

(MARS) 1979



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

AUTOROUTE 73 NORD

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

RAPPORT FINAL

CANQ
TR
GE
EN
526

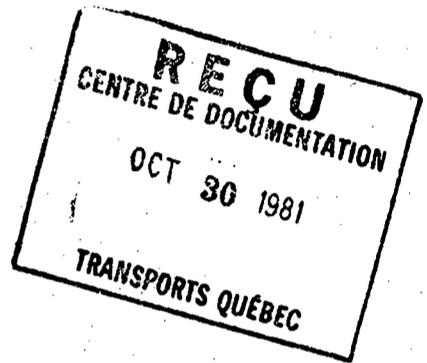
AG0300



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
21^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1



AUTOROUTE 73 NORD

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Rapport final préparé par
PIETTE, AUDY, BERTRAND, LEMIEUX
FUGÈRE & LEBLOND

7 Mars 1979

CANQ
TR
GE
EN
526

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 -	Introduction	
CHAPITRE 2 -	Génie civil (Conception technique et circulation)	↗ P. 33
CHAPITRE 3 -	Géomorphologie	
CHAPITRE 4 -	Urbanisme	
CHAPITRE 5 -	Biotopes	
CHAPITRE 6 -	Pollution (Eau, air et bruit)	
CHAPITRE 7 -	Esthétique	
CHAPITRE 8 -	Coût de réalisation	
CHAPITRE 9 -	Méthodologie	
CHAPITRE 10 -	Analyse et conclusion	
CHAPITRE 11 -	Mesures d'atténuation des impacts	

1. INTRODUCTION

En date du 12 octobre 1976, le ministère des Transports du Québec retenait les services de notre société pour faire les:

- " études préliminaires relatives à l'obtention du
- " certificat d'autorisation du Directeur des Services
- " de Protection de l'Environnement pour la réalisation
- " du projet suivant:

- " Autoroute 73 Nord, de Charlesbourg à la barrière sud
- " du Parc, longueur de 23.0 milles."

Cette étude d'environnement a été menée suivant le cheminement décrit sommairement ci-après et détaillé dans les dix chapitres qui suivent.

L'aire comprise dans l'étude d'impact sur l'environnement est indiquée sur la planche 1.1R. Le corridor d'étude a été divisé en trois tronçons distincts portant les indices A, B et C en allant du sud vers le nord. Pour fixer les idées, les tronçons ont les longueurs suivantes:

Tronçon A	±	7.1 milles
Tronçon B	±	7.1 milles
Tronçon C	±	7.9 milles
Total approximatif		<u>22.1 milles</u>

Chacun des tronçons comporte des variantes de tracés qui ont été dictées ou par le MTQ ou par un groupe de contestataires des municipalités intéressées ou par l'analyse des données. Ces variantes, distinguées par un suffixe numérique, se composent comme suit:

- Tronçon A - variantes A1, A2, A3, A4
- Tronçon B - variantes B1, B2, B3
- Tronçon C - variantes C1, C2

Une variante quelconque d'un tronçon peut être mariée avec n'importe laquelle variante du tronçon voisin.

L'étude d'environnement a été divisée en cinq secteurs regroupant des domaines d'études de même affinité:

- géomorphologie
- urbanisme
- biotopes
- pollution
- esthétique

Les études sectorielles apparaissent aux chapitres 3, 4, 5, 6 et 7.

Ces éléments de l'environnement ont été analysés par une méthode de synthèse au moyen d'un programme informatique décrit au chapitre 9. Les résultats des synthèses, tant quantitatives que qualitatives, sont montrés sur les planches 10.1R à 10.6R.

Une première pondération a été faite des éléments de l'environnement constituant la première étape de l'analyse (chapitre 10).

Une deuxième étape d'analyse a suivi en faisant intervenir en plus de l'impact sur l'environnement, trois autres critères de décision: le coût, l'efficacité du réseau de circulation et la conception technique (analysés au chapitre 2 et au chapitre 8).

Cette deuxième pondération matricielle, détaillée au chapitre 10, présente une conclusion finale sur le choix des meilleurs tracés.

Enfin, le rapport recommande des mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement pour les tracés recommandés (chapitre 11).

Nous attirons l'attention du lecteur sur la dénomination des planches en référence dans le texte qui suit. Les planches portant un "R" en suffixe, sont reliées dans le document de format 11" x 17" et intitulé "Résumé".

L'équipe de travail qui a collaboré à l'inventaire des données, à l'analyse et à la synthèse des résultats est composée des personnes suivantes:

- René Audy, ing., directeur de l'étude.
- Jean-Louis Mailloux, M.ing., responsable des études de génie civil, de l'étude d'esthétique, des coûts de réalisation, de la méthodologie et participant à l'analyse
- Jacques Deschênes, biologiste, responsable des études de biotopes, de pollution et d'analyse.
- Henkie Blanchet, technologue, participant aux études de génie civil, d'esthétique et des coûts de réalisation.

Les personnes ressources suivantes ont apporté leur concours à l'étude:

- Luc Hurtubise, urbaniste, responsable du secteur de l'environnement urbain
- Dr Wilfrid Belschner, ingénieur en environnement, consultant sur le paramètre qualité des eaux
- Dr Robert Héroux et Gilles Poulin, consultants sur l'étude géomorphologique
- Dr Gilles Lemieux, consultant en écologie forestière.

Nous remercions spécialement les responsables du MTQ, tant du Service de la Circulation que du Service de l'Environnement, qui ont contribué à la bonne marche de l'étude.

TABLE DES MATIERES

2.	GENIE CIVIL
2.1	<u>Définition des variantes</u>
2.1.1	Choix du site d'implantation
2.1.1.1	Généralités
2.1.1.2	Obstacles topographiques
2.1.1.3	Nature du sol
2.1.1.4	Milieu urbain
2.1.1.5	Morcellement des terres
2.1.1.6	Tracés antérieurs
2.1.2	Désign
2.1.2.1	Généralités
2.1.2.2	Critères généraux
2.1.2.3	Ecartement des voies
2.1.2.4	Sections en travers
2.1.2.5	Emprises
2.1.2.6	Routes secondaires
2.2	<u>Description et analyse des tracés (Tronçon A)</u>
2.2.1	Tracé A1
2.2.2	Tracé A2
2.2.3	Tracé A3
2.2.4	Tracé A4
2.2.5	Classification des tracés au point de vue conception technique
2.2.5.1	Tracé A1
2.2.5.2	Tracé A2
2.2.5.3	Tracé A3
2.2.5.4	Tracé A4
2.3	<u>Description et analyse des tracés (Tronçon B)</u>
2.3.1	Tracé B1
2.3.2	Tracé B2
2.3.3	Tracé B3
2.3.4	Classification des tracés au point de vue conception technique
2.3.4.1	Remarques générales
2.3.4.2	Tracé B1
2.3.4.3	Tracé B2
2.3.4.4	Tracé B3

- 2.4 Description et analyse des tracés (Tronçon C)
 - 2.4.1 Tracé C1
 - 2.4.2 Tracé C2
 - 2.4.3 Classification des tracés au point de vue conception technique

- 2.5 Circulation
 - 2.5.1 Généralités
 - 2.5.2 Description du réseau
 - 2.5.2.1 Limites territoriales
 - 2.5.2.2 Pôles de population
 - 2.5.2.3 Echangeurs
 - 2.5.2.4 Changement de type de route
 - 2.5.3 Niveau de trafic
 - 2.5.3.1 Généralités
 - 2.5.3.2 Niveau de trafic 1974
 - 2.5.3.3 Niveau de trafic 1990
 - 2.5.4 Enquête origine-destination
 - 2.5.4.1 Généralités
 - 2.5.4.2 Résumé d'enquête origine-destination
 - 2.5.4.3 Répartition du trafic
 - 2.5.5 Scénario de circulation locale
 - 2.5.5.1 Généralités
 - 2.5.5.2 Description du scénario
 - 2.5.5.3 Calcul des temps et distances
 - 2.5.6 Scénario de circulation générale
 - 2.5.7 Analyse des tracés
 - 2.5.7.1 Notre-Dame-des-Laurentides Sud
 - 2.5.7.2 Notre-Dame-des-Laurentides Nord
 - 2.5.7.3 Lac St-Charles
 - 2.5.7.4 Lac Delage
 - 2.5.7.5 Stoneham et Tewkesbury
 - 2.5.7.6 Trafic de transit
 - 2.5.8 Comparaison d'efficacité du réseau
 - 2.5.8.1 Utilisation de la nouvelle autoroute
 - 2.5.8.2 Temps et distance de parcours
 - 2.5.8.3 Conclusion

2. GENIE CIVIL

2.1 DEFINITION DES VARIANTES DE TRACE

2.1.1 Choix du site d'implantation

2.1.1.1 Généralités

Le choix du site d'implantation est basé sur trois principes fondamentaux:

- le respect des critères techniques d'ingénierie;
- le souci d'écartier les solutions très dispendieuses;
- la recherche d'efficacité du réseau de circulation.

Dans chacun des tronçons, nous avons retenu des variantes suffisamment distinctes l'une de l'autre et répondant à ces principes.

On retrouve quatre tracés d'étude dans le tronçon A (Planches 2.1R à 2.4R), trois dans le tronçon B (Planches 2.5R à 2.7R) et deux dans le tronçon C (Planche 2.8R).

Il faut noter que les tracés ont été conçus de façon à ce qu'il soit possible de relier les différentes variantes d'un tronçon à un autre. Ainsi, par exemple, n'importe quel tracé du tronçon A peut être relié à un tracé quelconque du tronçon B.

2.1.1.2 Obstacles topographiques

Les montagnes escarpées, les lacs et les rivières ont évidemment été évités dans la mesure du possible, car des coûts très élevés sont associés au franchissement de ces obstacles.

Dans certains cas, en raison du relief tourmenté, il a fallu se résoudre à attaquer des montagnes relativement abruptes. Par contre, à d'autres endroits, l'utilisation de la corniche a permis l'escalade de montagnes importantes, sans impliquer des coûts excessifs.

Nous avons essayé de conserver une distance minimale de 300 pieds entre le bord des rivières et l'emprise de l'autoroute.

2.1.1.3 Nature du sol

La nature du sol peut avoir dans certains cas des contraintes importantes sur le choix du tracé. Nous nous sommes efforcés d'éviter les zones de matériaux organiques (marécage) et les zones de matériaux où la construction de l'autoroute aurait pu entraîner des problèmes de stabilité ou d'érosion.

Les passages en zones gélives ou rocheuses sont certes indésirables mais, bien souvent, la topographie ne nous laisse pas d'alternative.

2.1.1.4 Milieu urbain

Nous avons essayé, autant que possible, de passer en périphérie des zones urbanisées. Les noyaux commerciaux et communautaires, les zones de peuplement ancien et d'équipements majeurs constituaient les principaux secteurs à préserver.

Nous avons eu aussi comme souci de retenir des sites d'implantation qui ne brisent pas le tissu urbain existant et qui permettent un développement continu et homogène des municipalités.

2.1.1.5 Morcellement des terres

De façon générale, il est souhaitable de localiser les tracés dans les extrémités de lots, de façon à éviter les enclaves de terrains et à diminuer la superficie des résidus.

Si les contraintes topographiques et urbaines ne nous laissent pas beaucoup de latitude vis-à-vis du morcellement des terres, nous nous sommes attachés cependant à conserver le plus possible l'accessibilité existante aux terrains appartenant à de petits propriétaires.

2.1.1.6 Tracés antérieurs

Les tracés retenus regroupent des tracés déjà établis, prioritairement en avant-projet, par le ministère des Transports (tracés A1, A2, B1, C2) et des tracés suggérés par la population (tracés A4, B3). A l'analyse de détails, nous avons apporté de légères modifications à ces tracés.

Notre étude du milieu nous a permis aussi de dégager d'autres propositions de tracé qui pouvaient mériter considération (tracés A3, B2, C1).

2.1.2 Design

2.1.2.1 Généralités

Les critères de design retenus pour l'étude sont définis par le ministère des Transports dans l'avant-projet "Autoroute 73 Nord".

En consultation avec le ministère, nous avons proposé certaines modifications à ces critères afin d'adapter la réalisation de l'autoroute aux conditions particulières du milieu.

2.1.2.2 Critères généraux

Les principaux critères descriptifs de l'autoroute sont les suivants:

- Nombre de voies : deux dans chaque sens
- Vitesse de base : 80 milles/heure ou 130 km/heure
- Largeur de voie : 12 pieds
- Courbe horizontale maximale: 2°15'
- Déclivité maximale : 6%
- Dégagement vertical minimale: 16 pieds

On retrouve dans l'avant-projet du ministère les détails concernant les critères de design des autres paramètres, tels les accotements, les fossés, la visibilité minimale, les dévers, le dégagement horizontal minimal aux structures, etc.

Tous ces critères ont été rigoureusement appliqués et vérifiés dans la conception de chacun des tracés.

2.1.2.3 Ecartement des voies

La partie existante de l'autoroute 73 Nord, le boulevard Laurentien, a été construite avec un écartement de 125 pieds entre les deux chaussées. Cet écartement a été pris pour valeur minimale dans les endroits où cela pouvait être avantageux, en raison de contraintes urbaine et esthétique.

De façon générale, l'espacement des chaussées a été fixé comme suit:

- 140 pieds - Zones déboisées relativement plates, de pauvre valeur forestière ou d'expropriation onéreuse.
- 250 pieds - Zones à flanc de montagne, dans les forêts de valeur, à caractère panoramique.

2.1.2.4 Sections en travers

Les sections en travers ont été établies en conformité avec les nouvelles normes du ministère des Transports, en date du 1er octobre 1976.

La figure 2.1 donne une description complète de ces critères de design. Il faut relever dans ces sections quelques points particuliers:

- une couche de sable d'une épaisseur minimale de 6 pouces est prévue dans les talus des fossés afin de bien drainer la structure de chaussée;
- la section en déblai importante dans le roc ($H > 10$ pieds) est considérablement moins large que les autres;
- pour cette dernière section, l'excavation du roc est faite par prédécoupage afin d'obtenir des parois bien régulières;
- le long des emprises, nous avons conservé une bande intérieure de boisé d'une largeur minimale de 25 pieds;
- pour la section de 250 pieds d'emprise, la bande centrale boisée est maintenue autant que possible à une largeur minimale de 100 pieds;
- si la largeur de la bande centrale devient inférieure à 40 pieds, on élargit le coupage à ras de terre fait le long des boisés sur toute la largeur de la bande.

2.1.2.5 Emprises

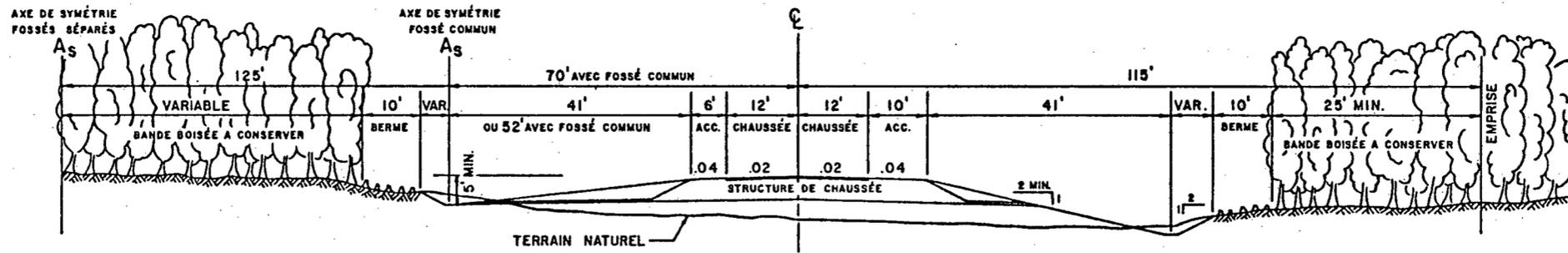
Afin de conserver un boisé le long des emprises, la distance entre la ligne de centre de la chaussée et l'emprise a été fixée au minimum à 115 pieds.

La largeur d'emprise est ainsi portée à 370 pieds dans le cas où les chaussées sont rapprochées à 140 pieds et à 480 pieds lorsque les chaussées sont éloignées de 250 pieds.

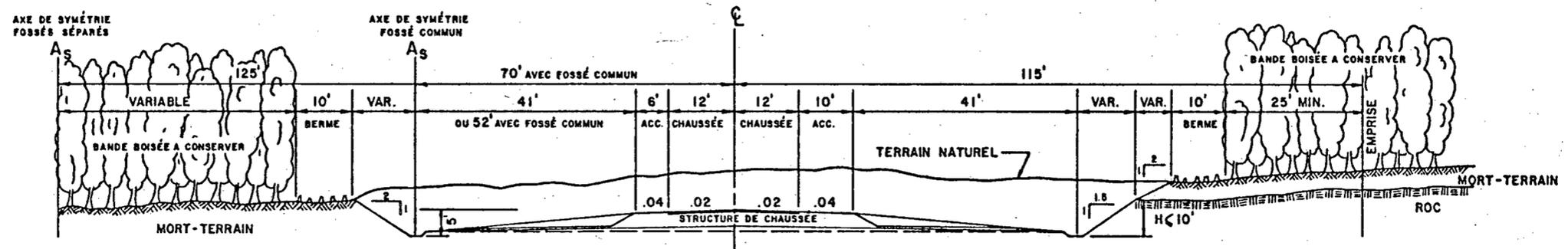
Les emprises ont été vérifiées tout au long des tracés à l'aide des sections en travers faites aux 400 pieds. Dans les cas où les remblais ou déblais étaient très importants, les emprises ont été élargies afin d'avoir des réserves d'emprise suffisantes.

SECTIONS EN TRAVERS

SECTION EN REMBLAI



SECTION EN DÉBLAI (H ≤ 10' ROC)



SECTION EN DÉBLAI (10' < H ≤ 40' ROC)

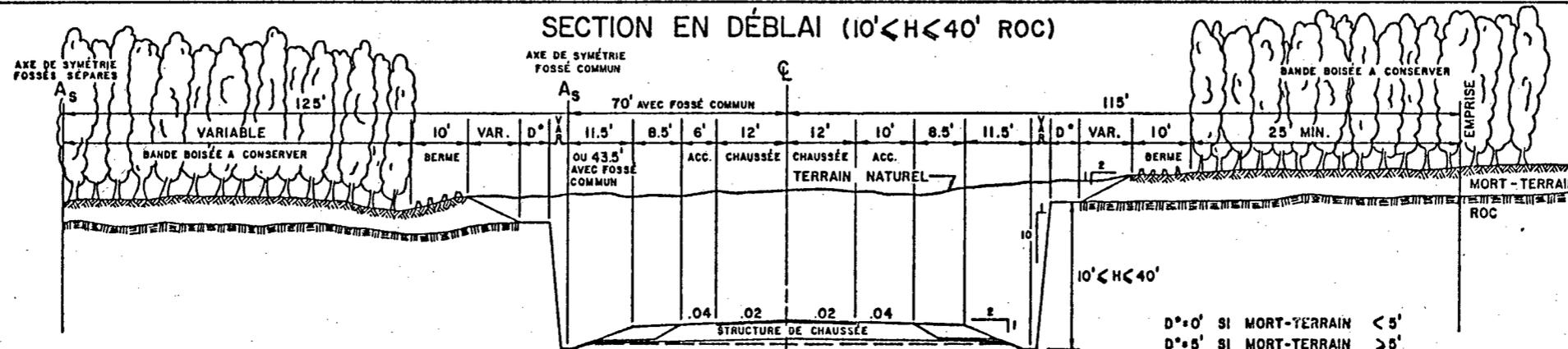


FIGURE 2.1

2.1.2.6 Routes secondaires

Les routes secondaires ont été réalisées suivant les normes usuelles du ministère, dans une emprise normale de 120 pieds. Dans les zones très accidentées, l'emprise a été élargie suivant les besoins, pour contenir les remblais ou déblais.

2.2 DESCRIPTION ET ANALYSE DES TRACES (Tronçon A)

2.2.1 Tracé A1

2.2.1.1 Description

Le tracé débute à la rue de la Faune, dévie à gauche vers la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides qu'il descend en corniche.

A partir de la rue de l'Eglise, l'autoroute emprunte un axe parallèle au chemin de la Grande Ligne et bifurque, à la hauteur du lac Clément, vers la droite pour reprendre l'alignement de la route 175, environ 1000 pieds avant le lac Savard. De là, le tracé suit sensiblement l'axe routier existant jusqu'aux feux lumineux de Stoneham.

2.2.1.2 Aménagement géométrique

La discussion des articles qui suivent se réfère aux planches 2.1R à 2.10R, mais pour l'analyse de détails, on devra consulter les plans réalisés à l'échelle 1" = 200', disponibles sur demande au ministère.

A partir de la rue Georges Muir, les deux chaussées s'écartent de 125 pieds à 250 pieds jusqu'à l'amorce d'une courbe importante de $2^{\circ}15'$ au chaînage 82 + 00.

Dans cette courbe, les chaussées se rapprochent exceptionnellement jusqu'à venir séparées uniquement par un muret de béton type "New-Jersey" sur une longueur d'environ 1800 pieds. Ce rapprochement des voies a été fait afin de minimiser les excavations de roc et de diminuer la largeur de la tranchée.

Au chaînage 120 + 00, l'autoroute amorce une autre courbe importante de $2^{\circ}15'$ en même temps que les chaussées s'écartent à 140 pieds de façon définitive jusqu'à la limite du tronçon.

De la rue de l'Eglise, le tracé prend successivement deux lignes droites jusqu'au chaînage 307 + 00. A partir de ce point, en raison de la très mauvaise qualité du sol du côté ouest de la route 175, l'autoroute entreprend une série de courbes et contre-courbes relativement douces, dans l'axe de la route existante jusqu'à la fin du tronçon A.

2.2.1.3 Profil et sections

Le tracé gravit la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides en deux montées successives de 5% de pente. Le profil, dans ce segment, suit relativement bien le terrain naturel. (Planche 2.9R)

Les profils donnés sur les planches 2.8R, 2.9R et 2.10R correspondent au profil d'une des voies de l'autoroute. La voie ouest a été retenue pour les tracés A1 et B1, la voie est pour les autres tracés.

Du sommet, aux environs du chaînage 80 + 00, l'autoroute amorce la descente sur pente assez douce de 3.8%. Le profil doit être maintenu relativement bas pour maintenir le remblai à 30 pieds de hauteur sur la ligne de centre dans les sections entre les chaînages 100 + 00 à 110 + 00. Ce passage s'avère difficile, car les sections d'excavation s'encaissent jusqu'à 50 pieds de profondeur, tandis que le talus au chaînage 104 + 50 atteint 70 pieds de hauteur en raison de la forte pente transversale (30%) du terrain naturel.

