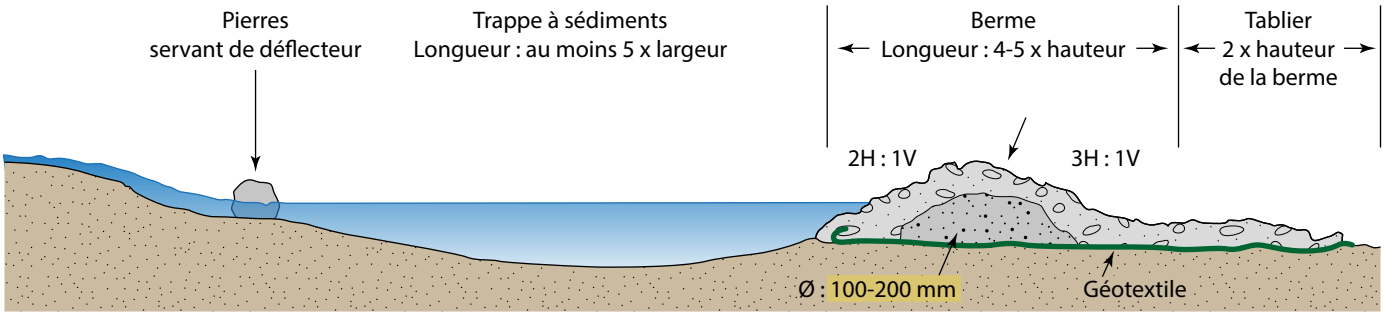
Conseils

- Lorsque c'est possible, utiliser les dépressions naturelles du terrain pour éviter d'excaver des sols non perturbés.
- Préciser les critères de vidange des trappes à sédiments dans le devis (ex. : lorsqu'elles sont remplies à 50 % de leur capacité ou en prévision de pluies abondantes).
- Pour augmenter l'efficacité de l'aménagement :
  - Installer plusieurs trappes à sédiments successives (voir la photo 4).
  - Placer les trappes à sédiments sur les replats.
  - Aménager une berme de dissipation d'énergie (voir la photo 5, la figure 1 et la fiche 7.5) en aval de la trappe à sédiments pour augmenter le temps de sédimentation. Dans ce cas, l'enrochement de la trappe n'est pas requis.
- Si la trappe à sédiments ne semble pas efficace, revoir sa conception et apporter les ajustements requis ou en aménager une nouvelle.

1. Aussi appelées fosses à sédiments.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Aménagement d'une trappe à sédiments avec berme filtrante de dissipation d'énergie



Fichier : A118BF_trap_sediment_ ig1_220412.ai





PHOTO 1a et b – Aménagement de trappes à sédiments dans un fossé



PHOTO 2 – Trappe à sédiments munie d'un géotextile (complexe de la Romaine)



PHOTO 3 – Trappe à sédiments munie d'un géotextile (complexe de la Romaine)



PHOTO 4 – Trappes à sédiments successives, sans géotextile (complexe de la Romaine)



PHOTO 5 – Trappe à sédiments combinée à une berme de dissipation d'énergie

SOURCES

Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). 2012. *Gestion environnementale des fossés. Guide technique. Fiche 8 : Trappe à sédiments* [en ligne]. Sherbrooke, RAPPEL. 2 p. [mrcbm.qc.ca/common/documentsContenu/Guidetechnique-fiche8-trappeasediment.pdf] (1er décembre 2021).

Ville de Sherbrooke. 2013. *Guide de contrôle de l'érosion et des sédiments* [en ligne]. Sherbrooke, Ville de Sherbrooke. 50 p. [contenu.maruche.ca/Fichiers/3337a882-4a53-e611-80ea-00155d09650f/Sites/333dd3d3-915d-e611-80ea-00155d09650f/Documents/Guides/Guide_de_contr%C3%B4le_de_l_%C3%A9rosion.pdf] (30 novembre 2021).

FICHE

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

8.6

Utilisation d'un décanteur

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place un contenant dans lequel sont pompées les eaux résiduaires afin de favoriser le dépôt de la fraction grossière des sédiments.

Endroit et moment

- En amont du point de rejet final ou en amont d'un autre outil de gestion des sédiments (bassin de sédimentation, poche à sédiments), à l'étape du prétraitement des eaux.
- Pendant les travaux de construction d'un nouvel aménagement, par exemple lors de forages géotechniques dans le roc.
- Pendant les travaux de réfection de centrale, notamment ceux touchant les bâtiments et les évacuateurs de crues.

Marche à suivre

- Sélectionner le type de décanteur à utiliser en fonction du débit d'eau à gérer, de la charge en sédiments et de l'accessibilité des lieux, par exemple :
  - un réservoir de plastique de 1 000 L (voir la photo 1a et b) ;
  - un conteneur étanche (voir la photo 2) ;
  - un baril ou tout autre contenant proposé par un fournisseur.
- Dans le cas de forages sur des piliers en béton ou dans le roc, prévoir un bassin qui permet de recueillir et de prétraiter les eaux de forage laiteuses avant de les pomper dans un décanteur (voir la photo 3). Pour être étanche, le bassin est fixé à la surface de béton au moyen d'ancrages mécaniques, puis de la silicone ou du caoutchouc sont ajoutés afin de créer des joints d'étanchéité entre les parois du bassin et la surface de béton.
- Si l'eau pompée présente des indices de contamination (ex. : odeur ou phase flottante), faire pomper le contenu du décanteur par un récupérateur autorisé ou transporter le décanteur dans un lieu de traitement autorisé.

Conseils

- Choisir le type de décanteur en fonction de l'envergure des travaux (durée et débit du pompage) afin de maximiser son efficacité et de faciliter sa vidange.
- Si l'eau pompée présente un risque de contamination aux hydrocarbures, placer du matériel absorbant à la surface des eaux, dans le décanteur (voir la photo 2).
- Si une pompe doit être utilisée en continu, privilégier un décanteur muni de chicanes[1] afin d'augmenter sa capacité de sédimentation (voir la photo 3).

1. Parois dans l'appareil qui modifient la direction d'écoulement de l'eau.

PHOTOS





PHOTO 1a et b – Réservoirs de 1 000 L installés en série pour récupérer et décanter les eaux de forage sur barge



PHOTO 2 – Conteneur étanche utilisé comme décanteur, muni de boudins absorbants et de tourbe pour capter les hydrocarbures



PHOTO 3 – Bassin muni de chicanes pour la récupération des eaux de forage de béton, avant leur pompage dans un décanteur

FICHE

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

8.7 Utilisation d'une barrière à sédiments

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place une barrière temporaire, constituée d'un géotextile ou de ballots de paille, permettant le passage de l'eau de ruissellement tout en retenant les sédiments fins.

Endroit et moment

- Le long d'un fossé, d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un milieu humide.
- Aux limites d'une aire de travaux.
- Avant le début des travaux et le décapage des sols.

Barrière en géotextile

- Dans les secteurs où la vitesse d'écoulement de l'eau est > 0,3 m/s et ≤ 0,7 m/s.
- Au pied d'un talus dénudé.
- Autour d'un amas de déblais ou de remblais.
- Lorsque le ruissellement se produit sous forme de rigoles.

Barrière en ballots de paille

- Dans les secteurs où la vitesse d'écoulement de l'eau est ≤ 0,3 m/s, avec une faible concentration de matières en suspension (MES).
- Lorsque le ruissellement se produit sous forme de nappe.

Marche à suivre

Barrière en géotextile

(voir la photo 1)

- Creuser une tranchée perpendiculaire à la pente (voir la figure 1) :
  - à une distance minimale de 1,2 m à partir du bas de la pente ou du talus ;
  - le long d'une ligne de même élévation pour éviter toute concentration de l'écoulement ;
  - d'une profondeur minimale de 10 à 15 cm et d'une largeur de 15 cm.
- Dérouler la barrière à sédiments (habituellement préassemblée) en plaçant les piquets du côté aval du géotextile.
- Enfoncer les piquets à une profondeur d'au moins 45 cm dans le sol (préférablement 60 cm) ou utiliser des pierres pour les stabiliser s'ils ne peuvent être suffisamment enfoncés.
- Si la barrière à sédiments n'est pas préassemblée, installer les piquets tous les 2 m et y fixer le géotextile à l'aide d'agrafes industrielles en conservant un rabat de 15 cm à la base.
- Donner une légère courbe à la barrière en tournant les extrémités vers le haut de la pente pour augmenter sa capacité de stockage (voir la figure 1).
- Recouvrir le rabat du géotextile avec le sol excavé de la tranchée et compacter ce sol en formant un bourrelet du côté amont, pour forcer l'eau à passer à travers le géotextile et non en dessous.
- Retirer les sédiments accumulés lorsqu'ils atteignent le tiers de la hauteur de la barrière.
- À la fin des travaux :
  - Stabiliser le terrain en amont avant d'enlever la barrière.
  - Niveler et stabiliser la tranchée par ensemencement.

Barrière en ballots de paille

(voir la photo 2)

- Creuser une tranchée perpendiculaire à la pente :
  - à une distance minimale de 1,2 m à partir du bas de la pente ou du talus ;
  - le long d'une ligne de même élévation pour éviter toute concentration de l'écoulement ;
  - d'une profondeur de 10 cm et d'une largeur équivalente à celle des ballots de paille.
- Placer les ballots dans la tranchée en les serrant fermement les uns contre les autres et compacter fermement les déblais de chaque côté, surtout en amont.
- Placer les ballots sur le côté, et non à plat, de façon à ce que les cordes retenant la paille ne touchent pas le sol.
- Ancrer chaque ballot avec deux piquets enfoncés d'au moins 45 cm dans le sol. Planter un piquet sur deux en diagonale vers le ballot précédent pour l'empêcher de se soulever (voir la figure 2).
- Couper la partie supérieure des piquets au ras des ballots, pour des raisons de sécurité.
- Remplacer les ballots de paille régulièrement puisque leur vie utile est de deux à trois mois, tout au plus.
- À la fin des travaux :
  - Stabiliser le terrain en amont avant d'enlever la barrière.
  - Niveler et stabiliser la tranchée par ensemencement.

Conseils

- Limiter à 40 m la longueur de chaque section de barrière à sédiments. Utiliser plusieurs sections de barrière pour couvrir des besoins plus grands (voir le tableau 1).
- Sur les pentes fortes, installer plusieurs barrières parallèles en ajustant la distance entre elles en fonction de l'inclinaison de la pente (voir le tableau 2).
- Pour des eaux très chargées, privilégier une barrière en géotextile puisque sa capacité à retenir les sédiments est supérieure à celle d'une barrière en ballots de paille (voir le tableau 3).
- Choisir le type de géotextile en fonction du type de sédiments qui doivent être captés en vérifiant les spécifications du fabricant. De façon générale, les géotextiles tissés offrent une meilleure résistance que ceux non tissés, mais leurs pores sont plus larges.
- Combiner différentes méthodes de rétention des particules fines et de lutte contre l'érosion pour augmenter l'efficacité de l'installation, par exemple :
  - Ajouter des ballots de paille du côté amont d'une barrière en géotextile pour augmenter la filtration (voir la photo 3).
  - Utiliser une barrière à sédiments en combinaison avec une trappe à sédiments (voir la fiche 8.5) ou une berme de dissipation d'énergie (voir la fiche 7.5) de façon à freiner l'écoulement et à capter les sédiments grossiers, afin d'obtenir une meilleure rétention des particules plus fines.
- Inspecter l'installation régulièrement et après chaque pluie, et apporter les correctifs nécessaires (retrait des sédiments accumulés, réparation, stabilisation de la tranchée, etc.).

Tableau 1 – Superficie maximale drainée par une barrière à sédiments en géotextile

Pente (%)	Longueur de la barrière (m)	Longueur maximale de la pente (m)	Superficie maximale de drainage (m^2)
0-2	40	75	3 000
2-10	40	35	1 400
10-20	40	30	1 200
20-33	40	25	1 000
33-50	40	15	600
> 50	40	10	400

Source : MTQ, 2014

Tableau 2 – Distances à respecter entre des barrières à sédiments parallèles

Pente (%)	Distance entre les barrières (m)
< 10	20
10-20	15
20-50	10

Source : CREE, s. d.

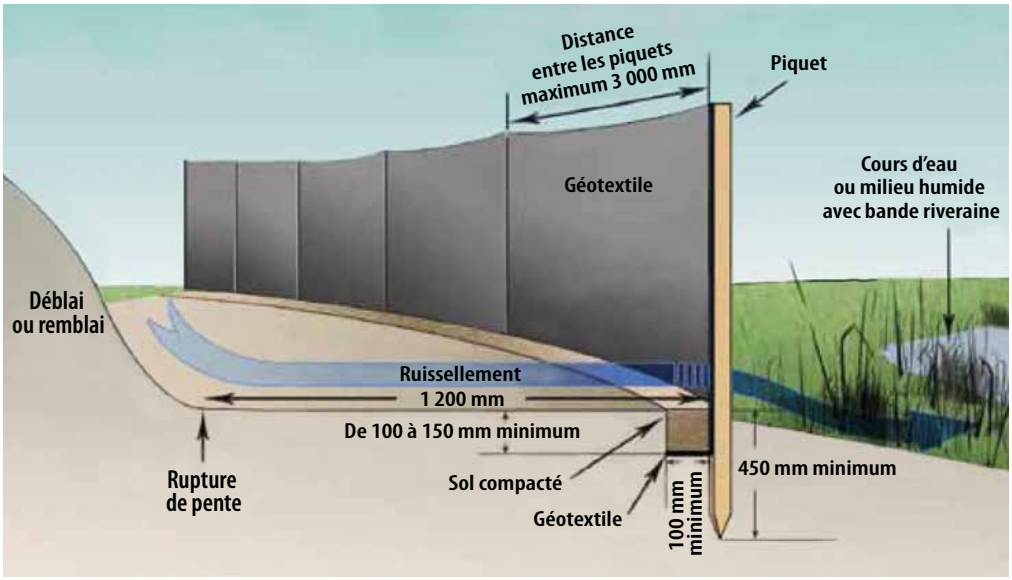
Tableau 3 – Performance d'une barrière à sédiments en ballots de paille comparée à celle en géotextile

Matériau	Taux d'écoulement (gal/pi^2/min)	Efficacité de la filtration (%)
Paille	5,6	67
Géotextile	0,3	97

Source : MTQ, 2008

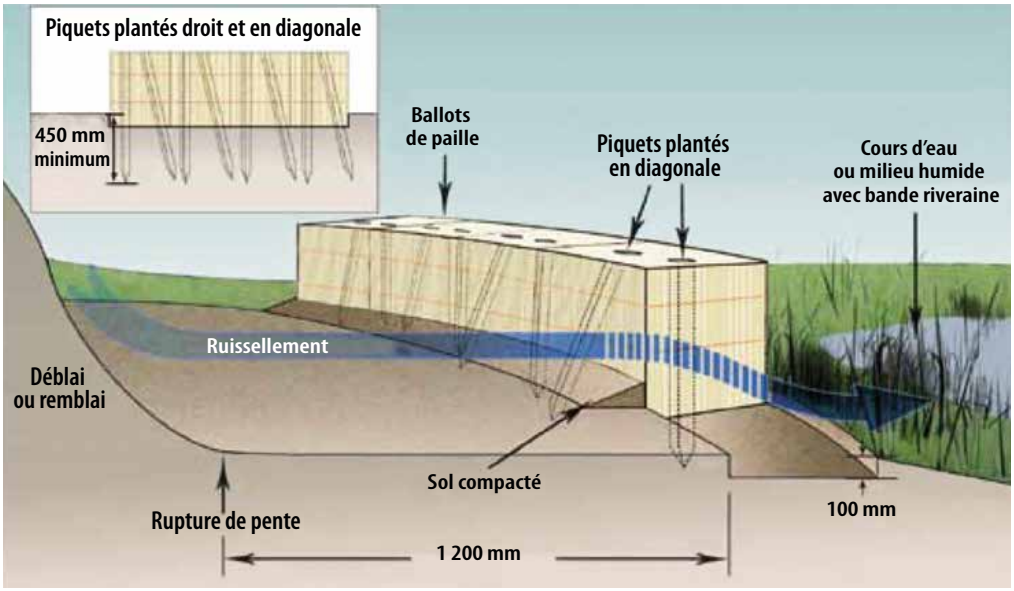
PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Installation d'une barrière à sédiments en géotextile



Source : RAPPEL, 2012

Figure 2 – Installation d'une barrière à sédiments en ballots de paille



Source : RAPPEL, 2012



PHOTO 1 – Barrière à sédiments en géotextile
(réfection de la structure 1 du barrage de Saint-Timothée)



PHOTO 2 – Barrière à sédiments en ballots de paille
(ligne de la Chamouchouane–Bout-de-l'Île)



PHOTO 3 – Installation d'une barrière à sédiments en géotextile combinée à des ballots de paille
(aménagement de la Romaine-1)

SOURCES

Conseil régional de l'environnement de l'Estrie (CREE). S. d. *Barrière à sédiments* [en ligne]. S. l. n. é. 2 p. [environnementestrie.ca/deprecated-site/imports/pdf/activites/ppt/barriere_sediment.pdf] (2 décembre 2021).

Gagné, J. S. d. *Le contrôle de l'érosion et des sédiments : pour le bien de nos plans d'eau* [en ligne]. Québec, ministère des Transports. 132 p. [crelaurentides.org/images/images_site/evenements/eau_lacs/2008/forum_national/5-14h30-15h30%20Jean%20Gagne.pdf] (30 novembre 2021).

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDET). 2018. *Surveillance environnementale des chantiers routiers. Guide terrain* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 124 p. [www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=9&file=sur-env.pdf] (30 novembre 2021).

Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). 2012. *Gestion environnementale des fossés. Guide technique. Fiche 4 : Barrière à sédiments* [en ligne]. Sherbrooke, RAPPEL. 2 p. [mrcbm.qc.ca/common/documentsContenu/Guidetechnique-fiche4-barriereasediment.pdf] (2 décembre 2021).

Ville de Sherbrooke. 2014. Fiche n° 1 – *Clôture à sédiments* [en ligne]. Sherbrooke, Ville de Sherbrooke. 2 p. [contenu.maruche.ca/Fichiers/3337a882-4a53-e611-80ea-00155d09650f/Sites/333ceda8-915d-e611-80ea-00155d09650f/Documents/Environnement/Fiche__1_-_Cloture_a_sediments.pdf] (2 décembre 2021).

Ville de Québec. S. d. *Barrière à sédiments* [en ligne]. Québec, Ville de Québec. 5 p. https://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/implantation-projets-immobiliers/projets-residentiels/docs/fiches_gestion_sediments/2_barriere_a_sediments.pdf] (30 novembre 2021).

FICHE

8.8

GESTION DES EAUX RÉSIDUAIRES ET DES SÉDIMENTS

Nettoyage du fond d'excavation avant la mise en eau

Description et fonction

Mesures visant à enlever les résidus d'excavation et les matériaux granulaires présents dans les aires qui seront ennoyées afin de limiter l'apport de sédiments dans le milieu hydrique.

Action préalable

- Déterminer les zones à risque de contamination en fonction des activités passées (ex. : aires de stationnement ou d'entretien mécanique mineur) et des indices de contamination aux hydrocarbures constatés. Gérer les déblais comme des sols contaminés ou selon les résultats d'analyse.

Endroit et moment

- Dans les aires d'excavation de roc qui seront ennoyées et soumises à un fort courant, telles que le canal d'amenée menant à la prise d'eau, la galerie d'amenée d'une centrale et le canal de fuite d'un évacuateur de crues (voir la photo 1).
- Lorsque des éléments sensibles sont présents en aval des ouvrages.
- À la fin des travaux d'excavation, avant la mise en eau.

