



Gouvernement du Québec
Ministère des
Transports
Direction générale de l'Est

PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL
DE LA ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU À NÉMISCAU

JUIN 1996

ÉQUIPE DE TRAVAIL

CHARGÉ DE PROJET :

François Morneau, géom. (SST)
Service du support technique

RÉDACTEURS :

François Morneau, géom.; (SST)
Robert Carpentier, ing. for., (SST)

COLLABORATION PROFESSIONNELLE :

Robert Carpentier, ing. for., (SST)
Christian Poirier, ing.,
Service - Hydrolique
Pierre Samson, bio., (SST)
Donald Martel, a.g., DT Jonquière

SOUTIEN TECHNIQUE :

Guylaine Asselin, secrétaire, (SST)

SUPERVISION :

Huan Nguyen, ing.
Chef de Service du support technique

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1.0 HISTORIQUE DE LA ROUTE DU NORD, CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET PROBLÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES	3
1.1 Historique du dossier	3
1.2 Contexte environnemental	7
1.3 Problématiques environnementales associées à la construction, à la présence et à l'usage de la route	9
2.0 LE PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	10
2.1 Notion de suivi environnemental	10
2.2 Objectifs du programme de suivi	12
2.3 Stratégie d'analyse et résultats du programme de suivi environnemental	14
2.3.1 Délais de réalisation	14
3.0 PARTIE III : SUIVIS SPÉCIFIQUES	15
3.1 Suivi sur les traverses de cours d'eau	15
3.1.1 Problématique	15
3.1.2 Objectifs du suivi spécifique	18
3.1.3 Méthode	19
3.1.4 Calendrier	20
3.1.5 Proposition budgétaire	21
3.2 Suivi sur les travaux de restauration des sites perturbés et des abords routiers	23
3.2.1 Problématique	23
3.2.1.1 Tronçons de chemins abandonnés	24
3.2.1.2 Bords d'emprunt réaménagés	25

TABLE DES MATIÈRES (suite)

3.2.1.3	Sites de campement restaurés	28
	3.2.2 Objectifs des suivis spécifiques	30
	3.2.3 Méthode	30
	3.2.4 Calendrier	32
	3.2.5 Proposition budgétaire	32
	CONCLUSION GÉNÉRALE	34
	BIBLIOGRAPHIE	35
	ANNEXE 1 : MESURES D'ATTÉNUATION GÉNÉRALES DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	37
	ANNEXE 2 : FICHES TECHNIQUES DES MESURES D'ATTÉNUATION	38

INTRODUCTION

En 1991, dans le cadre du projet de construction d'une route publique d'une longueur de 213 km dénommée "route du Nord" reliant Chibougamau à Némiscau, une étude d'impact sur l'environnement et le milieu social a été réalisée conformément à la procédure d'évaluation environnementale de Loi sur la Qualité de l'Environnement (L.R.Q., Q-2, l'article 164) et aux dispositions générales de la Convention de la Baie-James et du Nord (CCCQ : 1990).

Suite à l'analyse du projet par le ministère de l'Environnement du Québec et d'une consultation publique, un certificat gouvernemental fut émis, autorisant la réalisation du projet routier. Ce certificat était assorti de plusieurs conditions dont celle ayant trait à l'obligation de produire un programme de suivi environnemental. Selon l'énoncé de cette condition; le programme de suivi doit " évaluer certaines répercussions écologiques, économiques et sociales liées à la construction de la route et au développement régional qui pourrait en résulter." (M.E.N.V.Q.: 1991:

La notion de suivi environnemental est récente au Québec. Seules quelques expériences de suivi ont été réalisées jusqu'à ce jour; notamment pour des projets hydro-électriques. Dans le cadre du projet de la route du Nord, le programme de suivi environnemental à instaurer est différent des expériences réalisées récemment. Compte tenu des développements conceptuels, méthodologiques et logistiques que cette nouvelle activité exige et qu'il faudrait développer, les objectifs du programme doivent être définis en fonction des problématiques dominantes, en fonction de la faisabilité opérationnelle et en fonction des contraintes techniques, logistiques et budgétaires des ministères visés par l'obligation gouvernementale.

Deux éléments nouveaux militent en faveur de restreindre la portée d'un programme de suivi. D'une part, cette route a vu sa vocation changée récemment pour devenir une route d'accès aux ressources sous la juridiction du ministère des Ressources Naturelles. D'autre part, un groupe interministériel est actuellement à réévaluer l'ensemble de la

gestion des infrastructures de transports sur le territoire de la Baie-James¹. Cette problématique soulève plus globalement la question du statu et de l'organisation politico-administrative de la région Nord-du-Québec qui pourrait justifier, à juste titre, une évaluation environnementale d'ensemble devant faire ressortir les enjeux socio-économiques pour l'ensemble de cette région dans le cadre d'un plan de transport supra-régional.

Le programme de suivi est présenté en trois parties. La première, présente les origines du projet et une brève rétrospective des étapes importantes de sa réalisation. Les problématiques environnementales associées à la construction et à l'exploitation de la route complètent cette première partie qui vise à situer le contexte dans lequel s'inscrit le programme de suivi.

La deuxième partie présente le programme de suivi environnemental proprement dit dont ses objectifs généraux poursuivis et la stratégie d'analyse envisagée.

En troisième partie, chacun des volets spécifiques du programme fait l'objet d'une présentation des objectifs, des méthodes et des activités proposées.

¹ SAUVÉ, R. (1996) *Rapport du comité stratégique sur les infrastructures routiers et aéroportuaire de la Baie-James*, rapport soumis à M. Michel Clair sous-ministre des Ressources naturelles, 25 mars 1996.

1.0 HISTORIQUE DE LA ROUTE DU NORD, CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET PROBLÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES

1.1 Historique du dossier

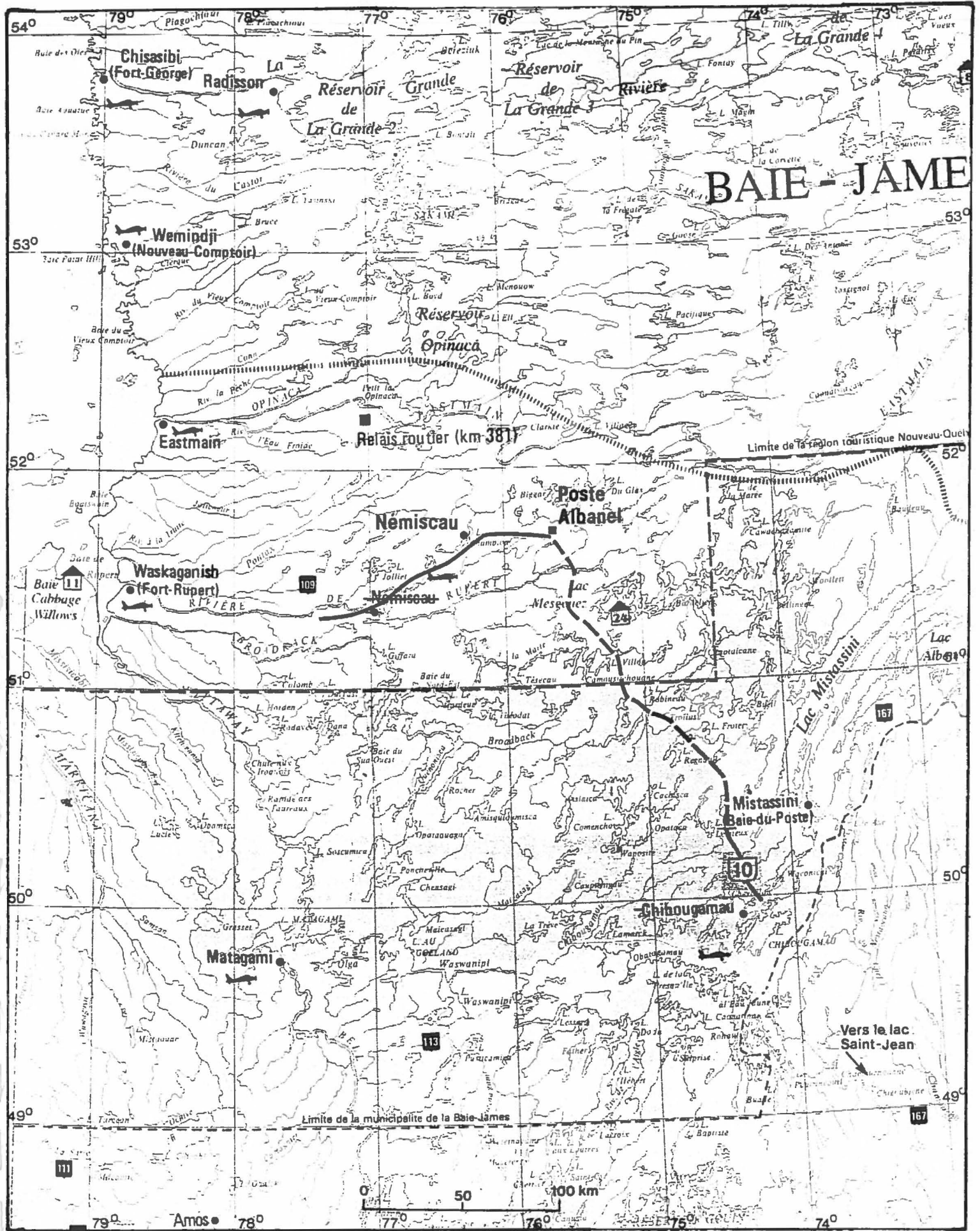
Dès 1979, divers agents socio-économiques suggéraient la construction d'un axe routier entre Chibougamau et le poste Albanel. Suite au sommet économique régional de 1984 et de la Biennale de 1987 un véritable consensus des principaux intervenants régionaux est venu confirmer le besoin de développer cet axe routier. Outre les perspectives de développement économique de cette grande région pour la foresterie, le secteur minier et le tourisme qui pourraient bénéficier de ce projet routier, l'imminence des développements hydro-électriques² envisagés à cette époque dans le moyen-nord permettait d'entrevoir des retombées économiques directes et globales pour la grande région du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de Chibougamau-Chapais.

Un second objectif justifiant le développement de cette route concernait les échanges entre les communautés autochtones. En effet, cet axe routier était vu comme un lien privilégié pouvant favoriser les échanges entre les communautés de Mistassini, Oujé-Bougamou et Waswanipi au sud, et celles de Nemaska, Waskaganish et Chisasibi situées plus au Nord, (voir carte de localisation). Enfin, l'ouverture de cette route permettant un accès au Moyen-Nord du Québec.

Le 18 juillet 1989, les gouvernements fédéral et provincial annonçaient conjointement leur accord et leur participation financière pour la réalisation du projet de la "Route du Nord". Par le décret N° 1843-89, signé le 29 novembre 1989, le gouvernement du Québec mandatait la Compagnie de Construction Cris (Québec) Limitée (CCCQL), selon une formule "clé en main", pour la

² Les complexes hydroélectriques Nottaway-Broadack-Rupert (NBR) étaient en voie d'élaboration à cette époque.

réalisation d'une route 213 kilomètres entre Chibougamau et Némiscau. Cette même firme devait aussi être responsable des études préliminaires, dont la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social requise pour les fins de l'obtention du certificat d'autorisation exigé en vertu de la Loi sur la Qualité de l'Environnement et de la Convention de la Baie-James (CCCQL. 1990).



Situation du projet

Le 11 septembre 1989 la CCCQL déposait au ministère de l'Environnement (MENVIQ) un avis de projet conformément à l'article 164 de la Loi sur la Qualité de l'Environnement (L.R.Q., c.Q-2). Une directive environnementale fut émise le 19 mars 1990 par le MENVIQ. La firme Entraco, mandatée par le CCCQL, déposa l'étude d'impact à l'été 1991. Un protocole d'entente signé le 19 septembre 1991 entre le Gouvernement du Québec et la Société de développement de la Baie-James (SDBJ), confirma alors le rôle de mandataire et coordonnateur de cette société dans la gestion du financement du projet. Ce protocole confirmait entre autre que la municipalité de la Baie-James deviendrait propriétaire de la route à la fin des travaux. Le MENVIQ donnait son autorisation au projet le 6 septembre 1991 suite à une période de consultation publique dont le rapport du comité d'examen fut rendu public en août 1990. Cette autorisation était assortie de plusieurs conditions dont celle ayant trait à l'obligation de produire un programme de suivi environnemental.

Les travaux de construction débutèrent au printemps 1992. La route a été ouverte à la circulation en novembre 1993 même si certains travaux et correctifs restaient à être complétés. Finalement, le décret gouvernemental no 1847-93 du 15 décembre 1993 transférait la gestion de cette route à la SDBJ afin d'en confirmer le statut public. Toutefois, devant l'impossibilité pour la SDBJ d'assurer l'application du code de la sécurité routière et l'utilisation de véhicules hors-normes associées à l'exploitation forestière, le gouvernement transféra la gestion de la route au Ministère des Ressources naturelles par le décret 442-95, en mars 1995.

Le nouveau contexte d'utilisation des infrastructures de transports telle la route du Nord, une situation énergétique marquée par un report des grands travaux de développement hydroélectrique et une conjoncture économique et sociale favorisant des réductions budgétaires importantes ont conduit le ministère des Ressources naturelles à mettre sur pied un comité stratégique sur l'ensemble des infrastructures routières et aéroportuaires de la Baie-James (Sauvé, 1996). Le mandat du comité formé de représentants du MRN, du MTQ, d'HQ, de la SDBJ, de la SEBJ, du Secrétariat au développement des régions (SDR) et du Secrétariat aux affaires autochtones (SAA), vise à identifier les problématiques de financement et de gestion des infrastructures et de définir les normes et les

organismes responsables. L'une des proposition du comité vise la création d'un organisme régional des transports responsable de la gestion, d'un financement intégré incluant toutes les questions relatives aux niveaux de services, d'entretien, de réfection ou d'affectation budgétaire. Selon le comité "le mandat principal de cet organisme sera l'établissement et la mise en oeuvre d'un plan de transports des infrastructures, modes et systèmes de transports qui doit nécessairement découler d'une vision globale et intégrée de l'aménagement et du développement du territoire de la Baie-James". Cette opération doit permettre:

- de dégager les problématiques, les enjeux, les besoins des populations et intervenants locaux et régionaux;
- d'établir un plan d'aménagement de l'ensemble de ce vaste territoire;
- d'identifier le potentiel de développement qu'offre les ressources naturelles du territoire;
- de définir les perspectives de développement de cette région.

L'avenir de la route du Nord comme l'ensemble des infrastructures de transport de la Baie-James est donc en voie d'être réévalué.

1.2 Contexte environnemental

Le projet routier est situé entièrement sur un vaste plateau qui ceinture la plaine côtière de la Baie-James. Cette unité physiographique présente une surface gauchie qui s'élève graduellement vers l'est pour atteindre une élévation de 400 m d'altitude près du Lac Mistassini. Ce plateau présente un relief moutonné, vestige du rabotage glaciaire, où les nombreux affleurements rocheux sont entourés principalement de dépôts d'origine glaciaire dominés par des tills épais et par des dépôts fluvio-glaciaires bien représentés par des eskers et des plaines d'épandage. Il est aussi parsemé de nombreux lacs et de rivières qui, dans certains secteurs, sont séparés par des collines. Plusieurs de ces lacs sont en voie d'être entourés. Par ailleurs, dans les dépressions, les mauvaises conditions de drainage favorisent le développement de marécages et de tourbières. Le corridor routier traverse 204 cours d'eau, dont 13 sont jugés majeurs et 191 mineurs. Les cours d'eau

majeurs possèdent des débits importants et des travaux majeurs ont dû être réalisés pour les franchir. À titre d'exemple, la rivière Broadback a une largeur de 145 m au droit du pont actuel.