Le segment suivant, entre les chaînages 110 + 00 et 140 + 00 présente encore plus de difficultés. Afin de minimiser en hauteur et en longueur les importants remblais du chaînage 105 + 00 et de la rivière Jaune, la pente du profil a dû être portée exceptionnellement à 8%. L'excavation résultante atteint quand même 70 pieds de profondeur près de la paroi, au chaînage 116 + 50 et le remblai de la rivière Jaune atteint 30 pieds de hauteur, sur une distance d'environ 1200 pieds.

Le reste du tracé, pour environ 70% de la longueur du tronçon, est à peu près idéal en terrain presque plat.

2.2.1.4 Echangeurs

- Rue Georges Muir

Cet échangeur permet tous les mouvements entre les axes Autoroute, boulevard du Lac et Georges Muir. Le faible angle de jonction entre le boulevard Laurentien existant et la nouvelle autoroute et le désir de maintenir une grande capacité de débit entre ces deux axes ont nécessité la mise en place de deux collecteurs de chaque côté de l'autoroute.

Les mouvements à l'intérieur de l'échangeur ont été conçus pour être confortables. Cependant, en raison de l'aménagement géométrique des routes existantes et des contraintes d'expropriation, plusieurs critères de design ont été fixés à des valeurs minimales, telles les distances entre musoirs, les distances entre les entrées et les sorties et certaines courbes d'accélération dans quelques bretelles.

- Vers le Lac St-Charles

L'échangeur choisi pour desservir le Lac St-Charles est un échangeur de conception à quatre branches, type diamant. Ce genre d'échangeur correspond bien au besoin d'une intersection d'autoroute avec une route secondaire à débit peu élevé. Il a l'avantage d'occuper peu d'espace et est économique puisqu'il ne nécessite qu'un pont et des bretelles de longueur minimale. Son débit peut être augmenté par l'addition d'ilôts de virage à droite, de refuges supplémentaires et de feux de signalisation. Tous les mouvements sont possibles, quoique plusieurs sont handicapés de virage à gauche.

- Autres échangeurs

Les échangeurs vers le Lac Delage et vers Stoneham sont aussi de type diamant. Les remarques faites pour l'échangeur du Lac St-Charles valent aussi pour ces échangeurs.

2.2.1.5 Ponts

On retrouve quinze ponts dans l'ensemble du tracé. L'échangeur de la rue Georges-Muñr nécessite la construction de cinq nouveaux ponts et l'élargissement du pont actuel sur la chaussée ouest du boulevard Laurentien, au-dessus de Georges-Muñr.

On relève ensuite:

- 2 ponts au-dessus de la rivière Jaune
- 2 ponts au-dessus de la rue de l'Eglise
- 1 pont à l'échangeur pour le Lac St-Charles
- 2 ponts à l'échangeur pour le Lac Delage
- 2 ponts à l'échangeur Stoneham, l'un au-dessus de l'autoroute, l'autre au-dessus de la rivière aux Hurons.

On peut retrouver les détails de localisation, de type de structure et de dimensions dans le tableau 8.1.

2.2.1.6 Enclave

Les terrains situés dans la partie supérieure de la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides deviendront pour la plupart enclavés. Toutefois, ces terrains ne servent pas, pour le moment, à des fins d'habitation.

Tout le reste du tracé est avantageusement situé, si bien qu'aucun chemin d'accès n'est nécessaire pour desservir les propriétés domiciliaires.

2.2.1.7 Points particuliers

L'entretien d'hiver peut présenter deux difficultés. Le segment de tracé à chaussées rapprochées (New-Jersey) va certainement gêner le déblaiement de la neige et l'on devra apporter un soin particulier au déglacage de la pente de 8% vers le chaînage 120 + 00.

Entre les chaînages 100 + 00 et 140 + 00, dans les remblais importants qui peuvent atteindre 70 pieds, on devra prendre des mesures appropriées, lors de la construction, afin de minimiser l'entretien de ces talus.

2.2.1.8 Conclusions

Le tracé A1, à l'analyse, peut se diviser en deux parties, une première partie de la rue de la Faune jusqu'à la rue de l'Eglise, une seconde de cette rue jusqu'à la limite du tronçon.

La deuxième partie est très bonne. Les contraintes d'implantation d'échangeur sont à peu près nulles, le profil est plat et la légère série de courbes et contre-courbes en fin de tracé ne présente pas de problème.

Dans la première partie, par contre, la combinaison courbe horizontale et pente verticale va certainement requérir toute l'attention du conducteur, surtout en hiver. Par exemple, l'automobiliste se dirigeant vers le nord, à la sortie d'une première courbe, verra les voies se rapprocher jusqu'à un muret de béton, pour aborder ensuite une autre courbe importante dans une pente très forte (8%), qui débouche sur deux ponts successifs. On peut suivre l'évaluation de la géométrie et du profil sur la planche 2.9R. Les courbes horizontales gauche ou droite apparaissent au-dessus du profil, avec leur degré de courbure. De plus, la montée de ce segment peut causer, à moyen terme, des problèmes de ralentissement de trafic sur ce tracé, car la longueur de la pente est d'environ 1.5 mille sur une inclinaison initiale de 8%, puis de 3.8%.

Enfin, l'encaissement de l'autoroute de plus de 50 pieds à certains endroits, de même que le rapprochement des voies et les fortes pentes nécessiteront un entretien plus suivi de cette partie du tronçon.

2.2.2 Tracé A2

2.2.2.1 Description

De la rue Georges-Muir jusqu'au lac Clément, le tracé demeure dans l'alignement de la route 175 actuelle, la chaussée ouest de l'autoroute chevauchant la chaussée existante. (Planche 2.2R).

Aux environs du chaînage 280 + 00, le tracé passe à l'arrière de la rue Leclerc, longe la ligne de transport d'énergie jusqu'au chaînage 332 + 00.

A ce point, l'autoroute coupe une première fois la ligne de l'Hydro, traverse du côté est, coupe une deuxième fois la ligne de transport derrière la rue Plamondon, en revenant du côté ouest pour atteindre la limite du tronçon, au niveau de la rue Murphy, à environ 375 pieds à l'est de la route 54.

2.2.2.2 Aménagement géométrique

Le tracé débute à la rue Georges-Muir par une courbe importante, mais courte de $2^{\circ} 15'$, déborde ensuite à gauche dans la courbe existante de l'échangeur du Lac Beauport, pour ressortir à droite sur une ligne droite parallèle à la route 54. A la hauteur de l'échangeur de Notre-Dame-des-Laurentides, l'autoroute entre dans une longue courbe de $2^{\circ} 15'$, alors que les chaussées s'écartent à 140 pieds. Jusqu'à l'amorce de cette courbe, l'écartement des voies a été conservé à la valeur existante (125 pieds) sur le boulevard Laurentien, afin de minimiser les expropriations.

Du chaînage 160 + 00 jusqu'à l'échangeur du Lac Delage, l'autoroute suit une série de longues droites séparées par de faibles courbes.

Dans la courbe de 1° au chaînage 310 + 00, en zone boisée, l'écartement a été porté à 250 pieds, puis ramené à 140' dans la dernière courbe de $1^{\circ} 15'$. Comme l'autoroute occupe l'emprise de la route 54, entre l'échangeur du Lac Beauport et le Lac Clément, il faut prévoir une amélioration de la rue Notre-Dame sur toute sa longueur afin de supporter le trafic local.

2.2.2.3 Profil et sections

Le profil débute par une pente descendante de 4.3% jusqu'au pont de la rue Notre-Dame. Cette pente doit être faite sur un remblai important, haut de 25 pieds, sur environ 800 pieds de longueur. La rue Notre-Dame surélevée au-dessus de l'autoroute implique ainsi la construction d'un remblai atteignant 30 pieds de hauteur. (Planche 2.9R)

L'ascension de la montagne se fait dans une pente de 6% passant au-dessus de la route d'accès à la polyvalente. Le remblai sur la pente naturelle de la montagne pourra atteindre jusqu'à 40 pieds. Par contre, le profil au haut de la montagne suit de près le terrain naturel, si bien qu'il ne donnera lieu à aucune tranchée importante.

Entre les chaînages 180 + 00 et 192 + 00, le profil est maintenu haut afin de pouvoir réaliser l'échangeur vers le lac St-Charles. Au niveau du chaînage 182 + 00, le remblai atteint une hauteur relativement élevée.

Le profil ensuite ne présente pas de difficulté jusqu'au chaînage 266 + 00. A cet endroit, l'autoroute doit traverser un massif rocheux de 600 pieds de longueur, dans une tranchée importante de près de 40 pieds de profondeur.

Pour le reste du tracé, le profil n'accuse aucune pente importante et s'adapte relativement bien au terrain naturel, compte tenu de la topographie.

2.2.2.4 Echangeurs

- Vers le boulevard du Lac

Cet échangeur reprend essentiellement le concept de l'échangeur existant. Sans être très fluides, tous les mouvements entre la rue Notre-Dame, l'autoroute et le boulevard du Lac sont possibles. Toutefois, le mouvement en provenance du Lac Beauport vers le nord est assez déficient. L'automobiliste, en effet, aura à emprunter la rue Notre-Dame, traverser l'autoroute sur le pont en direction est, pour s'engager dans la bretelle d'accès à l'autoroute, côté ouest, près de la rue Bernier.

- Vers le Lac St-Charles

Echangeur de type "diamant". (Voir remarques sur l'échangeur vers le Lac St-Charles, tracé A1)

- Vers le Lac Delage

Cet échangeur entre dans le groupe des échangeurs à trois branches, de type en "té". Essentiellement, il a les mêmes caractéristiques que l'échangeur du type "diamant". Cependant, dans une direction, les virages à droite sont rendus plus faciles par des bretelles directrices.

- Vers Stoneham

Echangeur de type "diamant". (Voir remarques sur l'échangeur vers le Lac St-Charles, tracé A1)

2.2.2.5 Ponts

Ce tracé comporte quinze (15) nouveaux ponts. Six (6) de ces ponts sont en remplacement de ceux existants:

- pont de la rue Notre-Dame au-dessus de l'autoroute
- pont du boulevard du Lac
- ponts au-dessus de la rivière Jaune, au chaînage 116 + 50
- ponts pour l'accès à la polyvalente.

On retrouve le détail de ces ponts au Tableau 8.1.

2.2.2.6 Enclave

La première partie du tracé jusqu'au chaînage 160 + 00 conserve l'accessibilité existante aux terrains. De ce chaînage jusqu'au Lac Clément, les terrains du côté ouest de l'autoroute seront, soit desservis par l'avenue Notre-Dame améliorée, soit expropriés. Deu côté est, un chemin de desserte a été prévu entre la côte Garneau et le ruisseau du Valet.

Dans la dernière partie du tracé, entre le lac Clément et la fin du tronçon, les terrains du côté ouest continueront d'être desservis par la route 175. Du côté est, un chemin de desserte a été projeté entre la route du lac des Deux Truites et la rue Murphy.

2.2.2.7 Points particuliers

La réalisation de ce tracé implique la disparition de la route 175, entre le lac Clément et l'échangeur du Lac Beauport. C'est pourquoi la réfection de la rue Notre-Dame a été prévue sur cette distance. On peut croire que la construction de l'autoroute déléstera la route 175 d'une grande partie de son trafic. Cependant, une étude complémentaire devrait être faite afin de déterminer quelle serait l'intensité de trafic sur cette nouvelle voie et dans quelle mesure cette situation pourrait être acceptable.

2.2.2.8 Conclusion

L'aménagement géométrique et le profil du tracé A2 sont relativement bons sur toute la longueur du tronçon. On ne trouve qu'une forte pente de 6% et qu'une tranchée au chaînage 266 + 00 sur une pente faible dans un segment presque droit.

L'échangeur du Lac Beauport, implanté dans une courbe de 2° 15', n'est certainement pas situé dans un endroit idéal. Le transfert du trafic de la route 175 sur la rue Notre-Dame peut amener des problèmes puisque cette artère ne pourra supporter un trafic important.

2.2.3 Tracé A3

2.2.3.1 Description

De la rue Georges-Muïr jusqu'à la rue Notre-Dame, le tracé suit l'axe existant. (Planche 2.3R) Dans la courbe de l'échangeur vers le Lac Beauport, l'autoroute déborde du côté est pour suivre en parallèle la route 175 jusqu'à la hauteur du Lac Clément. A cet endroit, le tracé revient vers la route 175 et traverse la ligne de transport d'énergie. Comme dans le tracé A2, l'autoroute passe à l'arrière de la rue Leclerc et longe la ligne de transport jusqu'au chaînage 332 + 00. Le tracé traverse à nouveau la ligne et demeure en parallèle, du côté est, jusqu'à la limite du tronçon.

2.2.3.2 Aménagement géométrique

Après une courte courbe de $2^{\circ}15'$ à la rue Georges-Muïr, le tracé rejoint par une courbe de 2° un segment droit qui débute au boulevard du Lac et se termine au chemin d'accès à la polyvalente. Dans cette première partie, l'écartement des voies a été conservé à 125 pieds, afin de minimiser l'expropriation.

A partir du chaînage 140 + 00, dans la courbe de $2^{\circ}15'$, les voies s'écartent à 140 pieds et, en fin de courbe, le tracé amorce une longue ligne droite jusqu'à l'arrière du parc de maisons mobiles.

A cet endroit, l'autoroute bifurque à l'ouest dans une courbe de 2° pour emprunter, à la hauteur du lac Clément, l'alignement du tracé A2 jusqu'à l'arrière de la rue Plamondon. Une courbe de 1° redresse le tracé en parallèle à environ 250 pieds à l'est de la ligne de transport, les voies demeurant écartées de 250 pieds jusqu'à la fin du tronçon.

2.2.3.3 Profil et sections

Au début du tracé, le profil descend faiblement de 2.4% en raison du remblai projeté entre 64 + 00 et 84 + 00. Ce remblai a été rendu nécessaire pour le passage de la bretelle est du boulevard Laurentien sous l'autoroute. La proximité de l'avenue Notre-Dame par rapport à cette bretelle ne permettait pas de passer l'autoroute sous cette avenue, si bien que le remblai atteint une longueur d'au-delà de 2000 pieds, sur une hauteur d'environ 25 pieds.

Entre le chaînage 90 + 00 et 98 + 00, la bretelle de jonction avec le boulevard du Lac découpe une paroi d'excavation atteignant 40 pieds dans la montagne en arrière de la rue Bernier.

L'ascension de la montagne de la polyvalente se fait dans une pente de 4.5% sur la voie est et de 6% sur la voie ouest. Le chemin d'accès à la polyvalente, déjà dans une forte pente, nécessite la mise en place d'un remblai dans cette section. En raison de la pente transversale du terrain naturel, le niveau de chacune des voies est décalé de 25 pieds et la hauteur, entre le bas du talus et le pavage de la voie ouest, atteint 45 pieds au chaînage 130 + 00.

Au sommet de la montagne, le profil s'encaisse dans une tranchée de 25 pieds sur une longueur d'environ 800 pieds. La section suivante, propice à la réalisation de l'échangeur, vers le Lac St-Charles, est réalisée en remblai.

Le profil, ensuite, est excellent jusqu'au chaînage 266 + 00 où l'autoroute doit traverser le même massif rocheux que pour le tracé A2 dans une tranchée de 600 pieds, haute de 40 pieds. Le reste du tracé est assez bon, sans remblai ni déblai important.

2.2.3.4 Echangeurs

- Vers le boulevard du Lac

Cet échangeur diffère de l'échangeur existant, du fait que trois axes importants, au lieu de deux, doivent être reliés, soit l'autoroute, le boulevard du Lac et le boulevard Laurentien.

Les mouvements vers le Lac Beauport et Notre-Dame-des-Laurentides demeurent à peu près les mêmes. Par contre, les bretelles est de l'avenue Notre-Dame ont du être enlevées, de sorte que le mouvement du sud vers cette avenue devra se faire par la boucle de sortie du boulevard du Lac. De même, le mouvement secondaire du boulevard du Lac vers le nord est assez déficient, car il faudra que l'automobiliste emprunte d'abord le boulevard Laurentien et utilise l'échangeur vers le Lac St-Charles pour accéder à l'autoroute.

- Autres échangeurs

Les autres échangeurs de ce tracé sont essentiellement identiques à ceux du tracé A2.

2.2.3.5 Ponts

On retrouve dix-sept (17) ponts dans ce tracé, soit deux (2) de plus que dans les autres tracés. Les deux ponts au-dessus de l'avenue Notre-Dame remplacent celui existant. Le tableau 8.1 donne la liste détaillée de ces ponts.

2.2.3.6 Enclave

La rue Bernier disparaissant, les terrains à l'arrière de celle-ci vont perdre leur accès par le bas de la montagne. De la côte Garneau au Lac Clément, les terrains du côté est deviennent enclavés. Quoiqu'on ne dénote à peu près aucune habitation actuellement dans ce secteur, il faudra penser éventuellement à établir un chemin de déserte à partir de l'échangeur vers le lac St-Charles.

Dans la dernière partie du tracé, entre le Lac Clément et la fin du tronçon, les terrains du côté ouest continueront d'être desservis par la route 175. Du côté est, un chemin de déserte à été prévu entre le chemin d'accès au Lac des Deux Truites et la rue Murphy.

2.2.3.7 Points particuliers

Le tracé A3 reprend l'alignement du tracé A2 près du Lac Clément. Cependant, du fait que le tracé A3 provient de l'est, il a été possible de réaliser, à cet endroit, un aménagement qui dégage davantage les berges du lac.

2.2.3.8 Conclusion

Les conclusions du tracé A2 sont valides aussi pour ce tracé puisque les deux sont à peu près semblables. Toutefois, le maintien de la route 175 comme voie de support au trafic local est un net avantage.

Par contre, la perte du mouvement secondaire, Sud vers l'avenue Notre-Dame, et l'implantation d'un remblai important au niveau du chemin d'accès à la polyvalente sont les deux points faibles de ce tracé.

2.2.4 Tracé A4

2.2.4.1 Description

Demeuré dans l'axe existant depuis Georges Muir, le tracé continue presque en ligne droite dans l'échangeur pour le Lac Beauport, en grim pant dans la montagne à l'arrière de la rue Bernier (Planche 2.4R).

L'autoroute passe au dessus du Boulevard du Lac entre la propriété du Patro et la côte Bédard, longe la rivière Jaune du côté ouest et bifurque à gauche pour passer dans la vallée

entre les deux montagnes en G-3 et H-2 (coordonnées cartographiques).

Le tracé continue vers l'ouest pour revenir sur la route 175 et, à partir du Lac Clément, emprunte le même axe que le tracé A3 jusqu'à la limite du tronçon.

2.2.4.2 Aménagement géométrique

Le tracé, par une courbe de $2^{\circ}15'$ à la rue Georges Muir, reprend l'axe existant du Boulevard Laurentien. Dans l'échangeur du Lac Beauport, au lieu de tourner à gauche, l'autoroute s'engage dans deux courbes et contre-courbes rapprochées, mais assez douces sur un alignement presque droit.

Cet alignement se prolonge jusqu'au chaînage 143 + 00 où les chaussées s'éloignent de 125' à 140' dans une courbe qui contourne la montagne de la polyvalente. Au sortir de cette courbe, le tracé prend un alignement qui le mène au Lac Clément, où l'autoroute revient dans l'axe du tracé A3.

2.2.4.3 Profil et sections

A partir de la rue Georges Muir, le profil descend une pente faible de 2.5% pour atteindre le remblai prévu entre 64 + 00 et 88 + 00. Ce remblai, nécessaire pour le passage sous l'autoroute de la bretelle est du boulevard Laurentien et de l'avenue Notre-Dame, s'élève d'une vingtaine de pieds au-dessus du terrain naturel.

Au chaînage 75 + 00, le profil amorce la montée de la montagne de la rue Bernier sur une pente de 5.5%. La coupe du roc entre les chaînages 90 + 00 et 104 + 00 est faible pour seulement 20' d'excavation.

L'autoroute passe ensuite au-dessus du Boulevard du Lac, ce qui implique la construction d'un remblai d'environ 20' de haut sur une longueur de 1,500'. Au chaînage 140 + 00, sur 500', la voie ouest accroche un avancé rocheux pour une coupe atteignant 40 pieds.

Au niveau de la rue Cloutier (162 + 00), le profil monte fortement à 6% pour atteindre le plateau supérieur. Ce segment comporte un remblai assez faible et les coupes n'y sont pas importantes.

Du chaînage 180 + 00 jusqu'au Lac Clément, le profil s'adapte très bien au terrain naturel et rejoint le profil du tracé A3 au chaînage 266 + 00.

2.2.4.4 Echangeurs

- Vers le boulevard du Lac

L'échangeur du boulevard du Lac est identique à celui du tracé A3 sauf que le mouvement du sud vers le Lac Beauport devra se faire par la bretelle est du boulevard Laurentien au lieu de directement de l'autoroute.

- Vers le Lac St-Charles

Cet échangeur est un échangeur de type "demi-trèfle". L'utilisation de bouches facilite les virages à gauche et leur orientation a été choisie en fonction de la topographie. Une bretelle directrice a été ajoutée pour améliorer le débit du mouvement Lac St-Charles vers le Sud.

- Autres échangeurs

Les autres échangeurs du tracé sont identiques à ceux du tracé A2.

2.2.4.5 Ponts

On compte aussi quinze (15) ponts sur ce tracé, y compris celui du nouvel accès au Patro. Le pont existant sur l'avenue Notre-Dame doit être remplacé par deux nouveaux. Le tableau 8.1 donne la liste détaillée des ponts.

2.2.4.6 Enclave

Comme dans le tracé A3, les terrains à l'arrière de la rue Bernier perdent leur accès par le bas de la montagne. Dans le cas du camp de vacance du Patro, il a été projeté que cette propriété devrait être desservie par un nouveau chemin aménagé à partir de la Polyvalente.

Les terrains situés du côté ouest entre le Patro et l'échangeur vers le Lac St-Charles et ceux du côté est entre l'échangeur et le lac Clément seront desservis par deux nouveaux chemins de service.

Pour le reste du tracé, on retrouve la même situation que dans le tracé A3.

2.2.4.7 Points particuliers

Le passage de l'autoroute près du Patro supprime l'accès par le boulevard du Lac. Un nouveau chemin allant de la Polyvalente au camp de même qu'un nouveau pont au-dessus de la rivière Jaune devront être réalisés.