Marche à suivre

- Procéder au nettoyage du fond de l'excavation selon les indications du devis, soit l'une des deux méthodes suivantes :
  - De façon générale, procéder à un nettoyage dit « aux aspérités » du roc, c'est-à-dire un nettoyage en surface à l'aide d'un bouteur permettant d'enlever la plus grande partie des matériaux granulaires présents.
  - Lorsque des éléments sensibles sont présents en aval des ouvrages (ex. : frayère), procéder à un nettoyage dit « au roc », c'est-à-dire un nettoyage en profondeur à l'aide d'une pelle hydraulique. Le godet de la pelle permet de gratter le roc en suivant le relief du fond de l'excavation (cavités, buttes, aspérités) de façon à retirer le maximum de matériaux granulaires (voir les photos 2 et 3).
- Surveiller quotidiennement les travaux de nettoyage afin d'assurer l'enlèvement de la plus grande quantité possible de matériaux granulaires.
- Charger les matériaux granulaires dans des tombereaux et les transporter dans l'aire de dépôt indiquée au devis.

Conseils

- Valider la méthode de nettoyage du roc en fonction des éléments sensibles en aval.
- Dans le cas d'un nettoyage au roc :
  - Utiliser un godet de 0,5 m^3 afin de faciliter l'accès aux aspérités du roc (voir la photo 2).
- Veiller à gratter la surface de la roche selon différents angles dans le but d'enlever le plus de matériaux possible.

PHOTOS



PHOTO 1 – Fond d'excavation du canal d'amenée menant à la prise d'eau de la centrale de la Romaine-1 avant le nettoyage



PHOTO 2 – Nettoyage du canal d'amenée menant à la prise d'eau de la centrale de la Romaine-1 à l'aide de pelles munies d'un godet étroit



PHOTO 3 – Canal d'amenée menant à la prise d'eau de la centrale de la Romaine-1 après le nettoyage au roc

FICHE

9.1

PROTECTION DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES

Utilisation d'une membrane

Description et fonction

Mesures visant à mettre en place une membrane étanche ou lipophobe afin d'éviter la contamination des sols.

Endroit et moment

Membrane étanche

- Dans les aires d'entreposage de poteaux de bois traités à l'arséniate de cuivre chromaté.
- Dans les aires d'entreposage temporaires de sols contaminés, avant leur transport hors site.

Membrane lipophobe

- Dans les aires de ravitaillement des postes de distribution de carburant, avant leur mise en service.

Marche à suivre

Membrane étanche

Poteaux de bois traités

(voir la photo 1)

- Obtenir préalablement un certificat d'autorisation pour tout entreposage de plus de 50 m^3 de bois traité (environ 35 poteaux) d'une durée de deux semaines ou plus.
- Déposer une membrane sur la pile de poteaux traités en veillant à la couvrir entièrement afin de l'isoler des précipitations pouvant provoquer une lixiviation[1] du bois.
- Poser des objets lourds (ex. : poteaux de bois non traités ou pneus) sur la membrane afin de la maintenir en place.
- Fixer la membrane sur les côtés à l'aide de baguettes de bois clouées directement dans les poteaux, à travers la membrane.
- Inspecter régulièrement la membrane pour s'assurer qu'elle recouvre complètement les poteaux en tout temps et qu'elle n'est pas déchirée.

Sols contaminés

(voir la photo 2)

- Déposer les sols contaminés sur une membrane, puis remonter les rebords de la membrane afin d'empêcher tout contact des sols avec les eaux de ruissellement.
- Déposer une membrane sur la pile de sols contaminés afin de l'isoler des précipitations, en assurant un chevauchement d'au moins 30 cm avec la membrane inférieure.
- Poser des objets lourds (ex. : poteaux de bois non traités ou pneus) sur la membrane afin de la maintenir en place.
- Transporter rapidement les sols contaminés après l'obtention des résultats d'analyse et les éliminer conformément à la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés,* au *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* et au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés.*

Membrane lipophobe

(voir la photo 3)

- Déterminer les dimensions de la membrane en fonction du véhicule le plus imposant qui devra se ravitailler.
- Étendre la membrane sur l'aire de ravitaillement et la recouvrir d'environ 30 cm de remblai (matériau fin de tout-venant) pour la maintenir en place et retenir d'éventuels rejets par adsorption.
- Hausser les rebords de la membrane avec du remblai de façon à créer une cuvette de rétention.
- Au moment du démantèlement de l'installation, gérer le remblai au-dessus de la membrane comme des sols contaminés.
- Caractériser les sols sous la membrane et les traiter selon le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (voir la fiche 9.4).

1. Contaminée si elle entre en contact avec le bois traité, l'eau de pluie pourrait, par ruissellement, s'infiltrer dans les sols et les eaux de surface.

Conseils

- Pour les postes de distribution de carburant temporaires, recommander la mise en place d'une membrane étanche plutôt qu'une dalle de béton, puisque cette première solution est moins coûteuse.
- Lorsque c'est possible, entreposer les petits volumes de sols contaminés dans des conteneurs munis d'une bâche.

PHOTOS



PHOTO 1 – Entreposage temporaire de poteaux de bois traités



PHOTO 2 – Dépôt de sols contaminés sur une membrane étanche



PHOTO 3 – Installation d'une membrane lipophobe sous l'aire de ravitaillement d'un poste de distribution de carburant projeté

SOURCES

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2021. *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité* [en ligne]. Québec, gouvernement du Québec. 28 p. [environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/bois-traite.pdf] (2 décembre 2021).

FICHE

9.2

PROTECTION DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES

Suivi des réservoirs de carburant

Description et fonction

Mesures visant le suivi des réservoirs de carburant afin d'éviter les fuites et les rejets accidentels de contaminants ou d'en limiter les conséquences.

Endroit et moment

- Dans les postes de distribution de carburant (voir la photo 1).
- Aux réservoirs de carburant des génératrices d'urgence.
- Selon les fréquences exigées par le Code de sécurité[1] et le Code de construction[2].

Marche à suivre

- Procéder à la vérification hebdomadaire des installations (voir la figure 1) :
  - Effectuer une inspection visuelle et olfactive.
  - Jauger les réservoirs manuellement[3] une fois par semaine.
  - Dans le cas de réservoirs dotés de sondes en temps réel, comparer les résultats des jaugeages manuels et électroniques.
  - Vérifier le respect des conditions d'entreposage du Code de sécurité, notamment la présence d'un extincteur et de matières absorbantes à proximité des équipements pétroliers à risque élevé[4].
- Mettre à jour, une fois par trimestre, le registre de tous les réservoirs présents au chantier (voir la figure 2).
- En cas de cessation temporaire de l'utilisation des réservoirs :
  - Période de plus d'une semaine, mais ne dépassant toutefois pas 180 jours :
    > Cadenasser les installations (réservoirs souterrains uniquement).
    > Jauger les réservoirs chaque semaine.
  - Période de plus de 180 jours, ne dépassant toutefois pas 2 ans :
    > Vider l'ensemble des installations de tout produit pétrolier de classe 1.
    > Cadenasser les installations.
    > Jauger les réservoirs mensuellement (réservoirs souterrains uniquement).
    > Condamner les escaliers et tout autre aménagement permettant d'accéder au-dessus d'un réservoir hors sol.
    > Garder la vanne d'évacuation de la digue ouverte en permanence si celle-ci ne contient qu'un seul réservoir hors sol.

Conseils

- Inscrire au registre les résultats du jaugeage des petits réservoirs (non considérés comme des équipements à risque élevé), qui sont normalement jaugés uniquement aux fins de leur remplissage.

1. *Loi sur le bâtiment*, c. B-1.1, r. 3.
2. *Loi sur le bâtiment*, c. B-1.1, r. 2.
3. Il revient au détenteur de permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé de jauger ses réservoirs.
4. Comprend les réservoirs hors terre de plus de 2 500 L d'essence ou de plus de 10 000 L de diesel ainsi que les réservoirs souterrains de plus de 500 L d'essence ou de diesel.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Fiche d'inspection des réservoirs de carburant (aménagement de la Romaine-3, campement du Mista)

FICHE D'INSPECTION DES RÉSERVOIRS DE CARBURANT D'HYDRO-QUÉBEC				
Réservoir	**Poste de distribution de carburant**	**Groupes électrogènes**	**Station d'eau potable**	**Système de traitement des eaux usées**
Caractéristiques				
Nombre	4	1	1	1
Capacité (L)	182 000	25 000	1 130	400
Double paroi de protection				X
Bassin de récupération	X	X	X	
Carburant *Diesel clair*	X			
Diesel coloré	X	X	X	X
Essence	X			
Inspection (S)*				
Jaugeage*** Chrono MCT				
Extincteur (M)** *Nombre*	4	3	1	Aucun
Capacité (lb)	2 X 20 2 X 10	1 X 20 2 X 10	10	
Poinçonnage				
Recharge				
Rejets (S)*				
Trousse d'absorbants (M)**				
Date				
Commentaires				

(S)* : semaine

(M)** : mois

*** : jaugeage hebdomadaire effectué par l'équipe Entretien technique.

Figure 2 – Extrait d'un registre des réservoirs de carburant (complexe de la Romaine)

ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS AU COMPLEXE DE LA ROMAINE								
Entreprise	**Emplacement**	**Nombre de réservoirs**	**Type de carburant**	**Capacité totale (L)**	**Permis (RBQ)**	**Expiration du permis**	**Jaugeage/ inspection visuelle**	**Commentaires**
	Projet de la Romaine-3							
Avjet Holding inc.	Héliport	1	Jet-A	25 000	605892	09-10-2015	Suivi du volume sur le Web	
Groupe Hexagone s.e.c.	Aire d'entrepreneur AE-06	1	Diesel	50 000	606047	16-04-2016	Hebdomadaire/ bimensuelle	Exploité par CEGERCO
Groupe Hexagone s.e.c.	Aire d'entrepreneur AE-06	1	Essence	13 717	606045	16-04-2016	Hebdomadaire/ bimensuelle	Exploité par CEGERCO
Hamel-CRT	Aire d'entrepreneur AE-01	4	Diesel (3) Essence	123 924 23 975	606032 606032	10-04-2016 10-04-2016	Hebdomadaire/ bimensuelle	Concassage
	Aire de stockage AS-09	1	Diesel	4 633	Non requis			
Nordex enr.	Aire d'entrepreneur AE-09	1 1	Diesel Essence	9 640 4 623	Non requis 606362	20-03-2017	Hebdomadaire/ bimensuelle	
Rénald Côté inc. (RCI)	Km 114, garage routier	1 1	Diesel Essence	9 639 2 359	Non requis		Hebdomadaire/ bimensuelle	
SEIC (Entretien technique)	Zone industrielle	1	Diesel	4 600	Non requis		Vérification du compteur/ bimensuelle	
Hydro-Québec	Zone industrielle	2 2 1	Diesel Essence Diesel	91 000 91 000 25 000	605728 605728 605728	28-03-2017 28-03-2017 28-03-2017	Jaugeage hebdomadaire	Conciliation de la prise de carburant (carte à puce) et jaugeage électronique
Hydro-Québec	Km 114, système de traitement des eaux usées	1	Diesel	440	Non requis		Jaugeage hebdomadaire	Groupe électrogène
Hydro-Québec	Zone industrielle	1	Diesel	1 130	Non requis		Jaugeage hebdomadaire	Motopompe (eau potable)
TCI/ARNO	Zone industrielle	2	Diesel	99 898	606597-1	15-12-2016	Jaugeage/ inspection visuelle hebdomadaire	



PHOTO 1 – Poste de distribution de carburant muni d'un extincteur et d'une trousse d'intervention, protégé par des butoirs (aménagement de la Romaine-1)

FICHE

PROTECTION DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES

9.3 Gestion des rejets accidentels de contaminants

Description et fonction

Mesures visant à intervenir rapidement à la suite d'un rejet accidentel de contaminants afin d'en réduire les conséquences potentielles sur l'environnement.

Action préalable

- Lors de la réunion de démarrage du chantier, le fournisseur doit prendre connaissance du plan des mesures d'urgence en cas de rejet accidentel et le signer.

Endroit et moment

- Au point de rejet jusqu'à la limite du panache de dispersion, qu'il s'agisse d'un rejet dans l'environnement (eau, air, sol) ou dans un milieu clos.
- Après tout rejet accidentel de contaminants, quelle que soit la quantité rejetée. Il est à noter que l'huile biodégradable est un contaminant.

Marche à suivre

Gestion du rejet accidentel

Étape 1

- Analyser la situation en vue d'assurer sa propre sécurité et celle des autres. S'il n'est pas sécuritaire d'intervenir, passer à l'étape 3.

Étape 2

- Sécuriser les lieux, au besoin :
  - Mettre en place un périmètre de sécurité.
  - Éloigner les matières dangereuses.
  - Éliminer les sources d'inflammation.
  - Aérer les lieux et vérifier la qualité de l'air à l'aide d'un détecteur de gaz ou d'un explosimètre[1] s'il s'agit d'un contaminant volatile.
- Localiser rapidement la source du rejet et le faire cesser dans la mesure du possible (voir la photo 1).
- Confiner le contaminant à l'aide du matériel absorbant disponible afin d'en limiter la dispersion.

Étape 3

- Aviser immédiatement son gestionnaire ou le gestionnaire de contrat, le ministère de l'Environnement et les autres instances gouvernementales concernées.

Récupération du contaminant rejeté

En milieu clos

- Récupérer le contaminant à l'aide du matériel absorbant disponible dans la trousse d'intervention d'urgence (voir la figure 1 et la photo 2).
- Gérer les matières absorbantes utilisées (feuillets, boudins, matériaux granulaires en vrac, etc.) comme des matières dangereuses résiduelles.

Dans l'environnement

- Confiner le produit rejeté à l'aide de matières absorbantes (voir la figure 1 et les photos 3 et 4).
- Vérifier la présence de drains et de caniveaux et, le cas échéant, en obturer l'accès.

1. Appareil utilisé pour vérifier la teneur en gaz inflammable d'une atmosphère.

- Appliquer sans délai la structure d'alerte (voir la figure 2) en s'assurant de détenir les informations suivantes :
  - lieu et adresse du rejet ;
  - date et heure de l'événement ;
  - nom de l'entrepreneur ;
  - produit rejeté et quantité ;
  - cause du rejet ;
  - type de sol ;
  - état de la récupération du produit.
- Récupérer le contaminant en **milieu terrestre** :
  - Entreposer les absorbants souillés dans des barils étanches et éliminer le contenu des barils de la même façon que les matières dangereuses résiduelles.
  - Excaver les sols contaminés et nettoyer les grosses roches, le cas échéant (voir la photo 5).
- Gérer les sols contaminés :
  - Dans le cas d'un rejet mineur :
    > Entreposer les sols contaminés dans un conteneur prévu à cette fin (voir la photo 6) en respectant les conditions d'entreposage précisées à l'article 8 du *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (voir la fiche 9.4).
    > Prélever des échantillons de ces sols et les faire analyser en laboratoire (voir la fiche 9.4).
    > Éliminer les sols contaminés dans un lieu autorisé, en fonction des résultats d'analyse.
  - Dans le cas d'un rejet majeur :
    > Excaver les sols contaminés et caractériser le fond et les parois de chacune des excavations afin de s'assurer que tous les sols contaminés ont été enlevés.
    > Éliminer les sols selon la réglementation en vigueur.
- Récupérer le contaminant en **milieu hydrique** :
  - Choisir la méthode la mieux adaptée en fonction de la taille et du débit du cours d'eau ainsi que de la morphologie des berges :
    > mise en place de digues de retenue munies de conduites ;
    > mise à profit du relief naturel ou d'un fossé ;
    > excavation d'un puits ou d'une tranchée ;
    > installation de barrières flottantes faites de matériel absorbant (voir la photo 4) ;
    > mise en place d'estacades (billes de bois et planches, barils, etc.) ;
    > obturation de ponceaux à l'aide de panneaux de contreplaqué.
  - Faire appel à une entreprise de pompage spécialisée pour pomper les eaux contaminées et les éliminer dans un lieu autorisé.
  - Entreposer les absorbants souillés dans des barils étanches et les éliminer de la même façon que les matières dangereuses résiduelles.
  - Remettre en état les lieux.

Production d'un rapport

- Pour un fournisseur : rédiger un rapport de rejet accidentel de contaminants et le transmettre au gestionnaire de contrat (voir l'annexe D).
- Pour un gestionnaire ou un conseiller en environnement d'Hydro-Québec : saisir les informations relatives au rejet dans Enablon[2].

Conseils

- Au moment de la réparation d'un véhicule ou d'un engin de chantier, recueillir les hydrocarbures s'échappant de l'équipement dans un bassin de récupération (voir la photo 7).
- Tenir un registre d'inspection des véhicules et des engins utilisés tout au long des travaux.
- En cas de rejet majeur, faire appel à une entreprise de récupération spécialisée.
- Mettre sur pied une escouade spéciale (environnement, santé-sécurité et sécurité industrielle) prête à intervenir en cas de rejet en eau :
  - Avant le début de chaque chantier, élaborer un plan d'intervention particulier qui intègre les éléments suivants :
    > principales zones de migration des contaminants selon le courant ;
    > points d'accès à la rivière en aval ;
    > zones d'eau calme où les contaminants pourraient être récupérés plus facilement.
  - Prévoir une roulotte d'intervention d'urgence contenant tout le matériel nécessaire à la récupération de contaminants en eau et la déplacer aux endroits clés en fonction de l'avancement des travaux (voir la figure 1 et la photo 2).
  - Informer les entrepreneurs de la présence de l'escouade et leur donner une formation sur le plan d'intervention et sur le matériel disponible à la roulotte.
- Veiller à ce que tous les intervenants concernés reçoivent une formation sur les interventions en cas de rejet accidentel de contaminants et afficher un aide-mémoire des principales étapes à suivre à des endroits stratégiques du chantier (voir la figure 3).

2. Logiciel pour la gestion des rejets accidentels de contaminants.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Exemple de contenu et d'usage d'une trousse d'intervention d'urgence

CONTENU ET APPLICATION D'UNE TROUSSE DE REJET ACCIDENTEL



Il existe 2 types de matériaux d'absorption :

- **DES MATÉRIAUX HYDROPHOBES :** ils absorbent seulement les hydrocarbures (huile et essence).
- **DES MATÉRIAUX À USAGE UNIVERSEL :** ils absorbent les hydrocarbures et les autres liquides (eau, acide, huile).

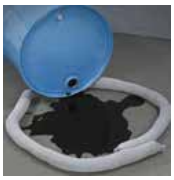
La trousse, généralement confinée dans un baril jaune ou bleu, peut contenir :

- **DES FEUILLETS DE 3/8 po x 17 po x 19 po** à étendre sous la fuite afin d'en ralentir la propagation.





- **DES BOUDINS ABSORBANTS** de 10 pi (5 po de diamètre) et de 4 pi (3 po de diamètre) dont la grande capacité d'absorption permet de limiter le périmètre touché par la fuite.



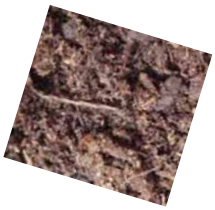
- **UN COUVRE-DRAIN** (feuille de 36 po^2) servant à boucher une ouverture, telle qu'un drain de plancher.



- **DES MATÉRIAUX GRANULAIRES** en vrac qui absorbent les fuites mineures localisées.



- **DE LA PÂTE DE COLMATAGE** pour colmater une fuite de moindre importance en attendant d'effectuer la réparation.
- **DES SACS EN POLYTHÈNE** qui permettent de récupérer les matériaux contaminés ainsi que les divers absorbants souillés.
- **DE LA TOURBE TRAITÉE** qui permet de récupérer une mince couche d'hydrocarbures sur l'eau.



NOTE : les fournisseurs conseillent de presser les absorbants sur les liquides à récupérer afin de favoriser leur absorption.