La presque totalité du corridor est située entre le 50^e et le 52^e parallèle, dans la partie méridionale de la zone subarctique. L'extrémité sud de la route atteint la zone boréale. La première zone est caractérisée par des pessières à épinette noire, à sapin baumier, à bouleau blanc, à mousses et herbacées qui se présentent généralement sous la forme de peuplements très ouverts ou de landes boisées. Les conditions climatiques subarctiques, caractérisées par une température moyenne annuelle oscillant autour de -1° C et une très courte saison de végétation, expliquent la pauvreté de la végétation et la faible densité des peuplements forestiers.

La zone boréale, située dans la partie la plus méridionale du territoire de la Baie-James, aux environs du 50^e parallèle, correspond à une forêt d'épinettes noires, de sapins baumiers et de bouleaux blancs qui est caractérisée, au niveau des strates inférieures, par une abondance de mousses et d'herbacées. Aucun peuplement situé au nord du 51^e parallèle n'est actuellement considéré comme susceptible d'être exploité à des fins industrielles. Le 51^e parallèle correspond à la limite septentrionale des forêts domaniales qui font déjà l'objet d'exploitations forestières en vertu du régime forestier.

En ce qui a trait à la faune, le corridor routier traverse une région aux habitats peu diversifiées. Selon l'étude d'impact (CCCQL 1990), le corridor routier traverse des habitats propices au castor, à l'orignal, à l'ours et au lynx. Comparativement aux autres régions du territoire de la Baie-James, la densité animale, le long du corridor routier, y semble faible. D'autre part, la plupart des rivières et lacs majeurs situés dans le corridor routier offriraient un bon potentiel pour la faune ichthyenne sauf pour la partie sud du corridor, où aucun plan d'eau présente un intérêt particulier à titre de zone de frayères ou d'habitat potentiel (CCCQL 1990:40).

Le corridor routier est entièrement situé dans les limites de la municipalité de la Baie-James, sur les terres de catégories III, telles que définies par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJ). L'accès et

l'utilisation de ces terres sont aussi régis par les lois et règlements provinciaux qui concernent les terres du domaine public. Les autochtones y ont cependant des droits exclusifs de chasse, de pêche et de piégeage pour certaines espèces fauniques qui leur sont réservées sur les terres situées au-delà du 50^e parallèle. Ce corridor traverse deux réserves fauniques qui sont sous la juridiction du ministère de l'Environnement et de la Faune. La route franchit en effet 120 km sur le territoire de la réserve d'Assinica et une dizaine de kilomètres dans la réserve des Lacs Albanel-Mistassini et Wacconnichi. Par ailleurs, le corridor chevauche 9 terrains de trappage exploités par des maîtres de trappe cris. Hormis Hydro-Québec, qui maintient certains campements ouvriers en périphérie du corridor, seuls des campements autochtones sont présents en marge du corridor routier.

1.3 Problématiques environnementales associées à la construction, à la présence et à l'usage de la route

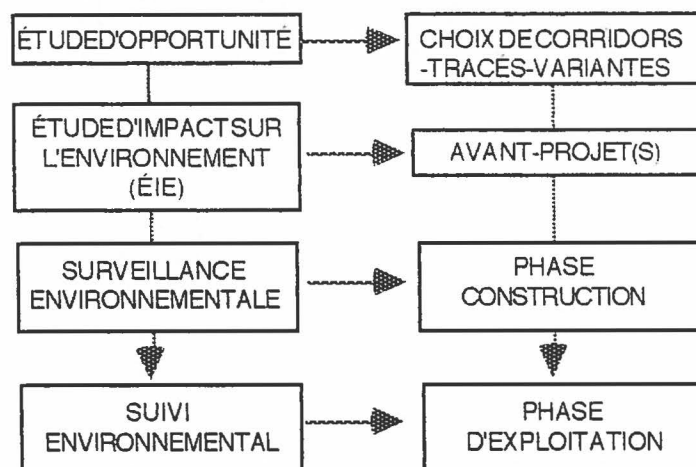
Le tracé routier a récupéré, sur 213 km, quelques 120 km de route existantes soit 56 % de son parcours. Le projet a exigé la construction de nouvelles sections de route sur 95 km, ou 44 % de sa longueur. La construction a aussi exigé le déboisement de l'emprise routière, l'ouverture et l'exploitation de sablières et de carrières, le franchissement de nombreux cours d'eau et la restauration des sites perturbés. De l'ensemble des activités générées par le chantier, le principal enjeu environnemental direct du projet demeure la traversée des cours d'eau. Sur les 204 cours d'eau importants traversés, un seul pont fut construit; soit celui sur la rivière Broadback. Le franchissement de tous les autres cours d'eau a été réalisé par la mise en place de remblais et de batteries de ponceaux. L'une des principales interrogations du programme de suivi environnemental concerne donc les effets directs et indirects des batteries de ponceaux sur les conditions hydriques des rivières, sur la morpho-sédimentologie du lit, des rives et sur la faune aquatique. Une seconde préoccupation concerne les travaux de restauration des aires perturbées (tronçons abandonnés, aires de campement et sites de sablières et carrières). Le programme de suivi environnemental proposé vise donc à documenter ces problématiques pour le bénéfice de futurs projets.

2.0 LE PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

2.1 Notion de suivi environnemental

La notion de suivi environnemental est encore récente au Québec et très peu de rapports ont été publiés. Elle s'inscrit dans le cadre général du processus d'évaluation environnementale (figure 1) qui correspond à l'ensemble des études systématiques visant à planifier une intervention sur la base de considérations environnementales, à déterminer et à corriger les impacts environnementaux prévisibles directs et indirects qui peuvent résulter d'une intervention projetée (Simons:1990:1).

FIGURE 1: PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



La notion de suivi ou analyse post-projet est souvent associée à la notion de la surveillance environnementale (CCRE 1988c, ENV. CAN : 1990). Cette dernière activité vise essentiellement la période des travaux où un contrôle de l'application et de l'ajustement des mesures d'atténuation préconisées sont effectués. Le suivi environnemental concerne plutôt une évaluation *a posteriori* du projet, dans sa phase exploitation, de la portée réelle des impacts du projet

notamment les impacts dits résiduels et cumulatifs, et de l'efficacité des mesures d'atténuation.

Hydro-Québec dans le cadre des études environnementales de la Baie-James, a déjà élaboré plusieurs programmes de suivis spécifiques ou "monitorings" qui ont pour objectifs de suivre l'évolution des effets d'un projet sur diverses composantes de l'environnement. L'analyse de l'augmentation du mercure dans les plans d'eau suite à l'aménagement des réservoirs hydro-électriques représente l'un de ces types de programme de suivi environnemental. Le ministère des Transports a réalisé quelques suivis environnementaux qui s'appliquaient essentiellement aux aspects biophysique de tronçons routiers. D'autres programmes sont en cours et visent principalement l'évolution du climat sonore en périphérie des autoroutes périurbaines et la surveillance de la qualité des puits d'eau potable le long de certains corridors routiers.

Ce n'est que récemment que des suivis à caractère plus global ont été développés. Depuis quelques années, Hydro-Québec et la SEBJ ont en effet élaboré divers types de programmes suivi environnemental. Par exemple, en 1993, H.Q. mettait en place un programme de suivi environnemental pour estimer les effets socio-économiques du désenclavement de la communauté autochtone de Wemindji, suite à la construction d'une route raccordant ce village au réseau existant plus au sud (Hydro-Québec : 1995). D'autres programmes ont été réalisés afin d'évaluer, soit la fréquentation de la route de la Baie-James à des fins récréo-touristiques, soit les effets sur les ressources fauniques de certaines portions de territoire ouverts à la chasse ou la pêche sportive.

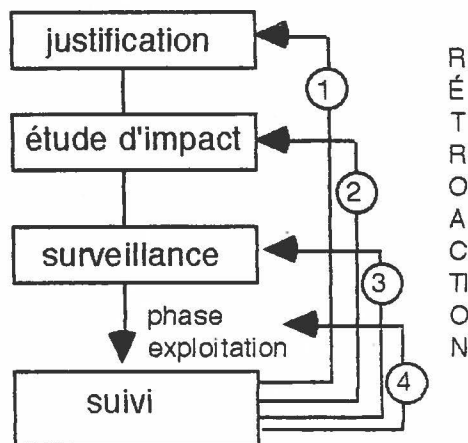
Il est bien établi qu'un programme de suivi environnemental doit s'inscrire nécessairement dans une perspective de recherche et de perfection des méthodes d'analyse qui sont propres aux études environnementales et socio-économiques. À ce titre, le suivi environnemental constitue la suite logique d'un processus d'évaluation environnementale. Lors de ces évaluations des hypothèses de travail sont émises *a priori* et c'est seulement *a posteriori*, alors que le projet est réalisé, que celles-ci peuvent être validées. Le programme de suivi environnemental doit donc servir à l'apprentissage et à l'auto-évaluation de ceux qui ont élaboré l'évaluation environnementale et qui

ont contribué à la conception et à la réalisation du projet. Ainsi l'analyse *a posteriori* des travaux, établie en plusieurs années, peut permettre de valider certains impacts environnementaux appréhendés et leur portée. Cela peut permettre d'évaluer les impacts résiduels et cumulatifs, la sensibilité réelle du milieu à réagir à certaines actions prévues et d'apprécier l'efficacité ou la pertinence des mesures d'atténuation qui avaient été prescrites (Beanlands : 1983; CCREE : 1988 b,c). Finalement, le programme peut également favoriser des ajustements ou des ajouts de nouvelles mesures justifiés par des impacts temporaires ou permanents, non- appréhendés ou mal évalués lors de l'étude d'impact.

2.2 Objectifs du programme de suivi

Le programme vise, d'une façon générale, à valider l'évaluation environnementale du projet. Il constitue la phase de rétroaction permettant de compléter un processus d'analyse où les hypothèses de travail initiales, émise à chacune des étapes du processus d'évaluation environnementale d'un projet, doivent être validées (voir figure 2).

FIGURE 2: PROCESSUS DE RÉTROACTION D'UN SUIVI



Le programme de suivi environnemental de la route du Nord réfère aux exigences mêmes du certificat d'autorisation émis pour la réalisation de ce projet qui doit "évaluer certaines répercussions écologiques, économiques et sociales liées à la construction de la route et au développement régional qui pourrait en résulter" (MENVIQ : 1990).

Les questionnements relatifs aux effets d'un tel projet sont variés, complexes et généralement interreliés. Pour les fins du programme de suivi, deux types de questionnements ou de problématiques ont été privilégiés. Ils réfèrent à des problématiques biophysiques très peu documentées pour lesquelles un programme de suivi générera des bénéfices pour de futurs projets dans des environnements similaires.

Les répercussions socio-économiques suscitées par le projet de la route du Nord devraient faire l'objet d'une étude d'ensemble de la problématique des infrastructures de transports sur l'ensemble du territoire de la Baie-James tel que discuté au chapitre précédent. Cette étude devrait appuyer les orientations futures relatives à la gestion, à l'aménagement et du développement du territoire et être supervisée par une autorité responsable de ces questions.

Les objectifs spécifiques du programme visent donc à :

- 1 Analyser la justesse de l'étude d'impact quant à l'appréhension des impacts et de leur véritable portée environnementale relativement aux impacts dits résiduels et cumulatifs sur l'habitat du poisson;
- 2 Recommander des méthodes d'analyse relativement à l'appréhension et l'analyse des impacts résiduels et cumulatifs particulièrement en ce qui a trait aux traversées des cours d'eau;
- 3 Pour chacun des types de milieux qui ont fait l'objet de travaux de restauration et de réaménagement, évaluer le rendement des mesures de restauration; des plantations, desensemencements, et des différentes techniques de stabilisation préconisées dans l'étude d'impact et appliquées lors des travaux;

- 4 Recommander des mesures dans la perspective où des impacts résiduels importants sont identifiables.

2.3 Stratégie d'analyse et résultats du programme de suivi environnemental

Le programme de suivi constitue l'étape finale du processus d'évaluation environnementale d'un projet. Cette étape dite de rétroaction vise à réévaluer les énoncés établis à chacune des phases du processus d'évaluation. Comme le programme proposé ici s'appliquera essentiellement aux aspects biophysique, le questionnement relatif à la justification même du projet est écarté. Le suivi s'appliquera à valider les évaluations d'impacts établies lors de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) et à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation préconisées et réalisées.

Le programme s'appuie sur deux suivis spécifiques, voir figure 3. Le premier s'intéressera à évaluer l'impact résiduel et ou cumulatif des traverses de certains types de cours d'eau qui ont été réalisées par la mise en place de plusieurs ponceaux (batterie) dans un remblai. Le deuxième vise à évaluer la performance des travaux de restauration des aires perturbées et réaménagées.

2.3.1 Délais de réalisation

Le programme de suivi environnemental devra être complété cinq (5) ans après l'ouverture de la route à la circulation et sera concrétisé par la réalisation du rapport du programme de suivi. Ce dernier s'appuiera sur les différents rapports de suivis spécifiques. Toutefois, dans le cadre du suivi des travaux de plantations, une réévaluation devrait être effectuée au-delà de cinq ans après la fin des travaux.

3.0 PARTIE III : SUIVIS SPÉCIFIQUES

3.1 Suivi sur les traverses de cours d'eau

3.1.1 Problématique

La route du Nord a nécessité la mise en place, le remplacement ou l'allongement de plus de 500 ponceaux sur plus de 200 cours d'eau de différentes tailles et sur des zones humides. Sur l'ensemble du projet un seul pont fut construit, soit celui sur la rivière Broadback. Les données ichthyologiques fournies dans l'étude d'impact produite dans le cadre de ce projet provenaient des études réalisées dans le cadre des inventaires écologiques des projets hydro-électriques, des données du MLCP et de quelques consultations auprès des cris. Ces données générales ne pouvaient permettre une évaluation juste et réelle des impacts environnementaux lors de l'élaboration de l'étude d'impact. Lors de l'élaboration du projet, la conformité aux règles du RNI du ministère des Ressources naturelles (MER : 1989), le respect de critères hydrologiques et les coûts de construction ont constitué les critères de conception des ouvrages pour le franchissement des cours d'eau.

De nombreuses mesures d'atténuation ont alors été prescrites dans l'ÉIE, voir annexe 1 et 2. Dans la majorité des cas, les traverses de cours d'eau le long de la route du Nord ne représente pas de réels problèmes de franchissement pour le poisson. Toutefois, les conditions écologiques de certaines rivières importantes qui n'ont pas fait l'objet d'une attention particulière relativement à l'utilisation de ponceaux pour leur franchissement, peuvent présenter un obstacle à la migration des poissons qui ainsi pourrait se traduire par une diminution des populations, voire même la disparition de certaines espèces sur certains segments situés en amont de la route, (MPO : 1994).