L'échangeur vers le Lac St-Charles permettra éventuellement un nouveau point d'accès vers le Lac Beauport et une nouvelle liaison Lac Beauport, Notre-Dame des Laurentides et Lac St-Charles.

2.2.4.8 Conclusion

L'aménagement géométrique et le profil du tracé A4 sont très bons dans l'ensemble du tronçon. Les seuls points à relever sont la perte, comme dans le tracé A3, du mouvement secondaire, Sud vers l'avenue Notre-Dame, et la mise en place d'un pont et d'un remblai assez importants au niveau du boulevard du Lac.

2.2.5 Classification des tracés au point de vue conception technique

2.2.5.1. Tracé A1

Dans la première partie du tracé, la combinaison de courbes importantes rapprochées, dans une pente très forte à l'approche d'un pont rend ce segment moins confortable à la conduite. Le rapprochement des voies et la pente de 8% sont deux mesures exceptionnelles. Enfin, toujours dans cette section, on relève deux remblais et deux coupes importantes. Tout le reste du tracé est excellent, les échangeurs sont adéquats et pratiquement aucun terrain n'est enclavé.

Cependant, en raison de la première partie, particulièrement difficile, nous avons classifié ce tracé comme de conception technique moyenne.

2.2.5.2 Tracé A2

L'aménagement géométrique et le profil sont bons sur tout le tronçon. L'échangeur vers le Boulevard du Lac est satisfaisant. On remarque deux remblais de moyenne importance à la hauteur de l'avenue Notre-Dame et du chemin d'accès à la Polyvalente. La réfection de l'avenue Notre-Dame en voie secondaire, quoique le trafic devrait y être faible, peut devenir un inconvénient pour les résidents.

Pour ces raisons, la conception technique du tracé peut être qualifiée de bonne.

2.2.5.3 Tracé A3

Le tracé A3 est tout à fait similaire au tracé A2. Il a l'avantage sur ce dernier de conserver la route 175 comme voie de support pour le trafic local. Par contre, on note la présence d'un remblai plus important au niveau de la polyvalente et la perte de deux mouvements directs dans l'échangeur du Lac Beauport.

Ces avantages et désavantages se balancent si bien que le tracé A3 mérite aussi la classification de bonne conception technique.

2.2.5.4 Tracé A4

L'aménagement géométrique et le profil sont très bons pour une autoroute en terrain montagneux. Comme pour le tracé A3, l'échangeur vers le Lac Beauport est légèrement déficient, cependant le remblai de l'avenue Notre-Dame est un peu moins important tandis que celui du Boulevard du Lac est équivalent au remblai du chemin d'accès à la Polyvalente. Dans le contexte régional, on doit donc classifier le tracé A4 comme de conception technique bonne.

2.3 DESCRIPTION ET ANALYSE DES TRACES (Tronçon B)

2.3.1 Tracé B1

2.3.1.1 Description

Le tracé B1 débute à la hauteur de la route vers Tewkesbury et suit la route 175 en parallèle du côté ouest le long de la rivière des Hurons (planche 2.5R). Aux environs du chaînage 554 + 00, l'autoroute croise la route 175 qu'elle chevauche jusqu'au Camping Provincial. Le tracé tourne alors à gauche, longe du côté est la rivière tribulaire des Hurons et vient traverser la route 175 à la hauteur du pont existant sur cette rivière. Pour le reste du tronçon, l'autoroute suit en parallèle du côté ouest, la rivière tribulaire des Hurons et la route 175.

2.3.1.2 Aménagement géométrique

Du début du tronçon jusqu'à la rue Crawford, l'autoroute parcourt une très longue droite, parallèle de 125' avec la route 175, les voies espacées à 140'. Jusqu'au Camping Provincial, le tracé continue toujours pratiquement en ligne droite mais dans l'axe de la route 175. Cette route doit alors être déplacée en parallèle du côté est jusqu'à la hauteur du Camping où le raccordement avec la route actuelle se fait à l'aide d'un pont au-dessus de l'autoroute. Au chaînage 642 + 00, le tracé s'incurve à gauche dans une longue courbe de 1° 45.

A partir du chaînage 682 + 00, l'autoroute emprunte un tracé commun aux trois variantes. Le tracé suit une longue droite jusqu'au chaînage 728 + 00, prend une courbe de $1^{\circ} 45'$ où les voies s'écartent à 250 pieds et se prolongent sur un segment droit jusqu'à la limite du tronçon.

2.3.1.3 Profil et sections

Du début du tronçon jusqu'au chaînage 682 + 00, le profil est presque plat et ne comporte qu'une pente assez faible de 4.8%. On y relève deux coupes de roc: l'une au chaînage 614 + 00 de 30' de haut sur 300', l'autre de 630 + 50 à 639 + 00 atteignant 45 pieds de hauteur.

A partir du chaînage 682 + 00, le profil demeure presque plat pour 1,000 pieds puis amorce la montée d'une section particulièrement raide par un remblai d'environ 25 pieds. L'autoroute passe ensuite en tranchée de 40 pieds, puis sur un remblai atteignant 60' et dans une deuxième tranchée aussi importante sur près de 1,000'. Un faux plat court suit, avant l'ascension d'une deuxième pente de 6%. Cette pente qui mène en fin de tronçon, ne présente pas de difficultés importantes, le profil suivant relativement bien l'inclinaison du terrain naturel.

2.3.1.4 Echangeurs

- Vers St-Adolphe

Le tronçon B ne comporte qu'un seul échangeur identique pour les trois tracés. C'est un échangeur de type diamant et les remarques apportées pour l'échangeur vers le Lac St-Charles, tracé A1, s'appliquent aussi dans le cas présent. Cependant, le fait qu'il soit dans une courbe demandera une prudence accrue de la part du conducteur.

- Rue Crawford

A la rue Crawford, une structure a été prévue, non comme échangeur, mais comme lien entre la 1^{ère} avenue de Stoneham et la route 175.

2.3.1.5 Ponts

Le tracé B1 comporte 21 ponts. Deux ponts sont nécessaires à l'établissement du lieu de la rue Crawford et quatre pour le déplacement de la route 175. Le tableau 8.2 nous donne la liste détaillée de ces ponts.

2.3.1.6 Enclave

Du début du tronçon jusqu'à la route de St-Adolphe, le passage de l'autoroute entre la rivière et la route 175 permet d'éviter toute enclave de terrains.

Pour le reste du tracé, les terrains qui ne sont pas adjacents à la route 175 ou à un chemin secondaire perdent leur accès. Cependant, ces terrains sont en général de très grandes propriétés et constituent, dans plusieurs cas, des concessions forestières.

2.3.1.7 Points particuliers

Le tracé comporte six détournements de rivière dont trois jusqu'au Camping Provincial. A cet endroit, les détournements sont importants puisqu'ils doivent se faire sur une longueur totale de 3,500 pieds.

Pour tous les tracés dans le tronçon B, la route 175 et l'autoroute ont été implantées à l'ouest du Camping provincial à la demande du Ministère du Tourisme, Chasse et Pêche. Ce ministère a, en effet, des projets de développement du Camping du côté est de la rivière des Hurons.

2.3.2 Tracé B2

2.3.2.1 Description

A partir de la route vers Tewkesbury, le tracé suit en parallèle la route 175, inséré entre cette route et la ligne de transport d'énergie (Planche 2.6R).

A un mille du Camping Provincial, le tracé se joint au tracé B3. Il se rapproche de la route 175 qu'il chevauche du pont de la rivière des Hurons jusqu'au Camping. De là, le tracé emprunte le même alignement que le tracé B1.

2.3.2.2 Aménagement géométrique

Du début du tronçon jusqu'au Camping Provincial, le tracé est constitué essentiellement d'une longue ligne pratiquement droite parallèle de 265' à la route 175. Cette route doit être déplacée à l'ouest entre le chaînage 550 + 00 et le Camping.

Pour le reste du tronçon, le tracé emprunte l'aménagement du tracé B1.

2.3.2.3 Profil et sections

Dans la première partie du tronçon jusqu'au chaînage 548 + 00, le profil est valonné, mais les pentes sont faibles. L'autoroute est installée en corniche sur la pente de la montagne. Les voies à niveaux décalés suivent bien le terrain naturel et aucun remblai ou déblai important n'est à noter, si ce n'est une tranchée de 15 pieds au chaînage 444 + 00.

Dans la partie commune avec le tracé B3, entre le chaînage 548 + 00 et la route de St-Adolphe, le profil ne présente qu'une seule section difficile au chaînage 600 + 00 où l'autoroute se retrouve en coupe de 30' et la route 175 de 20 pieds. La pente de 5.2% quoiqu'assez forte suit très bien le terrain naturel. De la route de St-Adolphe jusqu'à la fin du tronçon, l'autoroute emprunte sensiblement le même profil que pour le tracé B1.

2.3.2.4 Echangeurs

On retrouve les mêmes échangeurs que pour le tracé B1.

2.3.2.5 Ponts

On compte 17 ponts dans le tracé B2. Le déplacement de la route 175 et le nouveau lien de la rue Crawford ne nécessite qu'un pont chacun. On retrouve la liste détaillée de ces ponts au tableau 8.2.

2.3.2.6 Enclave

Pour la partie allant jusqu'à la route de St-Adolphe, tous les terrains situés à l'ouest conservent leurs accès actuels. Le pont de la rue Crawford servira à désenclaver les terrains situés à l'est de l'autoroute.

Le reste du tracé se trouve dans la même situation que le tracé B1.

2.3.2.7 Points particuliers

Le tracé présente deux détournements de rivière de moins que pour le tracé B1. La longueur du détournement près du Camping est réduite à 1,500 pieds. Le chemin d'accès au Camping Provincial est le même que dans le tracé B1. Contrairement à ce dernier tracé, la 1^{ere} avenue ne se termine pas en cul-de-sac à la hauteur du Camping, mais possède un raccordement à la route 175.

2.3.2.8 Conclusion

L'aménagement géométrique et le profil sont bons dans l'ensemble du tronçon. Dans la première partie, le tracé est un peu plus valonné. Le choix de la mise en parallèle à 265 pieds a été faite afin de laisser une profondeur de terrain de 150 pieds entre les emprises de la route 175 et de l'autoroute. Cet emplacement a l'avantage d'éviter l'expropriation des propriétés du côté est de la route 175, mais par contre ne permet pas de conserver un écran de forêt entre l'autoroute et la ligne de transport d'énergie.

Une variante de ce tracé consisterait à décaler l'autoroute, toujours en parallèle, vers la route 175 afin de conserver une bande boisée de chaque côté de l'autoroute, l'isolant de la ligne de transport d'énergie et de la route 175. Ceci devrait évidemment se faire au prix de l'expropriation des propriétés du côté est de la route 175.

2.3.3 Tracé B3

2.3.3.1 Description

Comme les deux autres tracés, depuis le début du tronçon, le tracé B3 suit, en parallèle, la route 175 mais plus à l'est, à l'arrière de la ligne de transport d'énergie. A la hauteur de la rue Crawford, le tracé revient vers la route 175 et emprunte le même enlignement que le tracé B2.

2.3.3.2 Aménagement géométrique

On retrouve le même aménagement que pour le tracé B2, à l'exception que le rapprochement de l'autoroute de la route 175 se fait à l'aide de courbes et contre-courbes très douces. Les voies, toutefois, dans ce tracé sont écartées à 250 pieds, ce qui permet de conserver un boisé central. De plus, la voie ouest de l'autoroute est située à 250' de la ligne de transport d'énergie afin de pouvoir conserver aussi un boisé le long de l'emprise. Les voies reviennent espacées à 140' au niveau de la rue Crawford.

2.3.3.3 Profil et sections

Dans la partie qui diffère du tracé B2, jusqu'au chaînage 538 + 00, l'autoroute passe en corniche dans la pente de la montagne, les voies à niveaux décalés.

Les pentes sont faibles et le profil épouse le terrain naturel si bien qu'on y dénote aucun remblai ou déblai important.

2.3.3.4 Echangeurs

Le tracé B3 possède le même échangeur vers St-Adolphe que les autres tracés. Cependant, aucune structure n'est prévue à la rue Crawford puisque l'autoroute se trouve beaucoup plus à l'est.

2.3.3.5 Ponts

Le tracé B3 comporte 16 ponts, les mêmes que dans le tracé B2, celui de la rue Crawford en moins.

2.3.3.6 Enclave

Tous les terrains situés de part et d'autre de la route 175 jusqu'au Camping Provincial ne sont pas affectés par l'autoroute. Toutefois, les parties de lots, à l'arrière de la ligne de transport d'énergie, du côté est de l'autoroute perdent leur accessibilité par la route 175. Ces terrains, pour la plupart escarpés, n'offrent cependant que peu de vocation résidentielle à court terme.

Du camping jusqu'à la fin du tronçon, on retrouve la même situation que pour le tracé B1.

2.3.3.7 Points particuliers

L'emplacement du tracé sur un faux plat de la montagne permet un espacement des voies à 250', ce qui peut rendre la conduite plus agréable dans cette partie du tronçon.

2.3.3.8 Conclusion

Comme pour les autres tracés, l'aménagement géométrique et le profil sont bons. L'espacement des voies, en début de tronçon, est un atout en faveur de ce tracé. Par contre, l'accessibilité actuelle perdue pour les terrains à l'est de l'autoroute pourrait devenir un désavantage si la municipalité entrevoit le développement des flancs de montagne.

2.3.4 Classification des tracés au point de vue conception technique

2.3.4.1 Remarques générales

L'aménagement géométrique et le profil des trois tracés sont très bons compte tenu de la topographie. Aucun remblai important ne vient départager les tracés. La variation de "qualité technique" qu'on peut déceler entre chacun provient uniquement de leur localisation par rapport à la route 175.

2.3.4.2 Tracé B1

Le tracé B1 comporte une réfection importante de la route 175 et des détournements de rivière plus nombreux. La fermeture de la 1^{ère} avenue en cul-de-sac au niveau du Camping Provincial peut devenir un inconvénient qui pourrait nécessiter la construction d'un pont supplémentaire. Compte tenu de la remarque générale de l'article précédent, la conception technique du tracé peut, toutefois, être qualifiée de bonne.

2.3.4.2 Tracé B2

Le tracé B2 évite les inconvénients des tracés B1. Son emplacement n'implique l'enclave de pratiquement aucun terrain de chaque côté de l'autoroute. De plus, dépendamment, si les propriétaires d'habitations du côté est de la route 175 ne désirent pas résider entre deux routes ou si l'on met l'accent sur l'urbanisation ou l'esthétique, il y a possibilité d'avoir une variante du tracé qui permette une meilleure intégration de l'autoroute dans le paysage. On note, enfin, que ce tracé laisse une possibilité réelle de développement des montagnes à l'est de l'autoroute, abstraction faite de la barrière physique que l'autoroute introduira dans le tissu urbain futur.

Pour ces raisons, on peut attribuer la mention très bonne à la conception technique du tracé B2.

2.3.4.3 Tracé B3

Le tracé B3, par son écartement des voies, est le plus agréable pour les usagers de l'autoroute et permet une bonne intégration au paysage. Il a pour désavantage de rendre très difficile le développement des terrains du côté est de l'autoroute. Toutefois, les terrains potentiellement perdus pour l'urbanisation du côté est sont compensés par la sauvegarde de ceux immédiatement disponibles de chaque côté de la route 175.

En conséquence, la conception technique du tracé B3 est notée de bonne.

2.4

DESCRIPTION ET ANALYSE DES TRACES (Tronçon C)

2.4.1 Tracé C1

2.4.1.1 Description

Le tracé se divise en deux parties: la première, commune aussi au tracé C2, constitue la majeure partie du tracé, soit du début du tronçon jusqu'aux environs du chaînage 1,133 + 40,

la deuxième couvre le reste du tronçon (Planche 2.8R). En début de tronçon, près du chaînage 815 + 00, l'autoroute passe à l'ouest de la montagne (B-3) plutôt qu'à l'est comme la route 175, longe cette dernière jusqu'à l'entrée de la vallée de la Jacques Cartier où, dans l'échangeur, le tracé traverse du côté est. Le tracé demeure de ce côté jusqu'au chaînage 1,000 + 00 où l'autoroute emprunte l'emprise de la route 175. En fin de cette première partie de tracé, la route 175 revient du côté est.

Dans la deuxième partie, l'autoroute reprend l'alignement de la route 175 actuelle tandis que celle-ci est portée en parallèle du côté est.

2.4.1.2 Aménagement géométrique

Les possibilités d'aménagement dans ce tronçon sont très limitées. L'autoroute doit passer dans une vallée serrée et accidentée qu'occupe déjà une rivière, une route et deux lignes de transport d'énergie.

Dans la première partie, le tracé a été implanté de façon à éviter le plus possible les obstacles topographiques majeurs. Partout où le terrain le permettait, un effort a été fait pour espacer les voies de 250'. Du début du tronçon jusqu'au chaînage 1,060 + 00, le tracé est constitué essentiellement de courbes et contre-courbes espacées de segments droits plus ou moins longs (Planche 2.8R). Les courbes y sont assez douces ($1^{\circ}30'$ maximum), à l'exception de celle du chaînage 1,050 + 00 qui atteint $2^{\circ}15'$. Une longue droite vient terminer la première partie du tracé. La construction de l'autoroute nécessite la réfection de la route 175 sur une longueur de près de 3.5 milles.

La deuxième partie du tracé s'amorce par un prolongement de la ligne droite de la fin de la première partie. Le tracé s'incurve deux fois à gauche dans deux courbes assez douces espacées d'un segment droit. Dans la dernière courbe, les deux voies de l'autoroute se rapprochent pour faire la jonction avec la route 175 à la barrière du parc. La route 175 doit être refaite du côté est sur toute la longueur de cette deuxième partie du tracé, soit sur une distance d'environ 1.7 milles.

2.4.1.3 Profil et sections

Dans ce tronçon, compte tenu du relief très accidenté, les remblais et les coupes de 25' deviennent des sections courantes. Aussi nous attarderons nous uniquement aux sections encore plus importantes.

En début de tracé, le profil grimpe sur un premier plateau dans une pente de 6% (Planche 2.8R). Le haut du profil donne lieu à des coupes très importantes, atteignant plus de 50'. Jusqu'au chaînage 920 + 00, le profil est valonné, mais sans section très difficile. A la hauteur du ruisseau Taché, l'auto route monte une deuxième pente de 6% qui suit assez bien le terrain naturel. Au chaînage 970 + 00, en raison de la forte pente transversale de la montagne, le remblai sur la voie ouest atteint 60' pieds. Une pente plus faible à 4.5% termine l'ascension au second plateau. Le remblayage, autour du chaînage 1,000 + 00, est assez important à 35'; pour une seule des voies toutefois.

Le profil devient presque plat jusqu'au chaînage 1,050 + 00 où il se redresse fortement sur une pente de 6%. Cette pente oblige le passage de l'auto route sur un remblai de plus de 35' au chaînage 1,080 + 00 et en tranchée de 30' dans le segment suivant.

Au sommet de la pente, le tracé passe au-dessus de la route 175 sur un remblai encore très important.

La deuxième partie du tracé s'amorce par une dernière pente de 6%. Le profil accuse des sections très difficiles entre les chaînages 1,160 + 00 et 1,185 + 00. Au chaînage 1,165 + 00, l'auto route passe dans une tranchée profonde de 60' puis sur un remblai atteignant 65' sur une courte distance et 35' pour les 1,000' suivants. Sur le segment suivant, la coupe de roc se limite quand même à 25 pieds. Le reste du tronçon ne présente pas de difficultés.

2.4.1.4 Echangeurs

Le tracé C1 comporte un seul échangeur pour l'accès à la vallée de la Jacques-Cartier. Il doit être implanté dans un endroit où la topographie est très difficile. C'est pourquoi un échangeur de type à rampe latérale collectrice a été employé. Les rampes d'accès à chacune des voies de l'auto route sont distancées de plus de 5,000'. On a dû adapter la courbure et la longueur des bretelles aux contraintes du terrain.

2.4.1.5 Ponts

On compte seulement 5 ponts dans le tracé C1 (Tableau 8.3).

2.4.1.6 Enclave

Les terrains qui ne sont pas adjacents à la route 175 actuelle ou réaménagée perdent leur accès. Ces terrains, cependant, sont pour la plupart des concessions forestières.

Au niveau de l'échangeur vers la vallée de la Jacques Cartier, l'accès au terrain de chaque côté de l'autoroute est maintenu. Aux environs du chaînage 970 + 00, un chemin de bois vers les propriétés du Séminaire de Québec est coupé de la route 175.

2.4.1.7 Points particuliers

Le tracé C1 nécessite deux détournements de rivière, l'un de 2,500' au début du tronçon et un autre moins important dans l'échangeur de la vallée de la Jacques Cartier. Un chemin de déserte a été fait pour rejoindre le chemin forestier du côté ouest de la rivière Cachée près du chaînage 1,145 + 00. A la barrière du parc, l'aménagement géométrique a été étudié pour la réalisation d'un éventuel échangeur.

Le déplacement de la route 175 présente des difficultés en plusieurs points. Le profil de cette route est particulièrement difficile près du chaînage 1,165 + 00 où la coupe de roc dépasse 50 pieds.

2.4.1.8 Conclusion

L'aménagement géométrique du tracé est relativement bon. Cependant, en raison de la topographie très accidentée, le profil accuse plusieurs sections difficiles.

Dans la deuxième partie du tronçon, on retrouve des coupes et des remblais importants autant pour l'autoroute que pour la route 175.

2.4.2 Tracé C2

2.4.2.1 Description

Jusqu'au chaînage 1,133 + 40, le tracé C2 suit le même parcours que le tracé C1.

Dans la deuxième partie, l'autoroute rejoint la barrière du parc par une longue ligne droite, du côté ouest de la route 175, au fond de la vallée.

2.4.2.2 Aménagement géométrique

Au niveau du chaînage 1,133 + 40, le tracé tourne à droite dans une courbe de 1°15' et se prolonge jusqu'en fin de tronçon sur une longue droite, les voies espacées à 250'. Le tracé se termine par le raccordement avec la route 175.

2.4.2.3 Profil et sections

Dans la partie propre au tracé C2, le profil est légèrement valonné, pour une pente maximum de 2.8%, et ne présente qu'une difficulté majeure au chaînage 1,170 + 00, où l'autoroute passe à 55' au-dessus de la rivière.

2.4.2.4 Echangeurs

Même échangeur que pour le tracé C1.