Figure 2 – Exemple de structure d'alerte – projet de réfection

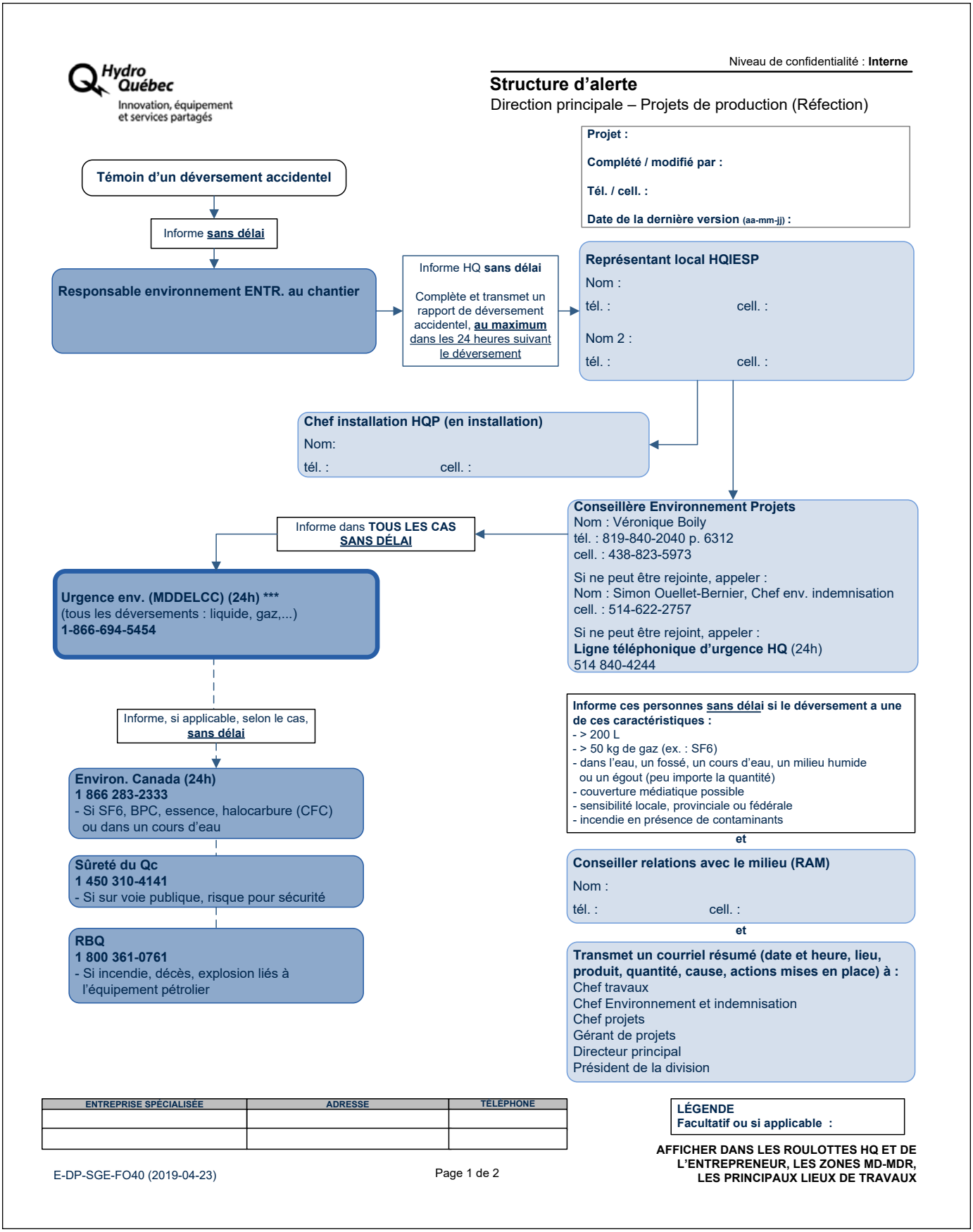


Figure 3 – Aide-mémoire relatif aux rejets accidentels de contaminants





PHOTO 1 – Colmatage d'une fuite à l'aide de pâte époxy



PHOTO 2 – Trousse d'intervention d'urgence



PHOTO 3 – Confinement d'un contaminant au moyen de boudins absorbants



PHOTO 4 – Confinement d'un contaminant en milieu hydrique



PHOTO 5 – Nettoyage de roches souillées



PHOTO 6 – Conteneurs de sols contaminés



PHOTO 7 – Bassin de récupération d'hydrocarbures s'échappant d'un équipement

FICHE

9.4

PROTECTION DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES

Rétablissement de la qualité des sols

Description et fonction

Mesures visant à ramener les sols à leur qualité initiale au terme des travaux de construction d'un nouvel aménagement hydroélectrique, généralement au niveau du critère A du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCC ou au niveau des teneurs de fond du milieu.

Mesures à considérer également dans le cadre de travaux d'entretien, de réfection et de démolition impliquant l'excavation de sols risquant d'avoir été contaminés.

Endroit et moment

- Sur les terrains ayant accueilli des activités visées à l'annexe III du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT), dans les six mois suivant l'avis de cessation définitive transmis au MELCC.
- Aux endroits où se sont déroulées des activités non visées par le Règlement, mais risquant d'avoir contaminé les sols (ex. : aire d'entreposage de poteaux traités, aire de stationnement de véhicules et d'entreposage de matériel de chantier, aire d'entreposage de produits pétroliers et de matières dangereuses, aire de remblayage d'origine inconnue, aire d'entretien mécanique temporaire), lorsque ces sites ne sont plus utilisés.
- Aux sites d'excavation qui risquent de présenter des sols contaminés et des déblais excédentaires à éliminer hors site.
- Aux sites où un rejet accidentel a contaminé les sols (voir la fiche 9.3).

Marche à suivre

- Pour les activités visées à l'annexe III du RPRT :
  - Effectuer une étude de caractérisation (phases I et II) attestée par un expert visé à l'article 31.65 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) dans les six mois suivant l'avis de cessation de l'activité (voir les photos 1 et 2).
  - Si les résultats d'analyse révèlent la présence de contaminants en concentration supérieure aux valeurs limites fixées par le RPRT :
    - > Inscrire un avis de contamination au registre foncier.
    - > Déposer un plan de réhabilitation pour approbation en vertu de l'article 31.43 de la LQE ou en vertu d'une déclaration de conformité.
    - > Réhabiliter le site en respectant les règles de l'art[1] et le plan de réhabilitation approuvé par le MELCC, ou 30 jours après avoir présenté une déclaration de conformité.
    - > Exécuter les travaux de réhabilitation en présence d'une ressource spécialisée en environnement dans le cadre d'une surveillance environnementale par une firme externe (voir la photo 3).
    - > Dans le cas d'une réhabilitation par excavation, transporter les sols contaminés vers un lieu autorisé par le MELCC et approuvé par Hydro-Québec, en vue d'une élimination conforme au *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* et au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (voir la photo 4).
    - > Faire attester le rapport de surveillance environnementale par un expert visé à l'article 31.65 de la LQE.
    - > Transmettre le rapport attesté au MELCC.
    - > Inscrire un avis de décontamination au registre foncier, le cas échéant.

1. Suivre les méthodes prescrites par les guides et recommandations du MELCC.

- Pour des travaux d'excavation dans des sols risquant d'avoir été contaminés :
  - Localiser la source potentielle de contamination associée à l'activité, à l'équipement, etc., à l'aide des informations disponibles (ex. : archives, registre de rejets accidentels, usage du site).
  - Caractériser les sols selon un plan de caractérisation adapté aux différents risques environnementaux (c'est-à-dire les paramètres [contaminants] et le nombre d'échantillons en fonction de la superficie, de la profondeur ou du volume à éliminer).
  - Faire analyser les échantillons dans un laboratoire agréé par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).
  - Excaver et caractériser les sols contaminés en respectant les règles de l'art et les guides en vigueur.
  - Transporter les sols contaminés vers un lieu autorisé par le MELCC et approuvé par Hydro-Québec, en vue d'une élimination conforme au *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* et au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (voir la photo 4).

Conseils

- Concentrer autant que possible aux mêmes endroits les aires qui présentent un risque environnemental (ex. : aires d'entreposage, aires de stationnement et aires d'entretien mécanique temporaires) afin de limiter les surfaces pouvant être contaminées et ainsi réduire le nombre de zones à caractériser à la fin des travaux.
- En cas de doute raisonnable sur la qualité des sols, prélever et faire analyser des échantillons d'une zone jugée à risque. Si les résultats confirment la présence de contaminants, procéder à la réhabilitation environnementale.
- Pour éviter ou réduire le transport de sols contaminés vers un lieu d'élimination ou de traitement autorisé hors site :
  - Réutiliser, sur le site d'origine, les sols dont le niveau de contamination est inférieur au critère B du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*, en prenant soin de ne pas diluer les concentrations.
  - Si le certificat d'autorisation le permet, utiliser les sols comme matériaux de recouvrement journalier d'un lieu d'enfouissement technique (LET) ou d'un lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) du complexe aménagé.
  - Privilégier les lieux de traitement de sols d'Hydro-Québec déjà aménagés en région éloignée, comme à la Baie-James.
  - Évaluer la possibilité de traiter les sols sur place (ex. : traitement ex situ ou in situ).
- Si les sols ne peuvent pas être transportés immédiatement dans un lieu de traitement ou d'enfouissement autorisé, les entreposer temporairement (voir la photo 5) :
  - en évitant les milieux humides et hydriques ;
  - en prenant soin de ne pas mélanger les plages de contamination ;
  - dans un conteneur étanche prévu à cette fin, ou encore en piles, en s'assurant d'installer une membrane étanche en dessous (sauf en présence d'une surface déjà étanche telle qu'un revêtement bitumineux ou une dalle de ciment) et d'ajouter des poids sur la membrane pour la maintenir en place.

PHOTOS



PHOTO 1 – Prélèvement d'échantillons de sol pour des analyses



PHOTO 2 – Caractérisation des sols par forage vertical



PHOTO 3 – Excavation de sols contaminés



PHOTO 4 – Chargement de sols contaminés en vue de leur traitement ou de leur élimination



PHOTO 5 – Entreposage temporaire de sols contaminés sur une membrane étanche

FICHE

10.1

GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Gestion des matières résiduelles en milieu isolé

Description et fonction

Mesures visant la réduction, le réemploi, le recyclage et la valorisation (3RV) des matières résiduelles non dangereuses afin de réduire les volumes voués à l'élimination au sens du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* de même que, par voie de conséquence :

- le nombre de cellules d'enfouissement à aménager ;
- l'empreinte au sol du lieu d'enfouissement ;
- le transport des matières ;
- les coûts associés à la gestion du lieu d'enfouissement et à son suivi.

Endroit et moment

- Sur les chantiers en milieu isolé où des matières résiduelles sont produites.
- Au quotidien, durant les différentes activités de chantier, de gestion ou de soutien (services alimentaires, entretien ménager, maintenance, etc.).
- Lorsque des installations de récupération sont présentes dans les municipalités avoisinantes.

Marche à suivre

Gestion des résidus de bois de construction

- Récupérer les résidus de bois issus des travaux de construction ou de démantèlement (ex. : bois de coffrage, palettes de transport, jupes de roulotte en treillis, etc.) (voir la photo 1).
- Trier les résidus de bois en prenant soin d'enlever :
  - le bois traité ;
  - les morceaux de bois souillés ou contaminés ;
  - l'armature en acier.
- Transporter les résidus de bois au dépôt de bois désigné par Hydro-Québec (voir la photo 2) et aviser le conseiller en environnement.
- Inspecter le contenu du chargement et extraire tous les résidus autres que le bois.
- Autoriser le transbordement du bois dans le dépôt.
- Utiliser le déchiqueteur industriel pour réduire le bois en copeaux et en retirer les éléments métalliques restants (clous, etc.) à l'aide du système aimanté intégré.
- Obtenir un certificat d'autorisation pour l'utilisation des copeaux de bois comme amendement de sol au moment de la remise en état des aires perturbées par les travaux.

Gestion des autres matières résiduelles

- Résidus alimentaires :
  - Ajuster les quantités d'aliments à préparer en fonction du nombre d'employés à desservir afin de réduire le volume de résidus à gérer ; consulter à cette fin le registre de pesée des pertes.
  - Composter les résidus solides issus de la préparation des repas (voir la fiche 10.2).
- Papier, plastique et petites pièces de métal[1] (voir la photo 3) :
  - Récupérer ces matières et les transporter au centre de tri le plus près en vue de leur recyclage.
- Bouteilles et cannettes consignées (voir la photo 4) :
  - Récupérer ces contenants et les transporter au centre de gestion le plus près en vue de leur réutilisation ou de leur recyclage.

1. Les grandes pièces de métal issues des activités de construction sont récupérées séparément et transportées chez un ferrailleur en vue de leur recyclage.

Conseils

- Compacter régulièrement, à l'aide d'un bouteur, les résidus de bois de construction accumulés afin d'augmenter la capacité de stockage du dépôt.
- Compacter les déchets domestiques voués à l'enfouissement, en vue d'une réduction de volume d'environ 50 % (voir la photo 5).
- Utiliser de l'huile de décoffrage biodégradable afin d'éviter la contamination des résidus de bois et de permettre leur récupération comme amendement de sol sous la forme de copeaux de bois.

PHOTOS



PHOTO 1 – Réception d'un chargement de résidus de bois de construction



PHOTO 2 – Dépôt de résidus de bois de construction (aménagement de la Romaine-1)



PHOTO 3 – Conteneur de recyclage multimatières (aménagement de la Romaine-3, campement du Mista)



PHOTO 4 – Récupération de cannettes consignées (aménagement de la Romaine-3, campement du Mista)



PHOTO 5 – Conteneur-compacteur pour les déchets domestiques voués à l'enfouissement (aménagement de la Romaine-3, campement du Mista)

FICHE

GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

10.2 Compostage en milieu isolé

Description et fonction

Mesures visant à valoriser les résidus alimentaires solides en vue de la production de compost et permettant ainsi de réduire les quantités de déchets voués à l'élimination dans un lieu d'enfouissement[1].

Endroit et moment

- Dans les cafétérias des campements accessibles par route.
- Au moment de la préparation des repas.

Marche à suivre

- Choisir un composteur isolé et motorisé, d'un volume adapté au nombre de travailleurs et travailleuses à desservir[2] (voir la photo 1).
- Accumuler les résidus alimentaires solides issus de la préparation des repas dans les bacs prévus à cette fin (filtrer les plats en sauce et les soupes pour évacuer les liquides, au besoin).
- Peser quotidiennement les bacs et inscrire leur poids au registre.
- Préparer le carton qui sera ajouté au compost :
  - Utiliser le carton pressé en ballots de 250 kg provenant de la récupération de la cafétéria et de certains entrepreneurs (voir la photo 2).
  - Déchiqueter la quantité nécessaire pour obtenir un bon rapport carbone/azote, soit environ 40 kg de carton pour 100 kg de déchets (voir la photo 3).
  - Mettre le carton déchiqueté dans les sacs prévus à cette fin de façon à obtenir approximativement le même poids pour chacun des sacs pleins.
- Transporter quotidiennement les résidus alimentaires et le carton déchiqueté au composteur (deux transports par jour peuvent être nécessaires selon la quantité de résidus produite et la capacité du composteur).
- Saisir régulièrement les données manuscrites des pesées dans le logiciel fourni par le fabricant du composteur en vue de la production de rapports mensuels.
- Faire le suivi de la température interne et du système mécanique du composteur (voir la figure 1).
- Mesurer les différents paramètres du compost à la sortie du composteur : pH, O_2 et rapport carbone/azote.
- Accumuler sur le sol le compost produit quotidiennement par le composteur, puis l'aérer au printemps afin qu'il poursuive son mûrissement.
- Utiliser le compost comme amendement de sol au moment de la remise en état des aires perturbées par les travaux.

Conseils

- Prévoir la collecte des résidus de la préparation alimentaire dans le contrat du fournisseur des services alimentaires.
- Confier à une personne la responsabilité du déchiquetage du carton.
- Transmettre chaque mois les quantités de résidus alimentaires solides issus de la préparation des repas au fournisseur des services alimentaires afin de le sensibiliser aux pertes d'aliments.
- Placer le composteur suffisamment en retrait du campement, en tenant compte de la direction des vents dominants, de façon à limiter les nuisances (odeurs et petits animaux).
- Sécuriser l'accès au composteur au moyen d'une clôture ou d'un abri afin d'éviter la présence d'ours dans l'aire de travail des responsables du compostage.

1. En 2015, près de 100 t de matières organiques et 43 t de carton ont été valorisées par compostage au campement du Mista (chantier de la Romaine-3).
2. En 2015, la production journalière moyenne de matières organiques était de 450 g par personne au campement du Mista.

- Ne pas surcharger le composteur afin de maintenir une bonne circulation d'air.
- Vérifier quotidiennement le bon fonctionnement du composteur (qualité du compost, composants mécaniques, alimentation électrique, présence de neige, etc.).
- Adapter l'ajout de carton aux fluctuations du volume de résidus alimentaires, directement liées aux effectifs du chantier.

PHOTOS ET FIGURES

Figure 1 – Registre d'inspection des composteurs

Contrat	Service	Type	Séquence	Révision
R3-00	ENV	ENV	RIC-	0
Classement HQ :	2001.01.06.04			

Hydro Québec Équipement et services partagés

Direction principale – Projets de production
Formulaire du système de gestion environnementale

*Page **1** sur **1***

Titre : **REGISTRE D'INSPECTION DES COMPOSTEURS**	Numéro : **E-DP-SGE-FO28**	Révision : **2010-08-09**

	Conforme ?		
	S.O.	**OUI**	**NON**
1. Heure entre chaque rotation : _____ semaine _____ fin de semaine	☐	☐	☐
2. Vérifier le fonctionnement et la propreté autour du composteur.	☐	☐	☐
3. Noter la température.	☐	☐	☐
4. Présence d'odeurs ? Préciser :	☐	☐	☐
5. Présence de compost à la sortie ?	☐	☐	☐

Remarques et correctifs apportés :
Effectué par :
Date :



PHOTO 1 – Composteur d'une capacité de 22 m^3
(aménagement de la Romaine-3, campement du Mista)



PHOTO 3 – Station de déchiquetage de carton
(aménagement de la Romaine-3, campement du Mista)



PHOTO 2 – Presse à carton (aménagement de la Romaine-3, campement du Mista)

FICHE

10.3

GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Aménagement de zones de récupération de matières dangereuses résiduelles

Description et fonction

Mesures visant l'entreposage de matières dangereuses résiduelles (MDR) selon la réglementation en vigueur, en vue de leur transport vers un lieu autorisé.

Endroit et moment

- À l'intérieur ou à proximité des aires d'entrepreneurs.
- À un endroit éloigné de toute voie de circulation et à distance raisonnable des fossés de drainage, des puisards, des cours d'eau et de tout autre élément sensible.
- Chaque fois qu'un entrepreneur amorce des travaux de nature à produire des MDR (aérosols, huiles hydrauliques usées, matières absorbantes souillées, etc.).

Marche à suivre

- Obtenir les fiches signalétiques des produits qui seront utilisés et l'emplacement prévu de chaque zone d'entreposage de MDR.
- Approuver la zone d'entreposage lorsque celle-ci est jugée conforme à la clause environnementale normalisée « Matières dangereuses » :
  - abri couvert d'un toit, comprenant au moins trois côtés et doté d'un plancher étanche ;
  - zone de MDR identifiée ;
  - bassin de récupération d'une capacité égale au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants remplis de MDR liquides (voir les photos 1 et 2) ;
  - contenants étanches et identifiés (type de matière entreposée et date de début et de fin de remplissage) (voir la photo 2) ;
  - matériel absorbant et extincteur portatif de classe ABC conservés à proximité de l'installation.
- Inspecter régulièrement la zone d'entreposage de MDR et apporter des correctifs à l'aménagement, au besoin.
- Remplir et afficher la fiche d'inspection trimestrielle de la zone de récupération de MDR.
- Expédier les MDR vers un lieu autorisé[1].
- Obtenir les bons de connaissement (bons de chargement) relatifs à toute expédition de MDR.
- Démanteler la zone d'entreposage de MDR en dernier lieu afin de pouvoir gérer toute production de MDR ou rejet accidentel liés au démantèlement des autres installations.

Conseils

- Utiliser des conteneurs adaptés à l'entreposage de MDR et possédant certaines caractéristiques, telles que des espaces compartimentés, des bassins de récupération intégrés et une ouverture large et sécuritaire de type porte de garage (voir les photos 3 et 4).
- Toute zone d'entreposage de MDR doit être aménagée et entretenue de manière à être accessible en tout temps.
- Tout conteneur doit reposer au-dessus du niveau du sol afin de faciliter son inspection.