En matière de conception routière, les ouvrages croisant un cours d'eau sont conçus pour assurer avant tout la stabilité de l'infrastructure routière (MTQ 1992, MRN ONT : 1990, MPO : 1994). Pour éviter des dommages à la route occasionnés par la crue des eaux, des débits susceptibles de survenir à différentes périodes de retour (2, 5, 10, 25, 50 et 100 ans) sont considérés selon l'importance de la route. Le dimensionnement d'un ponceau sera donc choisi pour des débits exceptionnels auxquels on associe la notion de débit instantané.

Toutefois, ces débits limites, reportés sur une base journalière, peuvent faire obstacle à la migration des poissons en raison de la vitesse excessives dans le ponceau ou aux extrémités. À l'opposé, en période d'étiage une lame d'eau trop mince constitue un obstacle au déplacement des poissons. De plus, un ponceau ou une batterie de ponceaux peut avoir été conçu pour obtenir un rendement hydraulique adéquat en soi, mais peut constituer un obstacle aux migrations de l'ichtyofaune.

Selon le guide des ponts et ponceaux (MTQ : 1992) la présence de structures inadéquates pour la faune aquatique peut produire différentes situations:

- l'érosion des matériaux du remblai de la route;
- modification morphosédimentologique au niveau du lit du cours d'eau;
- affouillement à la sortie du ponceau;
- augmentation des vitesses à l'intérieur et à la sortie du ponceau;
- sédimentation sur des matériaux potentiellement utilisables pour la fraie et pour le camouflage des larves lorsque le courant est faible (0,5m/s);
- tranche d'eau insuffisante en période d'étiage;
- formation de bouchon de glace à l'intérieur du ponceau pouvant retarder la migration printanière;

- accumulation de débris en amont des ponceaux pouvant obstruer le passage des poissons; les castors privilégient souvent les entrées de ponceaux pour installer leurs barrages.

Les aspects relatifs aux capacités natatoires des différentes espèces de poissons face aux conditions hydrologiques des ponceaux sont d'autres facteurs à considérer. Les différents auteurs qui ont traité de ces questions ont mis en évidence l'importance de considérer les critères biologiques (l'espèce, la maturité, taille, le sexe) et des critères physiques, notamment la température de l'eau, qui agit sur le métabolisme du poisson influençant ainsi sa performance de nage. Toutefois, la majorité des études traitant de ces questions a été réalisée dans des régions méridionales sur des variétés de poissons qu'on ne retrouve pas au delà du 50° parallèle.

La route du Nord dont la presque totalité des traverses de cours d'eau a été réalisée par la mise en place de ponceaux présente plusieurs sites intéressants pour étudier les impacts résiduels et cumulatifs sur l'habitat du poisson. Une étude subventionnée par le ministère des Pêches et Océans Canada s'est intéressée à évaluer l'impact des ponceaux sur l'habitat du poisson dans le sud du territoire de la Baie-James le long de la route du Nord (ARC 1995). Cette étude qui devrait être complétée en 1996 s'avère particulièrement intéressante et pertinente. L'actuel suivi environnemental proposé ici vise à compléter et enrichir ce premier projet de recherche. Les conditions hydrologiques, géomorphologiques et biologiques seront traitées selon des approches différentes de celles préconisées dans cette première étude. Les résultats du suivi pourraient, d'une part, valider les conclusions de cette étude et, d'autre part, documenter techniquement et conceptuellement cette problématique faunique des traverses de cours d'eau à l'aide de ponceaux.

3.1.2 Objectifs du suivi spécifique

Le suivi environnemental sur les traverses de cours d'eau vise à vérifier si des impacts résiduels et ou cumulatifs sont décelables plusieurs années après la construction de la route. Ce suivi devrait permettre d'étudier des traverses dans différents types de situations diverses de rivières afin d'établir une meilleure compréhension de cette problématique. Les objectifs spécifiques pour ce suivi sont:

- 1 Évaluer les effets à court, moyen et long termes sur la morphosédimentologie du lit des rivières sélectionnées suite à la mise en place de la route;
- 2 Évaluer les conditions hydriques et hydrologiques actuelles du cours d'eau afin de valider l'évaluation d'avant-projet et d'apporter les informations de base pour l'évaluation des impacts physiques et biologiques;
- 3 Évaluer les impacts résiduels et cumulatifs tant au niveau de l'habitat du poisson qu'au niveau des différentes espèces inventoriées; détérioration de zones de fraie, présence d'obstacles à la migration, conditions hydriques insurmontables pour certaines grosseurs de poissons, selon leur espèce.
- 4 Évaluer la performance des mesures d'atténuation appliquées;
- 5 En regard des conclusions des analyses, soumettre les recommandations requises tant au niveau des méthodes d'évaluation environnementale d'avant-projet, qu'au niveau des mesures d'atténuation.

3.1.3 Méthode

Différentes activités sont à réaliser :

- Établir une revue bibliographique des travaux pertinents et effectuer une critique de la validité des données disponibles;
- Déterminer les critères de sélection des rivières à étudier en fonction de différents types de problématiques et faire le choix des méthodes d'échantillonnage en fonction des espèces cibles;
- Effectuer des inventaires sur le terrain relativement à :

l'hydrologie :

- Caractériser les capacités hydroliques réelles des ponceaux, leurs vitesses d'écoulement de l'eau en différentes périodes de l'année, les niveaux d'eau, et certaines caractéristiques physiques (longueur, diamètre, espacement entre les ponceaux, etc).

la géomorphologie fluviale :

- Caractériser et cartographier la morphosédimentologie de la rivière afin de localiser la présence de seuils, de fosses, de frayères, la stabilité des rives, la zone d'inondation, la dynamique glacielle, la nature des substrats et les perturbations (érosion-sédimentation) associées directement ou indirectement aux travaux routiers et / ou à la présence de la route.

la biologie :

- Inventorier la faune aquatique en procédant soit à des pêches électriques, soit à la mise en place de verveux et de seines à l'embouchure des ponceaux à des périodes significatives pour les espèces de poissons inventoriés telles que les périodes de

montaison ou d'avalaison ou de fraie. Lors des inventaires, des données sur la taille et le poids pour chacune des espèces, seront colligées.

L'analyse et résultats :

L'analyse des données s'intéressera, d'une part à établir un profil des conditions hydrologiques en relation avec le bilan hydrique de la rivière pour chacun des ponceaux, à différentes périodes de l'année ou lors de périodes significatives pour la faune aquatique du cours d'eau. Une analyse de corrélation entre les conditions hydrologiques des ponceaux et la vérification du déplacement dans les ponceaux des différentes espèces de poisson en fonction de leurs caractéristiques biologiques (espèces, taille, sexe) permettra d'établir un réel bilan sur l'impact de ces structures sur la faune ichtyologique. Parallèlement à cette première analyse, une vérification des impacts éco-géomorphologiques sur la rivière de la mise en place et à la présence du remblai routier et des ponceaux sera effectué à l'aide d'un monitoring. Celui-ci s'appuyant sur une cartographie de stations témoins pourrait permettre de suivre l'évolution du milieu au cours du programme de suivi et de porter un jugement global sur les impacts directs et indirects des remblais routiers dans les cours d'eau. La méthode d'évaluation sur la détérioration ou de la destruction de l'habitat du poisson sera utilisée à cette fin (MPO : 1996).

En dernier lieu, une analyse *a posteriori* des travaux de la performance des mesures d'atténuation prescrites dans l'ÉIE sera réalisée (voir les annexes 1 et 2).

3.1.4 Calendrier

Le suivi environnemental devra s'échelonné sur plusieurs saisons afin d'assurer un échantillonnage représentatif de la faune ichtyologique des cours d'eau étudiés. Suite à la mise en place des stations d'échantillonnage où les données hydrologiques, géomorphologiques

et biologiques seront inventoriées, les inventaires fauniques devront être réalisés sur au moins deux autres années consécutives à des moments significatifs pour les espèces présentes dans les cours d'eau étudiés. Dans certains cas, la période de migration de certaines espèces devra être ciblée, pour d'autres c'est la période d'étiage qui devra être étudiée.

3.1.5 Proposition budgétaire

L'évaluation préliminaire des coûts d'un tel programme est présentée au tableau 1. Selon cette évaluation le coût global du suivi environnemental relatif aux traverses de cours d'eau serait de 59 215 \$. Ce montant inclut les honoraires professionnels majorés, les frais de transports et de séjour et la location d'équipement.

TABLEAU 1 : PROPOSITION BUDGÉTAIRE POUR LE SUIVI SUR LES COURS D'EAU

ACTIVITÉ	HYDROLOGUE	GÉOMORPHOLOGUE	BIOLOGISTE	TECHNICIEN	TRANSPORT	DIVERS
Préparation de projet : acquisition de données	35 hres	35 hres	35 hres	21 hres		
Inventaire : 1 ^{er} monitoring, inventaire des stations (1 saison, été)	50 hres	50 hres	50 hres	50 hres	2, 300 \$	800 \$
Inventaire : 2 ^{er} monitorings des stations (saison suivante, automne)			50 hres	50 hres	1, 800 \$	400 \$
Inventaire : 3 ^{er} monitorings des stations (saison suivante, printemps)			50 hres	50 hres	1, 800 \$	2 400 \$
Analyse, rapport	140 hres	70 hres	70 hres	35 hres		
Total heures	225 hres	155 hres	255 hres	206 hres		
Coût : HRES X TAUX X MAJ	16, 875 \$	9, 300 \$	15, 300 \$	8, 240 \$	5, 900 \$	3, 600 \$
COÛT TOTAL	59, 215 \$	<i>Frais de subsistance : 40, 00 X 1,5 = 60, 00 / jour pers. = 200 \$</i> <i>Frais de subsistance pour l'équipe / sem. = 800 \$</i> <i>Location d'un motorisé / sem. = 1 200 \$</i> <i>Location d'un véhicule (camion léger) 60, 00 / jrs X 5 jours = 300 \$</i> <i>Location embarcation / sem. / se = 300 \$</i> <i>Diver : essence, équipement de pêche / sem. = 500 \$</i>				

3.2 Suivi sur les travaux de restauration des sites perturbés et des abords routiers

3.2.1 Problématique

À la fin de la construction de la Route du Nord, la Compagnie de construction Cris (Québec) Ltée a réalisé plusieurs travaux de réaménagement à titre de mesures d'atténuation des impacts de son projet sur le milieu naturel. Elle a procédé à la désaffectation de tous les tronçons de chemins abandonnés, de la plupart des bancs d'emprunt qu'elle a utilisés, de même que celle de ses campements temporaires.

La compagnie a procédé au reboisement des bancs d'emprunt et des sites de campement désaffectés.

La compagnie a aussi stabilisé certaines pentes fortes ou sensibles à l'érosion à l'aide de paillage et de plants d'aulne, de même que des pentes de talus près de certaines berges de lac ou de cours d'eau, à l'aide d'ensemencement et de plants de saule et de peuplier, d'arbustes ou d'un tapis végétal.

Les mesures d'atténuation appliquées lors de ces travaux de réaménagement avaient été prévues dans l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social préparée par la Compagnie pour son projet (CCCQL : 1990). Ces mesures concernent en fait les éléments sensibles du milieu naturel qui risquent d'être affectés bien au-delà de la période de construction de la route. C'est pourquoi, l'efficacité de ces mesures dans le temps doit faire l'objet d'un suivi environnemental adéquat.

Dans le cadre du suivi environnemental des travaux de restauration des sites perturbés et des abords routier, trois volets sont abordés. Le premier vise les travaux de réaménagement et de restauration des tronçons de chemins abandonnés. Le second volet étudiera la

problématique du réaménagement des bancs d'emprunt. Enfin un dernier volet s'applique aux réaménagements des sites de campements.

3.2.1.1 Tronçons de chemins abandonnés

Les travaux de réaménagement réalisés par la CCCQ, à la fin de la construction de la route, comprenaient la désaffectation de plusieurs tronçons de chemin abandonné. Sur ces segments de chemin, les mesures d'atténuation prévues concernaient le scarifiage des surfaces de roulement et de leurs accotements, l'enlèvement des ponceaux et l'adoucissement de leurs talus de cours d'eau, le contrôle de l'érosion sur les pentes fortes et la fermeture des accès.

De fait, les mesures d'atténuation générales qui concernent la désaffectation des tronçons abandonnés sont prescrites à l'annexe D de l'étude d'impact du projet. Il s'agit des quatre mesures suivantes :

- 1 Retirer les ponceaux et autres structures de franchissement des cours d'eau et rétablir le profil naturel du lit des cours d'eau (Mesure 31).
- 2 Stabiliser les berges des cours d'eau, planter et ensemençer les pentes sensibles à l'érosion (Mesure 32).
- 3 Scarifier les surfaces de roulement et, si les opérations le permettaient, utiliser le sol organique excédentaire de la route à construire afin de recouvrir les surfaces dénudées des tronçons abandonnés (Mesure 33).
- 4 Fermer les accès des tronçons désaffectés pour en empêcher l'utilisation par le public. Pour ce faire, creuser un

fossé en bordure de la nouvelle route et édifier un remblai transversal au chemin, d'une hauteur de 1 mètre (Mesure 34).

Lors de l'implantation de la route, l'utilisation des infrastructures existantes a été priorisée. Ainsi, les travaux de construction ont surtout consisté à une amélioration du tracé existant dans les deux tronçons 1 et 3. Les tronçons abandonnés ont fait l'un des principaux objets du programme de réaménagement de la compagnie. Les mesures d'atténuation alors appliquées à ces 46 km de tronçons abandonnés visaient à les désaffecter de leur fonction de voie de circulation routière et à favoriser leur retour à leur fonction d'habitat naturel, floristique et faunique, et, où il y a lieu, d'aires de production de matière ligneuse.

En effet, les travaux de scarifiage des surfaces de roulement de ces tronçons et leur recouvrement avec du sol organique récupéré sur les variantes retenues et construites devraient permettre au milieu naturel floristique de se reconstituer le plus adéquatement possible. Ils devraient tout particulièrement assurer une remise en état de production forestière, à caractère sylvicole, sur les tronçons abandonnés dans le corridor du tronçon 3 qui est situé au sud du 51^e parallèle, là où se situe principalement la forêt commerciale.

3.2.1.2 Bacs d'emprunt réaménagés

La répartition des aires d'emprunt disponibles variaient selon l'un ou l'autre des trois tronçons du projet, en fonction des accumulations de till, de gravier ou de sable et gravier. L'inventaire des dépôts de surface effectué en vue de l'étude d'impact avait permis de vérifier la disponibilité et la localisation

de ces types de matériaux d'emprunt. Au total, 90 bancs d'emprunt ont été identifiés.

La Compagnie (CCCQL) prévoyait que, de façon générale, les aires d'exploitation seraient décapées, que la terre végétale serait poussée en périphérie et que l'extraction des matériaux seraient effectuée au-dessus de la nappe phréatique du banc. Elle avait aussi l'intention de limiter cette extraction à une distance de 75 mètres des plans d'eau afin d'éviter leur contamination.

En fait, le promoteur avait déjà inscrit dans son étude d'impact qu'à la fin de ses travaux, «les pentes seront régénées, la terre végétale sera remise en place, les chemins d'accès seront scarifiés et les ponceaux temporaires seront enlevés». Il y ajoutait qu'une «plantation d'aulne crispé viendra compléter le réaménagement des surfaces affectées» (Tome 2, page 41).