2.4.2.5 Ponts

Le tracé C2 comporte 9 ponts, soit 4 de plus que pour le tracé C1. Ces ponts supplémentaires sont rendus nécessaires par le fait que l'autoroute coupe deux fois la rivière Cachée dans la dernière partie du tronçon (Tableau 8.3).

2.4.2.6 Enclave

Même situation que pour le tracé C1.

2.4.2.7 Points particuliers

Le tracé C2 évite le déplacement de la route 175 dans la dernière partie du tracé, soit à partir du chaînage 1,133 + 40. Cependant, le passage de l'autoroute au fond de la vallée nécessite deux détournements de rivière de plus.

2.4.2.8 Conclusion

L'aménagement géométrique et le profil de l'autoroute dans la dernière partie du tracé sont meilleurs que dans le tracé C1. De plus, il n'est pas nécessaire de déplacer la route 175 dans ce secteur.

2.4.3 Classification des tracés au point d'une conception technique

2.4.3.1 Tracé C1

Pour la première partie du tracé, l'aménagement géométrique de l'autoroute est bon, quoique l'échangeur vers la vallée de la Jacques Cartier présente des déficiences. Le profil, par contre, comporte plusieurs pentes, déblais et remblais importants. Cette première partie pourrait être qualifiée de "qualité technique" bonne.

Cependant, la deuxième partie accuse un profil et des sections particulièrement difficiles. De plus, la route 175 doit

y être déplacée. Il en résulte que, pour l'ensemble, la conception technique du tracé est notée comme moyenne.

2.4.3.2 Tracé C2

L'aménagement géométrique et le profil de la deuxième partie du tracé C2 sont nettement meilleurs que dans le tracé C1. La route 175 n'a pas besoin d'y être déplacée, mais la réalisation de l'autoroute nécessite deux détournements de rivière et quatre ponts supplémentaires.

On peut donc, dans l'ensemble, qualifier le tracé C2 de bonne conception technique.

2.5

CIRCULATION

2.5.1 Généralités

La décision d'implanter une autoroute dans le milieu, provient principalement des impératifs engendrés par l'augmentation du trafic sur la route 175.

Un des objectifs primordiaux dans le choix du tracé consiste dans l'obtention du meilleur réseau de circulation. Le tracé optimal serait celui qui minimise à la fois les temps et les distances de parcours pour l'ensemble des usagers et qui assure un potentiel maximum d'utilisation.

Il est évidemment impossible de connaître l'origine, la destination et le parcours précis de chacun des usagers. C'est pourquoi, afin de déterminer l'efficacité du réseau, nous sommes amenés à faire certaines hypothèses et regroupements sur le comportement des utilisateurs. De ce fait, apparaissent des scénarios de circulation que nous avons voulu comme étant les plus représentatifs possible de la réalité.

2.5.2 Description du réseau

2.5.2.1 Limites territoriales

Le réseau de circulation apparaît à la planche 2.11R. L'étendue du réseau a été limitée à la partie de la future autoroute 73 Nord dans laquelle on retrouve des variantes appréciables pour la localisation des tracés. L'étude de circulation concerne surtout le tronçon A (se terminant un peu au Nord de la route 371). Le réseau couvre aussi une partie du tronçon B, mais les variantes de tracés y sont si semblables qu'elles n'ont que très peu d'effet dans l'étude.

Le réseau débute à la hauteur de la rue de la Faune (Pôle 1, vers Québec) et se termine à l'approche du Camping Provincial de Stoneham (Pôle 8, vers Chicoutimi).

2.5.2.2 Pôles de population

Les pôles de population identifiés sur la carte représentent des points centraux géographiques d'agglomération d'usagers. Le réseau comporte huit pôles. Les pôles 1 et 8 font exception, en ce sens qu'ils constituent plutôt des points à partir desquels les gens se dirigent vers une certaine destination, Québec et Chicoutimi.

Les pôles 2 et 7 représentent les localités suivantes:

<u>Pôles</u>	<u>Localité</u>
2	Notre-Dame des Laurentides Sud
3	Notre-Dame des Laurentides Nord
4	Lac St-Charles
5	Lac Delage
6	Stoneham
7	Tewkesbury

La municipalité du Lac Beauport n'a pas été incluse dans le réseau parce que, quelque soit le tracé, les temps et distances de parcours pour cette destination sont à peu près les mêmes.

2.5.2.3 Echangeurs

Les futurs échangeurs sur chacun des tracés sont identifiés par des carrés portant un numéro. Ces points correspondent à la jonction d'une route secondaire avec l'autoroute projetée.

2.5.2.4 Changement de type de route

Les changements de type de route (hexagone inscrit d'un numéro) indiquent des endroits où l'on retrouve, soit une intersection de routes, soit un changement de vitesse moyenne sur une même route. Le changement de vitesse moyenne peut provenir de la modification de la vitesse de conduite autorisée ou de la variation du débit de trafic sur la section de route.

2.5.3 Niveau de trafic

2.5.3.1 Généralités

Le Ministère des Transports, division des Inventaires et Programmes a mené à l'été 1974, une étude de circulation de ce secteur.

Une étude complémentaire en 1976 est venu déterminer l'assignation du trafic prévisible pour les années ultérieures pour chacun des tracés possibles. Ces études documentées ne présentaient toutefois pas d'analyse comparative des temps et des distances de chacun des tracés.

2.5.3.2 Niveau de trafic 1974

L'étude du réseau de circulation en 1974 a permis de dégager les points suivants:

- La route 175 (que remplacera l'autoroute 73 Nord) est une route à caractère prédominant de circulation de vacanciers et promeneurs. On y trouve un trafic important les fins de semaine et les jours fériés.
- Le volume de circulation diminue rapidement au fur et à mesure qu'on progresse vers le Parc des Laurentides. En effet, on enregistre 11,464 véhicules par jour (JMA) au niveau du Boulevard du Lac, 5,890 à l'échangeur de Notre-Dame des Laurentides, 4,240 à Stoneham et 2,695 à l'entrée du Parc.
- Les camions occupent 8% du volume total de trafic.
- Les voyages de plaisir varient autour de 70% et ceux de travail, 26%.
- Le volume de trafic d'un dimanche moyen d'été est supérieur de 71% à celui d'un jour moyen annuel (J.M.A.).

L'étude de ces données a permis de déterminer la capacité de la route 175 à supporter ce volume de circulation. Il a été établi que la circulation avait atteint le palier de comportement inacceptable, dès 1974, pour la section entre le lac Clément et Stoneham et, en 1978, pour la section entre l'échangeur de Notre-Dame des Laurentides et le Lac Clément.

On a aussi dégagé que la réalisation de l'autoroute délesterait la route 175 d'environ 80 à 90% de son trafic dans la section du Lac Clément vers le Nord.

2.5.3.3 Niveau du trafic 1990

L'assignation du trafic pour les années ultérieures apparaît sur la planche 10A (Pollution de l'air et pollution sonore). Devant l'impossibilité de prédire exactement le comportement du réseau futur, l'hypothèse de projection retenue a été celle de supposer que le réseau conservera dans l'avenir sensiblement les mêmes caractéristiques que le réseau actuel.

On peut noter, de façon générale, que par rapport au trafic de 1976, le volume de trafic sera plus de deux fois et demi plus important en 1990, soit quelques années à peine après la réalisation la plus hâtive de l'autoroute.

2.5.4 Enquête origine-destination

2.5.4.1 Généralités

A l'été 1976, le Service de la circulation du Ministère des Transports a aussi réalisé une étude afin de déterminer la répartition des voyages par zone d'origine et de destination.

Trois postes d'interview ont été implantés à des endroits stratégiques (Planche 2.11R) dans le but d'obtenir de chacun des automobilistes en provenance d'un secteur plus au Sud les renseignements suivants:

- lieu d'origine du voyage
- lieu de destination du voyage
- type de véhicule
- but du voyage
- nombre de personnes par véhicule

Les deux études du Ministère, précédemment citées, permettraient de bien connaître l'importance actuelle et anticipée du volume de trafic pour justifier ainsi la construction de l'autoroute. Cependant, indépendamment du volume total de trafic, il est nécessaire de connaître comment celui-ci se répartit dans le réseau afin de déterminer l'efficacité relative de chacun des tracés. Par exemple, si un tracé doit passer entre deux municipalités et que l'une soit beaucoup plus importante que l'autre, on conçoit bien que le tracé devra se rapprocher davantage de celle qui est plus peuplée.

2.5.4.2 Résumé d'enquête origine-destination

Nous avons regroupé les différentes informations contenues dans l'enquête du Ministère pour établir un tableau résumé d'enquête origine-destination (Tableau 2.1). C'est à partir de ces données que nous avons effectué l'analyse des temps et mouvements de circulation actuelle et future. Ce tableau regroupe uniquement les données sur les automobilistes interviewés aux postes 1 et 2. L'analyse des renseignements du poste 3 nous permet de croire que, pour la majorité, les personnes passant par ce poste ne sont pas des usagers actuels ou futurs de l'autoroute.

TABLEAU RÉSUMÉ D'ENQUÊTE ORIGINE-DESTINATION
BOULEVARD LAURENTIEN 1976 (Véhicule/Jour moyen d'été)

Enquête effectuée par le Ministère
 des Transports du Québec

Origine	Destination								
	Poste	Pôle	Local					Transit	Total
			Notre-Dame des Laurentides Sud	Notre-Dame des Laurentides Nord	Lac St-Charles	Lac Delage	Stoneham		
1	Québec Banlieu	534	702	902	183	1,384	180	1,274	5,159
	Hors zone Métropolitaine	36	45	99	19	81	8	974	1,262
2	Québec Banlieu	213*	307*	202*	15	142	16	45	940
	Hors zone Métropolitaine	13	15	17	1	2	-	18	66
Total		796	1,069	1,220	218	1,609	204	2,311	7,427
Proportion %		10.7	14.4	16.4	3.0	21.7	2.7	31.1	100.0

NOTE : Poste 1 - Localisé sur le Biv. Laurentien voie Est, au sud de la sortie de N.-D. des Laurentides (voir planche 2.II R)

Poste 2 - Localisé sur l'avenue Notre-Dame voie Est, à 0.5 mille au sud de la rue de l'Église (voir planche 2.II R)

* Potentiel d'utilisateurs du lien autoroutier seulement.

TABLEAU 2.1

Nous avons retenu pour origine deux régions: Québec et sa banlieue, et le territoire à l'extérieur de cette dernière. Les points de destination sont divisés en deux groupes. Le premier que nous appelons trafic local, comprend les municipalités situées dans les tronçons d'étude A et B. On y retrouve les six pôles de population énumérés dans la description du réseau. Le second groupe concerne le trafic de transit qui a pour destination une localité à l'extérieur de la zone d'étude.

Le tableau 2.1 indique pour chacun des points d'origine combien d'automobilistes se dirigent vers telle destination. Pour le poste 2, certains chiffres sont notés d'un astérisque. Cet astérisque sert uniquement à marquer que le chiffre du tableau n'est pas exactement celui figurant aux tableaux originaux du Ministère. L'analyse des origines et destinations précises à ce poste nous a révélé qu'une certaine partie des automobilistes passant par ce point n'emploierait jamais l'autoroute, en raison du caractère très local de leurs déplacements. Le chiffre au tableau représente donc uniquement le nombre d'usagers, passant par ce poste, qui utiliseraient la nouvelle autoroute.

2.5.4.3 Répartition du trafic

Il se dégage du tableau 2.1 que le trafic se répartit de la façon suivante dans le réseau (par ordre d'importance):

- Trafic de transit	31.1%	
- Notre-Dame des Laurentides	25.1%	Sud 10.7% Nord 14.4%
- Stoneham	21.7%	
- Lac St-Charles	16.4%	
- Lac Delage	3.0%	
- Tewkesbury	2.7%	
	<hr/>	
	100.0%	

On remarque que le trafic de transit constitue près du tiers du trafic total et que les municipalités du Lac Delage et Tewkesbury ne comptent que pour un faible pourcentage.

Le trafic local, en valeur relative, peut se définir comme suit:

- Notre-Dame des Laurentides	36.4%	Sud 15.5% Nord 20.9%
- Stoneham	31.5%	
- Lac St-Charles	23.8%	
- Lac Delage	4.4%	
- Tewkesbury	3.9%	
	<hr/>	
	100.0%	

Les pôles les plus importants sont ceux de Notre-Dame des Laurentides et de Stoneham pour environ le tiers chacun du trafic local, tandis que le Lac St-Charles compte pour environ le quart. A l'intérieur de Notre-Dame des Laurentides, le pôle Nord comporte sensiblement plus d'usagers que celui du Sud.

2.5.5 Scénario de circulation locale

2.5.5.1 Généralités

Afin d'évaluer l'efficacité de chacun des tracés, nous avons établi la méthodologie suivante:

- 1^o Pour chacun des tracés projetés, supposer un schéma de déplacements à travers le réseau.
- 2^o Comptabiliser les distances et temps de parcours de chacun des tracés (y compris l'aménagement actuel) pour les usagers de chacun des pôles.
- 3^o Calculer la distance et le temps épargnés pour chacune des variantes par rapport à l'aménagement actuel.

Dans un premier temps, cette analyse a été réalisée uniquement pour les usagers résidant à l'intérieur de la zone d'étude (Tableau 2.2).

2.5.5.2 Description du scénario

Les pourcentages d'usagers pour chacun des pôles reprennent les valeurs établies dans l'enquête origine-destination. Les chiffres décrivant le trajet font référence à la numérotation des pôles, échangeurs et changements de type de route de la planche 2.11R.

Pour plusieurs pôles, deux possibilités principales s'offrent pour parcourir le réseau, soit utiliser les voies existantes (anciennes), soit employer le futur aménagement (nouveau). C'est dans cette répartition du trafic entre l'ancien et le nouveau parcours que provient l'élément impondérable de l'analyse. Le pourcentage de répartition a été établi en tenant compte des temps, distances et difficultés affectant les deux trajets possibles. On obtient ainsi un scénario de déplacement qui ne représente qu'une hypothèse probable sur le comportement des usagers. Certains pourcentages sont notés d'un double astérisque pour signifier que la répartition établie résulte de mesures incitatives d'utilisation, comme la pose de "stop" ou de feux lumineux.

SCÉNARIO DE CIRCULATION LOCALE

Direction Québec

Tracé	Pôle	% Usagers	Trajet*	Nature	Parcours		Distance (mille)			Temps (minute)		
					% Ancien	% Nouveau	Unitaire	Pondéré	Différentiel	Unitaire	Pondéré	Différentiel
Actuel	N. D. Des Laurentides Sud	10.7	2-14-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	2.78	29.75	—	4.45	47.62	—
	N. D. Des Laurentides Nord	14.4	3-21-13-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	3.63	52.27	—	5.88	84.67	—
	Lac St-Charles	16.4	4-15-2-14-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	4.45	72.98	—	8.62	141.37	—
	Lac Delage	3.0	5-28-32-35-24-37-21-13-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	10.62	31.86	—	16.63	49.89	—
	Stoneham	21.7	6-33-32-35-24-37-21-13-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	9.88	214.40	—	15.92	345.46	—
	Tewkesbury	2.7	7-36-32-35-24-37-21-13-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	14.21	38.37	—	22.36	60.37	—
	Total	68.9					Total	439.63	—	Total	729.38	—
1	N. D. Des Laurentides Sud	10.7	2-14-12-11-10-9-1 2-15-17-18-9-1	Ancien Nouveau	90	10	2.82 4.35	31.81	-2.06	4.44 6.41	49.62	-2.00
	N. D. Des Laurentides Nord	14.4	3-19-21-13-12-11-10-9-1 3-18-9-1	Ancien Nouveau	50	50	3.67 4.10	55.94	-3.67	5.34 5.00	74.45	10.22
	Lac St-Charles	16.4	4-15-2-14-12-11-10-9-1 4-16-17-18-9-1	Ancien Nouveau	10	90	4.49 4.49	73.64	-0.66	8.61 6.43	109.03	32.34
	Lac Delage	3.0	5-28-25-26-18-9-1	Nouveau	0	100	8.13	24.39	7.47	10.77	32.31	17.58
	Stoneham	21.7	6-33-32-34-26-18-9-1	Nouveau	0	100	9.80	212.68	1.74	12.59	273.20	72.26
	Tewkesbury	2.7	7-36-32-34-26-18-9-1	Nouveau	0	100	14.18	38.29	0.08	19.04	51.41	8.96
	Total	68.9					Total	436.73	2.90	Total	590.02	139.36
2	N. D. Des Laurentides Sud	10.7	2-14-11-10-9-1	Ancien	100	0	2.92	31.24	-1.49	5.09	54.46	-6.84
	N. D. Des Laurentides Nord	14.4	3-19-11-10-9-1	Nouveau	0	100	3.53	50.83	1.44	4.01	57.74	26.93
	Lac St-Charles	16.4	4-15-2-14-11-10-9-1 4-16-17-3-19-11-10-9-1	Ancien Nouveau	20	80	4.59 5.67	89.44	-16.46	9.26 8.02	135.60	5.77
	Lac Delage	3.0	5-28-25-27-19-11-10-9-1	Nouveau	0	100	8.23	24.69	7.17	11.52	34.56	15.33
	Stoneham	21.7	6-33-30-29-27-19-11-10-9-1	Nouveau	0	100	9.82	213.09	1.31	13.32	289.04	56.42
	Tewkesbury	2.7	7-36-30-29-27-19-11-10-9-1	Nouveau	0	100	13.59	36.69	1.68	18.81	50.79	9.58
	Total	68.9					Total	445.98	-6.35	Total	622.19	107.19
3	N. D. Des Laurentides Sud	10.7	2-14-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	2.78	29.75	0.00	4.16	44.51	3.11
	N. D. Des Laurentides Nord	14.4	3-20-10-9-1	Nouveau	0	100	3.59	51.70	0.57	4.58	65.95	18.72
	Lac St-Charles	16.4	4-15-2-14-12-11-10-9-1 4-16-17-3-20-10-9-1	Ancien Nouveau	20	80**	4.45 5.69	89.25	-16.27	8.33 8.50	138.84	2.53
	Lac Delage	3.0	5-28-25-27-20-10-9-1	Nouveau	0	100	8.23	24.69	7.17	11.52	34.56	15.33
	Stoneham	21.7	6-33-30-31-27-20-10-9-1	Nouveau	0	100	9.73	211.14	3.26	13.29	288.39	57.07
	Tewkesbury	2.7	7-36-30-31-27-20-10-9-1	Nouveau	0	100	13.58	36.67	1.70	18.85	50.90	9.47
	Total	68.9					Total	443.20	-3.57	Total	623.15	106.23
4	N. D. Des Laurentides Sud	10.7	2-14-12-11-10-9-1	Ancien	100	0	2.78	29.75	0.00	4.16	44.51	3.11
	N. D. Des Laurentides Nord	14.4	3-17-13-12-11-10-9-1 3-23-22-10-9-1	Ancien Nouveau	80	20	3.63 4.54	54.89	-2.62	5.41 6.28	80.41	4.26
	Lac St-Charles	16.4	(4-15-2-14-12-11-10-9-1)*** 4-16-17-23-22-10-9-1	Ancien Nouveau	40	60**	5.24 6.53	98.63	-25.65	8.97 9.67	154.00	-12.63
	Lac Delage	3.0	5-28-25-27-22-10-9-1	Nouveau	0	100	8.05	24.15	7.71	11.33	33.99	15.90
	Stoneham	21.7	6-33-30-31-27-22-10-9-1	Nouveau	0	100	9.55	207.24	7.16	13.10	284.27	61.19
	Tewkesbury	2.7	7-36-30-31-27-22-10-9-1	Nouveau	0	100	13.40	36.18	2.19	18.66	50.38	9.99
	Total	68.9					Total	450.84	-11.21	Total	647.56	81.82

* Voir planche 2.11R, ** Avec mesures incitatives, *** Et/ou 4-16-17-23-37-21-13-12-10-9-1.

TABLEAU 2.2

qui inciteraient les gens à prendre telle voie plutôt que telle autre.

2.5.5.3 Calcul des temps et distances

Les distances ont été mesurées suivant le trajet parcouru par l'utilisateur du pôle de départ vers le pôle de sortie (1) en direction de Québec. La distance unitaire représente la distance de déplacement d'un usager sur l'ancien ou le nouveau trajet. La valeur pondérée résulte de la somme des distances respectives des trajets employés par les automobilistes en provenance d'un pôle.

Il faut noter que les calculs ont été faits avec un nombre de 100 usagers afin d'avoir des chiffres qu'on peut plus facilement manipuler.

On a procédé de la même façon pour obtenir les temps unitaires et pondérés. Le temps de parcours se calcule en trois étapes. D'abord, il faut définir la vitesse moyenne de déplacement en fonction de la vitesse de base et du débit du trafic (figure 2.2). Ensuite, puisque la moyenne varie le long du trajet, on cumule ces différents temps. Enfin, le temps total est obtenu en ajoutant certains délais pour les "stop" et les virages à gauche, dépendamment de la vitesse de base.

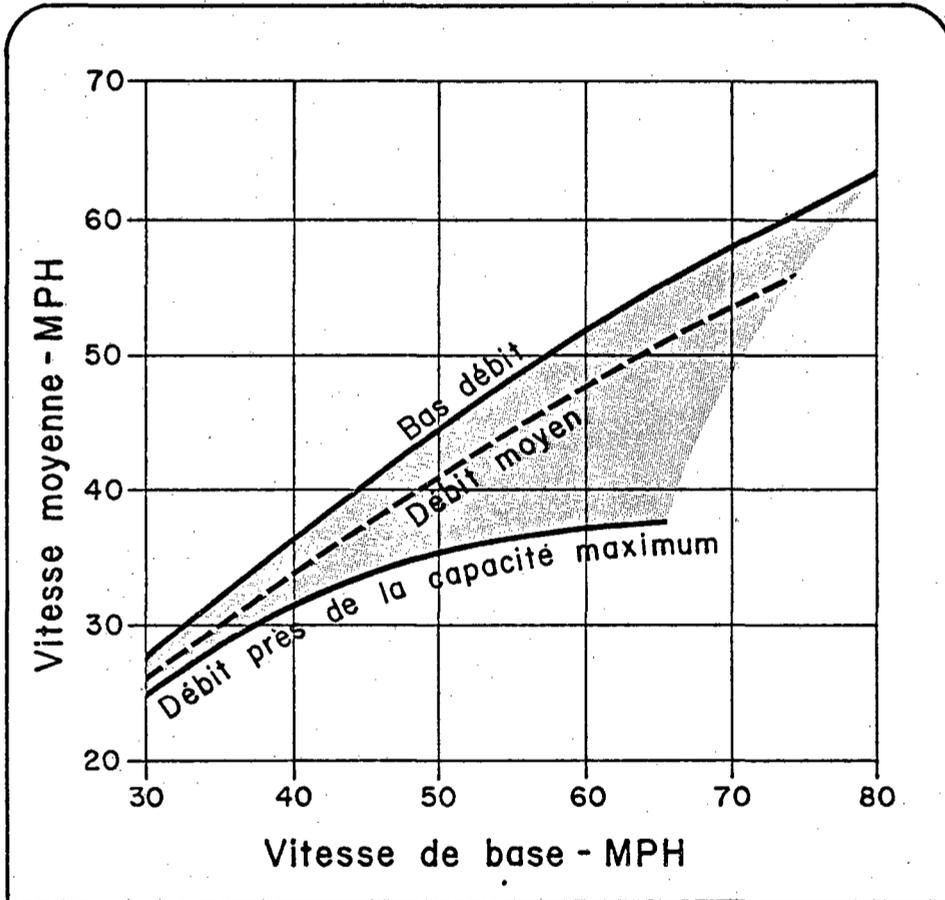
La colonne identifiée "différentiel" indique la différence de distance ou de temps de chacun des tracés par rapport à l'aménagement actuel. Les valeurs négatives signifient un temps ou une distance plus longue. Les valeurs positives dans les totaux représentent la distance ou le temps total épargné par l'ensemble des usagers en employant le nouveau tracé plutôt que l'aménagement existant.