1. Même si l'article 70.8 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) fixe à 24 mois le délai maximal d'entreposage d'une MDR pour laquelle un registre doit être tenu, les MDR appartenant à Hydro-Québec doivent être expédiées vers un site de transit ou un centre de récupération des matières dangereuses (CRMD) à l'intérieur d'un mois suivant la date de fin de remplissage des contenants.

PHOTOS



PHOTO 1 – Installation d'une remise de confinement pour barils avec bassin de récupération intégré



PHOTO 2 – Contenants identifiés déposés dans un bassin de récupération conforme



PHOTO 3 – Conteneur adapté à l'entreposage de MDR et trousse d'intervention à proximité



PHOTO 4 – Intérieur d'un conteneur à MDR

FICHE

RESTAURATION DES ESPACES

11.1 Remise en état des lieux

Description et fonction

Mesures visant à restaurer les espaces perturbés à la suite de la réalisation d'un projet de construction ou de réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Endroit et moment

- À tous les endroits ayant fait l'objet de travaux, d'activités ou ayant accueilli des installations temporaires (voir les photos 1 à 4).
- Au terme des activités de construction ou de réfection.

Marche à suivre

Retrait des installations

- Démanteler les bâtiments, ouvrages et autres types d'installations temporaires (bureaux, garages, réservoirs de carburant, zones d'entreposage de matières dangereuses résiduelles, etc.).
- Fracturer les dalles de béton et transporter les résidus de béton au lieu d'enfouissement. Dans la mesure du possible, valoriser les résidus de béton[1] en prenant soin d'entreposer les pièces d'armature dans des conteneurs à métal en vue de leur récupération par un ferrailleur.
- Transporter les résidus de bois de construction au lieu de dépôt prévu à cette fin.
- Gérer les matières résiduelles non dangereuses selon le principe des 3RV[2] (voir la fiche 10.1) et transporter les matières non valorisables au lieu d'enfouissement désigné pour le chantier.
- Désaffecter la fosse septique, le cas échéant :
  - Confier le pompage des boues à une entreprise spécialisée.
  - Remblayer la fosse vide avec du tout-venant propre.
  - Obtenir les bons de connaissement (bons de chargement) relatifs à l'expédition des boues.
- Désaffecter le puits artésien, le cas échéant[3] :
  - Remplir le puits de matériaux propres (bentonite) jusqu'à 1 m sous le niveau du sol.
  - Couper le puits à ras de terre et en obturer l'accès au moyen d'une dalle de béton.
  - Recouvrir la dalle de béton avec du tout-venant propre.
- Caractériser les sols en fonction des activités menées à ces endroits (voir la fiche 9.4).

Réaménagement des lieux

- Adoucir les pentes et les talus de façon à obtenir un rapport 2H : 1V pour l'enrochement et 3H : 1V pour les autres types de matériaux (voir la photo 5).
- Prendre les mesures nécessaires pour réduire l'érosion des terrains en pente et des zones sujettes à l'érosion (voir les fiches 7.1 à 7.4 portant sur la reconstitution du tapis végétal, l'ensemencement des sols, l'utilisation de matelas antiérosion et la stabilisation des sols par enrochement).
- Niveler le terrain de façon à lui redonner son profil d'origine ou un profil qui s'harmonise avec le milieu environnant.

1. Conformément aux *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille.*
2. Réduction, réemploi, recyclage et valorisation.
3. Conformément au *Guide technique – Prélèvement d'eau soumis à l'autorisation municipale.*

- Rétablir le drainage initial en aménageant des fossés, au besoin.
- Épandre la terre végétale mise de côté au début des travaux sur toute la superficie du site si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots (voir la photo 6).
- Scarifier le sol aux endroits compactés par le matériel de chantier (voir les photos 7 et 8).
- Réaménager les berges après l'enlèvement de ponceaux ou de ponts (voir les fiches 4.1 et 4.2).
- Ensemencer les sols (voir la photo 9 et la fiche 7.2) ou planter des arbres et arbustes (voir la photo 10 et la fiche 11.2), selon les modalités prévues aux contrats.

Conseils

- Démanteler la zone d'entreposage de matières dangereuses résiduelles (MDR) en dernier lieu afin d'être en mesure de gérer tout rejet accidentel de contaminants qui surviendrait pendant la remise en état des lieux.
- Utiliser les sols dont le niveau de contamination est inférieur au critère B de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* comme matériaux de recouvrement journalier d'un lieu d'enfouissement en tranchée (LEET).
- Conserver la terre végétale et la concentrer en un même endroit accessible, en vue de la remise en état des lieux (voir la photo 11) :
  - Préciser dans le contrat l'emplacement de l'aire d'entreposage de terre végétale ou valider l'endroit proposé par l'entrepreneur.
  - Fournir des clôtures à neige ou des pancartes portant l'inscription « Terre végétale » pour identifier les piles de terre végétale afin d'éviter que celle-ci soit mélangée à d'autres matériaux ou utilisée à d'autres fins.
- Entreposer la terre végétale dans une carrière ou une sablière en fin de vie, ou dans une portion d'aire d'extraction dont l'exploitation est terminée, si un tel endroit est plus près que l'aire d'entreposage du chantier, de façon à réduire les distances de transport et, par conséquent, le coût de l'entreposage.
- Utiliser la terre végétale là où les besoins sont les plus grands.
- Exceptionnellement, récupérer de la terre végétale dans l'aire d'ennoiement d'un réservoir projeté, aux endroits accessibles, lorsque les volumes disponibles ailleurs sont insuffisants pour la remise en état des lieux.
- Pour faciliter la reprise de la végétation, évaluer la possibilité d'amender le sol à l'aide de matières résiduelles produites au chantier, par exemple le bois de construction réduit en copeaux (voir la fiche 10.1) ou le compost issu des déchets alimentaires (voir la fiche 10.2).

PHOTOS



PHOTO 1 – Aire de rejet réaménagée



PHOTO 2 – Carrière réaménagée



PHOTO 3 – Accès temporaire réaménagé



PHOTO 4 – Campement réaménagé



PHOTO 5 – Profilage d'un talus



PHOTO 6 – Épandage de terre végétale



PHOTO 7 – Scarifiage du sol



PHOTO 8 – Décompactage des sols (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)



PHOTO 9 – Ensemencement hydraulique (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)



PHOTO 10 – Réaménagement (plantation et ensemencement) d'une bande riveraine de la rivière Bazin (démantèlement du barrage de Parent)



PHOTO 11 – Mise en piles de terre végétale au début des travaux

FICHE

RESTAURATION DES ESPACES

11.2 Plantation

Description et fonction

Mesures visant à rétablir la couverture végétale et à stabiliser les sols dans les aires utilisées temporairement pour la construction ou la réfection d'un aménagement hydroélectrique.

Endroit et moment

- Dans les aires de travaux et d'installations temporaires (campements, bancs d'emprunt, aires d'entreposage, etc.) de même que dans l'emprise des accès désaffectés.
- Lorsque ces espaces ne sont plus utilisés.
- Au moment de la remise en état des lieux.

Marche à suivre

- Effectuer la plantation sur des sols propices à la croissance d'arbres et d'arbustes.
- Régaler les pentes selon l'angle de talus naturel du sol en place.
- Rétablir le drainage initial.
- Étendre la terre végétale mise de côté au début des travaux sur toute la superficie du site si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots.
- Scarifier le sol à l'aide d'un bouteur ou d'une niveleuse (sillons d'une profondeur minimale de 25 cm, espacés selon la densité de plantation recherchée) (voir la photo 1).
- Transporter les plants de la pépinière aux lieux de réception et d'entreposage des plants au chantier.
- Arroser et entretenir les plants aux lieux d'entreposage (voir la photo 2).
- Transporter les plants vers les aires de plantation.
- Mettre les plants en terre selon une densité de plantation convenant à l'espèce et à l'objectif visé (de 2 500 à 4 500 plants par hectare) (voir la photo 3).
- Faire un suivi de la plantation à l'aide d'indicateurs de croissance (ex. : densité de la couverture végétale) ; en particulier, vérifier le taux de survie des plants et les indices d'utilisation par la faune (voir la photo 4).

Conseils

- Pour de bons résultats, éviter le reboisement durant les périodes très sèches ou trop tard l'automne ; dans la mesure du possible, planifier les travaux dans la courte période (juin-août) propice au reboisement au Québec.
- Sélectionner les espèces et les calibres en fonction des composantes du milieu d'accueil (situation géographique, type de sol, milieu urbain ou éloigné, etc.) et des objectifs de remise en état (production forestière, création d'habitats, plantation ornementale, etc.).
- Dans les forêts publiques aménagées, préférer les essences commerciales (pin gris et épinette noire) convenant à l'exploitation forestière.
- Favoriser le reboisement avec des essences feuillues pour les sites localisés dans un rayon de 1 km des ouvrages, structures et bâtiments afin de les protéger contre les feux de forêt. Les feuillus sont des coupe-feu naturels.
- Dans le cas où seule une petite quantité de plants d'essences commerciales est requise, acquérir ces derniers auprès du MFFP et planifier l'acquisition au moins deux ans avant la mise en terre. Si une grande quantité de ces plants est requise, attribuer par contrat la production à des pépinières locales (voir la photo 5).
- Reboiser avec de l'aulne crispé les sites présentant un sol très pauvre et une granulométrie hétérogène (voir la photo 6).
- Attribuer par contrat la production de plants d'aulne crispé à partir de semences récoltées par Hydro-Québec (traitées et entreposées au Centre de semences forestières de Berthier). Planifier l'échéancier de production de façon à ce que les plants passent deux saisons de croissance au site de la pépinière et soient mis en terre l'année suivante (an 3).

- Au mois de juillet de leur année de germination, inoculer les plants en production avec un broyat de nodules d'aulnes crispés vivants afin de favoriser le développement de nodules au sein du système racinaire. Ces nodules fixent l'azote atmosphérique et le rendent disponible dans le sol des aires réaménagées.
- Évaluer la possibilité d'amender le sol à l'aide de matières résiduelles produites au chantier, par exemple le bois de construction réduit en copeaux (voir la fiche 10.1) ou le compost issu des déchets alimentaires (voir la fiche 10.2).
- Dans un contexte de plantation en milieu urbain, évaluer la nécessité de faire réaliser un plan d'aménagement paysager (voir la photo 7a et b).

PHOTOS



PHOTO 1 – Scarifiage en vue d'une plantation dans une carrière (aménagement de la Toulnustouc)



PHOTO 2 – Arrosage de plants d'aulne crispé au lieu d'entreposage temporaire (aménagement de la Toulnustouc)



PHOTO 3 – Équipement individuel de plantation



PHOTO 4 – Plantation d'épinettes noires à l'emplacement d'un ancien campement (aménagement de la Sainte-Marguerite-3)



PHOTO 5 – Production en serre de plants d'aulne crispé (*Alnus alnobetula subsp. crispa*)



PHOTO 6 – Plant d'aulne crispé (*Alnus alnobetula subsp. crispa*)





PHOTO 7a et b – Plantation d'arbres sur le terrain d'une école pour la remise en état des lieux à la suite de travaux (réfection du mur de soutènement en amont du barrage Simon-Sicard)

GLOSSAIRE

Mot ou locution	Définition
abat-poussière	Substance destinée à empêcher ou à réduire la formation de poussières sur une route non asphaltée.
abatteuse-façonneuse	Engin forestier dont les diverses fonctions sont situées sur une seule tête porte-outils, généralement au bout d'une flèche articulée. Les fonctions qui s'ajoutent à l'abattage, et dont le nombre et la nature varient selon l'engin, peuvent être l'ébranchage, l'écimage, l'écorçage, le tronçonnage, le déchiquetage, le débardage et l'empilage.
abatteuse-groupeuse	Engin forestier qui abat les arbres et les soulève pour les déposer en entier, plus ou moins groupés, sur le parterre de coupe.
adsorption	Adhésion physique ou physicochimique à la surface d'un corps de substances en solution ou en suspension dans un fluide.
affouillement	Cavité résultant d'une érosion observée sur les berges d'un cours d'eau ou au pied d'un barrage, ou encore sous une fondation.
aménagement hydroélectrique	Ensemble d'ouvrages destinés à la production hydroélectrique, qui peut être doté ou non d'un réservoir et comprendre les éléments suivants : centrale, barrage, digue, évacuateur de crues et poste de transformation.
amendement de sol	Substances incorporées au sol en vue d'en améliorer les propriétés physiques ou physicochimiques, et par répercussion ses propriétés biologiques et chimiques. Il peut s'agir de chaux, de gypse, de sciure de bois, notamment.
armature	Ensemble de barres ou de fils, le plus souvent en acier, qu'on place dans les coffrages pour renforcer le béton.
arpentage	Mesure des dimensions et des superficies des terrains, suivie de leur représentation en projection, ou lever, qui comporte le tracé des limites et les courbes de niveau.
avifaune	Ensemble des espèces d'oiseaux d'une région donnée.
banc d'emprunt	Emplacement d'où sont extraits les matériaux qui servent aux remblais et à la fabrication de béton.
bande riveraine	Bande de terre qui borde les plans d'eau et les cours d'eau, et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne naturelle des hautes eaux, soumise à des contraintes réglementaires particulières pour des raisons de protection de l'environnement.
barge	Embarcation à fond plat utilisée pour certaines activités de construction ou de réfection sur l'eau (p. ex., les travaux de réparation de béton, de forage et d'installation de structures d'acier aux évacuateurs) ainsi que pour le transport de matériel.
barrage	Ouvrage de génie civil construit en travers du lit d'un cours d'eau en vue de créer une dénivellation du plan d'eau entre l'amont et l'aval.

barrage en béton	Barrage dont le principal élément constituant est le béton. Note : Ce type de barrage résiste à la force de l'eau par sa masse (barrage-poids) ou par la forme de sa structure (barrage à contreforts, barrage-voûte ou barrage à voûtes multiples).
barrage en enrochement	Barrage en remblai dont plus de la moitié du volume total est constituée de roche fragmentée extraite de carrières ou provenant d'excavations.
barrage en remblai	Barrage constitué de matériaux naturels excavés. Les barrages en remblai comprennent les *barrages en terre* et les *barrages en enrochement*.
barrage en terre	Barrage en remblai dont plus de la moitié du volume total est formée de matériaux fins compactés.
barrière à sédiments	Barrière temporaire constituée d'une membrane géotextile ou de ballots de paille permettant le passage de l'eau de ruissellement tout en retenant les sédiments fins.
bassin de dissipation	Bassin construit en vue de dissiper l'énergie d'un écoulement à grande vitesse provenant d'un ouvrage d'évacuation et de protéger le lit du cours d'eau contre l'érosion.
bassin de sédimentation	Bassin rempli de pierres concassées permettant la sédimentation des matières en suspension présentes dans les eaux de ruissellement produites par des travaux de construction et les eaux de drainage provenant des carrières.
batardeau	Digue ou barrage provisoire construit dans un cours d'eau qui détournent ou contiennent les eaux afin de mettre à sec l'emplacement de travaux prévus.
bâtiment patrimonial	Voir *site patrimonial*.
berge	Partie latérale plus ou moins escarpée du lit d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau qui peut être submergée sans que les eaux ne débordent. Note : La berge correspond au lit mineur du plan d'eau et ses limites sont inférieures à la ligne des hautes eaux. Les termes *berge* et *rive* ne sont pas synonymes ; la largeur de la rive varie selon la réglementation en vigueur.
béton bitumineux	Béton dont le liant est du bitume. Notes : Le béton bitumineux est principalement utilisé pour le surfaçage des routes et entre parfois dans la composition des digues et des barrages, lorsque les quantités de till près de l'aire de travaux ne suffisent pas aux besoins du noyau étanche. Ne pas confondre avec le *béton d'asphalte* ou *béton asphaltique*, dont l'agrégat est traité.
bief	Partie d'un cours d'eau, d'un réservoir ou d'une retenue située entre deux sections de contrôle du niveau, dans laquelle les conditions hydrauliques sont uniformes.
biomasse forestière	Résidus d'exploitation forestière et de transformation, produits d'éclaircies, etc., contenant de la biomasse ligneuse qui peut être utilisée comme combustible.
bois marchand	Bois possédant les dimensions et la qualité requises pour la commercialisation, destiné au traitement industriel ou à l'utilisation directe, y compris les copeaux technologiques. Note : Le diamètre d'un arbre marchand à hauteur de poitrine (DHP), mesuré à 1,3 m au-dessus du sol, est d'au moins 9,1 cm.
bouchardage	Rendre une surface rugueuse. Travail exécuté sur la pierre ou le ciment au moyen d'un marteau dont la tête porte des saillies ou dents (boucharde).

boudin absorbant	Produit ou matériau qui agglomère les hydrocarbures et permet leur récupération mécanique.
bouteur	Engin de chantier constitué d'un tracteur à chenilles équipé d'une lame à l'avant et servant à pousser de la terre ou d'autres matériaux.
camion à benne	Camion porteur muni d'une benne basculante.
camion-citerne synonyme : camion-citerne d'incendie	Camion spécial sur lequel est monté un réservoir métallique et servant à transporter de l'eau, une motopompe et des tuyaux sur les lieux d'un incendie.
camion-citerne d'incendie	Voir *camion-citerne*.
camion-flèche	Camion-grue à capacité de charge restreinte, généralement muni d'un plateau, et dont la petite taille lui confère une grande manœuvrabilité. (Le camion-flèche est un petit camion-grue ; sa capacité de manutention de charge est plus restreinte.)
canal d'amenée	Canal qui achemine l'eau vers un ouvrage régulateur ou une prise d'eau.
canal de dérivation	Canal qui a pour fonction de dériver l'eau d'une rivière afin de permettre la construction d'un ouvrage de retenue (barrage ou digue).
canal de fuite	Canal par où s'écoule l'eau provenant d'un ouvrage d'évacuation ou des turbines d'une centrale hydroélectrique.
capacité natatoire	Capacité du poisson à nager sur une certaine distance et pendant un certain temps, dans un écoulement d'eau à une vitesse donnée. Note : La capacité natatoire d'un poisson dépend de l'espèce, de sa taille et de sa condition. Elle est influencée par la température de l'eau ainsi que par les conditions d'écoulement des eaux.
capacité portante	Contrainte maximale que le terrain de fondation d'un ouvrage ou d'un élément d'ouvrage peut supporter sans rupture ni déformation excessive.
carrière	Endroit d'où l'on extrait à ciel ouvert des substances minérales consolidées.
centrale à réservoir	Centrale alimentée par l'eau accumulée dans un lac artificiel créé au moyen d'un barrage.
centrale au fil de l'eau	Centrale alimentée directement par un cours d'eau et ne disposant pratiquement d'aucune réserve. Sa puissance varie ainsi selon le débit du cours d'eau.
centrale hydroélectrique	Usine dans laquelle l'énergie potentielle de gravité de l'eau est transformée en énergie électrique.
champignon mycorhizien	Champignon vivant en association symbiotique avec les racines d'arbres ou d'autres plantes, favorisant une masse racinaire plus vigoureuse et une meilleure reprise de la végétation après l'ensemencement.
chemin d'hiver	Chemin construit en hiver n'exigeant aucuns travaux d'aménagement du sol et dont l'utilisation est limitée à la période où le sol est gelé à une profondeur d'au moins 35 cm.
chemin forestier	Chemin aménagé sur les terres du domaine public pour donner accès aux diverses ressources du milieu forestier.
cheminée d'équilibre	Cheminée généralement située à la jonction d'un ouvrage d'amenée en charge et d'une ou de plusieurs conduites forcées, servant à réduire ou à éliminer les surpressions hydrauliques.