C'est ainsi que certaines mesures d'atténuation présentées à l'annexe D de l'ÉIE ont pour but de diminuer les inconvénients (incidences ou effets négatifs) causés par l'exploitation, l'existence et la restauration de nombreux bancs d'emprunt où des matériaux devaient être extraits pour la construction de la Route du Nord, y compris leurs chemins d'accès. Les trois mesures d'atténuation d'ordre général applicables à cette source d'impacts sont les suivantes :

- 1 La terre végétale des zones d'emprunt doit être enlevée et entassée en bordure des bancs d'emprunt, en vue de sa réutilisation. (Mesure 20)
- 2 Après l'extraction, la zone d'emprunt doit être régénérée et la terre végétale ramenée sur la surface dénudée. Diriger le drainage vers des zones de végétation. Planter toutes les surfaces incluant les chemins d'accès. (Mesure 21).

- 3 Lors du réaménagement des chemins d'accès menant aux bancs d'emprunt, et ayant une pente de plus de 11 %, on creusera des rigoles ou on installera des billots en diagonale de façon à canaliser les eaux de ruissellement vers des zones de végétation. (Mesure 46)

De plus, quelques directives concernant l'application de ces mesures générales sont listées et illustrées dans le dessin technique de l'activité «**RÉAMÉNAGEMENT**» intitulé «**Désaffectation des bancs d'emprunt et des campements**». Les quatre directives prescrites sont les suivantes :

- 1 Les pentes seront régaliées et les déchets seront enlevés puis disposés dans un site approuvé à cet effet;
- 2 Le sol arable (terre végétale) préalablement décapé sera ramené et étendu à la surface du site;
- 3 Toutes les surfaces composées de sol inerte (gravier, sable, etc) seront fertilisées à la volée à l'aide d'un engrais à libération lente (18-10-10, 85 % s c u) au taux de 250 kg/ha;
- 4 Toute surface affectée par les travaux sera revégétée (reboisée) à l'aide de plants d'aulne crispé, selon un espacement de 1,8 m et plantés en quinconce par rapport à la rangée adjacente.

L'application de l'ensemble de ces mesures générales et particulières devaient assurer la restauration des bancs exploités durant la construction. Cette restauration devra permettre, à moyen et long terme, d'y reconstituer un milieu pédologique, floristique et faunique le plus naturel possible.

Cependant, la reconstitution d'un tel milieu floristique ou sylvicole ne peut se réaliser à court terme. Les mesures prises permettent seulement de favoriser le rétablissement d'un profil pédologique propice à l'installation naturelle d'essences forestières locales.

3.2.1.3 Sites de campement restaurés

Dès le début des travaux de construction de la Route du Nord, la compagnie (CCCQL) a dû installer cinq campements ouvriers afin de permettre à sa main-d'oeuvre de demeurer au chantier. Au nord de la rivière Broadback (Tronçon 1), l'équipe de construction a utilisé le campement Némiscau d'Hydro-Québec et un ancien campement d'Hydro-Québec situé à la rivière à la Marte et appelé campement la Marte. Le campement Némiscau était déjà en opération tandis que celui de la Marte a dû être réouvert, en utilisant les équipements d'infrastructures déjà en place.

Pour la portion sud du tracé (Tronçons 2 et 3), trois petits campements temporaires ont été montés le long du chemin existant du ministère de l'Énergie et des Ressources (MER) devenu, depuis, le ministère des Ressources naturelles (MRN).

L'étude d'impact prévoyait aussi, à la page 50 du tome 2, que «des travaux de réaménagement seront entrepris» à la fin de la construction. Ce réaménagement devait garantir que «les campements seront démantelés et leur surface réaménagée conformément à la Loi (MER : 1989)».

Dans le cas de la Route du Nord, l'ÉIE prévoyait donc l'application de quelques mesures d'atténuation relatives au réaménagement des sites de campement abandonnés à la fin

des travaux. Ces mesures visaient à réduire le plus possible les impacts négatifs générés par les campements temporaires du projet sur le milieu naturel. Elles sont inscrites dans l'annexe D du tome 1 de l'étude comme suit :

- 1 Tous les déchets devront être ramassés à la fin de chaque journée. Munir les différentes pièces d'équipement de récipients pour contenir les déchets. Les déchets devront être disposés dans des sites approuvés à cet effet (Mesure 30).
- 2 Localiser les campements temporaires à au moins 30 m du niveau des hautes eaux d'un lac ou d'une rivière (Mesure 53).
- 3 L'approvisionnement en eau potable, la disposition des eaux usées et des déchets domestiques seront faits conformément à la réglementation du MENVIQ (Mesure 54).
- 4 Maintenir un écran boisé de 35 mètres entre le chemin et le campement (Mesure 55).

À ces précautions de base, s'ajoutent quelques directives listées et illustrées dans le dessin technique de l'activité «**RÉAMÉNAGEMENT**» intitulé «**Désaffectation des bancs d'emprunt et des campements**». Les quatre directives prescrites demeurent les mêmes que celles concernant les bancs d'emprunt. L'application de l'ensemble de ces mesures et de ces directives, a pour but de diminuer les incidences ou effets négatifs causés par l'installation et l'usage de ces campements temporaires. Elles devaient assurer la restauration de chacun des sites de campement désaffecté afin d'y reconstituer, à moyen et à long terme, un milieu pédologique, floristique et faunique le plus naturel possible.

3.2.2 Objectifs des suivis spécifiques

Les objectifs poursuivis par le suivi environnemental sur les travaux de restauration des sites perturbés sont:

- 1 Produire un bilan de l'ensemble des travaux de réaménagement et de restauration des tronçons abandonnés, des sites de carrières et sablières et des sites de campements
- 2 Pour chacun des types de milieux, évaluer le rendement des mesures de restauration dont les sols organiques, les ensemencements et les plantations.
- 3 Dans les sites où des travaux de restauration s'avèrent infructueux, analyser la problématique et proposer des mesures correctrices.

3.2.3 Méthode

Dans le cadre de l'analyse des différents volets du suivi environnemental des travaux de restauration, différentes activités sont à réaliser.

Il faudrait d'abord y observer et examiner l'état du sol en place afin de constater si la terre végétale (sol arable) étendue à la surface dénudée des sites restaurées est adéquate et en quantité suffisante pour entraîner la formation d'un nouveau profil pédologique approprié. Il faudrait aussi observer le taux de survie et l'état des plants d'aulne crispé mis en terre lors de la plantation.

Trois ans après le réaménagement des aires, il y aurait donc lieu, durant l'été de 1996, d'effectuer une première série d'observations visuelles et photographiques dans chacun des sites restaurés. Ces observations doivent permettre de constater jusqu'à quel point leur restauration les protège contre l'érosion et y assure la présence d'une couche de terre végétale propice à la survie et à la pousse des plants d'aulne.

Un formulaire spécifique de description et d'examen général des sites pourrait être préparé à ces fins. Il serait utilisé systématiquement pour chaque site concerné par un inspecteur environnemental qualifié. Les formulaires complétés deviendraient des fiches d'observation pertinentes sur l'existence de phénomènes d'érosion ou non, la présence et l'état de la terre végétale en place et le taux de survie des plants d'aulne crispé.

De telles fiches d'observation devraient aussi nous renseigner sur les causes et les facteurs de la réussite de la protection et de la restauration des différentes parties de chaque site, y compris de la plantation. Lorsqu'il y a lieu, elles devraient également nous indiquer les circonstances, les causes ou les conditions défavorables responsables de l'érosion du sol ou des pentes, l'absence de terre végétale et la mortalité ou la faible croissance des plants d'aulne.

À moyen terme, il y aura lieu de réaliser une deuxième série d'observations similaires après une période supplémentaire de cinq ans, soit huit ans après la fin de la construction de la route et la restauration des aires de campement. Les données des nouvelles fiches d'observation nous renseigneraient alors sur le nouvel état de reconstitution du profil pédologique du sol, le coefficient de distribution des plants d'aulne et leur taux de croissance.

Au sujet de la régénération forestière à des fins sylvicoles, les données recueillies devraient fournir l'identification des autres espèces végétales présentes, leur distribution et leur densité. Il faudrait aussi mesurer le coefficient de distribution spécifique et la hauteur moyenne des plants d'essences forestières commerciales, selon un échantillonnage approprié. L'ensemble de ces données devrait nous permettre d'évaluer l'état général, la possibilité de développement et le degré d'efficacité de la végétation en place dans l'accomplissement des fonctions à remplir par la présence et le devenir de ce couvert forestier.

Ainsi, le responsable du suivi pourrait alors vérifier si le réaménagement de chacun des sites restaurés satisfait réellement ou partiellement aux modalités d'intervention prescrites par le «Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public» sanctionné le 26 octobre 1988.

L'analyse de l'ensemble des données obtenues pourrait ensuite permettre d'établir s'il faudra entreprendre des examens ou des études plus approfondies de la régénération artificielle (plantations) et naturelle de l'un ou l'autre site ou parties de sites déterminées. S'il y a lieu, de telles études devraient alors être effectuées par des spécialistes du Ministère ou d'autres organismes, selon des devis appropriés.

3.2.4 Calendrier

Le suivi environnemental pourra s'effectuer en 2 phases. La première servirait à faire un bilan, 3 ans après la fin des travaux. Une seconde phase, 5 ans plus tard, permettra d'établir un diagnostic complet sur les succès et insuccès des travaux et de porter un jugement d'ensemble sur les techniques préconisées.

3.2.5 Proposition budgétaire

L'évaluation préliminaire des coûts d'un tel programme est présentée au tableau 2. Selon cette évaluation le coût global du suivi des aires restaurées serait de 29 9705 \$ comprenant les honoraires professionnels majorés, les frais de transports et de séjour et la location d'équipement.

TABLEAU 2 : PROPOSITION BUDGÉTAIRE POUR LE SUIVI DES AIRES RESTAURÉES

ACTIVITÉ	FORESTIER	TECHNICIEN	TRANSPORT	DIVERS
Préparation de projet : acquisition de données	35 hres	35 hres		
Inventaire : 1 ^e le monitoring, inventaire des stations (1 saison, été)	35 hres	35 hres	1 400 \$	600 \$
Inventaire : 2 ^e monitorings des stations (saison suivante, automne)	35 hres	35 hres	1 400 \$	600 \$
Analyse, rapport	140 hres	35 hres		
Total heures	245 hres	140 hres		
Coût : hres x taux X MAJ	18, 375 \$	5, 600 \$	2, 800 \$20	1, 200 \$
COÛT TOTAL	29, 975 \$	<i>Frais de subsistance : 40, 00 X 1, 5 = 60, 00 / jour X 2 pers. = 120 \$</i> <i>Frais de subsistance pour l'équipe / sem. = 600 \$</i> <i>Location d'un motorisé / sem. = 1 200 \$</i> <i>Divers : essence : frais d'édition du rapport =</i> 200 \$		

CONCLUSION GÉNÉRALE

Le programme de suivi environnemental est un outil d'analyse et d'évaluation d'un processus de planification, de conception et de réalisation qui s'avère aujourd'hui essentiel pour optimiser la qualité des différentes activités à toutes les étapes d'élaboration et d'évaluation d'un projet. Sous-utilisé jusqu'à ce jour, le programme de suivi s'inscrit maintenant dans une suite logique d'un processus d'élaboration de projet sur lequel il faut s'appuyer pour parfaire les connaissances et s'inscrire dans la perspective du développement durable. Il s'avère essentiel d'amorcer et de poursuivre un tel cheminement afin de faire progresser la connaissance scientifique dans le domaine de l'évaluation environnementale, en particulier celui des effets sur l'environnement, au bénéfice des projets routiers futurs.

Le programme élaboré dans le cadre du projet de la "route du Nord" se veut le plus englobant possible afin de considérer plusieurs de paramètres qui, étudiés en interrelation, permettront une évaluation exhaustive des effets directs, indirects et cumulatifs d'un tel projet sur un aussi vaste territoire. Le traitement, par différents volets ou suivis spécifiques, permet de cibler les questionnements afin d'en arriver à des résultats tangibles et concrets. C'est sur les conclusions des rapports de suivi spécifique que s'appuiera l'analyse globale du projet. Le rapport du programme suivi devrait apporter, par ses observations et ses analyses, des connaissances utiles pour d'éventuels projets qui pourraient être réalisés dans des environnements comparables.

BIBLIOGRAPHIE

- ARC, ADMINISTRATION RÉGIONALE CRIE, 1995: Conception d'un plan de suivi des impacts des ponceaux sur l'habitat du poisson dans le sud du territoire de la Baie-James. Grand Conseil des Cris du Québec, Administration régionale Crie, Michel Simoneau Consultant, 49 p , 4 annexes.
- BEANLANDS, G.E, ET P.N. DUINKER, 1983: Un cadre écologique pour l'évaluation environnementale au Canada. Institute for resource and environmental studies, Dalhousie University, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, 142 p.
- C.C.C.Q Ltée, 1990: Route du Nord, Chibougamau-Nemiscau, Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Compagnie de Construction Cris (Québec) Ltée, Entraco et Ministère des Transports du Québec, 4 tomes.
- CCREE ,1988a: L'atténuation des impacts et la compensation dans le processus d'évaluation environnementale: éléments de recherche. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, 4 p.
- CCREE ,1988b: L'évaluation des impacts cumulatifs: un cadre pour l'avancement de la recherche et du développement. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, ESSA environmental and Social Systems Analysts Ltd. Vancouver, B.C.4 p.
- CCREE ,1988c: Cadre analytique pour une surveillance efficace. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, 102 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 1990: Analyse postprojet et amélioration des lignes directrices pour la surveillance et la vérification environnementales. Série de la Protection de l'environnement, rapport SPE 6/ FA / 1 août 1990, 42 p.
- F.F.Q. 1991: Habitat du poisson, guide de planification et de réalisation d'aménagement; Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche et Fondation de la Faune du Québec, 102 p.
- HYDRO-QUÉBEC, 1995: Étude de suivi des impacts socio-économiques de la route permanentes de la communauté de Weminji; devis d'étude. Vice-présidence environnement, 8 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, (MENVIQ) 1991 : Guide environnemental des travaux relatifs au programme d'assainissement des eaux du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau, 104 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, (MENVIQ) 1992 : Certificats d'autorisation à la construction

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, 1992: Ponts et ponceaux, lignes directrices pour la protection environnementale du milieu aquatique, Service de l'environnement, 91 p, 3 annexes.

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS , 1996: Cadre décisionnel de détermination et d'autorisation, de la destruction et de la perturbation de l'habitat du poisson, MPO, Gestion de l'habitat et Sciences de l'environnement et Essa Technologie Ltd, 17 p.

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS , 1994: Guide d'évaluation environnementale pour les projets d'entretien, de réfection et de démolition des ponts et des infrastructures routières MPO, Gestion de l'habitat, 53 p. 6 annexes.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES, 1989: Guide des modalités d'intervention en milieu forestier. MER, MENVIQ, MLCP, 81 p.

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES, ONTARIO, 1990: Directive environnementales pour la construction de routes d'accès et de traversées de cours d'eau. Ministère des Richesses naturelles, 63 p.

SIMONS; J., 1990: Évaluer l'impact sur l'environnement; une approche originale par l'analyse multicritère et la négociation. Presses Polytechniques et universitaires Romandes, Coll. Meta. Suisse. 261 p.