2.5.6 Scénario de circulation générale

Le scénario de circulation générale (Tableau 2.3), suit exactement le même principe que le scénario de circulation locale, mais s'applique à tous les usagers et non uniquement aux résidents de la région.

On y retrouve donc en plus du 68.9% d'usagers locaux, les automobilistes qui sont en transit dans le secteur et qui constituent une partie appréciable du trafic total, soit 31.1%

**RELATION
DE LA VITESSE MOYENNE DE CONDUITE
AVEC LES CONDITIONS DE DÉBIT**



Source = A policy on design of urban highways
and arterial street 1973
(A.A.S.H.O.)

FIGURE 2.2

SCÉNARIO DE CIRCULATION GÉNÉRALE

Direction Québec

Tracé	Pôle	% Usagers	* Trajet	Distance (mille)			Temps (minute)		
				Unitaire	Pondéré	Différentiel	Unitaire	Pondéré	Différentiel
Actuel	** Local	68.9	Voir scénario de circulation locale	6.38	439.63	—	10.59	729.38	—
	Transit	31.1	8-35-24-37-21-13-12-11-10-9-1	11.24	349.56	—	15.32	476.45	—
	Total	100.0		Total	789.19	—	Total	1205.83	—
1	** Local	68.9	Voir scénario de circulation locale	6.34	436.73	2.90	8.56	590.02	139.36
	Transit	31.1	8-34-26-18-9-1	11.26	350.19	-0.63	11.65	362.32	114.13
	Total	100.0		Total	786.92	2.27	Total	952.34	253.49
2	** Local	68.9	Voir scénario de circulation locale	6.47	445.98	-6.35	9.03	622.19	107.19
	Transit	31.1	8-29-27-19-11-10-9-1	10.88	338.37	11.19	11.26	350.19	126.26
	Total	100.0		Total	784.35	4.84	Total	972.38	233.45
3	** Local	68.9	Voir scénario de circulation locale	6.43	443.20	-3.57	9.04	623.15	106.23
	Transit	31.1	8-31-27-20-10-9-1	11.03	343.03	6.53	11.41	354.85	121.60
	Total	100.0		Total	786.23	2.96	Total	978.00	227.83
4	** Local	68.9	Voir scénario de circulation locale	6.54	450.84	-11.21	9.40	647.56	81.82
	Transit	31.1	8-31-27-22-10-9-1	10.61	329.97	19.59	10.98	341.48	134.97
	Total	100.0		Total	780.81	8.38	Total	989.04	216.79

* Voir planche 2.II R

** Voir tableau 2.2

TABLEAU 2.3

2.5.7 Analyse des tracés

2.5.7.1 Notre-Dame des Laurentides Sud

Le pôle de Notre-Dame des Laurentides Sud est à peu près indifférent à l'emplacement de l'autoroute. Dans le cas des tracés A2, A3 et A4, les résidents continueront d'employer l'ancien trajet tandis que, pour le tracé A1, peu de gens seront enclins à s'engager sur la nouvelle autoroute puisque le temps, la distance et le profil sont défavorables.

2.5.7.2 Notre-Dame des Laurentides Nord

Pour cette localité, les tracés A2 et A3 sont les plus avantageux puisqu'ils permettent d'économiser temps et distances. Le tracé A1, et, à un moindre titre, le tracé A4 procurent aussi un léger gain de temps mais, en raison de la distance plus longue à parcourir, ils n'attireront respectivement que peu d'usagers, soit 50% et 20% respectivement.

2.5.7.3 Lac St-Charles

C'est la municipalité du Lac St-Charles qui se trouve la plus affectée par le choix du tracé. Le tracé A1 est très efficace puisqu'il réduit le parcours d'environ 2 minutes quoique la distance soit à peu près la même. Pour les tracés A3 et A4 la distance par le nouveau trajet est plus longue d'environ 1.25 milles, mais en raison de la vitesse plus grande, le temps se trouve quand même réduit quelque peu. Dans le cas du tracé A4, les conditions sont défavorables avec une distance et un temps supplémentaires, respectivement de 2 milles et 0.75 minutes.

On doit noter que, pour les tracés A3 et A4, on devra prendre des mesures dissuasives d'utilisation sur la route de l'Eglise afin de soulager cette artère du trafic de transit entre le Lac St-Charles et l'autoroute. Ces mesures pourront consister dans l'emploi des "stop" ou de feux lumineux ou encore dans un réaménagement géométrique de cette rue.

2.5.7.4 Lac Delage

Le lac Delage se trouve favoriser de façon égale quel que soit le tracé. En effet, dans chacun des cas, le temps et la distance se trouvent réduits respectivement d'environ 5 minutes et de 2.5 milles.

2.5.7.5 Stoneham et Tewkesbury

Le tracé A1 est légèrement plus avantageux que les autres

pour cette localité. La distance de trajet est sensiblement la même que sur la route actuelle mais le temps de parcours est réduit de 3.3 minutes pour le tracé A1, comparativement à environ 2.6 minutes pour les autres tracés.

2.5.7.6 Trafic de transit

En ce qui concerne le trafic de transit, le tracé A1 est légèrement plus long que les autres soit respectivement d'environ 0.38, 0.23 et 0.65 milles par rapport aux tracés A2, A3 et A4.

Les temps de parcours diffèrent légèrement avec un écart de 0.67 minute entre le plus court (tracé A4) et le plus long (tracé A1).

2.5.8 Comparaison d'efficacité du réseau

2.5.8.1 Utilisation de la nouvelle autoroute

On a reporté au tableau 2.4, les pourcentages de gens qui utiliseraient l'autoroute suivant chacune des variantes de tracé.

Le tracé A4 serait susceptible d'être le moins utilisé, soit par 71.2% des usagers potentiels. Les gens de Notre-Dame-des-Laurentides Sud n'ont pas d'accès à la nouvelle partie de l'autoroute et ceux du Nord préféreraient en grande partie circuler sur la route 175, libérée d'un trafic important, devient une très bonne voie secondaire, plus courte en temps et distance. Quant aux usagers du Lac St-Charles, ce n'est qu'avec de bonnes mesures dissuasives sur la route de l'Eglise qu'on parviendrait à les diriger sur un trajet plus long vers l'autoroute.

Le tracé A1 ne serait pas non plus très attrayant pour les gens de Notre-Dame-Des-Laurentides Sud et Nord, les distances à parcourir étant plus longues, dans les deux cas, que celles Notre-Dame-des-Laurentides Nord, l'utilisation de l'autoroute leur épargnerait environ 0.34 minute, tandis que les usagers du Lac St-Charles se trouvent fortement avantagés par ce tracé. Il en résulte une augmentation du pourcentage global d'utilisation à 81.6%.

Les tracés A2 et A3 présentent les meilleures perspectives d'utilisation avec 86% des usagers potentiels. L'emplacement des tracés est particulièrement favorable aux gens de Notre-Dame-des-Laurentides Nord. Pour ceux du Lac Saint-Charles, les trajets

POTENTIEL MAXIMUM D'UTILISATION DU NOUVEAU TRACÉ DE L'AUTOROUTE 73

Direction Québec

Pôle	% Usagers	Tracé 1		Tracé 2		Tracé 3		Tracé 4	
		% D'utilisation		% D'utilisation		% D'utilisation		% D'utilisation	
		Absolu	Pondéré	Absolu	Pondéré	Absolu	Pondéré	Absolu	Pondéré
N.D. des Laurentides Sud	10.7	10.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N.D. des Laurentides Nord	14.4	50.0	7.2	100.0	14.4	100.0	14.4	20.0	2.9
Lac St-Charles	16.4	90.0	14.8	80.0	13.1	80.0*	13.1	60.0*	9.8
Lac Delage	3.0	100.0	3.0	100.0	3.0	100.0	3.0	100.0	3.0
Stoneham	21.7	100.0	21.7	100.0	21.7	100.0	21.7	100.0	21.7
Tewkesbury	2.7	100.0	2.7	100.0	2.7	100.0	2.7	100.0	2.7
Transit	31.1	100.0	31.1	100.0	31.1	100.0	31.1	100.0	31.1
Total	100.0	Total	81.6	Total	86.0	Total	86.0	Total	71.2

* Avec mesures incitatives

TABLEAU 2.4

seraient plus longs d'un mille mais, plus courts d'une minute pour le A2 et d'un temps équivalent pour le A3. Dans ce dernier cas, ce ne sont que des mesures incitatives qui amèneraient une forte utilisation du nouveau trajet.

2.5.8.2 Temps et distances de parcours

Chacun des tracés présente des avantages ou des désavantages dépendamment des pôles de population. L'appréciation d'ensemble doit donc se faire en analysant les valeurs totales de déplacement dans chacun des tracés.

Le tableau 2.1R résume cette analyse en présentant les tracés les plus courts en temps et distance (cases avec un tiret) et en exprimant la variation de temps et distance des autres tracés par rapport aux plus courts.

Dans le réseau général, pour tout le trafic, les meilleurs variantes sont le tracé A1 pour le temps et le tracé A4 pour la distance. Cependant, les variations des autres tracés sont faibles (inférieures à 3.84%) et dans le cas de la distance, une variation de moins de 1% n'est pas significative.

En ce qui a trait au trafic local, le tracé A1 est le meilleur à la fois pour le temps et la distance. La variation en distance des autres tracés est faible à moins de 3.2%. Par contre, pour le temps, on note des différences plus appréciables; des tracés A2 et A3 sont plus longs d'environ 5% et le tracé A4 de près de 10%.

Pour le trafic de transit, le tracé A4 est le plus avantageux. Les variations en temps et distance des tracés A2 et A3 sont faibles tandis que pour le tracé A1 elles atteignent 6%.

2.5.8.3 Conclusion

Les critères importants pour apprécier la valeur des tracés sont, principalement le temps de parcours, et l'utilisation potentielle.

La notion de distance de trajet devient moins importante dans la mesure où l'utilisateur réalise une économie de temps et que les variations de distance sont difficilement appréciables, comme dans notre cas.

Dans notre étude, la circulation de transit ne peut être un facteur déterminant avec un peu moins du tiers du volume de trafic et compte tenu de la faible longueur du réseau par rapport à la distance totale pour Chicoutimi. Une économie de temps de 6% dans le secteur d'étude résulterait en une diminution d'à peine 0.4% du temps total d'un voyage vers la région du Saguenay. Enfin, le tracé le moins avantageux présente quand même un gain de 3.5 minutes sur le trajet actuel.

Le tracé A1 se révèle donc comme le meilleur, étant le plus court en temps et distance pour le trafic local. Son potentiel d'utilisation à 81.6% se rapproche sensiblement des meilleures valeurs.

On retrouve dans un deuxième groupe les tracés A2 et A3, plus longs en temps d'environ 5%, mais affichant l'utilisation probable la plus forte à 86%.

Enfin, le tracé A4 constitue le moins bon tracé avec un temps de parcours plus long de près de 10% et un potentiel d'utilisation faible de 71.2%.

Pour la classification suivant l'efficacité de réseau de circulation dans la synthèse matricielle des critères décisionnels, le tracé A1 peut être qualifié de bon, les tracés A2 et A3 de moyens et le tracé A4 d'acceptable.

TABLE DES MATIERES

- 3. GEOMORPHOLOGIE
 - 3.1 Inventaire des éléments de l'environnement
 - 3.1.1 Généralités
 - 3.1.2 Sédimentologie
 - 3.1.2.1 Affleurement rocheux
 - 3.1.2.2 Matériaux morainiques
 - 3.1.2.3 Matériaux fluvio-glaciaires
 - 3.1.2.4 Dépôts marins
 - 3.1.3 Morphologie
 - 3.2 Analyse des impacts potentiels de l'autoroute
 - 3.2.1 Généralités
 - 3.2.2 Obstacles topographiques incompatibles aux travaux de construction
 - 3.2.3 Formes d'érosion
 - 3.2.4 Nature des sédiments
 - 3.2.5 Drainage
 - 3.2.6 Gélivation
 - 3.3 Mesures de mitigation
 - 3.4 Détermination des niveaux d'impact
 - 3.4.1 Généralités
 - 3.4.2 Impact négatif extrême
 - 3.4.3 Impact négatif fort
 - 3.4.4 Impact négatif moyen
 - 3.4.5 Impact négatif faible
 - 3.4.6 Impact positif
 - 3.5 Description des impacts le long des traces dans chaque tronçon
 - 3.5.1 Généralités

3. GEOMORPHOLOGIE

3.1 INVENTAIRE DES ELEMENTS DE L'ENVIRONNEMENT

3.1.1 Généralités

La région à l'étude s'inscrit à la marge méridionale du Bouclier Canadien, particularisée par des roches intrusives et métamorphiques. Ce secteur transitoire entre les Laurentides et les Basses-Terres du St-Laurent, s'exprime par une étroite dépression évaluant une cuvette au niveau du lac St-Charles.

Sur le plan physiographique, la région se subdivise en trois (3) grandes entités. D'abord le Plateau Laurentien, qui s'étire de St-Adolphe-de-Stoneham à la barrière du Parc (Tronçon C). Ce tronçon particularisé par les plus hauts sommets (1,700' d'altitude) et les plus fortes pentes (20-32⁰) se présente sous forme de massifs qu'articulent deux grandes dépressions alignées SO.-NE et qu'empruntent respectivement les rivières Cachée et des Hurons. Compte tenu de l'inclinaison des versants, seuls les fonds de vallée sont recouverts de matériaux meubles. Le till est le matériel dominant que l'on retrouve en puissance (15'-20'), dans les fonds de vallée, s'amincissant graduellement sur les versants.

Le corridor lac Delage - St-Edmond-de-Stoneham (Tronçon B), se présente comme une vallée au tracé rectiligne qu'encadre le Plateau Laurentien. Le profil régional s'estompe (1,000' d'altitude) et les versants s'adoucissent à la faveur de pentes moyennes (15-20⁰). Sur le plan sédimentologique, ce secteur présente une plus grande diversité quant à la nature et à la répartition des matériaux. Pour la partie entre Stoneham et St-Adolphe-de-Stoneham, le till demeure le matériel dominant et présente le même patron d'organisation. Quant à la partie avale de cette région, elle se particularise par une distribution de sables et graviers fluvioglaciaires, des sables marins, des matériaux morainiques remaniés et des accumulations de matériaux organiques. Stoneham marque la limite de l'extension marine (625'), c'est pourquoi nous retrouvons au niveau de la vallée de la rivière des Hurons et du lac Delage, des sables et des limons d'origine marine. Ces matériaux imperméables, liés à une faible pente régionale, expliquent la présence de tourbières. De plus, les

versants de la vallée à Stoneham ont subi le remaniement marin, ce qui a eu pour effet d'altérer la composition granulométrique originale des matériaux. De plus, la dépression du lac Durand à sa confluence avec la vallée de Stoneham, localise de grandes quantités de sables et graviers fluvio-glaciaires. Quant au secteur du lac Clément il s'identifie par une série d'ondulations granitiques à peine recouvertes par un dépôt de till de fond.

La cuvette du lac St-Charles (Tronçon A), prend place comme une enclave à l'intérieur des contreforts du Bouclier où quelques collines granitiques viennent rompre le profil du paysage. Localisée à environ 600' d'altitude, la dépression du lac St-Charles, présente une série de grandes surfaces subhorizontales légèrement inclinées à l'ouest. Ces différents paliers bordant le lac St-Charles sont presque exclusivement constitués de sables et limons d'origine marine à l'exception des pourtours des collines granitiques de Notre-Dame-des-Laurentides, qui sont recouvertes de till.

3.1.2 Sédimentologie

3.1.2.1 Affleurement rocheux

Constitués en grande partie de roches intrusives (granito-gneiss) et métasédimentaires (calcaire cipolin), ces affleurements rocheux se présentent sous forme d'ondulations perçant les matériaux meubles, ou sous forme de collines et massifs. Ils constituent des éléments répulsifs, puisque dépendant de leur allure topographique, ils nécessitent des coupes ou des remblais sur-assises rocheuses. Ces matériaux décapés peuvent toutefois servir d'assises pour le passage de tourbières.

3.1.2.2 Matériaux morainiques

Matériel d'origine glaciaire, le till est composé de graviers à blocs sub-anguleux enrobés d'une matrice sablo-limoneuse à sablo-graveleuse. Particularisé par une hétérogénéité prononcée, ce matériel présente une structure compacte, lui conférant de bonnes qualités de capacité portante. Sur les surfaces horizontales, ce dépôt offre de mauvaises conditions de drainage; quant aux versants de pentes moyennes et fortes, il devient sensible aux formes d'érosion: ravinement, glissement, ruissellement.

3.1.2.3 Matériaux fluvioglaciers

Ces matériaux à texture moyenne à grossière se particularisent par des sables et des graviers sub-arrondis, par un triage bon à mauvais et par une structure lâche. Ils représentent de bonnes quantités de matériel d'emprunt pour l'emprise de l'autoroute.

3.1.2.4 Dépôts marins

Presqu'entièrement constitués de sables fins bien triés et de limons, à l'exception de quelques poches d'argile, ces matériaux présentent de mauvaises conditions de drainage et sont sensibles à l'érosion linéaire et à la gélivation; de plus ils supportent à quelques endroits des tourbières.

3.1.3 Morphologie

Les principaux processus en action dans ce milieu d'origine glacio-marine, sont d'abord des formes d'érosion linéaire (entaille fluviale, ravinement, ruissellement) et des déplacements de masse (glissement).

Les formes d'érosion les plus intenses, se rencontrent dans les sédiments dont la matrice est sablo-limoneuse et ce, que se soit une fraction granulométrique fine ou grossière. Tous ces processus ont pour effet d'entraîner les particules grossières sur de faibles distances et les particules moyennes et fines, peuvent être entraînées en suspension sur de fortes distances. La sensibilité de ces dépôts à l'érosion est fonction de la pente, puisqu'elle croît de façon exponentielle avec l'augmentation de la pente.

3.2 ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS DE L'AUTOROUTE

3.2.1 Généralités

A l'exception des deux premiers types d'impact qui sont d'ordre morphologique, tous les autres sont de nature sédimentologique. Bien qu'au nombre de deux, ces impacts morphologiques sont ceux qui ont le plus de conséquences au niveau de la construction de l'autoroute, puisqu'ils nécessitent des travaux de génie à des coûts excessifs. Quant aux autres impacts bien qu'importants, ils n'entraînent que des travaux et aménagements sommaires.

3.2.2 Obstacles topographiques incompatibles aux travaux de construction

Cet impact s'exprime d'une part, par la présence de

collines granitiques aux versants abrupts, qui nécessitent des coupes et des déblais importants. D'autre part, la présence des dépôts mal drainés entraînent l'accumulation de matières organiques, qui sur le plan géotechnique est des plus répulsifs.

3.2.3 Formes d'érosion

Le ravinement, le ruissellement et les déplacements de masse constituent les processus dynamiques qui affectent les matériaux à matrice sablo-argileuse. En présence de versants sans couverture végétale et herbacée, ces mécanismes d'érosion deviennent des plus effectifs. Ils sont d'autant plus actifs lorsque certaines modifications sont apportées, tant au niveau du drainage local que de la variation de la pente des versants.

3.2.4 Nature des sédiments

L'importance de cet impact repose sur la composition granulométrique des matériaux, sur la puissance de chacun des éléments constitutants et sur l'agencement stratigraphique. Ces trois éléments influent directement sur les possibilités d'assise de la route.

3.2.5 Drainage

Cet impact est fonction directe de la nature des dépôts de surface, de leur épaisseur et de l'inclinaison des surfaces. Cet élément a une influence prépondérante tant au niveau de l'évacuation des eaux de surface que sur les prises d'eau d'usage domestique.

3.2.6 Gélivation

Ce processus affecte particulièrement les matériaux à matrice fine, qui en période de gel-dégel causent le plus d'impacts.

3.3 MESURES DE MITIGATION

Pour les secteurs de déviation des rivières, il est important de préserver les berges contre une reprise d'érosion ou un accroissement des processus d'érosion. Pour la zone à proximité du parc des Laurentides, le matériel en présence est assez cohésif, une simple protection des berges, c'est-à-dire, éviter de mettre à nu les versants, permettra de lutter contre le ruissellement.

Le secteur de la rivière des Hurons à Stoneham, composé de sables fins à limons argileux érodables, étagé sur des niveaux de terrasse de 20-30' de dénivellation demande plus de précaution. Certaines formes d'érosion mineures et majeures y

sont actives (ruissellement, ravinement, décrochement), obligeant des mesures préventives. Il devient nécessaire de préserver les versants en évitant d'accentuer les pentes et de couper les bouches de méandres, puisque tout accroissement de l'érosion entraînera un taux plus prononcé de turbidité au niveau du lac St-Charles.

3.4 DETERMINATION DES NIVEAUX D'IMPACT

3.4.1 Généralités

L'élaboration de la classification des différents niveaux d'impact est avant tout, basée sur l'analyse factorielle des éléments suivants:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1- La nature des dépôts meubles | - texture |
| | - compacité |
| | - sensibilité à l'érosion |
| | - possibilité de support |
| 2- La stratigraphie | - disposition verticale et puissance des unités sédimentologiques |
| 3- La morphologie | - les formes et les processus d'érosion |
| 4- La clinographie | - la valeur et la longueur des pentes |

3.4.2 Impact négatif extrême

Dans le secteur des Laurentides se sont surtout les parties hautes des versants des collines granitiques, ainsi que les parois de la vallée de la rivière des Hurons et Cachée.