chicot	Arbre mort sur pied, entier ou non, qui se trouve dans un certain état de décomposition.
clause environnementale normalisée	Disposition de nature environnementale destinée à un contrat reliant Hydro-Québec et un entrepreneur.
clé d'ancrage	Dépression créée artificiellement au pied d'un talus pour augmenter la stabilité d'un enrochement.
coffrage	Assemblage d'éléments en bois, métal ou autre matière, destiné à servir de moule au béton d'une fondation ou d'un ancrage et à le maintenir en place jusqu'à sa prise.
conduite forcée	Conduite en charge reliant la prise d'eau ou l'ouvrage d'amenée à une turbine.
contaminant	Élément, tel qu'une matière solide, liquide ou gazeuse, une radiation, un son, une vibration, une chaleur ou une odeur, susceptible de nuire à la santé des êtres vivants ou d'altérer la qualité de l'environnement.
coup de bélier	Onde de surpression dans une conduite, attribuable la plupart du temps à une variation brusque du débit.
coursier	Partie d'un évacuateur de crues située directement après les vannes qui canalise l'eau vers l'aval de l'ouvrage et diminue l'action érosive de l'eau.
crépine	Filtre grossier à tamis métallique servant à retenir les corps étrangers dans un système de canalisation de fluide.
crête	Sommet d'un barrage, d'une digue, d'un évacuateur ou d'un déversoir que l'eau doit atteindre avant de passer par-dessus l'ouvrage.
crue centennale	Crue susceptible de se produire une fois au cours d'une période de cent ans.
culée	Appui d'extrémité d'un pont qui assure également le raccordement de la structure au terrain.
débarcadère	Emplacement dans un port, sur une côte ou sur un rivage, permettant l'embarquement et le débarquement des passagers et des marchandises.
débardeur	Engin forestier automoteur à châssis articulé, utilisé pour les opérations de débardage. Note : Le *débardage* consiste à porter les arbres abattus, les grumes ou les billes de l'aire de coupe à un lieu de chargement accessible aux véhicules de transport.
débit	Volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau (ou d'un canal) par unité de temps.
débit réservé	Débit qui doit être maintenu en aval d'un aménagement hydroélectrique pour satisfaire à des obligations environnementales telles que la protection de l'habitat du poisson.
déblai	Matériau extrait du sol lors d'une excavation, d'une fouille, d'un fonçage ou d'un forage.
déblaiement	Opération de terrassement consistant à abaisser le niveau d'un terrain par enlèvement de terre.
déblai-remblai	Opération de terrassement dans laquelle des matériaux existant en un point sont déblayés et utilisés en remblai à proximité.
déboisement	Action de dégarnir un terrain des arbres qui le recouvrent ; résultat de cette action.
débris ligneux	Débris d'arbres non marchands et d'arbustes abattus et débris d'abattage, de résidus provenant de la récupération du bois marchand, d'arbres morts et de toute autre matière ligneuse reposant sur le sol, y compris la matière provenant de travaux antérieurs.

débroussailleuse	Machine comportant des couteaux oscillants montés sur un axe horizontal ou vertical, pour couper ou hacher les résidus de coupe tels que les broussailles, les arbustes et les petites branches.
décantation	Opération consistant à laisser déposer les matières en suspension dans un liquide, en vue de les éliminer ou de recueillir le liquide ainsi clarifié.
décanteur	Réservoir, baril ou contenant dans lequel sont pompées les eaux résiduaires afin de favoriser le dépôt de la fraction grossière des sédiments.
décapage	1 : Action d'enlever la couche de matière organique recouvrant le sol minéral. 2 : Opération qui consiste à débarrasser la surface des pièces des oxydes et autres impuretés adhérentes qui la recouvrent.
démantèlement	Enlèvement des différentes composantes d'une installation désuète. À Hydro-Québec, on parle du démantèlement d'une ligne, d'un poste, d'une centrale ou d'un bâtiment.
dérivation	Action d'acheminer hors du lit d'un cours d'eau la totalité ou une partie de son débit pour : a) augmenter le débit d'un cours d'eau principal avec le débit d'un bassin versant ; b) faire passer, hors du lit naturel d'un cours d'eau, une partie de son débit dans une centrale hydroélectrique ; c) assécher le lieu des travaux durant la construction ; d) contrôler les crues en dérivant dans un canal les apports supplémentaires d'eau.
déversoir	Évacuateur de crue à crête libre ne comportant aucun moyen de contrôler l'écoulement. La crête de l'ouvrage constitue le seuil déversant.
déversoir de jaugeage	Dispositif d'auscultation servant à mesurer les débits de fuite à l'aval des ouvrages de retenue (barrages et digues).
digue	Ouvrage de génie civil construit dans les vallées secondaires ou le long des parties basses d'un réservoir pour assurer la fermeture du pourtour du réservoir et une protection contre les crues.
disque de paillage	Tapis circulaire composé de matériaux naturels (paille, écorces, coquillages, etc.) ou artificiels (p. ex., des billes de verre) installé pour protéger les arbustes et les plants contre les mauvaises herbes et l'assèchement.
dormance	État temporaire d›un organisme, et plus particulièrement d'un végétal, caractérisé par une activité physiologique ralentie ou minimale, un arrêt de la croissance, notamment sous l'effet de conditions climatiques. Cooccurrent : *période de dormance*
drainage	Opération consistant à recueillir et à évacuer de l'eau.
eaux de drainage	Eau recueillie par un réseau de drainage.
eaux résiduaires	Eaux industrielles non réutilisables sans traitement dont la pollution et l'impureté résultent directement ou indirectement d'une activité humaine. Note : Les eaux résiduaires peuvent être des eaux utilisées, par exemple, pour réaliser des travaux de forage, d'excavation de roc ou de mort-terrain, de décapage, de sciage, de meulage, d'usinage, d'arrosage, de nettoyage, de démolition, de découpage au chalumeau ou de soudage. Elles incluent également les eaux issues des activités de pompage en vue d'assécher les aires de travaux (eaux d'infiltration, eaux de ruissellement et précipitations) ainsi que la base fluide de la plupart des boues de forage.
ébrancheuse	Engin forestier qui a pour fonction de couper au ras du tronc les branches d'un arbre abattu.

écotone	Lieu de transition entre deux écosystèmes différents, mais voisins, où se produit l'effet de lisière, c'est-à-dire l'augmentation des échanges entre les deux milieux, ce qui attire quantité d'espèces végétales et animales. Ex. : Le rivage, qui assure la transition entre les systèmes terrestre et marin.
égaliser synonymes : niveler, régaler	Répandre sur une certaine surface ou dans un encaissement une couche aussi uniforme que possible d'un matériau.
emprise	Bande de terrain réservée à un usage spécifique, tel que l'installation d'une ligne de transport d'énergie électrique.
engin de chantier	Ensemble du matériel mobile et autonome tel que bouteurs, pelles, chargeuses, camions, excavatrices, etc.
engin forestier	Engin motorisé, mobile ou stationnaire, pouvant accomplir une ou plusieurs fonctions d'aménagement forestier. Un engin forestier sert notamment à l'abattage des arbres, à l'enlèvement des souches, aux diverses opérations de façonnage des sols, au transport primaire du bois.
ennoiement	Action de submerger une zone terrestre. Par exemple, ennoiement d'une vallée par suite de la création d'un réservoir.
enrochement	Ensemble de blocs de roche extraits en carrière ou provenant de l'excavation d'un canal ou d'un tunnel, de forme quelconque, dont le poids peut atteindre plusieurs tonnes, et utilisés pour la construction de barrages, pour la protection des parties immergées d'un ouvrage ou pour la stabilisation des berges.
ensemencement des plans d'eau	Fait de peupler de poissons un plan d'eau ou un cours d'eau dans le but, par exemple, de soutenir la pêche.
ensemencement des sols	Action de déposer des semences dans un terrain préparé à cette fin dans le but de favoriser la reprise de la végétation dans une zone perturbée, de stabiliser les sols et de limiter l'érosion, ou pour des raisons esthétiques. Note : L'ensemencement mécanique se fait notamment à l'aide d'un semoir et d'une buse adaptée.
ensemencement hydraulique	Procédé d'ensemencement des sols consistant à projeter sous pression sur le sol un mélange d'eau, de paillis, de semences, de fertilisants et parfois de colle.
ensemencement mécanique	Voir *ensemencement des sols*.
épandage	Action de répandre un engrais, un pesticide ou des déchets à la surface du sol ou sur la végétation, cultivée ou non.
épi	Ouvrage construit perpendiculairement à un rivage pour modifier le mouvement naturel des eaux.
érosion	Action d'usure et de transformation que des agents naturels (eau, vent, gel, etc.) et certaines interventions humaines (agriculture, urbanisation, déboisement, etc.) font subir à l'écorce terrestre.
espèce à statut particulier	Espèce floristique ou faunique bénéficiant d'une protection particulière en raison de sa situation précaire (ex. : espèce menacée, espèce vulnérable, espèce rare, espèce en péril).
espèce envahissante	Plante, animal, poisson, algue ou tout autre organisme généralement transporté par l'humain, qui s'établit dans un écosystème qui n'est pas le sien et se développe au détriment des espèces natives de l'écosystème d'accueil.

espèce exotique	Espèce qui est délibérément introduite ou s'installe accidentellement dans une aire distincte de son aire d'origine.
estacade	Ouvrage barrière fait par l'assemblage de pieux, de pilotis, de radeaux ou de chaînes, destiné notamment à former une couverture de glace, à retenir les glaces ou les débris ligneux, à parer à un rejet accidentel de contaminants ou à restreindre la navigation. L'estacade est ancrée en rive et au fond du lit d'un cours d'eau.
étiage	Niveau minimal des eaux d'un cours d'eau ou d'un lac, en période sèche.
étoupe	Résidu grossier obtenu lors du traitement de la filasse de chanvre ou de lin servant notamment à colmater, à calfeutrer.
évacuateur de crues	Élément d'un ouvrage régulateur qui permet de relâcher vers l'aval les eaux d'une crue.
fondation	Couche de matériaux granulaires, d'épaisseur définie, destinée à soutenir et à répartir sur les couches sous-jacentes les charges appliquées par le revêtement.
forage géotechnique	Forage réalisé en vue de déterminer les caractéristiques techniques du sol avant l'aménagement d'un ouvrage important, comme un pont ou un barrage.
fosse à sédiments	Voir *trappe à sédiments*.
frayère	Lieu où les poissons déposent leurs œufs.
galerie d'amenée	Galerie creusée dans le roc qui dirige l'eau jusqu'au répartiteur et aux conduites forcées.
galerie de dérivation	Galerie creusée dans le roc et utilisée pour dériver la totalité ou une partie du débit d'un cours d'eau pendant la construction d'un ouvrage de retenue (barrage ou digue). Note : Lorsque le passage est hors terre, on parle plutôt d'un *canal de dérivation*.
galerie de fuite	Galerie par où s'écoule l'eau sortant des turbines d'une centrale hydroélectrique. Note : Lorsque le passage est hors terre, on parle plutôt d'un *canal de fuite*.
géomembrane synonyme : membrane imperméable	Membrane d'étanchéité faite de matériaux synthétiques souples et répondant à des critères précis du génie civil (épaisseur, poids, durabilité, etc.). Note : Il ne faut pas confondre la *géomembrane*, qui est imperméable, et le géotextile, qui est une membrane textile perméable.
géophone	Appareil utilisé dans la prospection sismique servant à convertir en signaux électriques les vibrations mécaniques qui l'atteignent d'après le temps de propagation des ondes.
géotechnique	Étude des sols et de divers ouvrages du point de vue de leur résistance mécanique, en vue de leur aménagement ou de leur exploitation, en particulier en génie civil et minier.
géotextile synonyme : membrane géotextile	Produit textile perméable à base de fibres synthétiques se présentant sous la forme d'une nappe souple et résistante, utilisé principalement pour ses fonctions de filtration, de séparation, de protection,de drainage et de renforcement. Note : Il ne faut pas confondre le géotextile, qui est une membrane textile perméable, et la géomembrane, qui est imperméable. Quasi-synonyme : *toile filtrante*. La filtration n'est qu'une des nombreuses fonctions de la *toile filtrante*. Ce terme ne peut donc pas être considéré comme un synonyme de géotextile et doit donc être utilisé dans un contexte précis.

granulométrie	Répartition des particules d'un échantillon de sédiments ou de roches, ou des grains de minerai qu'on y trouve, d'après leur diamètre ou leur volume moyen. La granulométrie d'un matériau granulaire correspond à la distribution des particules du granulat selon leur dimension.
groupe turbine-alternateur	Groupe comprenant un alternateur entraîné par une turbine hydraulique. Note : Au pluriel, on écrira des *groupes turbine-alternateur,* car il n'y a qu'une turbine et un alternateur par groupe.
habitat	En biologie, cadre écologique où vit une espèce animale ou végétale ; milieu géographique dont les caractéristiques physiques offrent les conditions nécessaires à la vie et au développement d'une espèce animale ou végétale.
hauteur de chute	Différence d'élévation entre la prise d'eau en amont et le canal de fuite en aval, nécessaire pour produire de l'énergie hydroélectrique.
hélistation	Petit aérodrome ou espace aménagé sur une structure artificielle destiné à recevoir exclusivement des hélicoptères.
hélisurface	Emplacement temporaire destiné à l'atterrissage et au décollage des hélicoptères mais qui n'est pas nécessairement aménagé à cet effet.
herpétofaune	Ensemble des espèces de reptiles, et par extension des amphibiens, d'une région donnée.
hibernacle	Il s'agit généralement de petites crevasses, de galeries, de parties d'habitations (combles, greniers) où hivernent des reptiles (crapauds, serpents, couleuvres), des chauves-souris, des chenilles, des rongeurs, etc.
houppier	Partie supérieure et feuillue d'un arbre.
hydrocarbure	Composé organique constitué d'atomes de carbone et d'hydrogène (hydrocarbures pétroliers).
jetée	Construction massive, comportant souvent une chaussée, qui donne accès à un plan d'eau ou à un cours d'eau, perpendiculairement à une rive, et qui sert soit de brise-lame, soit à l'accostage.
levé sismique synonyme : sismique	Opération mettant en jeu des phénomènes vibratoires provoqués artificiellement par des explosions ou des chutes de poids, et permettant, après mesure du temps de propagation d'ondes acoustiques entre le sol et une « surface » de réflexion, constituée par une formation géologique de référence, de connaître la profondeur d'une formation géologique. Note : Le principe du levé sismique est d'engendrer méthodiquement des ondes élastiques et d'étudier leur propagation dans le sous-sol.
ligne d'infrastructure	Profil supérieur de l'infrastructure qui peut coïncider avec le profil inférieur de la fondation, lorsque la construction d'une sous-fondation n'est pas nécessaire.
ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)	Endroit marquant le passage d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes aquatiques, endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau.
limite nordique des forêts attribuables synonyme : limite territoriale des forêts attribuables	Tracé prévu par la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* délimitant les forêts qui peuvent être aménagées de façon durable. Au-delà de cette limite, aucun aménagement forestier n'est autorisé par le ministère de la Faune, de la Flore et des Parcs (MFFP), à l'exception d'activités propres aux collectivités locales.

limite supérieure des berges (LSB)	Haut du talus naturel qui se trouve à la limite inférieure des plantes herbacées émergées ou, si celles-ci sont absentes, à la limite inférieure des plantes arbustives. En l'absence de plantes herbacées émergées et de plantes arbustives, le haut du talus naturel correspond au niveau du débit de plein bord. Note : Ce terme remplace la « ligne naturelle des hautes eaux [LNHE] » lorsqu'il est question des aspects réglementaires liés au *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* (RADF).
limite territoriale des forêts attribuables	Voir *limite nordique des forêts attribuables*.
lipophobe	Qui laisse passer l'eau mais non les hydrocarbures.
lit filtrant	Couche poreuse constituée de divers éléments, utilisée pour la filtration.
lixiviat	Liquide résiduel qui provient de la percolation (voir ce terme) de l'eau à travers un matériau, dont une fraction peut être soluble.
LNHE	Voir *ligne naturelle des hautes eaux*.
LSB	Voir *limite supérieure des berges*.
marnage	Variation, en hausse ou en baisse, du niveau d'un réservoir ou d'un cours d'eau et amplitude de cette variation.
matelas antiérosion	Matelas de fibres naturelles ou synthétiques mis en place pour protéger les semences des éléments naturels tels que la pluie et le vent, conserver l'humidité nécessaire à la croissance des semences et stabiliser les sols en favorisant la reprise de la végétation.
matelas-culée	Élément constitué de poutres en bois servant d'assise aux tabliers-poutres des ponts et assurant le transfert et la répartition sur le sol des efforts en provenance des tabliers.
matériel de chantier	Ensemble des accessoires, outillages, engins, véhicules, échafaudages et équipements de chantier qui permettent l'exécution des travaux (mise à pied d'œuvre, préparations in situ et mise en œuvre des matériaux).
matière dangereuse résiduelle (MDR)	Toute matière dangereuse, qu'elle soit liquide, solide ou gazeuse, mise au rebut, usée, usagée, non réutilisable ou périmée et qui est potentiellement dangereuse pour l'être humain et pour l'environnement. Note : Font aussi partie des matières dangereuses résiduelles les absorbants ou tout contenant contaminé par des matières dangereuses.
matière résiduelle	Matière ou objet rejeté par les ménages, les industries, les commerces ou les institutions, et qui est mis en valeur ou éliminé. Les matières résiduelles sont mises en valeur par la récupération, le recyclage, le réemploi ou le compostage. Les déchets, par exemple, sont des matières résiduelles qui sont éliminées.
MDR	Voir *matière dangereuse résiduelle*.
membrane géotextile	Voir *géotextile*.
membrane imperméable	Voir *géomembrane*.
mesure d'atténuation	Moyen mis en place pour réduire la probabilité d'occurrence d'un événement indésirable ou en prévenir les impacts négatifs potentiels avant qu'il ne se produise.

milieu humide	Milieu où la saturation de l'eau est le principal facteur qui détermine le développement de la nature du sol et des espèces végétales et animales qui y vivent. Ex. : étang, marais, marécage, tourbière.
milieu hydrique	Se dit de milieux et habitats qui présentent une forte humidité de sol ou de l'atmosphère. Ex. : lac et cours d'eau à débit régulier ou intermittent.
mise en eau	Remplissage d'un ouvrage de retenue, habituellement jusqu'au niveau maximal d'exploitation.
montaison	Saison de la migration de certaines espèces de poissons qui remontent un cours d'eau afin de rejoindre leur lieu de reproduction.
mort-terrain	Tout sol se trouvant au-dessus de la roche. À Hydro-Québec, le terme *mort-terrain* sous-entend que le terrain est excavable sans concassage ni dynamitage.
mur de soutènement	Mur de pierre, de béton, ou de tout autre matériau, temporaire ou permanent, établi pour protéger une berge ou un ouvrage de la poussée des terres ou des eaux.
nappe phréatique	Nappe d'eau libre souterraine rencontrée à partir de la surface du sol, formée par l'infiltration des précipitations et alimentant des puits et des sources.
nichoir	Nid artificiel installé dans un arbre ou sur un autre type de support pour faciliter la reproduction des oiseaux.
niveau maximal d'exploitation	Niveau maximal auquel un plan d'eau peut monter en exploitation normale.
niveau minimal d'exploitation	Niveau d'abaissement le plus bas d'un plan d'eau en exploitation normale.
niveler	Voir *égaliser*.
niveleuse	Engin de terrassement automoteur, muni d'une lame orientable placée entre ses deux essieux, et servant à profiler la surface du sol au niveau désiré.
oléopneumatique	Se dit d'une installation mécanique dans laquelle un liquide, en général de l'huile sous pression, est utilisé, conjointement à de l'air comprimé, comme organe de transmission de puissance.
ornière	Trace plus ou moins profonde que les roues des véhicules creusent dans le terrain naturel.
ouvrage	Ensemble d'éléments d'une construction constituant un tout fonctionnel.
ouvrage amovible	Ouvrage que l'on peut retirer et remettre à volonté.
ouvrage de franchissement synonymes : pont, ouvrage de traversée	Ouvrage permettant de franchir ou de sauter un obstacle naturel (cours d'eau, ravin, etc.) ou artificiel (autre voie de communication).
ouvrage de restitution de débit réservé	Ouvrage annexe d'un barrage qui permet l'écoulement de tout ou partie du débit du cours d'eau en aval du point de coupure.
ouvrage de retenue	Ouvrage qui s'oppose à l'écoulement naturel de l'eau et, éventuellement, en permet l'accumulation.
ouvrage de traversée	Voir *ouvrage de franchissement*.