**ANNEXE 1 : MESURES D'ATTÉNUATION GÉNÉRALES DE L'ÉTUDE
D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

MESURES D'ATTÉNUATION

MESURES D'ATTENUATION GENERALES

Préconstruction

1. Effectuer une reconnaissance des zones à potentiel archéologique avant les travaux afin de confirmer le potentiel archéologique.
2. Réaliser des sondages archéologiques des zones à potentiel confirmé lors de la reconnaissance des lieux.
3. Avant tous travaux, entreprendre des fouilles archéologiques là où les sondages ont montré la présence de vestiges. Prévenir le ministère des Affaires Culturelles de la découverte d'artéfacts.

Déboisement général de l'emprise

4. Les limites de déboisement doivent être clairement indiquées sur le terrain au moyen de rubans colorés permettant une vérification en tout temps.
5. Couper les arbres le plus près possible du sol.
6. Conserver la végétation herbacée et arbustive, de même que les souches dans l'emprise, de chaque côté de la route. Les emprises ne doivent être dépouillées de leur végétation que dans les cas où c'est absolument nécessaire.
7. Les engins lourds utilisés pour les opérations de déboisement ne doivent pas circuler à l'extérieur des limites désignées de déboisement.
8. Dans les zones où une entente pourra être prise avec une compagnie forestière, récupérer le bois marchand et l'empiler en bordure de l'emprise pour son transport éventuel.
9. Lors du déboisement, les arbres ne doivent pas tomber dans les cours d'eau. Si toutefois cette situation se produit, toutes les parties de l'arbre doivent être récupérées.
10. Obtenir l'autorisation de la Société de conservation avant d'effectuer le brûlage des déchets ligneux. Se conformer au permis en ce qui a trait aux périodes et modalités de brûlage.
11. Éviter les travaux de déboisement en période hivernale à l'intérieur des ravages d'orignaux.

Déboisement dans les zones de protection des cours d'eau

12. Le déboisement dans une bande de 30 à 60 m en bordure des cours d'eau et des lacs doit être effectué manuellement. Éviter tout essouchement dans les zones de protection des cours d'eau.
13. Hors de l'infrastructure de la route, conserver le tapis végétal dans les zones de protection. S'il ne peut être conservé, il devra être rétabli par des travaux de revégétation.

Transport et circulation

14. Ne pas ravitailler les véhicules en produits pétroliers à proximité des cours d'eau et récupérer les huiles usées.
15. Les réservoirs mobiles et les fûts de 200 L de produits pétroliers doivent être entreposés à au moins 50 m d'un lac et 30 m d'un cours d'eau.
16. Les tracteurs et autres engins de chantier ne doivent pas circuler sur les pentes de 20% et plus, sensibles à l'érosion.

Terrassement

17. Établir les talus latéraux de la route selon des pentes stables et dans les cas de pentes sensibles à l'érosion, les ensemercer afin de réduire le transport par érosion des particules de sol.
18. Utiliser de la machinerie qui perturbe le moins possible les milieux de faible capacité portante et facilement érodables.
19. Il est interdit de déverser de la terre, des déchets de coupe ou toute autre matière dans un cours d'eau ou un lac.

Bancs d'emprunt et chemins d'accès

20. La terre végétale des zones d'emprunt doit être enlevée et entassée en bordure des bancs d'emprunt, en vue de sa réutilisation.
21. Après l'extraction, la zone d'emprunt doit être régalée, la terre végétale ramenée sur la surface dénudée. Diriger le drainage vers des zones de végétation. Planter toutes les surfaces incluant les chemins d'accès.

Drainage

22. Construire le réseau de drainage de manière à réduire l'érosion et le transport de sédiments vers les cours d'eau et les lacs avoisinants.
23. Détourner l'eau des fossés vers les zones de végétation naturelle, avant qu'elle n'atteigne les cours d'eau. Lorsque le chemin est construit sur une pente, détourner les eaux de ruissellement des fossés vers des zones de végétation selon les intervalles définis au tableau suivant :

Intervalles requis entre les rigoles, selon différents types de sol (Rothwell, 1971)

Pentes (en degrés)	Sols sensibles à l'érosion		
	Argile limon (m)	Sable fin (m)	Sable gravier (m)
4°	50	65	-
6° à 10°	35	50	65
10° et plus	15	35	50

MER (1986)

Franchissement des cours d'eau

24. Les ponts et les ponceaux doivent être installés de façon à éviter la création d'étangs, l'inondation des terres adjacentes, (notamment lors des crues) et la création de chutes ou de dénivellations en amont et en aval.
25. Les radiers amont et aval d'un ponceau doivent être installés à au moins 15 cm sous le lit naturel du cours d'eau. Les ponceaux doivent être suffisamment longs pour que la terre de remblayage ne vienne pas obstruer les ouvertures.
26. Dans le cas des cours d'eau canotables, des ponceaux seront surdimensionnés et installés 30 cm plus bas que le lit de la rivière ou que les autres ponceaux, dans l'axe de la voie navigable. Une hauteur libre de 1,40 m dans le cas des ponceaux et de 1,25 m dans le cas d'un pont doit être prévue au-dessus du niveau des eaux moyennes.
27. À la fin des travaux, enlever les débris qui empêchent l'écoulement normal des eaux.

Campements temporaires et présence des ouvriers

28. Contrôler les activités de récolte faunique de la part des travailleurs.
29. Prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir l'amorce accidentelle de feux de forêt. Se conformer strictement aux lois et aux règlements provinciaux et municipaux relatifs aux feux en forêt.
30. Tous les déchets devront être ramassés à la fin de chaque journée. Munir les différentes pièces d'équipement de récipients pour contenir les déchets. Les déchets devront être disposés dans des sites approuvés à cet effet.

Désaffectation des tronçons abandonnés

31. Retirer les ponceaux et autres structures de franchissement des cours d'eau et rétablir le profil naturel du lit des cours d'eau.
32. Stabiliser les berges des cours d'eau, planter et ensemercer les pentes sensibles à l'érosion.
33. Scarifier les surfaces de roulement et si les opérations le permettent, utiliser le sol organique excédentaire de la route à construire afin de recouvrir les surfaces dénudées des tronçons abandonnés.
34. Fermer les accès des tronçons désaffectés pour en empêcher l'utilisation par le public. Pour ce faire, creuser un fossé en bordure de la nouvelle route et édifier un remblai transversal au chemin, d'une hauteur de 1 mètre.

MESURES D'ATTENUATION PARTICULIERES DURANT LES TRAVAUX

Déboisement

35. Conserver intacts les barrages et les huttes de castor. Advenant le cas où la présence de l'animal serait gênante, on pourrait après consultation avec le MLCP, envisager, en période estivale, la destruction des barrages ou des huttes et relocaliser les animaux.
36. Maintenir un écran boisé de 35 mètres entre le chemin et un campement.
37. Utiliser la surface décapée de la route comme coupe-feu lors du brûlage des déchets ligneux.
38. Dans les zones habitées (campements, campings, haltes routières) effectuer le brûlage des déchets ligneux lorsque le vent est favorable. En alternative à cette méthode, et afin de réduire l'émission de polluants atmosphériques qu'elle entraîne, réduire en copeaux, si possible, les brouilles, branches et autres déchets ligneux; les disperser ensuite sous cette forme ou les utiliser comme paillis dans les zones à revégéter. Les souches et autres débris ligneux peuvent aussi être mis en tas, compactés et recouverts de terre végétale qui sera ensemencée.
39. Tel que précisé sur les cartes "Impacts et mesures d'atténuation", adapter le calendrier de déboisement en fonction des utilisations du territoire par la faune.
40. Aviser les Cris que le bois coupé et empilé, et qui ne serait pas récupéré par une entreprise forestière, est mis à leur disposition.

Transport et circulation

41. Utiliser un abat-poussière sur les routes à proximité des campements, des haltes routières et des terrains de camping. L'utilisation d'huile usée est prohibée.
42. Aviser le MLCP au début des travaux pour qu'il puisse retirer sa signalisation sur le tronçon 3.

Terrassement

43. Tel que précisé sur les cartes "Impacts et mesures d'atténuation" adapter l'horaire et le calendrier des travaux en fonction des utilisations du territoire par la faune.
44. Conserver intacts les barrages et les huttes de castor. Advenant le cas où la présence de l'animal serait gênante, on pourrait après consultation avec le MLCP, envisager, en période estivale, la destruction des barrages et des huttes et relocaliser les animaux.

45. Dans les zones sensibles à l'érosion, stabiliser le sol à l'aide de plantation et l'ensemencement de plantes couvre-sol.

Bancs d'emprunt

46. Lors du réaménagement des chemins d'accès menant aux bancs d'emprunt et ayant une pente de plus de 11 %, on creusera des rigoles ou on installera des billots en diagonale de façon à canaliser les eaux de ruissellement vers des zones de végétation.

Drainage

47. Aux endroits spécifiés, recouvrir les parois et le fond du fossé de matériaux granulaires stables afin de prévenir l'érosion.
48. Si requis, placer des roches comme dissipateurs d'énergie dans les fossés à forte pente.

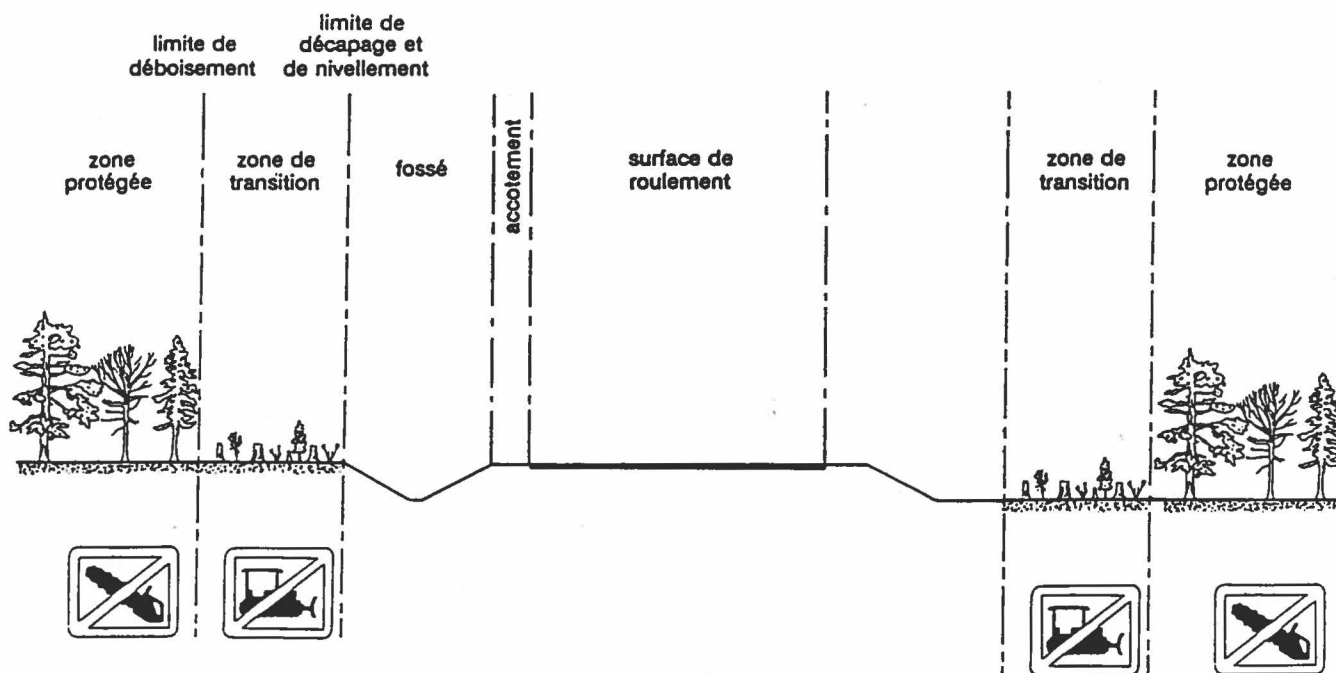
Franchissement des cours d'eau

49. Tout remblayage effectué dans un cours d'eau pour construire un ouvrage de franchissement doit comporter le moins possible de particules fines susceptibles de provoquer de la turbidité.
50. Si des structures de détournement devraient être mises en place lors de la construction d'un pont ou l'installation d'un ponceau, celles-ci ne doivent pas entraver le passage des poissons, ni bloquer plus du tiers de la largeur du cours d'eau.
51. Le diamètre des ponceaux doit être tel que le niveau des eaux et la vitesse du courant n'entravent pas le déplacement des poissons.
52. En période de migration et de frai, aucun travail en eau ne doit être réalisé dans les cours d'eau identifiés sur les plans "Impacts et mesures d'atténuation".

Campements temporaires

53. Localiser les campements temporaires à au moins 30 m du niveau des hautes eaux d'un lac ou d'une rivière.
54. L'approvisionnement en eau potable, la disposition des eaux usées et des déchets domestiques seront faits conformément à la réglementation du MENVIQ.
55. Maintenir un écran boisé de 35 mètres entre le chemin et le campement.

ANNEXE 2 : FICHES TECHNIQUES DES MESURES D'ATTÉNUATION



DIRECTIVES: -Les souches et les arbustes de la zone de transition seront protégés particulièrement dans les pentes fortes et sur les berges des cours d'eau. Dans ces secteurs aucune circulation de machinerie n'aura lieu pour conserver intacte la couche de sol et de végétation.

SOURCE: Hydro-Québec, 1981.



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: DÉBOISEMENT

Limite des aires de décapage,
de nivellement et de déboisement

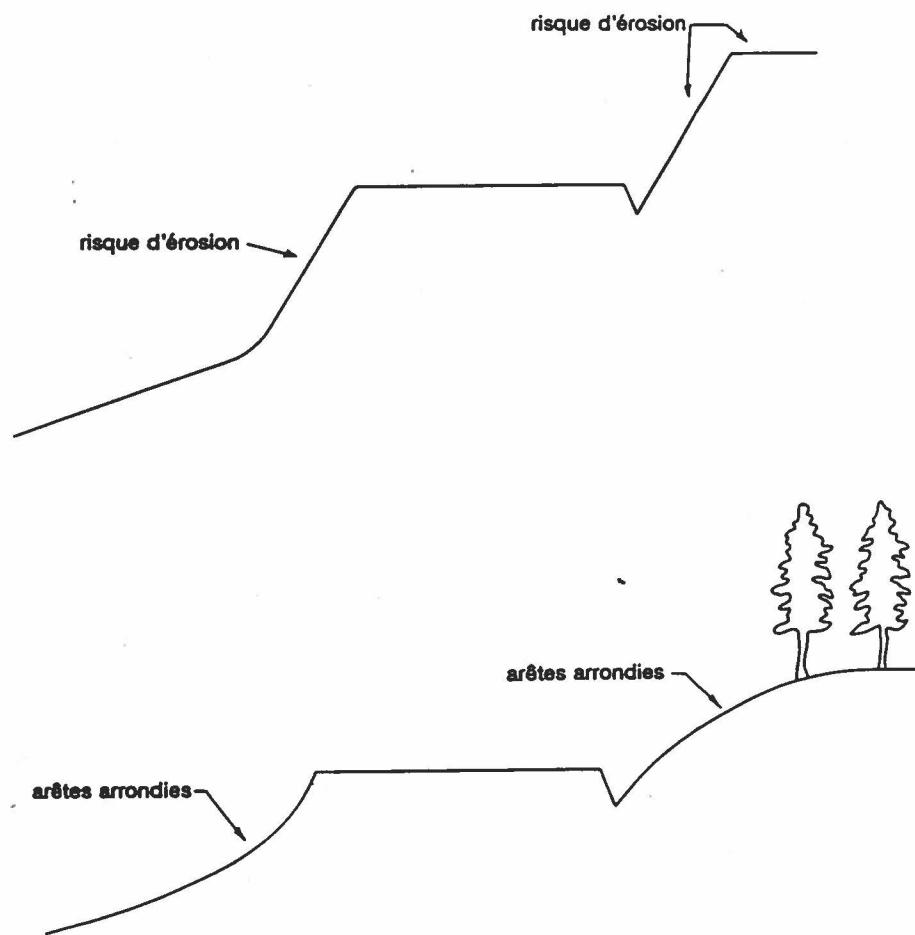
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-01

ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU



DIRECTIVE: -Arrondir toutes les arêtes où il y a risque d'érosion.