- Les dépressions en zones mal drainées où il y a accumulation de matières organiques.
- Toutes les étendues d'eau, lac, rivière.

3.4.3 Impact négatif fort

Les collines granitiques de moindre importance et de moindre déclivité ainsi que les versants des vallées Cachée et des Hurons.

Les zones marécageuses de faible épaisseur sur substratum morainique ou granitique.

3.4.4 Impact négatif moyen

- Bas de versant rocheux avec mince pellicule de till
- Zone de matériaux gélifs.
- Dans les fonds de vallée, zone d'érosion fluviale

3.4.5 Impact négatif faible

- Décapage des surfaces horizontales
- Efficacité du drainage de surface

3.4.6 Impact positif

Sources de matériel granulaire de bonnes qualités.

3.5 DESCRIPTION DES IMPACTS LE LONG DES TRACES DANS CHAQUE TRONCON

3.5.1 Généralités

L'évaluation qualitative des zones d'impact, montre que les pondérations extrêmes sont présentes. Les secteurs de faible intensité se localisent plus particulièrement sur la rive est du lac St-Charles et dans les corridors s'étirant entre les collines des Roches Plates jusqu'à la municipalité de Notre-Dame-des-Laurentides. Pour ce qui est des cas d'extrême intensité, les collines des contreforts du Bouclier, ainsi que les secteurs marécageux au NNE du lac St-Charles, sont les cas les plus évidents. Les éléments morfo-sédimentologiques d'intensité moyenne sont accrochés au bas des versants des collines. Les quelques cas de forte intensité varient entre des zones marécageuses de faibles superficies et de faibles profondeurs, reposant sur des assises de till sur roc. Les sections de versants entre la base et le sommet des collines, sont de forte intensité, en raison de l'inclinaison des pentes et de la nature des matériaux.

DESCRIPTION DES IMPACTS LE LONG DES TRACES

<u>Localité</u>	<u>Tracé A₁</u>	<u>Tracé A₂</u>	<u>Tracé A₃</u>	<u>Tracé A₄</u>
Notre-Dame des Laurentides	Zone d'affleurement coupe dans le roc			Zone d'érosion fluviale, grandes accumulations de till, matériel gélif
Lac Jaune Lac St-Charles	Formes d'érosion mineures, matériel gélif	Coupe dans le roc, zone d'affleurement, till mince sur roc	Till mince sur roc, zone d'affleurement rocheux, coupe	Tourbière faible profondeur sur till et till/roc
Lac Fortier Lac St-Charles	Matière organique sur till mince faible capacité portante			Till mince sur roc remblaiement et coupes de roc
Stoneham	<p><u>Tronçon B</u></p> <p>A partir de cette localité, les tracés se concentrent au fond de la vallée, composée de sables fins à limons argileux. Concentration de formes d'érosion mineures (décrochement, ravinelements, talus de terrasse).</p>			
St-Adolphe Barrière du Parc	<p><u>Tronçon C</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tracé à proximité de la rivière Cachée, zone à préserver contre l'érosion. - Pochettes de terre noire, mal chaînées sur fond de till, amélioration du drainage. 			

4. ENVIRONNEMENT URBAIN

4.1 INVENTAIRE DES ELEMENTS D'ENVIRONNEMENT

4.1.1 Généralités

Les cinq entités municipales retenues dans le cadre des analyses relatives à l'environnement urbain sont les municipalités du Lac St-Charles, du Lac Delage, de Stoneham-Tewkesbury, de St-Dunstan-du-Lac-Beauport et l'ancienne municipalité de Notre-Dame-des-Laurentides, fusionnée à Charlesbourg en janvier 1976.

Les territoires de Notre-Dame-des-Laurentides et de Stoneham-Tewkesbury sont directement traversés par tous les tracés proposés de l'autoroute, alors que ceux du Lac Beauport, du Lac St-Charles et du Lac Delage se greffent à l'un ou l'autre de ces tracés par des axes secondaires existants ou projetés.

Les caractéristiques générales de ces municipalités telles qu'indiquées au tableau 1, varient énormément tant au niveau de leur population que de leur superficie, mais la densité de population est très faible dans tous les cas, variant entre .01 à .74 personne à l'acre, ce qui ne donne aucune indication précise sur le pattern urbain qui y prévaut.

Les analyses qui suivent sur les caractéristiques de la population et particulièrement celles sur la structure urbaine existante et potentielle permettront de mieux cerner le pattern de développement urbain de chacune des municipalités et de déterminer par la suite le degré de contrainte (niveau d'impact) de chaque variable significative vis-à-vis le passage de l'autoroute.

4.1.2 Caractéristiques de la population

La connaissance de l'évolution de la population au cours des dernières années et la détermination des populations projetées, d'ici une quinzaine d'années, visent à encadrer dans un contexte réaliste les études portant sur les phénomènes urbains.

TABLEAU 1: CARACTERISTIQUES DES ENTITES ETUDIEES

<u>IDENTIFICATION</u>	<u>STATUT MUNICIPAL</u>	<u>POPULATION 1976</u>	<u>SUPERFICIE DU TERRITOIRE</u>		<u>DENSITE DE POPULATION</u>	
			<u>en milles ca.</u>	<u>en acres</u>	<u>Pers./Mil.ca.</u>	<u>Pers./acre</u>
LAC DELAGE	Ville	194	.52	332.8	373.0	.58
LAC ST-CHARLES	Sans désignation	3,432	13.84	8857.6	248.0	.38
NOTRE-DAME-DES-LAURENTIDES	Quartier de la Ville de Charlesbourg depuis 1976	6,561	13.68	8755.2	479.6	.74
ST-DUNSTAN-DU-LAC BEAUPORT	Paroisse	2,032	24.22	15500.8	83.9	.13
STONEHAM ET TEWKESBURY	Cantons Unis	2,431	264.43	169235.2	9.2	.01

SOURCES: Répertoire des Municipalités, 1974, B.S.Q.
Statistiques Canada, recensement 1976

On analysera sommairement par la suite certaines caractéristiques particulières de la population (sa concentration ou son éparpillement - TAILLE DES POLES URBAINS, sa permanence ou non - POPULATION SAISONNIERE, et ses déplacements - MOBILITE) en notant toutefois que ces analyses exigent la connaissance préalable du pattern général d'urbanisation du secteur d'étude.

4.1.2.1 Evolution de la population

Le tableau 2 présente les chiffres de population de chaque entité municipale étudiée par période de cinq ans pour les vingt-cinq dernières années. Dans l'ensemble de l'aire d'étude, on remarque une augmentation de population de plus de 170% au cours de cette période, la population passant de 5,365 personnes en 1951 à 14,650 personnes en 1976.

Bien que la population de l'aire d'étude par rapport à celle de l'ensemble de la région métropolitaine de Québec soit peu élevée, la part relative de cette population ne cesse d'augmenter depuis vingt ans, passant de 1.77% en 1956 à 2.73% en 1976, avec une augmentation marquée entre 1971 (2.09%) et 1976 (2.73%).

- A noter que les cinq municipalités étudiées font intégralement partie de la région métropolitaine de recensement de 1976, Stoneham étant la dernière à y être intégrée. Par ailleurs, en vue de comparer des entités entièrement semblables à chaque période d'analyse, les chiffres de population du Québec métropolitain ont été réajustés à partir de 1951, en fonction de l'agrandissement du territoire de la région métropolitaine de recensement en 1976.

D'après le tableau 3, la population de l'aire d'étude croît très rapidement depuis 1966, avec des pourcentages d'accroissement relatif de 26.0% de 1966 à 1971 et de 39.6% de 1971 à 1976, alors que dans l'ensemble du Québec métropolitain, le taux de croissance pour les mêmes périodes a connu une baisse importante de 9.88% à 6.61%. Ainsi, au cours des cinq dernières années, plus de 12% de l'augmentation de population dans le Québec s'est effectuée dans les limites de l'aire d'étude, alors que pour les périodes précédentes cette part de l'augmentation variait entre 2 et 5% environ.

TABLEAU 2: EVOLUTION DE LA POPULATION

MUNICIPALITES:	<u>1951</u>	<u>1956</u>	<u>1961</u>	<u>1966</u>	<u>1971</u>	<u>1976</u>
- LAC DELAGE	0	0	4	14	59	194
- LAC ST-CHARLES	1,018	1,254	1,431	1,684	2,384	3,432
- NOTRE-DAME-DES-LAURENTIDES	2,772	3,307	3,888	4,446	5,080	6,561
- ST-DUNSTAN-DU-LAC-BEAUPORT	542	501	606	860	1,280	2,032
- STONEHAM & TEWKESBURY	1,033	1,036	1,208	1,322	1,691	2,431
<hr/>						
TOTAL (AIRE D'ETUDE)	5,365	6,098	7,137	8,326	10,494	14,650
REGION METROPOLITAINE DE QUEBEC*	302,746	343,617	396,832	456,024	501,083	534,193
<hr/>						
<u>PART RELATIVE</u> (en pourcentage) AIRE D'ETUDE/REGION METRO.	1.77	1.77	1.80	1.83	2.09	2.73

*Chiffres de population réajustés en fonction des limites de la région métropolitaine de recensement de 1976

SOURCE: STATISTIQUES CANADA, recensements 1951 à 1976

TABLEAU 3: ACCROISSEMENT QUINQUENNAL DE LA POPULATION

MUNICIPALITES:	<u>1951-56</u>		<u>1956-61</u>		<u>1961-66</u>		<u>1966-71</u>		<u>1971-76</u>	
	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%
- LAC DELAGE	0	-	4	400	10	250	45	321	135	228.8
- LAC ST-CHARLES	236	23.2	177	14.1	253	17.7	700	41.6	1,048	43.9
- NOTRE-DAME-DES-LAURENTIDES	535	19.3	581	17.5	558	14.3	634	14.3	1,481	29.1
- ST-DUNSTAN-DU-LAC-BEAUPOURT	-41	-7.6	105	20.9	254	41.9	420	48.8	752	58.7
- STONEHAM & TEWKESBURY	3	0.3	172	16.6	114	9.4	369	27.9	740	43.7
<hr/>										
TOTAL (AIRE D'ETUDE)	733	13.6	1,039	17.0	1,189	16.6	2,168	26.0	4,156	39.6
REGION METROPOLITAINE DE QUEBEC (Limites 1976)	40,871	13.50	53,215	15.49	59,192	14.92	45,059	9.88	33,110	6.61

C'est au Lac St-Charles et à Notre-Dame-des-Laurentides que les augmentations sont les plus importantes, soit respectivement 1,748 et 2,115 personnes de plus au cours des dix dernières années. Par contre, à l'exception du Lac Delage dont les taux de croissance fort élevés sont peu significatifs, compte tenu d'une population zéro en 1951, c'est au Lac Beauport que le taux de croissance est le plus élevé, et cela depuis 1956.

La construction du boulevard Laurentien (autoroute 73) au début des années 60 a certainement joué un rôle clé dans l'accroissement rapide de population du secteur nord de la région métropolitaine au cours des dix dernières années. Un tel phénomène a de bonnes chances de se continuer dans l'ensemble de l'aire d'étude et plus particulièrement à Stoneham, avec le prolongement de l'autoroute jusqu'à la barrière du Parc des Laurentides.

4.1.2.2 Projections de population

Les projections de population pour les dix ou quinze prochaines années, à l'intérieur d'une sous-région faiblement peuplée à l'origine, ne peuvent se faire qu'avec des méthodes simples dont les résultats sont en général très variables selon les hypothèses retenues.

Le tableau 4 présente les résultats obtenus pour les quinze prochaines années par période de cinq ans, par l'application de quatre méthodes simples, soit la méthode arithmétique, les méthodes géométriques simple et avec pondération et la méthode des rapports (aire d'étude vs région métropolitaine).

Dans l'ensemble, les projections effectuées à partir des chiffres de population des quinze années seulement s'avèrent sûrement plus près de la réalité prévisible, puisque c'est à partir de 1950 que l'accessibilité de ce territoire s'est grandement amélioré avec la construction du boulevard Laurentien.

Le prolongement futur de l'autoroute, associé à l'existence d'équipement de loisirs extérieurs (ski alpin et de fond, voile, excursion en forêt ...) dont la proximité est de plus en plus recherchée, laissent entrevoir une croissance de population tout aussi importante au cours des prochaines années.

TABLEAU 4: PROJECTIONS DE POPULATION

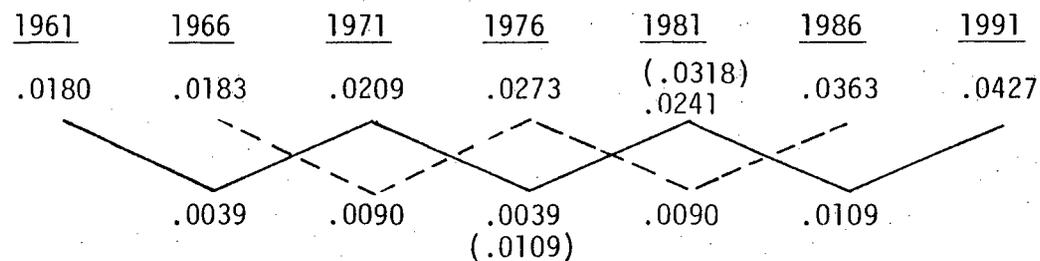
		<u>PROJECTIONS</u> (population 1976: 14,650)			
		<u>1981</u>	<u>1986</u>	<u>1991</u>	
<u>1. METHODE ARITHMETIQUE</u>					
A.	Projection du chiffre moyen de croissance quinquennal au cours des 25 dernières années	soit: <u>1,857</u>	16,507	18,364	20,221
B.	Projection du chiffre moyen d'augmentation de population au cours des dernières 15 années	soit: 2,504	17,154	19,658	22,162
<u>2. METHODE GEOMETRIQUE SIMPLE</u>					
A.	Projection du taux moyen de croissance quinquennal au cours des 25 dernières années	soit: 22.5%	17,836	21,850	26,765
B.	Projection du taux moyen de croissance quinquennal au cours des 15 dernières années	soit: 27.4%	18,550	23,632	<u>30,107</u>
<u>3. METHODE GEOMETRIQUE AVEC PONDERATION</u>					
A.	Taux de croissance pondéré sur 25 ans $\frac{5\Delta_5 + 4\Delta_4 + 3\Delta_3 + 2\Delta_2 + 1\Delta_1}{15}$	soit: 26.6%	18,433	22,598	27,706
B.	Taux de croissance pondéré sur 15 ans $\frac{3\Delta_3 + 2\Delta_2 + 1\Delta_1}{6}$	soit: 31.2%	19,103	25,063	<u>32,882</u>

Données fondamentales

- Taux de croissance de la R.M.R.Q. 1971-76: 10.2% (réel: 6.6%)
- calculés à partir des prévisions démographiques 1976-81: 9.5%
- hypothèse faible - pour la R.M.R.Q. 1981-86: 8.8%
- (limite 1971) (source: C.A.C.U.Q.) 1986-91: 7.9%

- Projections de population de la R.M.R.Q. - limite 76
 - à partir des taux ci-haut calculés
- | | | | |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | <u>1981</u> | <u>1986</u> | <u>1991</u> |
| Pop: 1976: 534,193 | 584,941 | 636,416 | 686,693 |

- Extrapolation de la part relative depuis 1961 avec réajustement en 1981



$$(.0318) = \frac{.0273 - .0363}{2}$$

$$(.0109) = (.0318) - .0273$$

- PROJECTION de la population de l'aire d'étude 18,601 23,101 29,321
- à partir des parts relatives ci-haut extrapolées

Ainsi, la population du secteur nord de la région métropolitaine de Québec a de fortes chances de doubler d'ici quinze ans, passant de 14,650 en 1976 aux environs de 30,000 en 1991, tels que l'indiquent les résultats de trois des quatre méthodes de projection utilisées.

La répartition par municipalité de cette augmentation prévisible est pratiquement impossible à estimer, compte tenu des faibles populations étudiées. Toutefois, la progression rapide de population au Lac Beauport depuis la construction du boulevard Laurentien et l'amélioration du boulevard du Lac laissent entrevoir un phénomène similaire à Stoneham, municipalité possédant des caractéristiques semblables à celles du Lac Beauport, à partir de l'ouverture du premier tronçon de l'autoroute jusqu'à la hauteur de l'avenue Tewkesbury. Ainsi, la part relative de Stoneham par rapport aux cinq municipalités étudiées pourrait devenir plus importante au cours des prochaines années.

4.1.2.3 Taille des pôles urbains

D'après la délimitation dans une première synthèse des pôles de croissance urbaine, on remarque que dans chaque entité municipale étudiée, à l'exception du Lac Delage, près de la moitié de la population est installée à l'extérieur d'un pôle structuré. Conséquemment, la taille des pôles identifiés au chapitre suivant est relativement faible, variant entre 500 et 1,500 personnes environ.

Ce phénomène de non-concentration n'indique pas pour autant un dispersement total de la population restante à travers les vastes territoires étudiés. Cette dernière se retrouve principalement le long des quelques axes routiers qui sillonnent la région et à l'intérieur de nouveaux lotissements non définitivement intégrés aux pôles existants.

C'est à Stoneham que la population semble la plus dispersée puisqu'on n'y retrace qu'un pôle de très faible importance, moins de 500 personnes, pour une population totale de 2,431 personnes en 1976.

4.2.2.4 Population saisonnière

Les nombreux attraits récréatifs du secteur nord du Québec métropolitain attirent depuis plusieurs années un nombre important de résidents saisonniers. D'après le relevé des zones de chalets dispersés ici et là, principalement le long des rivières et des lacs, on peut estimer que la population totale du secteur augmente d'environ 25%, tant en période estivale qu'en période hivernale.

Par ailleurs, les informations obtenues auprès des fonctionnaires municipaux indiquent une baisse importante dans le nombre de permis accordés pour la construction stricte de chalets et une augmentation des permis de transformation de chalets en résidences permanentes.

Ces dernières constatations laissent entrevoir une plus grande stabilité de la population puisqu'une bonne part des chalets transformés sont maintenant habités à l'année par leur propriétaire. Toutefois, l'augmentation saisonnière de population restera toujours importante, car on construit de plus en plus de résidences à caractère permanent, mais qui demeurent résidences secondaires utilisées à l'année, principalement en été, pour les sports nautiques et en hiver, pour les sports alpins.

4.1.2.5 Mobilité de la population

Peu de données détaillées sont disponibles pour évaluer les déplacements de la population locale d'une municipalité ou d'un pôle de développement à l'autre. A l'intérieur de l'enquête Origine-Destination qu'a effectuée le M.T.Q. en 1976, la localisation des trois postes d'observation permet surtout d'évaluer la circulation en provenance de l'extérieur de la zone d'étude et qui s'arrête dans l'une ou l'autre des municipalités ou qui traverse directement le territoire en direction du Saguenay - Lac St-Jean.

Le peu d'emplois disponibles sur place et le nombre limité de commerces de quartier et de services personnels et professionnels laissent supposer que la majorité des déplacements à partir de chaque axe ou pôle de développement s'effectuent vers le pôle attractif de Québec.

De par leur ancienneté et leur proximité, le pôle du Lac St-Charles et celui le plus à l'ouest de Notre-Dame-des-Laurentides sont sans aucun doute les deux pôles les plus étroitement liés et où les déplacements inter-pôles sont les plus nombreux.

Par ailleurs, les informations obtenues auprès des fonctionnaires municipaux indiquent une baisse importante dans le nombre de permis accordés pour la construction stricte de chalets et une augmentation des permis de transformation de chalets en résidences permanentes.

Ces dernières constatations laissent entrevoir une plus grande stabilité de la population puisqu'une bonne part des chalets transformés sont maintenant habités à l'année par leur propriétaire. Toutefois, l'augmentation saisonnière de population restera toujours importante, car on construit de plus en plus de résidences à caractère permanent, mais qui demeurent résidences secondaires utilisées à l'année, principalement en été, pour les sports nautiques et en hiver, pour les sports alpins.

4.1.2.5 Mobilité de la population

Peu de données détaillées sont disponibles pour évaluer les déplacements de la population locale d'une municipalité ou d'un pôle de développement à l'autre. A l'intérieur de l'enquête Origine-Destination qu'a effectuée le M.T.Q. en 1976, la localisation des trois postes d'observation permet surtout d'évaluer la circulation en provenance de l'extérieur de la zone d'étude et qui s'arrête dans l'une ou l'autre des municipalités ou qui traverse directement le territoire en direction du Saguenay - Lac St-Jean.

Le peu d'emplois disponibles sur place et le nombre limité de commerces de quartier et de services personnels et professionnels laissent supposer que la majorité des déplacements à partir de chaque axe ou pôle de développement s'effectuent vers le pôle attractif de Québec.

De par leur ancienneté et leur proximité, le pôle du Lac St-Charles et celui le plus à l'ouest de Notre-Dame-des-Laurentides sont sans aucun doute les deux pôles les plus étroitement liés et où les déplacements inter-pôles sont les plus nombreux.

4.1.3 Structure urbaine existante

Les données qui suivent sur la structure urbaine existante proviennent principalement des observations et relevés effectués sur les lieux au cours de l'été 1977; les documents cartographiques disponibles alors ne couvrant qu'une partie du territoire étudié (cartes d'utilisation du sol C.A.C.U.Q.) et datant déjà de quatre ans (inventaire 1971 et mise à jour 1973).

4.1.3.1 Utilisations urbaines du sol et pôles de développement

Pour faciliter la compréhension du développement urbain existant, huit catégories d'utilisation du sol, principalement résidentielle, ont été retenues:

- 1.- Axe ou zone de peuplement ancien (construction de plus de vingt ans approximativement) sans attrait particulier des bâtiments résidentiels;
- 2.- Axe ou zone de peuplement ancien avec attrait patrimonial de la majorité des bâtiments résidentiels (source: relevé effectué par le ministère des Affaires culturelles);
- 3.- Axe ou zone de peuplement ancien avec infiltration de nouvelles constructions (moins de vingt ans approximativement);
- 4.- Axe ou zone de constructions résidentielles permanentes récentes ou en voie de réalisation;
- 5.- Axe ou zone résidentielle mixte (résidences permanentes et saisonnières);
- 6.- Axe ou zone résidentielle mixte (résidences permanentes et saisonnières);
- 7.- Equipements commerciaux, communautaires, récréatifs et d'utilité publique avec bâtiments importants (église, écoles, centres commerciaux...);
- 8.- Equipements urbains et récréatifs sur vastes terrains sans bâtiment important (parcs, camping, colonies de vacances, golf...).