paillis	Matériau qui, épandu à la surface du sol, conserve l'humidité et limite l'érosion ainsi que le développement des espèces végétales concurrentes. Le paillis peut être organique, naturel (feuilles, écorces, sciures de bois, paille ou résidus d'exploitation broyés) ou synthétique (plastique), rarement minéral (laine de verre).
parement	Face extérieure amont ou aval d'un barrage.
passe migratoire	Ouvrage destiné à permettre aux poissons migrateurs le franchissement d'un obstacle naturel (chute) ou artificiel (barrage).
pelle hydraulique	Pelle mécanique dont la flèche, le bras et le godet sont actionnés par des vérins hydrauliques.
percolation	Mouvement de l'eau à travers les éléments poreux d'un barrage, de sa fondation ou de ses appuis, sous l'effet de la pression.
période de dormance	Voir *dormance*.
perré	Couche d'enrochement ou de blocs préfabriqués disposés régulièrement sur le talus amont d'un barrage en remblai, sur les berges d'un réservoir, sur les rives d'un canal ou sur une plateforme de travail en eau pour les protéger contre l'érosion par les vagues et les agents atmosphériques.
pierre de carapace	Couche de protection disposée sur un talus, composée d'enrochement de grande taille ou d'éléments en béton.
pierre nette	Matériau granulaire dont les particules ont une granulométrie uniforme.
piézomètre	Dispositif d'auscultation servant à établir le niveau d'une nappe ou à mesurer la pression d'un fluide dans un sol, un rocher ou un béton.
pile	Appui intermédiaire d'un pont. Note : Les piles des ponts se distinguent des culées, qui sont les appuis d'extrémité.
plaine alluviale	Plaine formée, dans une vallée, par sédimentation des apports solides transportés par le cours d'eau lors des crues, notamment dans les zones inondées.
plante-abri	Espèce annuelle à croissance rapide favorisant l'accumulation de matière organique, ce qui permet de maintenir des conditions d'humidité élevée au niveau du sol et de limiter l'érosion. Forme fautive : plante d'abri
plateforme de nidification	Surface flottante ou non aménagée de telle sorte que certaines espèces d'oiseaux puissent y faire leur nid.
plateforme de travail	Structure temporaire ou permanente généralement composée de matériaux granulaires qui permet, notamment, le travail en eau.
poche à sédiments	Sac constitué d'un géotextile à travers lequel passent les eaux résiduaires, qui subissent ainsi une décantation puis une filtration, utilisé dans le but de réduire l'apport de sédiments dans le milieu hydrique.
point géodésique	Point matérialisé, de cote exactement mesurée par rapport au niveau zéro du nivellement général, servant de point de référence pour la détermination d'autres cotes géodésiques ou de l'altitude d'autres points.
ponceau	Passage sous une route, une voie ferrée ou un canal (souvent simple buse ou tuyau), qui permet la libre circulation de l'eau d'un côté à l'autre.

pont	Voir *ouvrage de franchissement*.
pont provisoire (PP)	Ouvrage amovible constitué d'un ensemble de tabliers-poutres et d'éléments de culée conçu pour permettre la traversée d'un cours d'eau avec de l'équipement de déboisement ou de construction. Note : L'abréviation PP-3, par exemple, désigne un pont provisoire conçu pour franchir un cours d'eau de largeur égale ou inférieure à 3 m.
pont roulant	Structure qui se déplace sur deux chemins de roulement parallèles aériens et qui comporte une ou deux poutres permettant le déplacement d'un appareil de levage.
pont temporaire	Ouvrage du génie civil aménagé pour donner accès temporairement à un site et qui doit être retiré à la fin des travaux parce qu'il n'est pas conçu pour un usage prolongé.
porte-à-faux (en)	Disposé hors de l'aplomb des éléments porteurs.
porteur de bois courts	Porteur forestier conçu spécialement pour le transport de bois courts ou de billes.
PP	Voir *pont provisoire*.
prébatardeau	Petit batardeau temporaire permettant la construction du batardeau commodément, à sec et sans risque de submersion.
prise d'eau	Ouvrage aménagé sur les rives d'un réservoir, dans le corps d'un barrage ou en rivière, qui permet de dériver l'eau par conduite, canal ou galerie vers son lieu d'utilisation (centrale, évacuateur de crues ou dérivation provisoire).
prospection sismique	1. Étude des couches géologiques par propagation d'ondes élastiques dans le sol. 2. Méthode permettant de calculer la profondeur approximative de structures terrestres.
puisard	Élément du système de drainage destiné au captage et à l'acheminement de l'eau de ruissellement vers la conduite d'égout ou le fossé.
puits d'exhaure	Puits aménagé pour évacuer l'eau souterraine parvenant dans une excavation telle qu'une mine ou une carrière, dans le but d'abaisser ou de contrôler le niveau de l'eau.
puits d'observation	Puits servant à observer, de manière épisodique ou régulière, une caractéristique de l'eau souterraine : niveau, qualité chimique, température, etc.
refoulement synonyme : retour d'eau	Refluement d'eau dans le sens inverse de son écoulement habituel.
régaler	Voir *égaliser*.
rejet accidentel	Présence accidentelle d'un contaminant hors de son lieu habituel de confinement.
remblai	Matériaux provenant de déblais, d'excavations, de fossés de décharge ou de bancs d'emprunt et placés sous la ligne d'infrastructure d'un ouvrage.
remblayage	Opération de terrassement consistant à combler une fouille ou à relever le niveau d'un terrain en y ajoutant de la terre ou d'autres matériaux.
réseau géodésique	Réseau constitué de repères permanents distribués sur le territoire et localisés par rapport à un système de référence géodésique.

réservoir	Retenue utilisée pour le stockage et le relâchement d'eau, exploitée à des fins utilitaires.
retour d'eau	Voir *refoulement*.
rideau de bulles synonyme : rideau de bulles d'air	Mur de bulles d'air créé à l'aide d'un tuyau souple déposé au fond d'un plan d'eau et d'un compresseur, servant à créer une zone tampon afin de réduire l'impact des ondes de choc et aussi des sons et fréquences se dispersant dans l'eau à partir d'une source.
rideau de bulles d'air	Voir *rideau de bulles*.
rideau de confinement	Équipement destiné à confiner les matières fines à l'intérieur d'un espace délimité, pendant une période suffisamment longue pour que la plupart des particules de sol en suspension se déposent.
rive	Partie du milieu terrestre attenant à un lac ou à un cours d'eau. La rive assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu strictement terrestre et permet le maintien d'une bande de protection de 10 ou 15 m de largeur sur le périmètre des lacs et cours d'eau. La rive est mesurée en partant de la ligne des hautes eaux, vers l'intérieur des terres.
rouleau compresseur	Engin automoteur conçu pour le compactage des sols et des enrobés bitumineux, composé de plusieurs cylindres métalliques lisses formant des roues, montés sur un châssis.
ruban d'arpentage	Ruban d'acier, de tissu métallique ou de fibre de verre, enroulé dans un boîtier muni d'une poignée de rembobinage, généralement étalonné en mètres. Note : Les premiers et derniers mètres d'un ruban d'arpentage sont normalement gradués en décimètres et en centimètres.
sablière	Dépôt naturel d'où on extrait à ciel ouvert des substances minérales non consolidées, notamment du sable et du gravier.
scarifiage	Préparation d'un sol pour la régénération, en déchirant la surface du sol pour pénétrer le matériau qui le couvre et exposer le sol minéral.
scarifier	Ameublir le sol compacté avant de procéder à l'ensemencement ou au reboisement
sectionneur	Dispositif destiné à isoler une partie d'un réseau sous tension de manière à permettre d'y accéder sans danger.
sédimentation	Dépôt des particules solides en suspension dans un liquide sous l'effet de la gravité.
seine	Filet de pêche de forme rectangulaire conçu pour se maintenir verticalement dans l'eau, dont l'un des grands côtés est muni de plombs et l'autre, de flotteurs.
semoir hydraulique	Machine composée d'un réservoir, d'un agitateur et d'un dispositif de pulvérisation qui permet de faire de l'ensemencement hydraulique.
senne variante orthographique : seine	Voir *seine*.
services auxiliaires	Ensemble des appareils et des circuits assurant la fourniture d'énergie électrique nécessaire à l'exploitation d'une installation.
seuil	Barrage de faible hauteur ou simple mur construit au travers d'un cours d'eau pour en relever le niveau.

seuil déversant synonyme : seuil	Voir *seuil*.
sismique	Voir *levé sismique*.
site patrimonial	Lieu ou espace possédant un intérêt historique, culturel, esthétique ou écologique. Note : Dans le cas d'un bâtiment, on parlera d'un *immeuble patrimonial*.
sous-fondation	Couche de matériaux spécifiques, d'une épaisseur déterminée, destinée à limiter les contraintes transmises à l'infrastructure (sol de support), à augmenter la protection contre le gel et à drainer la structure de la chaussée.
substrat de fraie	Zone composée de matériaux granulaires créée pour accueillir les œufs des poissons dans l'aménagement d'une frayère.
tarière	Outil en forme de vis conique, actionné en rotation pour creuser dans les terrains meubles.
terrassement	Ensemble de travaux visant à modifier la forme initiale d'un terrain (excavation, déblai, remblai, etc.).
terre végétale	Couche superficielle du sol riche en matière organique.
till	Matériau d'origine glaciaire composé d'un mélange de débris rocheux de toutes tailles et d'une certaine proportion de particules fines. Le till est souvent utilisé pour rendre étanche les ouvrages de retenue en remblai.
toile filtrante	Voir *géotextile*.
tombereau	Véhicule automoteur à roues, possédant une benne ouverte à l'arrière, qui permet de transporter des matériaux et de les déverser par basculement. Le tombereau est un véhicule hors route.
tout-venant	Matériau naturel inorganique dont la granulométrie n'est pas précisée et qui est mis en place tel quel.
trappe à sédiments synonyme : fosse à sédiments	Cavité creusée à même le sol dans le but d'intercepter les eaux de ruissellement pour ainsi ralentir a vitesse d'écoulement et favoriser le dépôt des sédiments.
tronçon court-circuité	Partie d'un cours d'eau auquel on a soustrait artificiellement tout ou partie de son débit naturel à la suite de l'aménagement d'ouvrages de retenue, d'évacuation ou de production hydroélectrique. Le débit soustrait est restitué après utilisation le plus souvent à l'aval ou, plus rarement, dans un autre cours d'eau.
turbidité	Réduction de la transparence d'une masse d'eau due à la présence de particules finement dispersées en suspension.
vanne	Dispositif de réglage du débit ou de fermeture d'une conduite ou d'une ouverture.



Plan de surveillance environnementale

Hydro Québec
Innovation, équipement et services partagés

Niveau de confidentialité: **Interne**

Plan de surveillance environnementale
Clauses environnementales normalisées 2018
Direction principale – Projets de transport et construction
Direction principale – Projets de production

NOM DU PROJET : _____
Titre du contrat : _____ **OTP de projet :** _____
Responsable de la surveillance : _____ **Année :** _____

	Nom du surveillant	Date
1		
2		
3		
4		

LÉGENDE

= Fréquence de surveillance		Constat
M = Mensuelle	D = Début des travaux	C = Conforme
NA = Non applicable	F = Fin des travaux	NC = Non-conforme
TRI = Trimestrielle	AB = Au besoin	NA = Non-applicable
		O = Observation

art. = Nº d'article de la clause

INSTRUCTIONS

Étape 1 – Choix des clauses environnementales applicables

1. Cocher dans la première colonne du tableau les Clauses environnementales normalisées applicables. Se référer au tableau de la section 7 des clauses particulières du contrat.
2. Les clauses environnementales déjà présélectionnées « X » sont obligatoires.
3. Les clauses complémentaires du contrat doivent être résumées et inscrites à la section 27 - Clauses complémentaires, Exigences légales et autres exigences. Pour les clauses complémentaires, se référer à la section 6 des clauses particulières du contrat.

Étape 2 – Choix des points de surveillance applicables

1. Selon la nature du projet, les fréquences des points de surveillance d'une clause peuvent être modifiées (colonne «Fréquence» du tableau des clauses).
   Les codes de fréquence disponibles se trouvent dans la légende de la présente page (ex. : inscrire « D » pour Début de travaux). Les fréquences déjà inscrites ne sont qu'à titre indicatif.
2. Si des points de surveillance ne s'appliquent pas, indiquer NA dans la colonne « Fréquence ».

Étape 3 – Compléter le plan de surveillance

1. Il est suggéré de compléter le plan de surveillance environnementale mensuellement (une colonne par surveillance). Les clauses environnementales doivent toutefois être respectées en tout temps.
2. Lorsque l'élément de surveillance a été respecté pour toute la période de surveillance, sélectionner « C » (conforme) dans la case constat. Sélectionner « NA » lorsque non-applicable.
3. Lorsqu'un écart mineur est toléré et qu'aucune non-conformité est émise, sélectionner « O » (observation) dans la case « Constat » et indiquer un descriptif dans la case « Commentaires ».
4. Lorsqu'une non-conformité survient au cours du mois, sélectionner « NC » (non-conforme) dans la case constat et indiquer le numéro de la non-conformité et un descriptif dans la case « Commentaires ».

Hydro Québec
Innovation, équipement et services partagés

Niveau de confidentialité: **Interne**

Plan de surveillance environnementale
Clauses environnementales normalisées 2018
Direction principale – Projets de transport et construction
Direction principale – Projets de production

Clauses environnementales applicables

Catégories (obligatoires X)		
X	1	Généralités
☐	2	Bruit
☐	3	Carrières et sablières
☐	4	Déboisement
☐	5	Déneigement
X	6	Déversement accidentel de contaminants
☐	7	Drainage
☐	8	Eau brute et eau potable
☐	9	Eaux résiduaires
☐	10	Excavation et terrassement
☐	11	Forage et sondage
☐	12	Franchissement des cours d'eau
☐	13	Halocarbures
☐	14	Hexafluorure de soufre (SF_6) et tétrafluorure de carbone (CF_4)
X	15	Matériel et circulation
☐	16	Matières dangereuses
X	17	Matières résiduelles
☐	18	Milieu agricole
☐	19	Patrimoine et archéologie
☐	20	Qualité de l'air
X	21	Remise en état des lieux
☐	22	Réservoirs et parcs de stockage de produits pétroliers
☐	23	Sautage à l'explosif
☐	24	Sols contaminés
☐	25	Travaux en eau et en rives
☐	26	Travaux en milieux humides
X	27	Clauses environnementales complémentaires, exigences légales et autres exigences

Hydro Québec
Innovation, équipement et services partagés

Niveau de confidentialité: **Interne**

Plan de surveillance environnementale
Clauses environnementales normalisées 2018
Direction principale – Projets de transport et construction
Direction principale – Projets de production

Points de surveillance applicables

Fréquence	N. art.	1 - Généralités	Constats				Commentaires
D	1.1	Participation à une réunion de démarrage.	__	__	__	__	
M	1.1	"Registre d'accueil des employés de l'entrepreneur" (DPPTC ou DPPP) utilisé et complété.	__	__	__	__	
AB	1.1	Intégration d'un volet environnement aux réunions de quart de travail ou aux pauses santé et sécurité	__	__	__	__	
D	1.2	Nom du responsable environnement de l'entrepreneur:	__	__	__	__	

Fréquence			Constat	Commentaires
Fréquence	2 -	Bruit	Constat	Commentaires
Fréquence	3 -	Carrières et sablières	Constat	Commentaires
Fréquence	4 -	Déboisement	Constat	Commentaires
Fréquence	5 -	Déneigement	Constat	Commentaires
Fréquence	6 -	Déversement accidentel de contaminants	Constat	Commentaires
M	6.1	Le plan d'intervention d'HQ (grande affiche), le schéma de communication et le plan d'urgence sont affichés dans un endroit visible pour tous les employés (entrepreneur et HQ).	__ __ __ __	
M	6.2	Approuver le nombre, le contenu et la localisation des trousses d'intervention (voir le Guide d'interprétation des clauses normalisées)	__ __ __ __	
M	6.3	L'entrepreneur avise sans délai Urgence Environnement et HQ lors d'un déversement de contaminant, peu importe la quantité déversée et met en œuvre le plan d'intervention.	__ __ __ __	
M	6.3	L'entrepreneur transmet à HQ le rapport de déversement dans un délai de 24h.	__ __ __ __	
M	6.3	À la suite d'un déversement, les résidus ou sols contaminés sont récupérés rapidement. Ils sont entreposés au besoin dans la zone MDR et envoyés vers un lieu autorisé par le MELCC.	__ __ __ __	

Fréquence			Constat	Commentaires
Fréquence	7 -	Drainage	Constat	Commentaires
Fréquence	8 -	Eau brute et eau potable	Constat	Commentaires
Fréquence	9 -	Eaux résiduaires	Constat	Commentaires
Fréquence	10 -	Excavation et terrassement	Constat	Commentaires
Fréquence	11 -	Forage et sondage	Constat	Commentaires
Fréquence	12 -	Franchissement des cours d'eau	Constat	Commentaires
Fréquence	13 -	Halocarbures (gaz retrouvé dans les systèmes de climatisation, réfrigération, protection incendie)	Constat	Commentaires
Fréquence	14 -	Hexafluorure de soufre (SF_6) et tétrafluorure de carbone (CF_4)	Constat	Commentaires
Fréquence	15 -	Matériel et circulation	Constat	Commentaires

Hydro Québec
Innovation, équipement et services partagés

Niveau de confidentialité: **Interne**

Plan de surveillance environnementale
Clauses environnementales normalisées 2018
Direction principale – Projets de transport et construction
Direction principale – Projets de production

M	15.1	Le matériel de l'entrepreneur est inspecté tous les jours pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuites de contaminants ou d'accumulation de graisse. La présence de fuite de contaminants n'est pas tolérée (réparée immédiatement s'il y a lieu). *Note : S'assurer que le personnel HQ réalise des validations aléatoires de l'état de la machinerie.*	__	__	__	__	
M	15.1	Toute manipulation (ravitaillement, transfert, etc.) de carburant, d'huile ou autres produits contaminants est effectuée à plus de 60 m de tout plan d'eau ou autre élément sensible identifié. Sinon une méthode doit être approuvée par HQ.	__	__	__	__	
M	15.1	Tout matériel stationnaire (compresseur, génératrice, etc.) contenant des hydrocarbures situé à moins de 60 m d'un plan d'eau est muni d'un bassin de récupération étanche pour les hydrocarbures. Le système de récupération est inspecté et vidé régulièrement.	__	__	__	__	
M	15.1	Les réservoirs de moins de 20 litres sont munis d'un clapet anti-retour.	__	__	__	__	
M	15.1	Les équipements de chantier sont équipés d'une quantité suffisante d'absorbants.	__	__	__	__	
M	15.2	La machinerie est nettoyée avant son arrivée sur les lieux des travaux afin d'éliminer la boue, les fragments de plantes, les animaux et les micro-organismes qui s'y attachent.	__	__	__	__	
M	15.2	La machinerie et les outils utilisés pour effectuer des travaux dans des colonies d'espèces exotiques envahissantes sont nettoyés après les interventions.	__	__	__	__	
M	15.2	Le matériel servant au transport ou à la pose du béton est lavé dans une aire prévue à cet effet, acceptée par HQ. Un bassin de décantation peut être utilisé. Aucune résurgence ne doit être observée.	__	__	__	__	
F	15.2	À la fin des travaux, les résidus solides décantés sont enlevés et déposés dans un conteneur de matériaux secs ou sur un site autorisé.	__	__	__	__	
M	15.3	Il est interdit d'utiliser ou de modifier le tracé d'un chemin, sentier ou chemin de contournement non indiqué au contrat sans l'autorisation préalable d'HQ.	__	__	__	__	
M	15.3	Il n'y a aucune circulation dans la bande située sous la couronne des arbres. (voir le Guide d'interprétation des clauses normalisées)	__	__	__	__	
M	15.3	L'entrepreneur utilise des méthodes pour réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente (ex. talus de retenue, rigoles, fossés de dérivation).	__	__	__	__	
M	15.3	**Circulation dans l'emprise d'une ligne :** La circulation est limitée à un chemin existant ou à un chemin construit sur un maximum de 8 m de largeur pour la surface de roulement, sinon une autorisation est obtenue d'HQ.	__	__	__	__	