SOURCE: Colorado Department of Highways, 1978



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: TERRASSEMENT

Adoucissement des arêtes

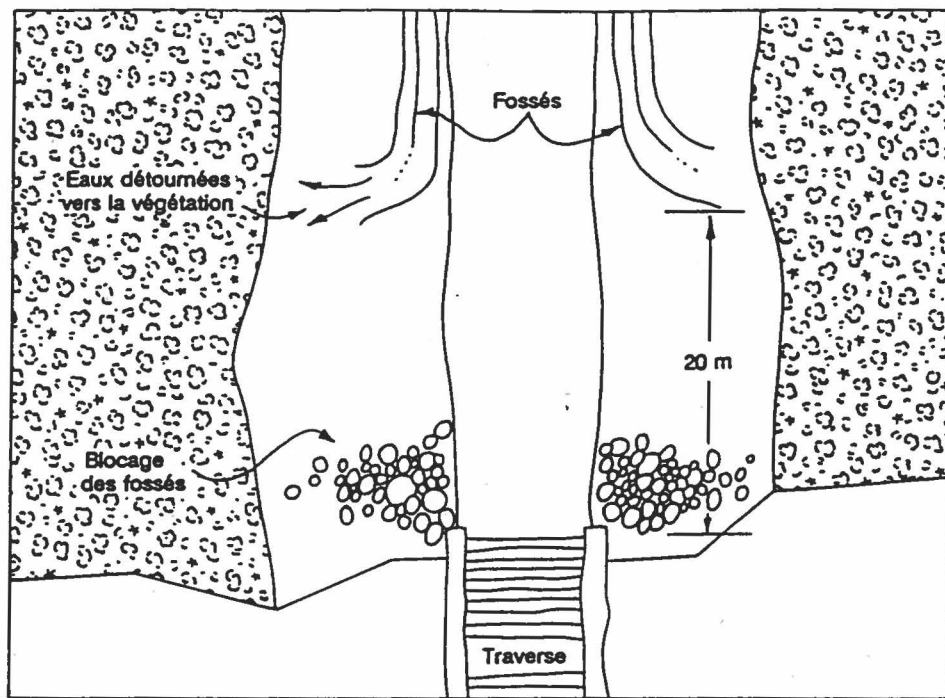
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-02

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



- DIRECTIVES:**
- À l'approche d'un cours d'eau, les eaux de ruissellement (fossé) doivent être détournées vers des zones de végétation.
 - Faire le détournement à au moins 20 m du cours d'eau lorsque la topographie le permet.

SOURCE: Ministère de l'Énergie et des Ressources, 1986



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: DRAINAGE

Détournement des eaux de ruissellement

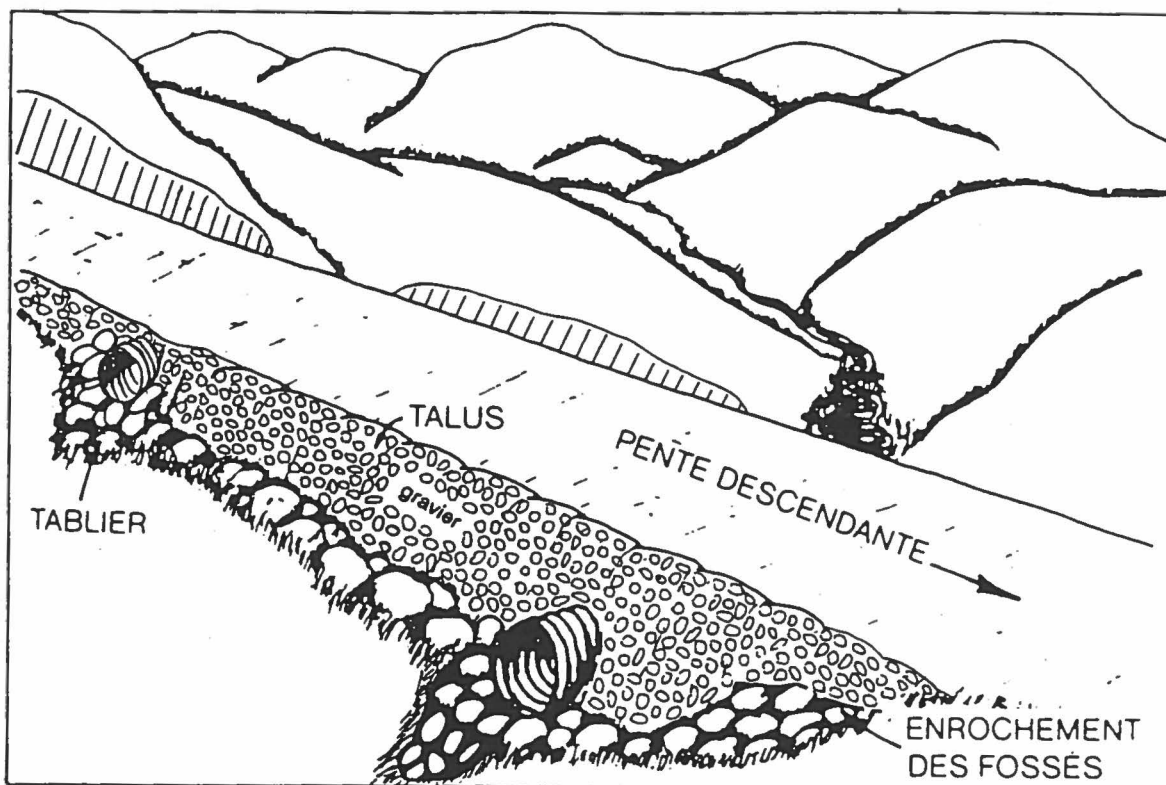
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-03

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



- DIRECTIVES:**
- Recouvrir les parois et le fond du fossé de matériaux granulaires grossiers.
 - Créer un tablier de roches à la sortie d'un tuyau pour dissiper l'énergie érosive de l'eau.

SOURCE: Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, 1984.



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: DRAINAGE ET FOSSÉS

Enrochement des fossés
et protection contre l'érosion

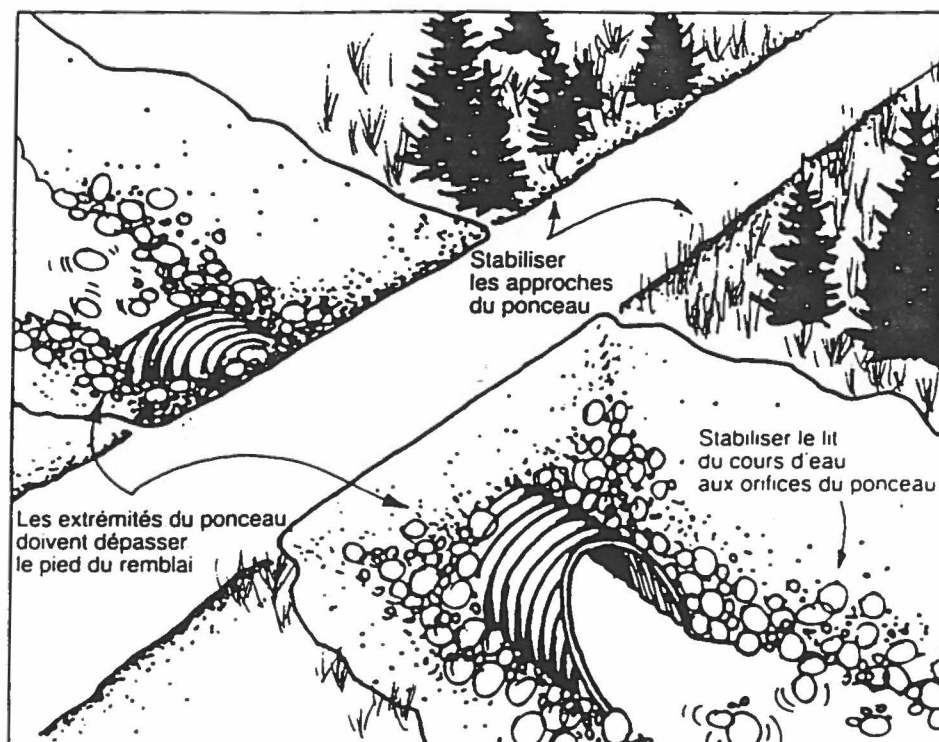
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-04

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



- DIRECTIVES:**
- Le ponceau doit être suffisamment long pour dépasser le pied du remblai qui étaye le chemin.
 - Stabiliser le lit du cours d'eau aux orifices du ponceau avec un matériau granulaire grossier ne comportant pas de particules fines.
 - Le ponceau doit être placé légèrement plus profond (15 cm) que le lit du cours d'eau de façon à éviter toute restriction en amont ou encore une chute en aval.

SOURCE: Ministère de l'Énergie et des Ressources, 1986



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

Installation de ponceaux

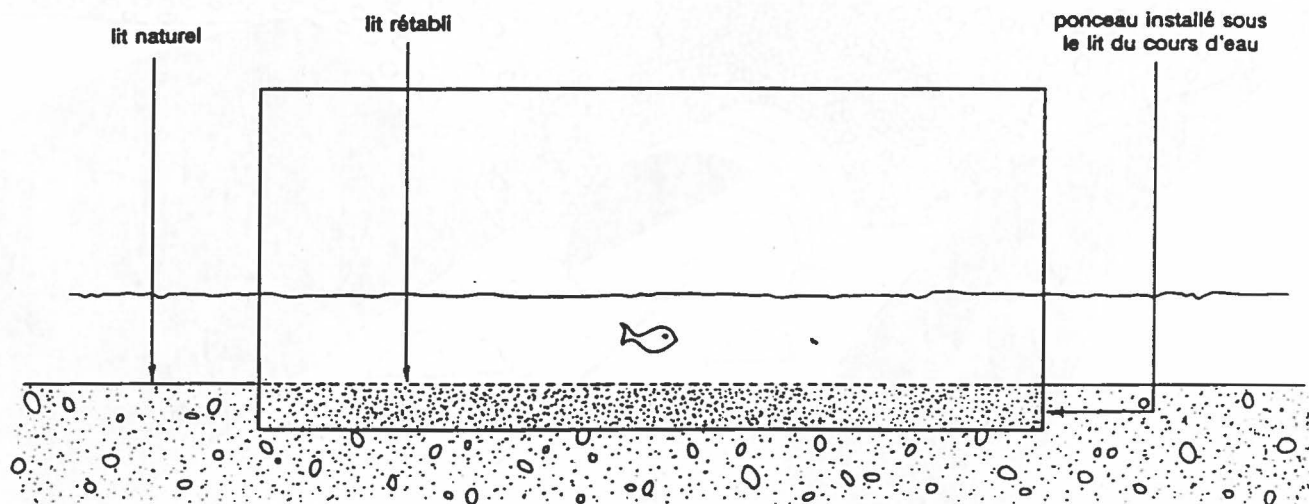
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-05

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



DIRECTIVES: -Le ponceau doit être installé à au moins 15 cm sous le niveau du lit du cours d'eau.
 -L'inclinaison du ponceau doit correspondre à la pente naturelle du cours d'eau.



Entraco
 Conseillers en environnement et
 en aménagement du territoire

**ROUTE DU NORD
 CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**

ACTIVITÉ: FRANCHISSEMENT D'UN COURS D'EAU

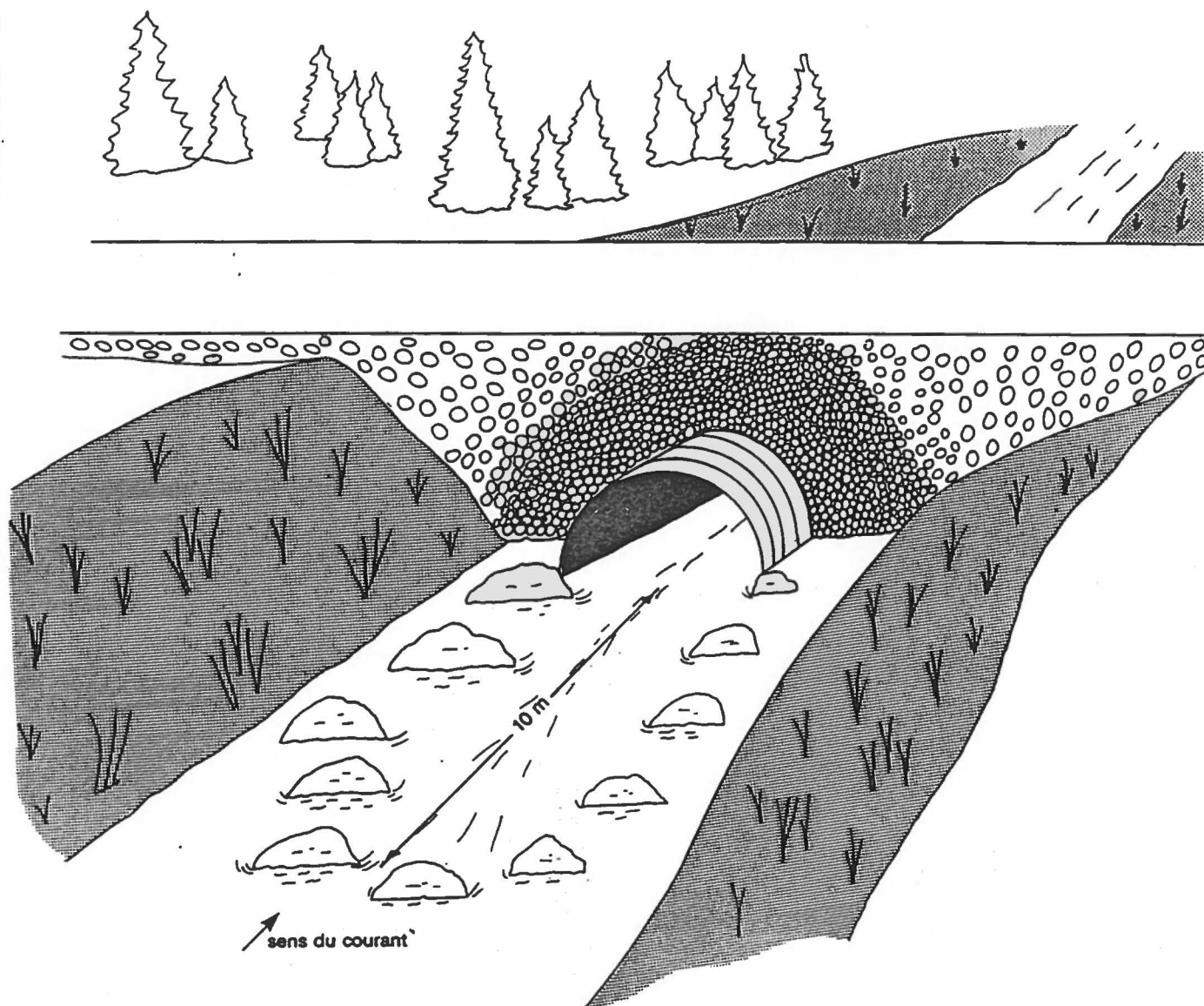
Installation d'un ponceau dans un cours d'eau
 identifié comme habitat pour le poisson

Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-07



DIRECTIVES: -Sur une longueur de 10 m en amont du ponceau:
disposer des gros blocs de pierre de façon à empêcher l'érection d'un barrage à
l'entrée du ponceau.
-laisser suffisamment d'espace entre les blocs pour ne pas bloquer le courant.