De cette première synthèse de l'utilisation urbaine du sol se dégage une image générale du tissu urbain qui permet dans un second temps de faire ressortir les principales caractéristiques (taille, âge, densité, services) des pôles de développement existants dans les limites de l'aire d'étude et plus particulièrement, à proximité des axes choisis préliminairement pour le passage de l'autoroute.

La description sommaire qui suit de chacun de ces pôles et des autres axes ou zones urbanisés, mais non intégrés est faite en fonction de chaque entité municipale étudiée.

Notre-Dame-des-Laurentides

Cette ancienne municipalité renferme trois pôles de développement facilement identifiables:

- Le premier au sud-est du boulevard Laurentien est situé de part et d'autre de la rue Notre-Dame et de la côte Bédard, à partir des limites d'Orsainville. On y retrace un axe important d'anciennes résidences, plusieurs avec attrait patrimonial, infiltré de constructions plus récentes, quelques commerces de voisinage (trois épiceries, trois stations-service et autres petits commerces), deux écoles élémentaires et deux églises. Le noyau de ce pôle, constitué d'environ cent vingt (120) logements est entouré de plusieurs petites zones de constructions récentes (environ cent soixante (160) résidences unifamiliales) qui sont appelées sans doute à se rejoindre pour former une véritable unité de voisinage, en autant qu'une certaine densification de logements s'y effectue.
- A l'ouest du boulevard Laurentien, on retrace un deuxième pôle plus important et mieux structuré que le précédent. Articulé à partir d'un développement ancien le long des rues Notre-Dame et de l'Eglise, ce pôle possède plus d'une douzaine de commerces de voisinage, une église, deux écoles élémentaires et un parc urbain. Plus de cent soixante (160) habitations unifamiliales récentes se greffent aux quelque cent cinquante (150) logements plus anciens dans un périmètre relativement limité. C'est le seul pôle dans les limites du territoire d'étude où l'on retrouve quelques maisons jumelées et petits blocs appartements. Ce pôle dessert aussi les quelque deux cents (200) résidences anciennes et nouvelles dans les axes sud et nord de la rue Notre-Dame.
- A l'est, aux limites de la municipalité du Lac Beauport, un pôle récent de constructions unifamiliales isolées s'est développé dans un contexte particulier axé sur la mise en valeur des activités récréatives (Domaine des Quatre Cantons). En y incluant le parc des maisons mobiles situé immédiatement à l'est et les quelques résidences permanentes et saisonnières le long de la rivière Jaune et du Chemin du Lac, on y compte au total plus de deux cent soixante-dix (270) logements. L'attrait principal de ce nouveau noyau réside dans la présence d'un centre commercial de voisinage bien structuré.

Toujours dans les limites de Notre-Dame-des-Laurentides, un quatrième pôle moins important s'inscrit au pourtour du Lac Clément, à l'extrémité nord de la municipalité. Quoique sous-équipé en services commerciaux et communautaires, ce pôle axé essentiellement sur la pratique des activités nautiques, s'est rapidement développé en résidences permanentes et saisonnières. Ces dernières sont localisées principalement sur la rive ouest dont l'accessibilité est limitée. On y compte au total plus de quatre-vingts (80) habitations unifamiliales. A remarquer aussi le parc de maisons mobiles d'une soixantaine d'unités, à l'est du boulevard Talbot.

Au niveau des équipements majeurs non intégrés directement aux pôles urbains, l'école polyvalente, séparée du pôle principal par le boulevard Talbot, est sans contredit l'équipement le plus important de toute la région nord. A noter aussi, la colonie de vacances, immédiatement à l'est de la polyvalente. Le centre d'entretien du ministère des Transports, au sud-ouest du pôle principal, et les quelques commerces échelonnés le long du boulevard Talbot, axés principalement sur la desserte aux automobilistes (stations-service, restaurants, motels ...).

Lac St-Charles

Dans les limites de cette municipalité, le seul pôle de développement existant se structure graduellement à partir du vieux noyau résidentiel le long de la 1ère Avenue, au sud du lac. Une dizaine de commerces de voisinage, deux écoles primaires et une église desservent ce pôle. En y intégrant les nouveaux développements entre la rue Delage et le boulevard Jacques-Bédard en direction est, on y compte environ 500 logements, presque exclusivement constitués de résidences unifamiliales isolées.

A remarquer la présence d'une zone de chalets dans les limites de ce pôle, le long de la rivière St-Charles. Ce phénomène identique à celui retracé dans deux des pôles de Notre-Dame-des-Laurentides fait ressortir le rôle important des rivières, malgré leur faible gabarit, en tant qu'attrait récréatif depuis plusieurs années déjà.

Plus au nord, sur la rive est du lac, on retrace deux autres axes de peuplement: l'un au nord constitué essentiellement d'une quarantaine de chalets, l'autre au sud, composé de plus de cent résidences permanentes et saisonnières.

Stoneham-Tewkesbury

Dans les limites de la municipalité de Stoneham, le développement urbain est en général sporadique, s'échelonnant principalement le long du boulevard Talbot et de la 1ère Avenue. On y retrouve plusieurs petites zones urbanisées, la plupart récentes et de qualité moyenne, regroupant de cinq à vingt résidences unifamiliales isolées, une quinzaine de commerces routiers le long du boulevard et quelques zones de chalets de peu de qualité au nord.

Deux pôles urbains, de faible importance sont facilement identifiables. Le premier est localisé dans l'axe de la 1ère Avenue, de part et d'autre de l'église. On y compte une cinquantaine d'habitations dont une trentaine très anciennes, mais d'excellente qualité, trois commerces de voisinage, une école primaire et le centre municipal. Le second pôle, ne regroupant que des résidences (cinquante permanentes et vingt saisonnières), s'étend entre la rivière Huron et le boulevard Talbot, au nord du pôle principal.

Il faut noter de plus l'existence de trois axes de développement s'infiltrant à l'intérieur des terres. Le premier, très faiblement peuplé, mène au lac Durand, où s'amorce un projet domiciliaire de qualité, et à Tewkesbury, par l'avenue du même nom. Le second sur le parcours duquel s'échelonne des zones de chalets de qualités diverses, conduit aux centres de ski du Mont Hibou et de Stoneham. Autour de ce dernier gravite une zone de chalets en expansion, constituée d'un côté de constructions permanentes en flanc de montagne et de l'autre, d'un parc de maisons mobiles. Le troisième axe, plus au nord, mène à St-Adolphe-d'Howard, ancien village linéaire d'une cinquantaine de bâtiments résidentiels, sans service commercial et communautaire, et dont l'expansion se fait entre le boulevard Talbot et le vieux noyau.

De plus, dans les limites de Stoneham et plus particulièrement dans l'axe du boulevard Talbot, l'existence de quelques équipements récréatifs importants est à noter, tels le golf de Stoneham, le camping provincial et la halte routière qui s'y rattache, deux campings privés et une colonie de vacances.

Lac Delage

La municipalité du Lac Delage, dont l'existence remonte au début des années soixante seulement, n'est pas située directement dans l'axe des tracés étudiés, mais son raccordement à l'autoroute est prévu aux divers tracés par un nouvel axe secondaire. Le développement résidentiel s'y effectue progressivement en périphérie nord du lac, au pourtour d'un équipement majeur, le Manoir du Lac Delage, centre d'hébergement et de restauration renommé possédant un commerce d'accommodation et des équipements récréatifs, tant intérieurs qu'extérieurs, axés sur la pratique des sports nautiques en été et alpins en hiver. On y compte une soixantaine de résidences unifamiliales isolées et une trentaine de résidences unifamiliales jumelées de qualité, dans un ensemble bien planifié.

Lac Beauport

La structure urbaine existante de cette municipalité n'a pas fait l'objet d'une étude détaillée puisque son noyau d'équipements majeurs (école, église, équipements d'hébergement et de restauration, centres d'activités nautiques et alpines, golf...) concentré en périphérie du lac Beauport, se retrouve à plus de deux milles du tracé le plus rapproché de la future autoroute et est déjà desservi efficacement par les boulevards Laurentien et du Lac.

Il faut par ailleurs tenir compte des récents développements domiciliaires de qualité à l'entrée de la municipalité qui, s'infiltrant de façon linéaire dans les reliefs montagneux au nord du boulevard du Lac, pourraient être reliés à moyen ou long terme, au prolongement de l'autoroute par un axe secondaire, à proximité du lac Jaune.

4.1.3.2 Autres utilisations du sol

Mises à part les utilisations urbaines des sols, le territoire étudié est presque entièrement boisé. Les quelques zones non boisées sont de façon générale en friche. On les retrace particulièrement au nord-ouest du pôle principal de Notre-Dame-des-Laurentides, le long du chemin de la Grande Ligne et de part et d'autre de la 1ère Avenue, entre le lac Delage et les feux de signalisation de Stoneham.

Une très faible proportion des terres de ces zones sont cultivées. La faible qualité des sols, la spéculation foncière et surtout le relief accidenté sont sans doute les principales causes du peu d'attrait pour l'agriculture de ce territoire.

4.1.3.3 Infrastructures

Le réseau routier sillonnant l'aire d'étude est relativement simple et sa hiérarchie facile à détecter. Au boulevard Talbot, artère régionale traversant le territoire du sud au nord, se greffent plusieurs axes secondaires dont les deux principaux sont reliés au boulevard dans sa partie sud par des échangeurs: le premier, le boulevard du Lac, conduit au Lac Beauport, le second emprunte une partie de la rue Notre-Dame et se poursuit par la rue de l'Eglise, dans les limites du principal pôle de Notre-Dame-des-Laurentides, et le boulevard Jacques-Bédard, dans les limites du Lac St-Charles. Ces deux axes sont aussi reliés à l'ensemble de la région de Québec par la 1ère Avenue et le boulevard Lapierre, du côté ouest, et le boulevard du Jardin et la côte Bédard, du côté est.

La rue Notre-Dame, dans les limites de Notre-Dame-des-Laurentides, et la 1ère Avenue, dans les limites de Stoneham, qui à l'origine étaient les principales voies de circulation vers le Saguenay, sont devenues depuis la construction du boulevard Talbot des voies de liaison à caractère strictement local.

La rue de la Grande Ligne dessert principalement les zones de résidences permanentes et saisonnières sur la rive est du lac St-Charles. La partie non pavée et sinueuse de cette voie est très peu fréquentée.

Dans les limites de Stoneham, quatre voies de circulation secondaires se rattachent au boulevard Talbot, ce sont le prolongement de la 1ère Avenue desservant le lac Delage, l'avenue Tewkesbury qui circonscrit la partie nord-est du territoire de Stoneham-Tewkesbury et rejoint la route régionale 371 dans Neufchâtel, l'avenue Hibou qui dessert les centres de ski et la route plus au nord conduisant à St-Adolphe-d'Howard.

Le réseau énergétique est essentiellement constitué de trois lignes de transport d'énergie à haut voltage de l'Hydro-Québec. Deux de ces lignes suivent la même emprise dans la partie sud de leur parcours et ont peu d'impact sur l'utilisation des sols actuelle, mise à part leur effet négatif sur le paysage. L'autre ligne suit le boulevard Talbot sur tout son parcours et le chevauche à plusieurs reprises dans le secteur sud. Sa présence limite à plusieurs endroits l'urbanisation continue le long du boulevard.

Les services d'aqueduc et d'égout sont disponibles dans tous les pôles et les axes de développement, dans la partie sud du territoire étudié. Au nord, mis à part la municipalité du Lac Delage, tous les développements, tant à l'intérieur de Notre-Dame-des-Laurentides que dans Stoneham, sont avec fosses septiques et puits artésiens individuels ou collectifs.

4.1.4 Structure urbaine potentielle

En vue de circonscrire les périmètres urbains potentiels dans les limites de l'aire d'étude, indépendamment du prolongement de l'autoroute, trois éléments significatifs, apparaissant aux cartes synthèses sur l'environnement urbain, ont été retenus dans un premier temps:

- les zones résidentielles, commerciales et industrielles de divers types apparaissant aux plans de zonage municipaux, mais non développées;
- les projets résidentiels connus, officiellement acceptés ou non par les autorités municipales concernées;
- les grandes étendues de terrains appartenant à des propriétaires dont les intentions premières sont le développement urbain et/ou la spéculation foncière.

Les plans directeurs d'urbanisme des municipalités concernées lorsqu'ils existent, n'ont pas été retenus systématiquement. Dans la plupart des cas, les intentions d'urbanisation qui ressortent des études qui ont conduit à la préparation de ces plans directeurs apparaissent aux plans de zonage. Par ailleurs, dans les deux entités municipales directement concernées, soit Notre-Dame-des-Laurentides et Stoneham, des études générales d'urbanisme et d'aménagement du territoire étaient en cours d'exécution au moment de la détermination préliminaire des potentiels d'urbanisation. Des rencontres subséquentes avec les intéressés (directeur du Service d'urbanisme et consultant à Chabesbourg, membres de la Commission d'urbanisme à Stoneham) ont permis d'apporter des précisions significatives au niveau des potentiels d'urbanisation au cours de l'étape suivante de l'étude.

4.1.4.1 Plans de zonage

Mises à part les zones agricoles et forestières à Stoneham, les zones d'expansion au Lac St-Charles et à Notre-Dame-des-Laurentides et les zones d'aménagement différé au Lac Beauport, qui ont été exclues du périmètre d'urbanisation prévisible à court et moyen terme, la plupart des zones restantes non construites sont prévues pour des développements résidentiels.

Dans les limites du Lac Beauport et de Stoneham, seules les habitations unifamiliales sur de très grands terrains (20,000 pieds carrés au Lac Beauport et 30,000 pieds carrés à Stoneham) sont permises à l'intérieur de vastes zones résidentielles. A Notre-Dame-des-Laurentides et au Lac St-Charles, tous les types d'habitations sont permis à l'intérieur de la plupart des zones résidentielles non construites (zones Rx) en autant qu'un plan d'ensemble de la zone soit soumis.

A l'exception des très grandes zones résidentielles aux limites sud-ouest de Stoneham, toutes les zones prévues pour la construction résidentielle s'inscrivent au pourtour des pôles urbains existants.

4.1.4.2 Projets résidentiels connus

L'identification des projets résidentiels connus a été effectuée à partir d'un relevé auprès des officiers municipaux de chaque municipalité concernée.

Dans les limites du Lac St-Charles et de Notre-Dame-des-Laurentides, ces projets semblent strictement s'inscrire à l'intérieur de projets en voie de réalisation et sont ainsi intégrés aux zones ou axes de peuplement récents dans l'inventaire de la structure urbaine existante.

Tous les projets connus prévoient la construction presque exclusivement de résidences unifamiliales. Mis à part les projets d'importance variable dispersés le long du boulevard Talbot dans Stoneham, tous les projets inventoriés se situent dans le prolongement immédiat des développements existants.

4.1.4.3 Grandes propriétés foncières

Deux sources d'information ont conduit à l'identification des principales propriétés foncières: les rôles d'évaluation municipaux et la vérification de quelques transactions immobilières récentes au Bureau d'enregistrement de la région.

A partir de ces sources d'information, seules ont été retenues les grandes propriétés foncières (possession de plus d'un lot originaire) appartenant à des constructeurs d'habitation ou promoteurs facilement identifiables. La faiblesse d'un tel inventaire réside principalement dans l'impossibilité de connaître les intentions réelles des propriétaires, particulièrement de ceux possédant un seul ou plusieurs grands lots originaires, mais dont l'identité à titre de constructeurs ou promoteurs est difficilement détectable.

Quoi qu'il en soit, il faut noter qu'une bonne partie des grandes propriétés retenues ne se greffent pas aux pôles de développement existants et sont localisées à l'intérieur de zones d'aménagement différé à Notre-Dame-des-Laurentides et de zones agroforestières ou forestières à Stoneham.

4.1.4.4 Perspectives d'urbanisation

De la confrontation de ces trois éléments significatifs avec les éléments du tissu urbain existant se dégage une image générale de la structure urbaine potentielle dépassant largement les hypothèses les plus fortes de nouvelles populations susceptibles de s'installer à moyen terme dans les limites du secteur nord de la région métropolitaine.

On peut dégager de cette structure potentielle générale les points majeurs suivants:

- agrandissement considérable du pôle de développement le plus au sud de Notre-Dame-des-Laurentides facilité par le prolongement éventuel du boulevard Loiret, à la limite est de ce pôle jusqu'au boulevard du Lac;
- consolidation du pôle central de Notre-Dame-des-Laurentides et de celui du Lac St-Charles et fusion spatiale à moyen terme de ces deux pôles;
- intégration du pôle le plus à l'est de Notre-Dame-des-Laurentides avec les développements résidentiels à l'entrée du Lac Beauport;

- élargissement limité du pôle résidentiel du Lac Delage à l'intérieur des limites municipales restreintes;
- création possible d'un nouveau pôle résidentiel axé sur les activités récréatives dans la périphérie des lacs Fortier et Jaune;
- dispersion du développement résidentiel à l'intérieur de plusieurs lotissements de tailles diverses dans les limites de Stoneham.

4.2 ANALYSE ET DISCUSSION DES IMPACTS POTENTIELS DE L'AUTOROUTE

4.2.1 Généralités

L'insertion des éléments spatiaux de l'environnement urbain dans le processus méthodologique retenu pour déterminer les impacts globaux de la future autoroute exige le regroupement de ces éléments en cinq catégories ou natures d'impact.

Ainsi, les divers phénomènes urbains de détail et d'ensemble inventoriés (occupation du sol existante et projetée, infrastructures) ont dû être regroupés selon leur compatibilité de la façon suivante:

Equipements majeurs avec ou sans bâtiment important, incluant les équipements suivants:

- communautaires (église, écoles ...)
- commerciaux (centre commercial, concentration importante)
- récréatifs (colonies de vacances, camping, parcs, golf, zoo...)
- d'utilité publique (centre d'entretien, centrale téléphonique, réservoirs ...)

Axes ou zones résidentiels permanents, incluant les axes ou zones:

- de peuplement ancien avec ou sans attrait patrimonial,
- de peuplement ancien avec infiltration de nouvelles constructions,
- de peuplement récent et en voie de réalisation,
- et les commerces de voisinage ou routiers infiltrés à travers ces axes ou zones de peuplement.

Axes ou zones de villégiature (chalets)

Parcs de maisons mobiles

Infrastructures routières et énergétiques, soit:

- le réseau routier majeur et régional
- le réseau routier local secondaire
- les lignes de transport d'énergie de haut voltage.

Terrains vacants à fort potentiel d'urbanisation

A l'intérieur d'une même catégorie ou nature d'impact, les conséquences (intensité, durée, atténuation de l'impact) de l'implantation d'une autoroute peuvent être variables d'un sous-groupe (sous-nature) à l'autre, quoique toujours négatives, c'est-à-dire que tout passage de l'autoroute à travers l'une ou l'autre des éléments de l'environnement urbain engendrera une perturbation du milieu.

4.2.2 Impacts reliés aux équipements majeurs

Toute insertion d'une autoroute à travers un équipement majeur possède un caractère permanent puisque cette action entraîne la disparation de l'équipement de son site d'origine.

Par ailleurs, selon que l'on fait face à un équipement majeur avec un ou des bâtiments importants, en terme de valeur immobilière et de niveau de service (église, école, noyau commercial ...), ou à un équipement sans bâtiment important et dont les activités sont reliées plus spécifiquement à l'utilisation du terrain (parc, camping, colonie de vacances...), l'intensité de l'impact variera d'extrême dans le premier cas à moyen dans le second cas. De même, dans le premier cas, l'impact est considéré incorrigible, mais il est partiellement corrigible dans le second cas puisque le réaménagement d'un tel équipement peut se faire en général à des coûts non excessifs.

4.2.3 Impacts reliés aux axes ou zones résidentiels permanents

En fonction principalement des restrictions méthodologiques de l'étude, on a regroupé sous cette nature d'impact tous les éléments de l'environnement rattachés à l'utilisation résidentielle permanente des sols. Dans cette optique, l'aspect social des expropriations possibles (destruction d'un milieu de vie) est privilégié par rapport à l'aspect économique qui pourrait varier davantage si l'on tenait compte de la qualité et des types d'habitations (nombre de logements, anciens ou récents bâtiments, attrait patrimonial...).

L'impact du passage de l'autoroute à travers ces axes ou zones a été considéré d'une durée permanente, d'une incorrigibilité totale et d'une intensité forte. Il en est de même pour les commerces routiers qui sont infiltrés à l'intérieur de ces axes et zones résidentiels.

4.2.4 Impacts reliés aux zones résidentielles saisonnières - parcs de maisons mobiles

Le regroupement de ces deux éléments sous une même nature, en plus de répondre aux contraintes méthodologiques, permet de retracer plus facilement les quelques parcs de maisons mobiles sur les cartes d'impact qualitatives, car les zones résidentielles saisonnières sont beaucoup moins nombreuses que les zones résidentielles permanentes.

Les maisons mobiles sont en grande majorité occupées de façon permanente et de ce fait, l'intensité de l'impact du passage de l'autoroute dans ces zones a été considéré comme fort au même titre que dans toutes les autres habitations à caractère permanent. Par contre, au niveau de l'atténuation de l'impact, elles ont été insérées dans la classe partiellement corrigible puisque le passage de l'autoroute dans les limites de ces parcs n'entraîne pas la destruction des maisons, mais uniquement leur déplacement facilité par leur mobilité d'origine.

Les axes ou zones résidentielles de villégiature, tout comme les parcs de maisons mobiles subiront un impact d'une durée permanente et d'une corrigibilité partielle, car les chalets peuvent être construits à des coûts moins élevés qu'une résidence permanente, mais l'intensité de l'impact est jugée moyenne, car le passage de l'autoroute n'entraîne pas la destructuration d'un milieu de vie permanent.

4.2.5 Impacts reliés aux réseaux routiers - infrastructures

Dans ce groupe d'éléments urbains, seules les infrastructures routières et énergétiques ont été retenues. Comme le passage de l'autoroute à travers ces infrastructures n'entraînera des inconvénients que lors de la période de la construction, la durée d'impact est considérée comme temporaire. De son côté, la corrigibilité de l'impact est presque totale puisque les liaisons existantes avant le passage de l'autoroute ne seront pas nécessairement discontinuées, mais simplement détournées et rétablies dans les mêmes tracés ou dans de nouveaux tracés une fois la construction terminée.