Hydro Québec
Innovation, équipement et services partagés

Niveau de confidentialité: **Interne**

Plan de surveillance environnementale
Clauses environnementales normalisées 2018
Direction principale – Projets de transport et construction
Direction principale – Projets de production

M	15.3	Le tracé des chemins de circulation et l'état de référence des chemins existants ont été déterminés avant le début des travaux en présence d'HQ et approuvés par HQ.	__	__	__	__	
M	15.3	Les chemins d'accès à l'emprise sont clairement indiqués et les infrastructures sont entretenues en permanence durant la durée des travaux.	__	__	__	__	
M	15.3	Le chemin aménagé n'empêche pas les propriétaires d'accéder aux parcelles de terre avoisinantes.	__	__	__	__	
M	15.4	Les chemins sont maintenus en bon état et les chemins asphaltés sont protégés (utilisation de pneus, bandes de caoutchouc, etc.). et ne nuisent pas à la circulation des autres utilisateurs.	__	__	__	__	
M	15.4	Les émissions de poussière provenant de la circulation du matériel sont limitées. Si un abat-poussières est utilisé, il est conforme à la norme NQ 2410-300 du BNQ ☒ fiche signalétique ou technique: ____	__	__	__	__	
M	15.4	Les abat-poussières ne sont pas appliqués à moins de 50 m d'un cours d'eau et à moins de 30 m d'une prise d'eau de consommation.	__	__	__	__	

Fréquence	16	Matières dangereuses (MD) et matières dangereuses résiduelles (MDR)	Constat				Commentaires
Fréquence	17	Matières résiduelles (MR)	Constat				Commentaires
M	17.1	Les matières résiduelles (MR) sont ramassées quotidiennement et triées selon leur nature (bois, papier/carton, plastique, verre, matières putrescibles, pneus, déchets, etc.).	__	__	__	__	
M	17.2	Les métaux (fer, cuivre, aluminium, etc.) exempts de contaminants sont déposés dans des conteneurs fournis par HQ.	__	__	__	__	
M	17.2	Pour l'entreposage (ex : poteaux électriques), l'entrepreneur suit les *Lignes directrices relatives à la gestion du bois traité* du MELCC (voir site CSP, appeler au besoin votre conseiller environnement).	__	__	__	__	
D	17.3	Les options de gestion des résidus de béton, d'asphalte et de briques et la liste des lieux proposés pour les éliminer ou les valoriser sont présentées par l'entrepreneur avant le début des travaux.	__	__	__	__	
AB	17.3	Si le béton présente des signes de contamination (surface huileuse), il est nettoyé ou scarifié avant d'être enlevé.	__	__	__	__	
M	17.3	Les tissus absorbants utilisés pour nettoyer le béton et les éclats de scarification présentant des surfaces huileuses sont éliminés selon les modalités applicables aux matières dangereuses.	__	__	__	__	

Hydro Québec
Innovation, équipement et services partagés

Niveau de confidentialité: **Interne**

Plan de surveillance environnementale
Clauses environnementales normalisées 2018
Direction principale – Projets de transport et construction
Direction principale – Projets de production

M	17.3	Après la réalisation des travaux de nettoyage et de scarification, le béton est cassé et chargé en vue de son évacuation.	__	__	__	__	
M	17.4	Une méthode de travail pour réaliser des travaux de décapage doit être approuvée par le conseiller environnement.	__	__	__	__	

Fréquence			Constat				Commentaires
Fréquence	18 -	Milieu agricole	Constat				Commentaires
Fréquence	19 -	Patrimoine et archéologie	Constat				Commentaires
Fréquence	20 -	Qualité de l'air	Constat				Commentaires
Fréquence	21 -	Remise en état des lieux	Constat				Commentaires
AB	21.1	Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, le matériel, les matériaux et les installations provisoires sont débarrassés du site et les déchets, décombres et déblais sont éliminés dans un site autorisé.	__	__	__	__	
F	21.1	La terre végétale mise de côté au début des travaux est épandue sur la surface du site des travaux si le volume est suffisant ou sinon, sous forme d'îlots.	__	__	__	__	
F	21.2	Le terrain est nivelé conforme au profil d'origine ou en harmonie avec le milieu.	__	__	__	__	
F	21.2	Le drainage naturel du site est restauré. Au besoin, des fossés de drainage sont creusés.	__	__	__	__	
F	21.2	Les chemins ayant servi aux travaux sont remis dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine.	__	__	__	__	
F	21.2	L'entrepreneur a scarifié sur une profondeur minimale de 25 cm les routes, chemins d'accès, stationnement de véhicules lourds et tout autre endroit désigné par HQ.	__	__	__	__	

Fréquence			Constat				Commentaires
Fréquence	22 -	Réservoirs et parcs de stockage de produits pétroliers	Constat				Commentaires
Fréquence	23 -	Sautage à l'explosif	Constat				Commentaires
Fréquence	24 -	Sols contaminés	Constat				Commentaires
Fréquence	25 -	Travaux en eau et en rives	Constat				Commentaires
Fréquence	26 -	Travaux en milieux humides	Constat				Commentaires
Fréquence	27 -	Clauses complémentaires, exigences légales et autres exigences	Constat				Commentaires
AB	27.1		__	__	__	__	
AB	27.2		__	__	__	__	
AB	27.3		__	__	__	__	
AB	27.4		__	__	__	__	
AB	27.5		__	__	__	__	

Hydro Québec
Innovation, équipement et services partagés

Niveau de confidentialité: **Interne**

Plan de surveillance environnementale
Clauses environnementales normalisées 2018
Direction principale – Projets de transport et construction
Direction principale – Projets de production

AB	27.6		__	__	__	__	
Commentaires:							

À noter que tous les items se retrouvant dans les clauses environnementales normalisées ne se retrouvent pas nécessairement dans le plan de surveillance. Seuls certains éléments vérifiables par le surveillant ont été intégrés.

Plan de surveillance environnementale pour campement en mode exploitation

Contrat	Service	Type	Séquence	Révision
		RIC		
Classement H-Q:				

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Direction principale – Projets de production
Formulaire du système de gestion environnementale

*Page **1** de **5***

Titre : PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE POUR CAMPEMENT EN MODE EXPLOITATION	Numéro : E-DP-SGE-FO31	Révision : 2012-02-07

Chantier : _____

Nom du campement : _____

Description : _____

Réalisé par: _____

Date: _____

		OUI	NON	N/A	PRECISIONS
1)	Y a-t-il eu des déversements accidentels de contaminant ? Si oui, s'assurer d'avoir les rapports (*pad d'hélico, stationnement, aire industrielle, cabane et lacs de pêche, etc.*).	☐	☐	☐	
2)	Est-ce que le parc pétrolier (et autres réservoirs) est en bon état?	☐	☐	☐	
3)	Le parc des génératrices est en bon état?	☐	☐	☐	
4)	Y a-t-il eu d'autres situations d'urgences (incendie, explosion, inondation) qui ont eu un impact environnemental?	☐	☐	☐	
5)	Y a-t-il eu des avis d'infraction, des non-conformités légales ou autres non-conformités en environnement ?	☐	☐	☐	
6)	Y a-t-il eu des clauses environnementales normalisées ou complémentaires qui n'ont pas été respectées?	☐	☐	☐	
7)	Est-ce que l'environnement du campement est en bon état? (présence de fuites d'huile, propreté générale, etc.)	☐	☐	☐	
8)	L'entreposage des MR est-il conforme ? (identification des contenants, entreposage adéquat, etc) *Remplir le formulaire ZMDR aux 3 mois*	☐	☐	☐	
9)	Le composteur fonctionne-t-il adéquatement ? (registre complété, présence d'odeur excessive, etc).	☐	☐	☐	
10)	Le système de traitement d'eaux usées fonctionne-t-il adéquatement ? (instrument de surveillance, registre complété, etc.)	☐	☐	☐	
11)	Le système de traitement d'eau potable fonctionne-t-il adéquatement ? (instrument de surveillance, registre complété, entreposage des produits chimiques, etc)				
	Station d'eau potable du campement des Murailles	☐	☐	☐	
	Station d'eau potable des bureaux d'HQ	☐	☐	☐	
12)	Les procédures reliées aux systèmes environnementaux sont-elles respectées?	☐	☐	☐	
13)	Les registres des intercepteurs à graisse ont été complétés?	☐	☐	☐	
14)	Les registres du séparateur eau-huile ont été complétés	☐	☐	☐	
15)	Les registres du LEET ont été complétés?	☐	☐	☐	
16)	Le recouvrement au LEET a été fait une fois par semaine?	☐	☐	☐	
17)	Autre. Précisez: _____	☐	☐	☐	

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Direction principale – Projets de production
Formulaire du système de gestion environnementale

NOM DES ENTREPRENEURS PRÉSENTS AU CAMPEMENT:

Titre du mandat : _____ No. du mandat : _____
Localisation : _____ Identification : _____
Responsable de la surveillance : _____ Étape: _____

Fréquence de surveillance	Clauses environnementales normalisées	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
1) GÉNÉRALITÉS						
	L'entrepreneur a participé à une réunion de démarrage où sont présentées les exigences contractuelles en environnement.					
	L'entrepreneur a tenu une séance de formation en environnement pour ses employés et ceux de ses sous-traitants.					
	L'Entrepreneur a identifié dans son équipe un agent de liaison.					
	L'Entrepreneur a remis à HQ le plan des installations et une copie des permis.					
	L'Entrepreneur avise HQ de toute dérogation aux clauses environnementales.					
	L'entrepreneur utilise des produits d'entretien biodégradables.					
3) BRUIT						
	En l'absence de clause complémentaire, l'Entrepreneur respecte les règlements municipaux relatifs au bruit.					
	L'Entrepreneur entretient sa machinerie bruyante et la maintient en bon état (marteaux pneumatiques, compresseurs, etc.).					
6) DÉNEIGEMENT						
	L'Entrepreneur connaît et respecte les exigences du *Règlement sur les lieux d'élimination de neige* ainsi que *la Politique sur l'élimination des neiges usées*.					
	Un minimum de fondants et d'abrasifs est épandu pour assurer la sécurité des travailleurs.					
	L'Entrepreneur respecte l'interdiction d'utiliser un abrasif sur les propriétés privées, en milieu agricole et dans les secteurs sensibles ou identifié par HQ.					
	L'Entrepreneur respecte l'interdiction de décaper le sol lors du déneigement.					
	Le déneigement est fait avant d'entreprendre les travaux de remblayage et avant d'utiliser les aires de travail ou d'entreposage.					
	L'Entrepreneur nettoie les aires d'entreposage des neiges usées à la fin des travaux ou à la fonte des neiges selon les exigences d'HQ.					
	La neige n'est pas déchargée dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m de celui-ci.					
	La localisation des aires d'accumulation de la neige est préalablement soumise à HQ.					
	L'Entrepreneur respecte la distance minimale de 30 m de tout cours d'eau ou source d'approvisionnement en eau potable.					
	L'Entrepreneur élimine toute neige transportée par camion dans un site autorisé par le MDDEP.					
7) DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS						
	HQ fournit son plan d'intervention en cas de déversement à l'Entrepreneur. Celui-ci le diffuse à des endroits stratégiques.					
	L'Entrepreneur sensibilise ses employés à leurs responsabilités en cas de déversement de contaminant.					
	L'Entrepreneur met à la disposition de ses employés une trousse d'urgence sur le site des travaux. HQ a approuvé le nombre et leur contenu.					
	L'Entrepreneur avise sans délais HQ lors d'un déversement de contaminant.					
	Les interventions d'urgence sont réalisées de façon conforme aux exigences d'HQ.					
	L'Entrepreneur mandate une firme spécialisée dans le domaine pour toute intervention en cas de déversement accidentel de contaminants dont il n'a pas les qualifications requises.					
10) EXCAVATION ET TERRASSEMENT						
	Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail se limite au strict nécessaire en respectant la topographie naturelle des lieux et en prévenant l'érosion.					

LÉGENDE: **Code des fréquences de surveillance:** **Q** = Quotidienne **M** = Mensuel **F** = Fin des travaux **H** = Hebdomadaire **D** = Début des travaux **AB** = Au besoin

Constat: **C** = Conforme **NC** = Non conforme **NA** = Non applicable

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Direction principale – Projets de production
Formulaire du système de gestion environnementale

Fréquence de surveillance	Clauses environnementales normalisées	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
	L'entrepreneur demande à HQ des instructions pour la gestion des déblais					
	Il n'y a pas de terrassement ni d'excavation dans la bande de 3 m de la projection de la couronne des arbres, et ni dans la bande de protection végétale en bordure des rives des lacs, cours d'eau, marécages et tourbières (20 m de large dans le domaine public et 10 à 15 m dans le privé).					
	L'Entrepreneur a fait approuver par HQ sa méthode de travail.					
	Les aires de services et d'entreposage des matériaux de remblai et déblai sont décapées. La couche de sol arable ou végétal est mise de côté puis remise en place lors de la remise en état des lieux. L'épaisseur de la couche de sol à décaper est respectée.					
	À la fin des travaux, les aires de service et d'entreposage des déblais sont nivelées selon la topographie du milieu. Puis, le drainage est rétabli et les terrains sont stabilisés.					
	Lors de la découverte d'un bien ou d'un site archéologique, les travaux d'excavation sont arrêtés et HQ est informé sans délai.					
	La qualité des eaux de ruissellement et des eaux pompées hors des excavations est contrôlée par une méthode approuvée par HQ. Les autorisations nécessaires ont été obtenues, le cas échéant.					
	HQ est avisée de tout entreposage des eaux ou résidus de pompage sur sa propriété.					
	Les eaux rejetées dans le réseau d'égout respectent les critères de rejet de la municipalité concernée. Les eaux rejetées dans le réseau hydrographique respectent les normes de la municipalité concernée pour les eaux pluviales. En l'absence de normes municipales, l'entrepreneur s'adresse à HQ pour connaître les normes à respecter Critères :					
	L'Entrepreneur procède à des analyses pour démontrer que les rejets d'eaux respectent les normes applicables.					
	Sinon, L'entrepreneur doit : modifier ses procédés de traitement, ses méthodes de travail ou évacuer les eaux vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé par le MDDEP. Dans ce dernier cas une preuve d'élimination est remise à HQ.					
	Lors de la découverte imprévue de sols présentant des indices de contamination, les travaux d'excavation sont interrompus et demande immédiatement des instructions à HQ.					
17) MATIÈRES DANGEREUSES Une fiche d'inspection des zones MDR est également disponible.						
	Aucune matière dangereuse n'est émise, déposée, dégagée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.					
	Les MDR sont ramassés quotidiennement et triés selon leur nature.					
	Le lieu d'entreposage des matières dangereuses neuves ou en utilisation est approuvé par HQ et du matériel d'intervention en cas de déversement se retrouve sur place.					
	Les MDR ne sont pas mélangées ou diluées avec d'autres matières, à moins qu'elles soient compatibles entre elles.					
	Les exigences contenues dans le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* et le *Règlement sur le transport des matières dangereuses* sont respectées et l'Entrepreneur fournit les placards d'identification si nécessaire.					
	La gestion des MDR respecte le *Règlement sur les matières dangereuses*.					
	Les MDR sont stockées dans un abri couvert d'un toit, fermé sur au moins 3 côtés et doté d'un plancher étanche formant une cuvette de capacité ≥ à 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants de MDR liquides.					
	Les contenants sont bien identifiés					
	Les MDR sont éliminés dans un lieu autorisé par le MDDEP et une preuve de leur élimination est fournie sur demande à HQ.					
	MDR appartenant à HQ: La *Procédure de récupération des MDR* est remise à l'Entrepreneur.					
	HQ est avisé lorsque des MR sont jugés potentiellement contaminés.					
	Les MDR appartenant à HQ sont récupérées, entreposées dans une zone de récupération préalablement approuvée par HQ et transportées au lieu de transit d'HQ.					
	Les contenants de récupération des MDR (barils), les étiquettes pour l'identification des contenants, les affiches pour l'identification des catégories de MDR et les feuilles d'expédition de marchandise sont fournis à l'Entrepreneur par HQ.					
18) MATIÈRES RÉSIDUELLES						
	Les MR sont ramassés quotidiennement et triés selon leur nature: récupérables ou vouées à l'élimination					
	Les matières vouées à l'élimination sont dirigées vers un site autorisé par le MDDEP.					
	Les MR récupérables (bois, papier/carton, plastique, verre, matières putrescibles) sont triées et récupérées par l'Entrepreneur si les installations sont présentes au chantier ou acheminés vers le centre de tri le plus proche					

LÉGENDE: **Code des fréquences de surveillance:** **Q** = Quotidienne **M** = Mensuel **F** = Fin des travaux **H** = Hebdomadaire **D** = Début des travaux **AB** = Au besoin

Constat: **C** = Conforme **NC** = Non conforme **NA** = Non applicable

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Direction principale – Projets de production
Formulaire du système de gestion environnementale

Fréquence de surveillance	Clauses environnementales normalisées	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
	Les pneus sont stockés sur un site approuvé par HQ.					
	Les métaux (fer, cuivre, aluminium, etc.) sont déposés dans des conteneurs fournis par HQ.					
21) QUALITÉ DE L'AIR						
	La diffusion de poussières et de contaminants respectent les quantités permises aux *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* et la réglementation municipale.					
	Avant le début des travaux générant des émissions de poussières et de fines particules contaminantes, les mesures et les méthodes de travail sont approuvées par HQ.					
	L'Entrepreneur utilise un abat poussière ou confine l'aire des travaux pour limiter l'émission de poussière.					
	L'abat poussière est conforme à la norme NQ 2410-300 du BNQ ou des instructions sont demandées à HQ.					
	L'Entrepreneur respecte l'interdiction de brûler des déchets à ciel ouvert (sauf les branches, feuilles mortes, produits explosifs et leurs contenants vides). À l'exception des lieux d'enfouissement en milieu nordique					
	A moins que l'Entrepreneur soit titulaire d'un permis délivré par la SOPFEU, celui-ci respecte l'interdiction de réaliser, du 1er avril au 15 novembre, un feu en forêt ou à proximité de celle-ci.					
	L'Entrepreneur qui désire brûler des produits explosifs ou des emballages vides de produits explosifs a présenté sa méthode de brûlage à HQ.					
22) REMISE EN ÉTAT DES LIEUX						
	L'entrepreneur respecte la *Loi sur les forêts*, le *RNI* et le *Règlement sur les carrières et sablières*.					
	Le matériel, les matériaux et les installations provisoires sont débarrassés du site, tandis que les déchets, décombres et déblais sont éliminés au fur et à mesure dans un site autorisé.					
	La terre végétale mise de côté au début des travaux est épandue sur la surface du site de travail et d'entreposage si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots.					
	Les arbres endommagés désignés par HQ sont abattus, ébranchés et tronçonnés en rondins de 1,2 m.					
	Les arbres de dimension marchande sont récupérés selon le contrat et les autres sont éliminés selon les prescriptions d'HQ					
	l'Entrepreneur a retiré les ponts et ponceaux sauf indication contraire d'HQ.					
	Le profil d'origine du lit et des berges du cours d'eau est restauré					
	Les berges endommagées ont été stabilisées afin de contrer l'érosion.					
	Les eaux accumulées dans des bourbiers ont été détournées vers des zones de végétation.					
	Le terrain est nivelé conformément à sa forme d'origine ou en harmonie avec le milieu. Les pentes ont un rapport d'au plus 2H:1V pour le roc et 3H:1V pour les autres matériaux.					
	Le drainage naturel est restauré et des fossés de drainage sont creusés au besoin.					
	Des méthodes de réduction des risques d'érosion sont utilisées.					
	Le terrain et les chemins ayant servi aux travaux sont remis dans un état semblable à leur état d'origine. Celui-ci est nivelé et les ornières ou les trous sont éliminés sans utiliser le sol arable ou organique avoisinant.					
	L'Entrepreneur a scarifié sur une profondeur minimale de 25 cm les routes, chemins d'accès, stationnement de véhicules lourds et tout autre endroit désigné par HQ.					
	Si l'Entrepreneur a exercé une activité visée à l'annexe 3 du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* une étude de caractérisation de la contamination est faite.					
	Si l'étude démontre qu'il n'y a pas de contamination, l'Entrepreneur transmet les résultats de l'étude et une attestation de conformité à HQ et au MDDEP.					
	Si la présence de contaminants excède les valeurs règlementaires l'Entrepreneur décontamine le site.					
	Une nouvelle étude de caractérisation est faite après la décontamination. L'étude et l'attestation sont ensuite transmises à HQ et au MDDEP					
23) RÉSERVOIR ET PARC DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS						
	Les dispositions contenues à la *Loi sur les produits pétroliers*, le *Règlement sur les produits pétroliers*, la *Loi sur le bâtiment*, le code de sécurité et le code de construction du Québec sont connues et respectées par l'Entrepreneur pour la gestion des équipements et des produits pétroliers utilisés dans le cadre des travaux.					
	La caractérisation et la réhabilitation du site, le cas échéant, sont réalisées en vertu de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)* en plus du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*					
	Les contenants, les réservoirs portatifs et mobiles sont conformes aux normes de fabrication du code de construction du Québec.					
	Les normes de localisation et d'installation des réservoirs hors sol et souterrains sont respectées.					