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU

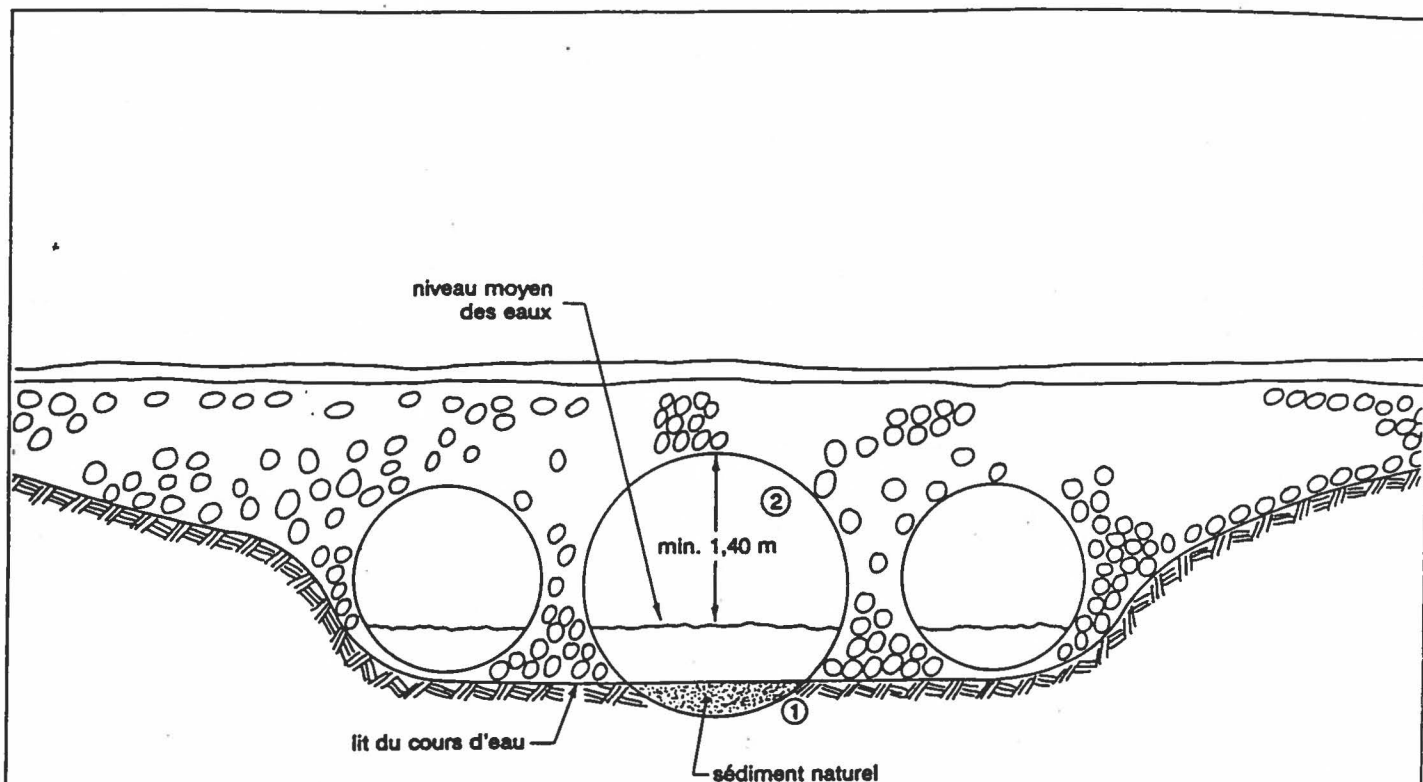
ACTIVITÉ: FRANCHISSEMENT D'UN COURS D'EAU
Installation d'un ponceau dans un cours d'eau
fréquenté par le castor

Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-08



- DIRECTIVES:**
- 1-Le ponceau situé dans la voie navigable sera surdimensionné et placé au moins 30 cm plus bas que les autres ponceaux ou le lit du cours d'eau de façon à concentrer l'écoulement d'eau en période d'étiage et obtenir une profondeur d'eau au moins égale à celle de la voie navigable.
 - 2-Une distance minimale de 1,40 m séparera le haut du tuyau du niveau moyen des eaux.
 - 3-La pose des tuyaux se fera en conformité avec le guide des modalités d'intervention en milieu forestier (dimension, pente, vitesse de l'eau, stabilisation des talus etc.) (MER, 1986).



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: FRANCHISSEMENT D'UN COURS D'EAU

Installation de ponceaux sur une voie canotable

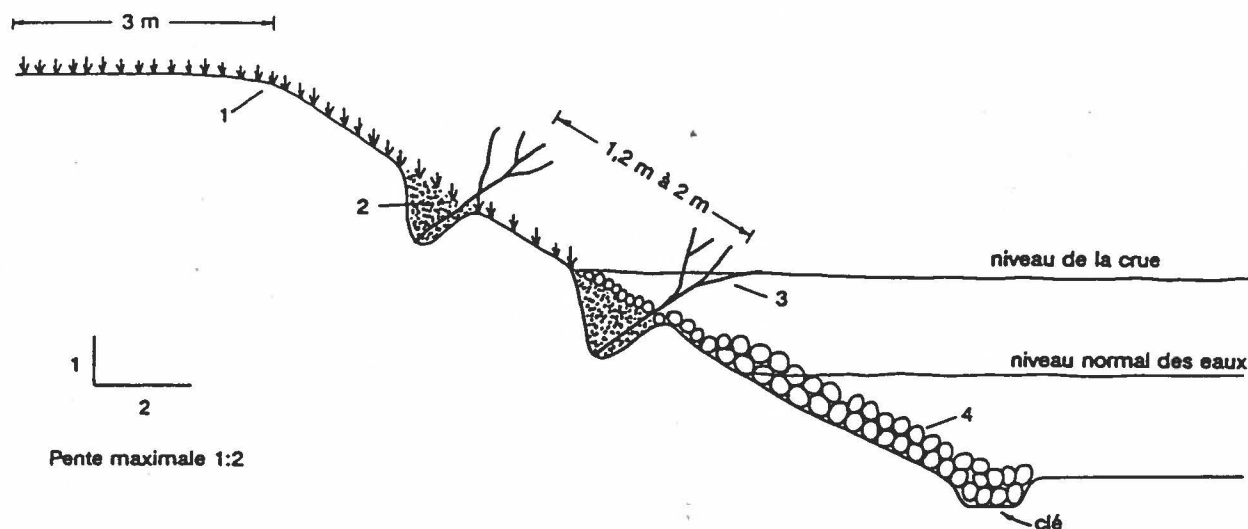
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-09

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



- 1- sol original
- 2- remblai de terre végétale
- 3- bouture de saule ou de peuplier
- 4- enrochement (30 cm d'épaisseur)
avec du gravier grossier ou des pierres

DIRECTIVES: -Effectuer les travaux d'ensemencement et de plantation à l'automne
 -Ensemencer à la volée et enfouir légèrement au râteau
 -Utiliser des boutures ou des jeunes plants de saule ou de peuplier
 -Pour les sols très érodables, le talus sera recouvert d'un paillis de type "Eromat" après l'ensemencement
 -Disposer les plants en quinconce selon un espacement de 1,2 m dans le cas des jeunes plants ou de 2 m dans le cas d'arbustes

SOURCE: Oehmichen, F. 1986



Entraco
 Conseillers en environnement et
 en aménagement du territoire

**ACTIVITÉ: FRANCHISSEMENT D'UN COURS D'EAU
 ET RÉAMÉNAGEMENT**

Stabilisation des berges et de pentes de talus
 à l'aide de plantation et d'ensemencement

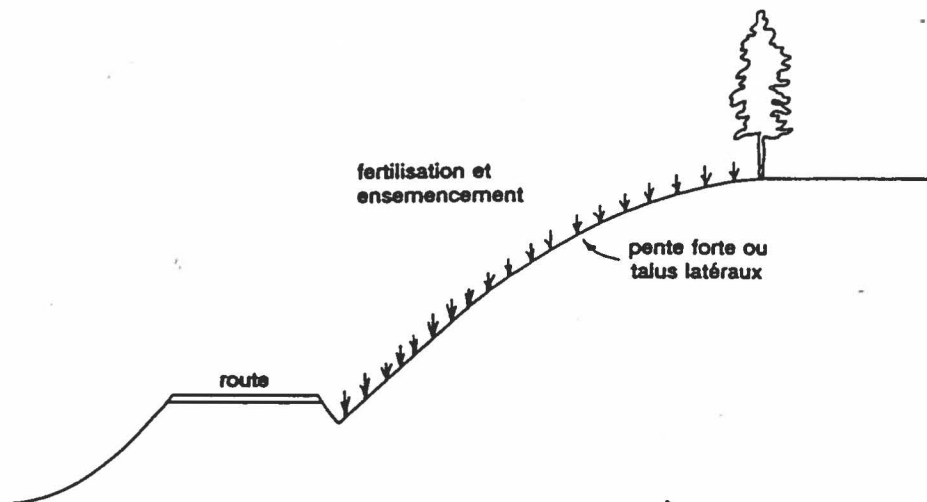
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-11

ROUTE DU NORD
 CHIBOUGAMAU-NEMISCAU



DIRECTIVES: 1-Fertilisant: 2,5 kg/100 m² (250 kg/ha) d'engrais à libération lente, 18-10-10 (85% s.c.u.), appliqué à la volée.

2-Semences: 1 kg/100 m² (100 kg/ha) du mélange de semences suivant, appliqué à la volée et légèrement enfoui au râteau.

Mélange commercial: 30% Fétuque rouge traçante
25% Fétuque ovine
15% Fléole des prés
10% Agrostide blanche
5% Pâturin des prés



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: RÉAMÉNAGEMENT

Stabilisation des pentes et des talus latéraux
à l'aide d'un couvert herbacé

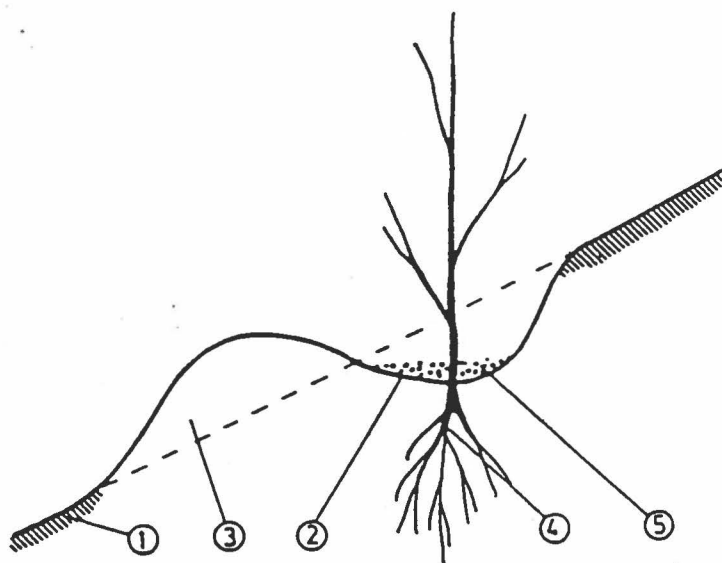
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

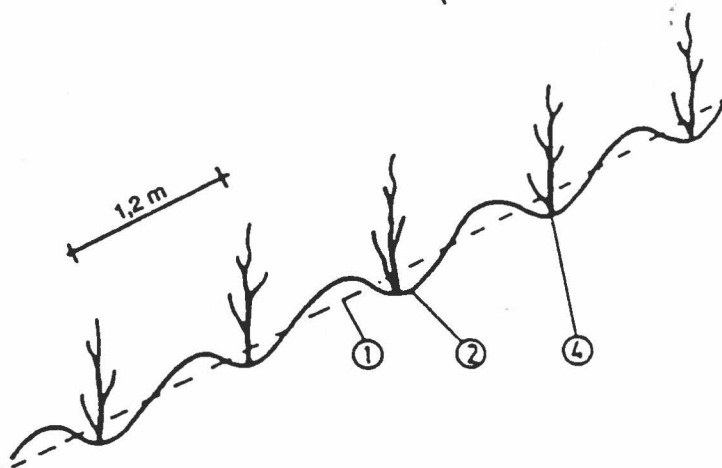
Dessin no: DT-12

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



plantation dans une dépression

- 1- sol original
- 2- dépression
- 3- monticule de déblai
- 4- arbuste ou plant enraciné
- 5- paillage



DIRECTIVES: -Utiliser de petits plants d'aulne crispé prélevés avec leurs racines et plantés en quiconce.
-Employer des copeaux de bois ou de la paille hachée comme paillage.

SOURCE: Oehmichen, F. 1986



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: RÉAMÉNAGEMENT

Stabilisation des pentes à l'aide de plantations

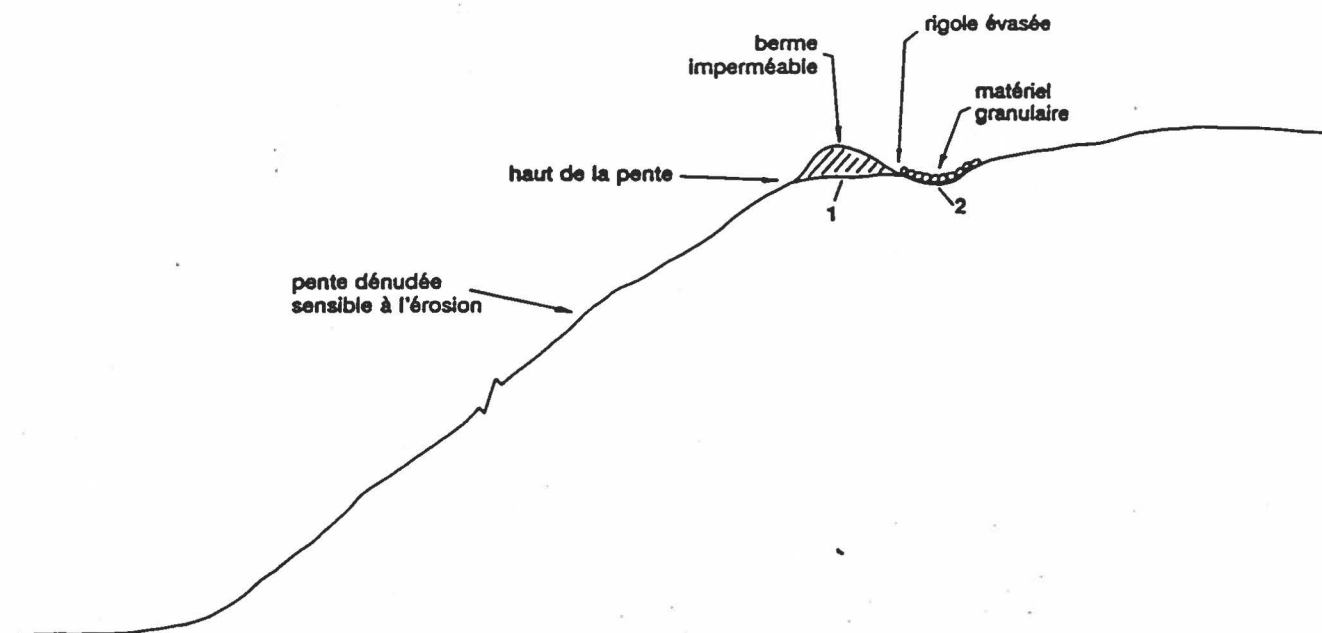
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-13

ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU



- DIRECTIVES:**
- 1-La berme d'une hauteur d'au moins 60 cm par rapport au sol naturel sera composée de sol imperméable et compact.
 - 2-Une rigole évasée d'environ 30 cm de profondeur sera creusée du côté amont afin de détourner latéralement les eaux de ruissellement vers des zones de végétation. Du matériel granulaire sera déposé au fond de la rigole pour contrôler l'érosion.
 - 3-Le sol dénudé (rigole,berme,pente)sera fertilisé et ensemencé à l'aide d'un mélange de semences commerciales (voir dessin type no DT-12).Un paillis recouvrira le tout dans le cas de sols très instables.