LEGENDE: **Code des fréquences de surveillance:** **Q** = Quotidienne **M** = Mensuel **F** = Fin des travaux **H** = Hebdomadaire **D** = Début des travaux **AB** = Au besoin

Constat: **C** = Conforme **NC** = Non conforme **NA** = Non applicable

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Direction principale – Projets de production
Formulaire du système de gestion environnementale

Fréquence de surveillance	Clauses environnementales normalisées	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
	La vérification des équipements de produits pétroliers est faite par un vérificateur agréé lors de leur installation, remplacement ou enlèvement. La vérification est faite selon la fréquence et les modalités prévues au code de sécurité.					
	Le certificat de vérification et les résultats de toutes les vérifications effectuées doivent être transmis à HQ.					
	L'Entrepreneur est titulaire d'un permis lorsqu'il installe ou utilise un réservoir à risque, hors sol de 10 000 L et plus de carburant diésel ou de 2500 L et plus d'essence, et un réservoir souterrain de 500 L et plus d'essence ou diesel.					
	L'Entrepreneur a transmis une copie de son permis à HQ.					
	L'Entrepreneur surveille les opérations de transbordement de produits pétroliers.					
	Les réservoirs de 5000 L sont munis d'une double paroi					
	Lorsque le volume des réservoirs hors sols totalise 5000 L et plus, une digue étanche formant une cuvette de rétention est installée en respectant les exigences prévues à cet effet.					
	Des produits absorbants les hydrocarbures sont gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage et d'utilisation des produits pétroliers. Lors d'un déversement, le plan d'intervention en cas de déversement est appliqué.					
24) RÉSIDUS DE BÉTON						
	Le béton à démanteler ou araser présentant des évidences de contamination en surface (surface huileuse) a été préalablement nettoyé ou scarifié.					
	Le nettoyage est réalisé à l'aide d'un produit chimique tel que le I.D. Red de ZEP (code HQ 110-0246) ou équivalent.					
	Les tissus absorbants souillés ainsi que les éclats de béton scarifiés contaminés sont éliminés comme matière dangereuse.					
	Avant le début des travaux, l'Entrepreneur a présenté les options de gestion retenues et a fourni à HQ la liste des lieux pour l'élimination ou la revalorisation du béton.					
23) SOLS CONTAMINÉS						
	La gestion des sols contaminés s'est réalisée conformément à la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* et du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC).					
	L'Entrepreneur utilise des méthodes d'excavation et des équipements qui génèrent un faible volume de déblais.					
	L'Entrepreneur s'est conformé aux exigences municipales et provinciales pour ce qui est des normes de sécurité concernant les excavations et la protection des travailleurs.					
	HQ peut accéder aux sites d'excavation en tout temps.					
	Un représentant HQ est présent durant toute la durée des travaux d'excavation lorsque le niveau de contamination est >C.					
	Tous les équipements utilisés par l'Entrepreneur sur le site sont gardés suffisamment propres et exempts de terre durant toute la durée des travaux de chantier.					
	À la découverte de sols présentant des indices de contamination (tache, odeur, présence de débris, etc.) lors de travaux d'excavation dans des secteurs identifiés comme non contaminés par HQ, l'Entrepreneur a interrompu ses travaux et avisé HQ sans délai.					
	Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit présenter les options de gestion retenues et fournir la liste des lieux proposés pour l'élimination des sols.					
	Tous les sites d'élimination choisis par l'Entrepreneur devront être autorisés par le MDDEP et être approuvés par HQ.					
	L'Entrepreneur doit s'assurer que les sols respectent les conditions d'admissibilité des sites retenus.					
	Une copie de tous les billets de pesée aux différents sites d'élimination ou de traitement doit être retournée à HQ sur le site, sur une base régulière et quotidienne.					
	Tous les matériaux entreposés temporairement devront l'être sur une surface imperméable (ex : membrane imperméable de polythène, revêtement bitumineux, conteneur) et recouverts à la fin de chaque journée d'opération.					
	Le transport des sols contaminés doit se faire en respect du *Règlement sur le transport des matières dangereuses* (règlement provincial) et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (règlement fédéral).					

LÉGENDE: **Code des fréquences de surveillance:** **Q** = Quotidienne **M** = Mensuel **F** = Fin des travaux **H** = Hebdomadaire **D** = Début des travaux **AB** = Au besoin

Constat: **C** = Conforme **NC** = Non conforme **NA** = Non applicable

ANNEXE C

Grille d'interrelations entre les fiches et les activités de préconstruction et de construction

Fiche		Page	Préconstruction				Construction									
			Mise en place d'installations temporaires	Arpentage	Relevés géologiques et géotechniques	Relevés hydrométriques	Aménagement des accès permanents et temporaires	Campement et aires d'entrepreneurs	Aires de stockage et de rejet	Carrières et sablières	Lieu d'enfouissement	Usines de béton de ciment et de béton asphaltique	Construction des principaux ouvrages	Déboisement (du réservoir et autres)	Mise en eau	Retrait des installations temporaires et remise en état des lieux
1. Milieu humain																
1.1	Protection du patrimoine archéologique	69	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
1.2	Protection du patrimoine bâti, technologique et immatériel	73	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.3	Intégration des ouvrages au paysage et mise en valeur	81	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.4	Maintien d'un sentier de motoneige	87					●						●		●	
1.5	Aménagement d'un sentier de portage	91											●		●	
1.6	Aménagement d'une rampe de mise à l'eau	93											●		●	
1.7	Aménagement d'une surlargeur de stationnement	95					●									
1.8	Aménagement d'un seuil ou d'un épi	97													●	
1.9	Communication relative à la mise en eau	99													●	
1.10	Ramassage des débris ligneux	103												●	●	
1.11	Gestion de la circulation routière	105	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.12	Maintien des activités récréotouristiques	109	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1.13	Protection des infrastructures existantes	111	●		●		●	●	●	●	●	●	●			●
1.14	Gestion du bruit	115	●	●	●	●	●			●	●	●	●			
1.15	Gestion des émissions de poussière	119	●		●		●	●	●	●		●	●			●

Fiche		Page	Préconstruction				Construction									
			Mise en place d'installations temporaires	Arpentage	Relevés géologiques et géotechniques	Relevés hydrométriques	Aménagement des accès permanents et temporaires	Campement et aires d'entrepreneurs	Aires de stockage et de rejet	Carrières et sablières	Lieu d'enfouissement	Usines de béton de ciment et de béton asphaltique	Construction des principaux ouvrages	Déboisement (du réservoir et autres)	Mise en eau	Retrait des installations temporaires et remise en état des lieux
2. Présence de travailleurs et travailleuses en milieu isolé																
2.1	Sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales	123					●	●	●	●	●	●	●	●		●
2.2	Ensemencement de plans d'eau	127						●							●	
2.3	Gestion de la pêche récréative	131						●								
3. Milieux humides																
3.1	Aménagement de milieux humides dans les bancs d'emprunt	135													●	●
3.2	Aménagement de milieux humides en périphérie d'un réservoir ou dans une plaine alluviale	137													●	
4. Milieu hydrique																
4.1	Mise en place d'un pont ou d'un ponceau	141					●							●		
4.2	Mise en place d'un ouvrage de traversée de cours d'eau amovible	153		●	●		●							●		
4.3	Franchissement d'un cours d'eau en hiver	159		●	●		●							●		
4.4	Mise en place d'un batardeau en remblai pour un ouvrage de retenue majeur	165											●			
4.5	Mise en place de remblai en eau	169					●						●			
4.6	Gestion des sautages à l'explosif	173			●		●						●			
4.7	Mise en place d'un batardeau en porte-à-faux	179	●		●	●							●			
4.8	Mise en place d'un batardeau de type caisson	181	●		●	●							●	●		
4.9	Travaux en plongée et au-dessus de l'eau	185	●		●	●							●			●

Fiche		Page	Préconstruction				Construction									
			Mise en place d'installations temporaires	Arpentage	Relevés géologiques et géotechniques	Relevés hydrométriques	Aménagement des accès permanents et temporaires	Campement et aires d'entrepreneurs	Aires de stockage et de rejet	Carrières et sablières	Lieu d'enfouissement	Usines de béton de ciment et de béton asphaltique	Construction des principaux ouvrages	Déboisement (du réservoir et autres)	Mise en eau	Retrait des installations temporaires et remise en état des lieux
5. Végétation																
5.1	Gestion des espèces floristiques exotiques envahissantes	187	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●		●
5.2	Transplantation d'espèces floristiques à statut particulier	193					●	●	●	●	●	●	●	●	●	
6. Faune et habitats fauniques																
6.1	Gestion des espèces animales exotiques envahissantes	197	●	●	●	●	●						●	●	●	●
6.2	Déboisement d'une bande en bordure d'un réservoir	203												●	●	
6.3	Aménagement d'une baie en marge d'un réservoir	207												●	●	
6.4	Construction d'abris pour la petite faune	209												●	●	
6.5	Installation d'une plateforme de nidification	211												●	●	
6.6	Installation de nichoirs	215												●	●	
6.7	Aménagement d'îlots de nidification	219													●	
6.8	Endiguement d'une baie pour la sauvagine	221													●	
6.9	Aménagement d'une frayère	223													●	
6.10	Aménagement d'aires d'alevinage et d'alimentation	227													●	
6.11	Aménagement d'un obstacle infranchissable	231													●	
6.12	Aménagement d'une passe migratoire	235													●	
6.13	Suivi de la faune terrestre et semi-aquatique captive	239	●				●						●		●	

Fiche		Page	Préconstruction				Construction									
			Mise en place d'installations temporaires	Arpentage	Relevés géologiques et géotechniques	Relevés hydrométriques	Aménagement des accès permanents et temporaires	Campement et aires d'entrepreneurs	Aires de stockage et de rejet	Carrières et sablières	Lieu d'enfouissement	Usines de béton de ciment et de béton asphaltique	Construction des principaux ouvrages	Déboisement (du réservoir et autres)	Mise en eau	Retrait des installations temporaires et remise en état des lieux
6.14	Sauvetage de poissons et d'autres organismes aquatiques captifs	241	●				●						●		●	
6.15	Protection de l'herpétofaune	245	●		●		●	●	●				●		●	●
6.16	Aménagement d'habitats pour l'herpétofaune	251					●						●			●
7. Gestion de l'érosion																
7.1	Reconstitution du tapis végétal	253				●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
7.2	Ensemencement des sols	255				●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
7.3	Utilisation de matelas antiérosion	261					●	●	●	●	●	●	●	●		●
7.4	Stabilisation des sols par enrochement	267					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7.5	Aménagement d'une berme de dissipation d'énergie	271					●	●	●	●	●	●	●	●		●
8. Gestion des eaux résiduaires et des sédiments																
8.1	Aménagement de bassins de sédimentation	277					●						●			
8.2	Utilisation d'une poche à sédiments	281					●						●	●		
8.3	Utilisation d'un batardeau pour créer un bassin de sédimentation	285											●			
8.4	Utilisation d'un rideau de confinement	287					●						●	●		
8.5	Aménagement d'une trappe à sédiments	293					●	●	●	●	●	●	●	●		●
8.6	Utilisation d'un décanteur	297	●		●		●		●				●			
8.7	Utilisation d'une barrière à sédiments	299			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
8.8	Nettoyage du fond d'excavation avant la mise en eau	305											●		●	

Fiche		Page	Préconstruction				Construction									
			Mise en place d'installations temporaires	Arpentage	Relevés géologiques et géotechniques	Relevés hydrométriques	Aménagement des accès permanents et temporaires	Campement et aires d'entrepreneurs	Aires de stockage et de rejet	Carrières et sablières	Lieu d'enfouissement	Usines de béton de ciment et de béton asphaltique	Construction des principaux ouvrages	Déboisement (du réservoir et autres)	Mise en eau	Retrait des installations temporaires et remise en état des lieux
9. Protection des sols et des eaux souterraines																
9.1	Utilisation d'une membrane	307	●					●								●
9.2	Suivi des réservoirs de carburant	309	●					●								
9.3	Gestion des rejets accidentels de contaminants	313	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
9.4	Rétablissement de la qualité des sols	319	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
10. Gestion des matières résiduelles																
10.1	Gestion des matières résiduelles en milieu isolé	323	●				●	●			●	●	●	●		●
10.2	Compostage en milieu isolé	327						●								●
10.3	Aménagement de zones de récupération de matières dangereuses résiduelles	331	●					●								●
11. Restauration des espaces																
11.1	Remise en état des lieux	333	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
11.2	Plantation	337	●				●	●	●	●	●	●	●			●

Rapport de déversement accidentel

Hydro Québec
Équipement et services partagés

No

Rapport de déversement accidentel

Direction principale – Projets de production
Direction principale – Projets de transport et construction

Contrat	Service	Type	Séquence	Révision
		RDA		
Classement Hydro-Québec :				

Coordonnées

Nom du projet	Date de l'événement	Heure (HH:MM)

Adresse	Unité responsable ou Entrepreneur

Cause du déversement

- ☐ Action humaine involontaire
- ☐ Bris d'équipement / composante
- ☐ Collision
- ☐ Éclatement, explosion
- ☐ Éléments naturels
- ☐ Faune
- ☐ Fuite lente
- ☐ Incendie
- ☐ Vandalisme
- ☐ Indéterminée
- ☐ Autre (voir chronologie des évènements)

Plaintes et/ou couverture médiatique (zone réservée à HQ)

- ☐ Client
- ☐ Couverture médiatique possible
- ☐ Environnement Canada
- ☐ Urgence environnement (Québec)
- ☐ Ministère des Forêts, de la faune et des Parcs
- ☐ Ministère des Transports du Québec
- ☐ Pêches et Océans Canada
- ☐ Impact notoire sur l'environnement
- ☐ Autre (voir chronologie des évènements)

Avis

Organisme	Personne avisée	Date (AAAA-MM-JJ)	Heure (HH:MM)
☐ Environnement Canada			
☐ Pêches et Océans Canada			
☐ Intervenant Hydro-Québec			
☐ Urgence environnement (Québec)			
☐ Ministère des Forêts, de la faune et des Parcs			
☐ Ministère des Transports du Québec			
☐ Municipalité			
☐ Police locale			
☐ Unité Relations avec le milieu (RAM)			
☐ Autre			

Documents disponibles

Type du document	Titre du document
☐ Rapport de déversement	
☐ Bon de connaissement	
☐ Communications diverses	
☐ Factures	
☐ Fiche de renseignements	
☐ Photo	
☐ Plan, croquis ou schéma	
☐ Rapport de caractérisation	
☐ Rapport de restauration	
☐ Rapport post-mortem	
☐ Résultats analytiques	
☐ Autres (voir chronologie des évènements)	

E-DP-SGE-FO05 (2016-08-26) Rév. 3

Page 1 de 4

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Rapport de déversement accidentel

Direction principale – Projets de production
Direction principale – Projets de transport et construction

Source

Chronologie des évènements

Conditions météorologiques

☐ Ciel dégagé ☐ Faible pluie ☐ Forte pluie ☐ Neige ☐ Nuageux ☐ Venteux ☐ Indéterminé

Installation

- ☐ Air comprimé
- ☐ Aire de distribution de carburant
- ☐ Aire d'entreposage extérieure
- ☐ Appareil de levage
- ☐ Atelier
- ☐ Bâtiment
- ☐ Carrière et sablière
- ☐ Digue et barrage
- ☐ Évacuateur
- ☐ Ligne de transport aérienne
- ☐ Ligne de transport souterraine
- ☐ Poste
- ☐ Propriété et terrains
- ☐ Quai de déchargement
- ☐ Stationnement
- ☐ Voie d'accès
- ☐ Zone de récupération

Milieux contaminés

- ☐ Aire de circulation, stationnment
- ☐ Bâtiment
- ☐ Cour à matériaux extérieure
- ☐ Égouts, PA et PT
- ☐ Emprise de ligne
- ☐ Fossé
- ☐ Plan d'eau, ruisseau
- ☐ Puits d'eau potable
- ☐ Route, rue, trottoir
- ☐ Terrain aménagé
- ☐ Terrain d'Hydro-Québec
- ☐ Terrain vague
- ☐ Végétaux

Éléments sensibles à proximité

- ☐ Cours d'eau, distance :_____
- ☐ Drain ou égout, distance : _____
- ☐ Autre :_____, distance :_____

Équipement

Type
No identification ou inventaire

E-DP-SGE-FO05 (2016-08-26) Rév. 3

Page 2 de 4

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Rapport de déversement accidentel

Direction principale – Projets de production
Direction principale – Projets de transport et construction

Produit

Produit primaire

Catégorie	Type de produit
☐ Gaz ☐ Liquide ☐ Solide	

Type de sol
☐ Sable ☐ Argile ☐ Silt ☐ Gravier ☐ Asphalte ☐ Béton ☐ Autre

Commentaires

Quantité totale déversée	Unité	Quantité totale dans l'appareil (si applicable)	Unité	BPC (si applicable) (ppm)

État de la récupération	Date (AAAA/MM/JJ)	Appréciation de la quantité récupérée
☐ En cours ☐ Terminé		☐ 0 % ☐ 25% ☐ 50 % ☐ 75% ☐ 100%

Délai d'intervention (temps mis pour confiner le déversement)			Délai d'avis (temps mis pour aviser HQ)		
jour(s)	heure(s)	minute(s)	jour(s)	heure(s)	minute(s)

Matières récupérées

Matière	Quantité	Unité	Analyse
☐ Absorbants			☐
☐ Débris solides			☐
☐ Eau contaminée			☐
☐ Neige contaminée			☐
☐ Produit déversé			☐
☐ Sols contaminés			☐
☐ Végétaux			☐
☐ Autre ou aucune matière récupérée			☐

Entreprise(s) spécialisée(s), autres ressources

Nom	Coordonnées

Remarques

Complété par

Nom en lettre moulée	Titre	Date

E-DP-SGE-FO05 (2016-08-26) Rév. 3

Page 3 de 4

Hydro Québec
Équipement et services partagés

Rapport de déversement accidentel

Direction principale – Projets de production
Direction principale – Projets de transport et construction

Appréciation des interventions

Reçu par – Responsable environnement HQ au chantier (zone réservée à HQ)

Nom en lettre moulée	*Signature*	Date (AAAA-MM-JJ)
Appréciation des interventions		

À compléter par le conseiller environnement (zone réservée à HQ)

Appréciation des interventions
Recommandations

Nom en lettre moulée	*Signature*	Date (AAAA-MM-JJ)

Gestionnaire(s) avisé(s) des recommandations, si applicable (zone réservée à HQ)

Nom	Titre	Date

E-DP-SGE-FO05 (2016-08-26) Rév. 3

Page 4 de 4

Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant
100 % de fibres recyclées postconsommation.

Hydro Québec

2020E2293