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: RÉAMÉNAGEMENT

Détournement des eaux de surface à l'aide
d'une berme de dérivation

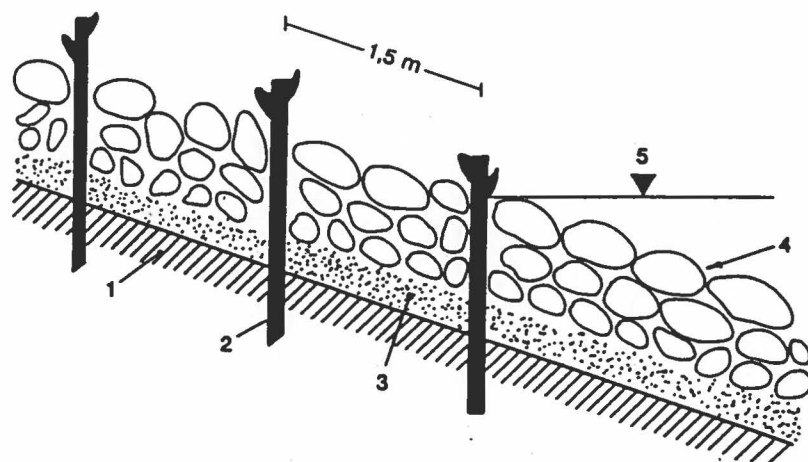
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

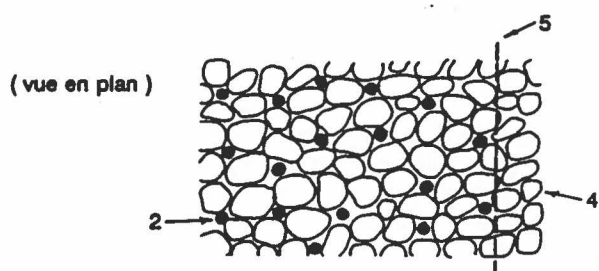
Dessin no: DT-14

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



Implantation verticale

- 1-sol original
- 2-tige de saule ou de peuplier
- 3-gravier
- 4-pierres
- 5-niveau de l'eau



- DIRECTIVES:**
- Effectuer la plantation des boutures à l'automne.
 - Utiliser des boutures de saule ou de peuplier plantées en quinconce.

SOURCE: Oehmichen, F. 1986



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**

ACTIVITÉ: FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

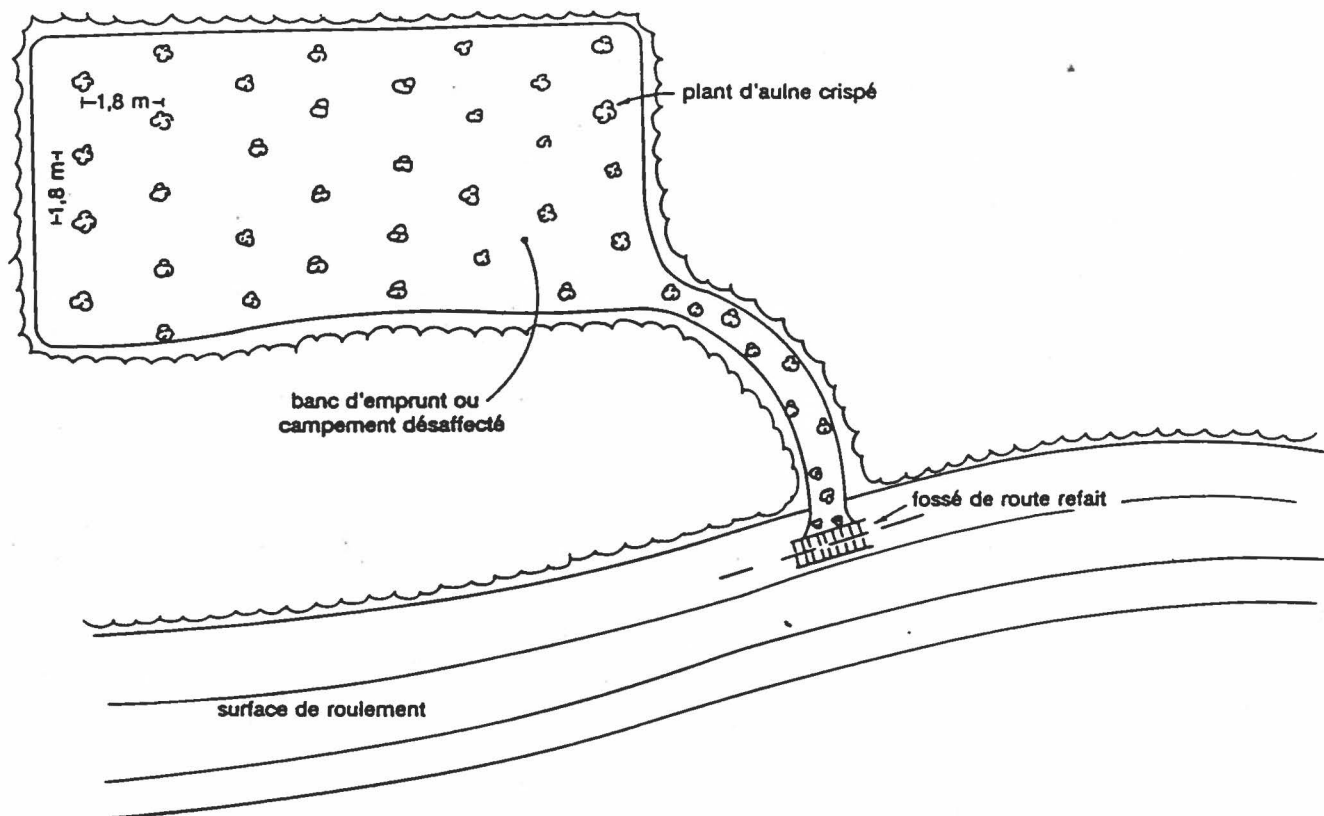
Stabilisation des berges avec un pavage
de pierres et des boutures

Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-15



- DIRECTIVES:** - Les pentes seront régaliées et les déchets seront enlevés puis disposés dans un site approuvé à cet effet.
 - Le sol arable préalablement décapé sera ramené et étendu à la surface du site.
 - Toutes les surfaces composées de sol inerte (gravier, sable, etc) seront fertilisées à la volée à l'aide d'un engrais à libération lente (18-10-10, 85% s c u) au taux de 250 kg/ha.
 - Toute surface affectée par les travaux sera revégétée à l'aide de plants d'aulne crispé, selon un espacement de 1,8 m et plantés en quinconce par rapport à la rangée adjacente.



Entraco
 Conseillers en environnement et
 en aménagement du territoire

ACTIVITÉ: RÉAMÉNAGEMENT

Désaffectation des bancs d'emprunt et des campements

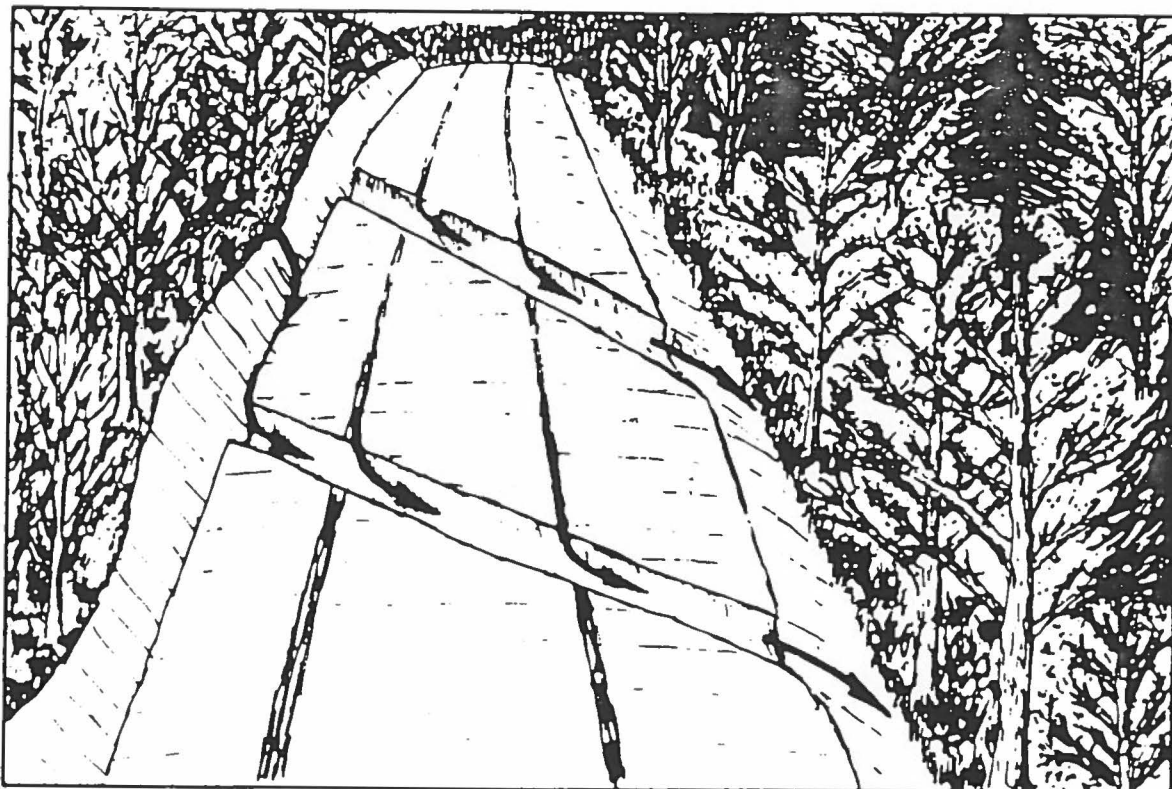
Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no: DT-16

**ROUTE DU NORD
 CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**



DIRECTIVE: -Dans les pentes fortes de plus de 11%, creuser des fossés transversaux en diagonale distants les uns des autres de 50 m afin de détourner les eaux de ruissellement vers les zones de végétation.

SOURCE: Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, 1984.



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

**ACTIVITÉ: DÉSAFFECTATION DE TRONÇONS
ABANDONNÉS**

Creusage de fossés transversaux pour contrôler l'érosion

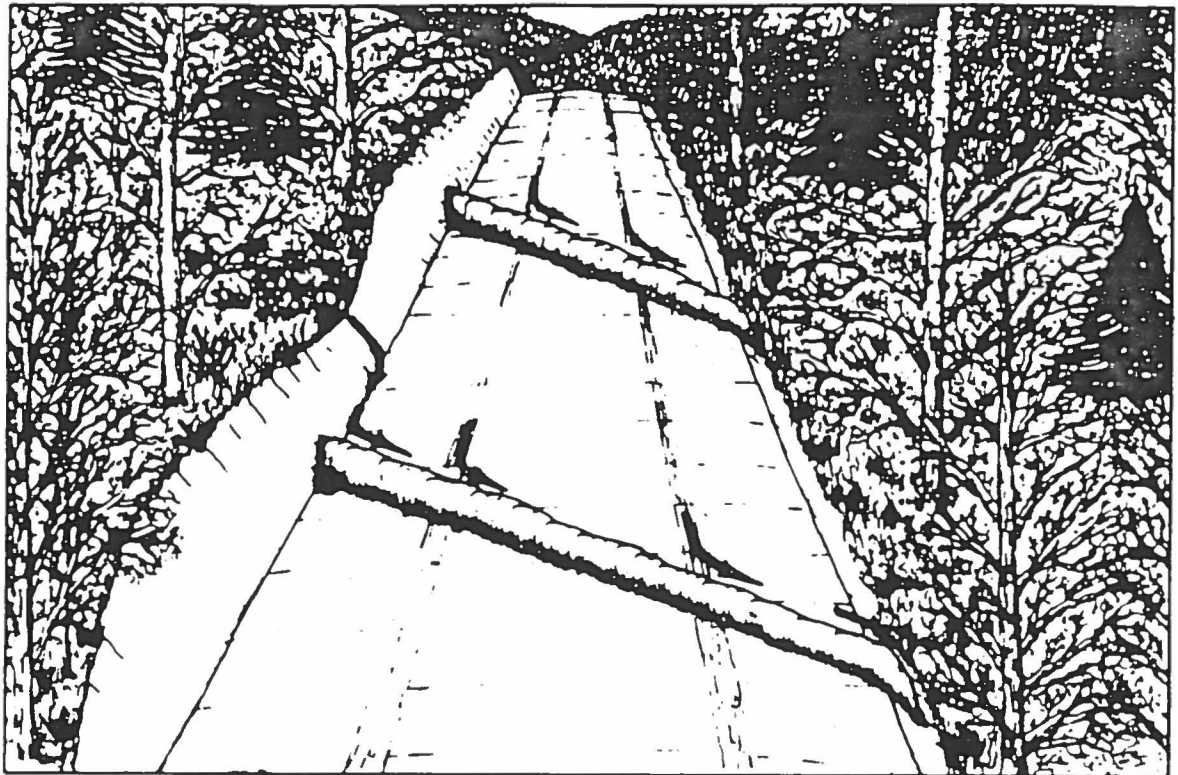
Approuvé par

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**

Échelle Aucune

Date Mai 1990

Dessin no: DT-17



DIRECTIVES: -Dans les pentes fortes de plus de 11%, installer transversalement des billots séparés les uns des autres de 50 m afin de détourner les eaux ruissellement vers des zones de végétation.

SOURCE: Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, 1984.



Entraco
Conseillers en environnement et
en aménagement du territoire

**ACTIVITÉ: DÉSFFECTATION DE TRONÇONS
ABANDONNÉS**

Installation de billots pour contrôler l'érosion

Approuvé par :

Échelle : Aucune

Date : Mai 1990

Dessin no DT-18

**ROUTE DU NORD
CHIBOUGAMAU-NEMISCAU**