Par ailleurs, les inconvénients au niveau de l'utilisation des infrastructures routières durant la période de construction seront plus importants sur les routes majeures que locales, aussi l'intensité de l'impact est jugée moyenne sur ces premières routes et faible sur les secondes. L'intensité de l'impact sur les infrastructures énergétiques est aussi d'un niveau faible.

4.2.6 Impacts reliés aux terrains vacants à fort potentiel d'urbanisation

Puisque des études générales d'urbanisme étaient en cours d'exécution dans les deux entités municipales les plus directement concernées (Notre-Dame-des-Laurentides et Stoneham) au moment de l'élaboration des cartes synthèses sectorielles pour traitement par ordinateur, la détermination finale des zones à fort potentiel d'urbanisation dans ces deux aires a été faite en consultation étroite avec les principaux intéressés, tout en tenant compte, là comme ailleurs, des trois éléments significatifs préalablement retenus (plans de zonage, projets résidentiels et grandes propriétés foncières).

Ainsi, dans plusieurs cas, ces dernières données se superposent et conséquemment leur valeur s'accroît d'autant. A titre d'exemple, un projet connu a plus de chance d'être réalisé s'il est situé dans un territoire déjà zoné résidentiel. Par ailleurs, certains réajustements dans l'étendue des vastes zones à potentiel d'urbanisation étaient nécessaires afin de tenir compte dans un contexte global de diverses contraintes susceptibles de retarder pour une longue période ou tout simplement d'éliminer tout développement urbain dans certains secteurs (exemple: topographie très accentuée, ouverture de nouveaux bassins de drainage, incompatibilité avec de forts potentiels récréatifs ou de conservation...).

A l'intérieur de tous les terrains vacants à fort potentiel d'urbanisation ainsi retenus, la durée de l'impact du passage de l'autoroute a été considéré comme permanente puisque leur vocation résidentielle, commerciale ou autre est irrémédiablement compromise. L'atténuation de l'impact est partiellement corrigible, car l'urbanisation peut assez facilement prendre d'autres directions. Enfin, l'intensité de l'impact est faible car d'une part, on fait face à des terrains vacants sans aucune utilisation précise et d'autre part, les éléments urbains existants sont beaucoup plus importants que des phénomènes urbains prévisibles qui peuvent être localisés ailleurs sans destruction directe d'un milieu de vie existant.

4.3 DETERMINATION PRECISE DES NIVEAUX D'IMPACT

Suite aux analyses des impacts potentiels de l'autoroute discutées au chapitre précédent, on peut établir la classification suivante des éléments urbains en regard aux diverses caractéristiques des impacts retenues dans la méthodologie générale de l'étude.

4.3.1 Intensité de l'impact

4.3.1.1 Impact négatif extrême

- Equipements majeurs avec bâtiments importants.

4.3.1.2 Impact négatif fort

- Axes ou zones résidentielles permanentes
- Parcs de maisons mobiles.

4.3.1.3 Impact négatif moyen

- Equipements majeurs sans bâtiment important
- Axes ou zones résidentielles saisonnières
- Réseau routier majeur.

4.3.1.4 Impact négatif faible

- Réseau routier local secondaire
- Lignes de transport d'énergie à haut voltage
- Terrains vacants à fort potentiel d'urbanisation

4.3.1.5 Impact négatif nul

- Terrains non urbanisés et sans potentiel réel d'urbanisation à court, moyen et long terme.

4.3.2 Durée de l'impact

4.3.2.1 Impact d'une durée permanente

- Tous les éléments urbains, sauf les infrastructures routières et énergétiques.

4.3.2.2 Impact d'une durée temporaire

- Réseau routier majeur
- Réseau routier local secondaire
- Lignes de transport d'énergie à haut voltage.

4.3.3 Atténuation de l'impact

4.3.3.1 Impact incorrigible

- Equipements majeurs avec bâtiments importants
- Axes ou zones résidentielles permanentes.

4.3.3.2 Impact partiellement corrigible

- Equipements majeurs sans bâtiment important.
- Axes ou zones résidentielles saisonnières
- Parcs de maisons mobiles
- Terrains vacants à fort potentiel d'urbanisation.

4.3.3.3 Impact presque totalement corrigible

- Réseau routier majeur
- Réseau routier local secondaire
- Lignes de transmission électrique à haut voltage.

4.4 DESCRIPTION DES IMPACTS LE LONG DES TRACES DANS CHAQUE TRONCON

4.4.1 Généralités

La confrontation des différents impacts relatifs aux éléments urbains avec les tracés préalablement retenus dans chacun des trois tronçons vise d'une part, à faire ressortir les éléments les plus fortement perturbés (phénomènes de détail) et d'autre part, à situer dans un contexte général les conséquences sur l'urbanisation actuelle et prévisible dans l'ensemble de l'aire d'étude du choix d'un tracé par rapport aux autres (phénomènes d'ensemble).

Dans les trois tronçons prévus (correspondant à des périodes de construction successives), c'est sans contredit à l'intérieur du premier tronçon (de l'échangeur Georges Muir actuel jusqu'aux feux lumineux de Stoneham) que l'impact général de l'implantation d'une autoroute sur l'environnement urbain sera le plus important, indépendamment du tracé final retenu parmi les quatre proposés. Dans les limites du deuxième et du troisième tronçon, le choix immédiat d'un tracé préférentiel à partir des résultats de la présente étude évitera de nouveaux problèmes (expropriation, relocalisation...) lorsqu'on procédera au prolongement de l'autoroute, en autant que des mesures appropriées soient prises avant que l'urbanisation intensive gagne ces secteurs.

4.4.2 Tronçon A

4.4.2.1 Tracé A1

Le tracé A1 traverse ces premiers obstacles urbains importants à la hauteur de la rue Verret, à la limite ouest du pôle principal de Notre-Dame-des-Laurentides, où il engendre un impact d'intensité forte sur les habitations récentes et de qualité à l'extrémité ouest de cette rue, de même que sur celles situées sur la rue de l'Eglise et le long du chemin de la Grande Ligne.

Le centre d'entretien du ministère des Transports et une zone de chalets de peu de qualité sont aussi affectés (impact d'intensité moyenne et partiellement corrigible) dans ce même secteur. L'école de camions lourds au croisement de l'avenue Villeneuve, quoique pouvant être facilement relocalisée, subit aussi un impact moyen.

De là, ce n'est que lorsque ce tracé rejoint le boulevard Talbot actuel que l'on retrouve des impacts d'une forte intensité, particulièrement à la hauteur de la rue Plamondon et de l'avenue Tewkesbury (feux lumineux de Stoneham) où de nombreuses résidences et quelques commerces routiers devront être expropriés.

Par ailleurs, il faut souligner que ce tracé traverse un plus grand nombre de terrains vacants à fort potentiel d'urbanisation que les trois autres tracés. En plus de sectionner diagonalement les zones d'urbanisation potentielle à l'extrémité sud de Stoneham, ce tracé coupe l'intégration spatiale qui semble s'amorcer entre le pôle résidentiel principal de Notre-Dame-des-Laurentides et celui du Lac St-Charles.

Le nouvel axe routier secondaire projeté pour desservir le Lac Delage à partir de ce tracé ne rencontre aucun obstacle urbain important.

4.4.2.2 Tracé A2

Le tracé A2 est celui qui a le plus d'impact sur l'urbanisation actuelle. Empruntant le tracé actuel du boulevard Talbot sur plus de la moitié de son parcours, il provoque d'abord de fortes perturbations dans le secteur résidentiel, entre la rue Notre-Dame et le boulevard, secteur composé d'un pourcentage égal de vieilles résidences de peu de qualité et de nouvelles résidences de bonne qualité. Ce tracé perturbe ensuite successivement avec une forte intensité plusieurs résidences et commerces routiers tout le long de la route 175 et principalement à la hauteur de la rue de l'Eglise, de la côte Garneau, de la Place Juan et du Lac Clément.

Lorsque ce tracé délaisse le boulevard Talbot, au nord du Lac Clément, pour se confondre aux tracés A3 et A4, il a un fort impact sur quelques résidences le long de la rue Leclerc, sur la zone de maisons mobiles, récemment aménagée, au nord-est de cette dernière rue et sur la partie nord des implantations résidentielles de la rue Plamondon. Dans ce dernier cas, c'est le prolongement de la 1ère Avenue et le nouvel échangeur ainsi rendu nécessaire qui perturberaient le plus le milieu urbain existant.

Le vieil axe résidentiel de la rue Notre-Dame, infiltré de nombreuses nouvelles résidences, ne serait affecté qu'indirectement par les sources de pollution habituelles dans la proximité immédiate d'une autoroute (bruit, qualité de l'air, dégradation visuelle...).

Il faut noter de plus, l'impact d'intensité moyenne, quoique temporaire et corrigible, sur la circulation de la route régionale 175 tout le temps de la période de construction de l'autoroute.

4.4.2.3 Tracé A3

Le tracé A3, suivant en parallèle le tracé A2, à l'est de ce dernier, touche d'abord avec une intensité forte, permanente et incorrigible, une partie de l'axe résidentiel de bonne qualité de la rue Bernier, à l'est du boulevard Laurentien et une partie du secteur résidentiel à l'ouest, plus largement touchée par le tracé A2.

Ce tracé affecte ensuite avec une intensité moyenne les terrains de l'école polyvalente, tout en passant à peu de distance de cette dernière. Son impact redevient fort lorsqu'il touche quelques résidences sur la route menant à la polyvalente et sur la côte Garneau. Il limite par la suite toute expansion vers l'est du parc de maisons mobiles Place Juan. A la hauteur du lac Clément jusqu'à la limite nord du premier tronçon, les impacts sont les mêmes que pour le tracé A2, car il suit le même couloir que ce dernier.

Enfin, la construction d'un axe routier secondaire à partir du lac St-Charles, dans le prolongement de la rue Delage jusqu'au tracé A3, aura un fort impact sur quelques résidences de la rue Notre-Dame.

4.4.2.4 Tracé A4

Le tracé A4, tracé le plus à l'est, a d'abord un fort impact sur toutes les résidences de qualité de la rue Bernier et sur quelques unes en bordure du boulevard du Lac. Il a par la suite un impact moyen sur une faible partie des terrains de la colonie de vacances du Patro Laurentien et sur quelques chalets situés immédiatement à l'est de cette colonie de vacances.

Il limite ensuite toute expansion du développement résidentiel dans le prolongement de l'avenue Cloutier et enclave une petite zone de chalets de peu de qualité.

En revenant par la suite dans le couloir des tracés A2 et A3, il provoque les mêmes impacts que ces derniers entre le lac Clément et la limite nord du premier tronçon.

A noter de plus, les impacts de forte intensité occasionnés par la construction d'un axe secondaire, en provenance du Lac St-Charles, à la hauteur de la rue Notre-Dame et du boulevard Talbot.

4.4.3 Tronçon B

Les trois tracés retenus à l'intérieur du tronçon B longent le boulevard Talbot jusqu'à la hauteur de la halte routière provinciale où ils se rejoignent. A partir de ce point de rencontre, l'unique tracé retenu a un impact d'intensité moyenne sur le camping provincial de Stoneham, un impact fort sur un commerce et quelques résidences à l'échangeur prévu avec la route menant à St-Adolphe-d'Howard et de nouveau un impact moyen sur quelques chalets de peu de qualité lorsqu'il croise le boulevard Talbot plus au nord.

Dans la portion du territoire où trois tracés sont retenus, les impacts sont les suivants:

4.4.3.1 Tracé B1

Le tracé B1, longeant du côté ouest le boulevard Talbot actuel, a dès son départ un impact de forte intensité sur un commerce d'hébergement (motel Stoneham), une zone de maisons mobiles et un casse-croûte, adjacent à un camping où l'impact est d'intensité moyenne et partiellement corrigible. Plus au nord, ce tracé affecte quelques résidences (impact d'intensité forte) de part et d'autre de l'avenue Crawford et à proximité de la rivière Huron, à l'est d'une zone de chalets qui sera aussi partiellement démembrée, de même qu'un camping privé (impact d'intensité moyenne).

Ce tracé, sans impact d'intensité extrême, est tout de même celui qui passe le plus près du vieux noyau urbain de Stoneham et celui qui risque le plus de créer une barrière pratiquement infranchissable entre les zones résidentielles le long de la 1ère Avenue et celles le long du boulevard Talbot actuel. D'ailleurs, ce dernier boulevard sera affecté (impact moyen, temporaire) si la construction de l'autoroute se fait dans les limites de ce tracé.

4.4.3.2 Tracé B2

Le tracé B2 affecte tous les éléments urbains situés du côté est du boulevard Talbot, à partir des feux lumineux de Stoneham jusqu'à la halte routière provinciale. Le long de ce parcours, il a ainsi successivement un impact fort sur quelques résidences permanentes, une station service, une zone d'une douzaine de maisons mobiles récemment installées et de nouveau quelques résidences et commerces routiers à la hauteur de l'avenue Crawford. En dernier lieu, il affecte d'un impact moyen un camp de vacances de taille restreinte.

4.4.3.3 Tracé B3

Ce tracé, le plus à l'est et à flanc de montagne perturbe d'un impact fort quelques résidences sur la rue Murphy et un développement résidentiel récent à l'est de l'avenue Crawford. Son impact est d'intensité moyenne sur la petite zone de chalets immédiatement au nord de ce nouveau développement.

Il faut noter de plus que ce tracé affecte directement le projet domiciliaire proposé à flanc de montagne dans le prolongement du développement ci-haut mentionné (lots 12 et 12-A).

4.4.4 Tronçon C

Les deux tracés retenus à l'intérieur du dernier tronçon suivent approximativement le tracé actuel de la route 175. Ils auront ainsi un impact fort sur quelques résidences permanentes et commerces routiers échelonnés le long du boulevard actuel jusqu'à l'entrée du Parc des Laurentides et un impact moyen et plus facilement corrigible sur les quelques zones de chalets de peu de qualité au début de ce tronçon.

De plus, les quelques croisements prévus avec le boulevard actuel risquent d'occasionner certains inconvénients temporaires au niveau de la circulation régionale lors de la construction de ce tronçon.

5. BIOTOPES

5.1 INVENTAIRE DES ELEMENTS DE L'ENVIRONNEMENT

5.1.1 Généralités

L'aire d'étude (Planche 1) se situe à l'intérieur de la partie méridionale du plateau Laurentien, des premiers contreforts des Laurentides jusqu'à la barrière de Stoneham. Cette région montagneuse se caractérise par la présence de nombreux lacs et de nombreuses rivières. La forêt mixte occupe la majeure partie du territoire; la partie la plus septentrionale seulement est occupée par la forêt coniférienne.

Ce territoire offre une diversité de milieux favorables à plusieurs espèces animales, parmi lesquelles on peut mentionner l'orignal, l'ours noir, le castor, de nombreuses espèces de canards sauvages et d'oiseaux migrateurs, la gélinotte huppée, la truite mouchetée. Toutes ces espèces trouvent des milieux propices à leur survie en leur offrant l'abri, la nourriture et des sites de reproduction.

Le climat est la composante majeure qui influence les biotopes terrestres et aquatiques. Il caractérise les espèces animales et végétales pour une région donnée. L'aire d'étude subit un climat continental froid intermédiaire, marqué par un été court. L'éloignement des grandes masses d'eau et l'altitude contribuent à abaisser la température moyenne annuelle et à augmenter les précipitations. Les tableaux 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4 dressent un bilan climatologique de l'aire d'étude.

5.1.2 Biotopes terrestres

5.1.2.1 Flore

5.1.2.1.1 Généralités

L'inventaire forestier s'est fait à l'aide des cartes forestières du ministère des Terres et Forêts du Québec et par une série de points de vérification effectués par la méthode du prisme (W. Betterlich, 1948). Cette vérification a pour but de constater sur le terrain la nature du peuplement forestier, son état actuel et sa densité. Des survols aériens ont complété la vérification de la cartographie forestière en situant les tourbières, les champs et les régions habitées par rapport à la forêt dans l'ensemble du territoire.

TABLEAU 5.1

Situation géographique des stations météorologiques
(Ferland, Gagnon, 1967)

Station	Latitude nord	Longitude ouest	Altitude (pi)
Québec	46°48'	71°16'	250
Jardin zoologique	46°54'	71°17'	500
Barrière de Stoneham	47°10'	71°15'	1960

TABLEAU 5.2

Température (°C) des stations météorologiques (période 1941 - 1960)
(Ferland et Gagnon, 1967)

Température	Québec	Jardin zoologique	Barrière de Stoneham
T° moyenne annuelle	5.1	3.9	0.9
T° moyenne janvier	-10.6	-12.6	-14.5
T° moyenne juillet	19.9	18.2	14.9
Amplitude thermique	12.7	13.0	11.6
T° max. moy. juillet	25.2	24.8	21.6
T° min. moy. juillet	14.7	13.5	8.3

TABLEAU 5.3

Précipitations (pouce) aux stations météorologiques (période 1941 - 60)
(Ferland et Gagnon, 1967)

Précipitation	Québec	Jardin zoologique	Barrière de Stoneham
Précipitation moy. annuelle	45.6	46.2	55.5
Précipitation mai-septembre	21.9	23.0	26.7
Neige moyenne annuelle	122.0	111.3	162.3

TABLEAU 5.4

Direction des vents dominants (Région de Québec)

Période 1941-1970 Direction des vents dominants

janvier	OSO
février	OSO
mars	ENE
avril	ENE
mai	ENE
juin	S0
juillet	S0
août	S0-OSO
septembre	OSO
octobre	OSO
novembre	ENE
décembre	OSO
Total annuel moyen	OSO

Source: Aéroport de Québec

La forêt mixte, qui occupe près des quatre cinquièmes du territoire d'étude, est représentée par l'érablière à bouleau jaune. Le domaine de l'érablière à bouleau jaune marque la transition entre la forêt décidue (érablière laurentienne) de la vallée du St-Laurent et la forêt coniférienne du plateau laurentien. De nombreux autres types de peuplements forestiers occupent ce territoire. Le drainage naturel constitue le facteur déterminant qui caractérise le type de végétation d'une zone donnée pour une même latitude et une même altitude. Le tableau 5.5 présente les principaux types de peuplements forestiers.

A la tête des lacs, il est fréquent de rencontrer des tourbières. Certains lacs commencent même à se faire envahir par les sphaignes. Ce territoire offre une diversité floristique intéressante. L'action de l'homme surtout dans le domaine de l'exploitation forestière a diversifié la forêt en ouvrant les peuplements forestiers et en changeant les conditions du milieu.

Le long du boulevard Talbot, il existe aussi de nombreuses terres agricoles à l'abandon, transformées en friches et en jeunes peuplements forestiers de peupliers faux-tremble. (Voir Planches 5.1, 5.2, 5.3, A5, A6, A7). Ces terres comportent des limitations graves pour la production agricole et présentent peu de valeur pour l'agriculture.

5.1.2.1.2 Erablière

Ce peuplement forestier occupe toute la partie méridionale de l'aire d'étude et les hautes terres de Stoneham jusqu'à la latitude 47°07' (tronçon C, j-1 à 8). L'érablière à bouleau jaune couvre les sommets des montagnes dans les premiers contreforts des Laurentides. Plus au nord, elle laisse les sommets aux peuplements d'épinettes rouges et de bouleaux jaunes pour occuper le bas des pentes et les vallées. La montagne de Stoneham, située à l'est du village de Stoneham, est un bel exemple de cette distribution floristique.

L'érablière à bouleau jaune constitue le stade final de l'évolution normale d'une forêt dans cette région. On peut résumer la succession végétale d'une terre en friche de la façon suivante: le peuplier faux-tremble colonisera d'abord ce terrain, puis dépendant des conditions édaphiques, le sapin prendra place là où ces conditions sont extrêmes; l'érable s'installera là où les conditions édaphiques sont moyennes.

TABLEAU 5.5

Types de peuplements forestiers du domaine de l'érablière à bouleau jaune

Peuplements	Exemple
Climacique	Erablière à bouleau jaune
Edaphique	Bétulaie jaune à sapin; pessièrè rouge à sapin
Transition	Tremblaie à érable à sucre
Dégradé (perturbé)	Sapinière à épinette blanche

L'érablière à bouleau jaune occupe la majeure partie de la portion méridionale du territoire. Comme son nom l'indique, elle est essentiellement constituée par une strate arborescente où l'érable à sucre reste l'espèce dominante. Le bouleau jaune s'y développe bien, mais ne présente que 20 à 30% du volume total. On y rencontre également le hêtre à grandes feuilles, mais dans des proportions moindres. L'érable à épis et l'érable de Pennsylvanie atteignent parfois la hauteur des arbres de deuxième grandeur. La strate arbustive est principalement composée de viornes à feuilles d'aulne et d'ifs du Canada. Sont aussi présents le cornouiller à feuilles alternes, le chèvrefeuille du Canada et le sureau pubescent.

Quant à sa composition floristique, la flore herbacée est particulièrement riche et l'on y trouve un faciès printanier caractéristique composé principalement de l'érythrone d'Amérique, du trille dressé, de la claytonie de Caroline et du dicentre à capuchon.

Il existe plusieurs sous-associations de l'érablière à bouleau jaune. La plus répandue sur le territoire d'étude est celle associée au hêtre à grandes feuilles. En milieu sec, l'érablière à bouleau jaune et à hêtre remplace l'érablière à bouleau jaune typique. La montagne de Notre-Dame-des-Laurentides représente un bel exemple de ce peuplement. La composition floristique de ce peuplement est sensiblement différente de celle des érablières à bouleau jaune typiques. Cette érablière à hêtre se présente sur la majeure partie des terres en dehors de la vallée de la rivière aux Hurons et du bassin du lac St-Charles. Cette érablière est constituée d'une strate arborescente formée par les essences énumérées précédemment, où l'on trouve, tant chez le hêtre à grandes feuilles que chez l'érable à sucre et le bouleau jaune, des arbres de différentes hauteurs. Les arbustes, sauf le noisetier à long bec et l'érable à épis sont moins abondants que dans l'érablière à bouleau jaune typique. Par contre, l'if du Canada y est particulièrement abondant.

La composition floristique de cette association est particulière. La flore herbacée y est réduite. Par contre, on y découvre une grande proportion de semis d'arbres. La régénération est surtout abondante en semis d'érable à sucre et de hêtre à grandes feuilles. On note entre autres une diminution chez les

espèces nitrophiles telles que la smilacine à grappes, l'érythrone d'Amérique (Tableau 5.6). Le tapis végétal est dominé par les espèces acidophiles: dryoptéride spinuleuse, le lycopode brillant et la trientale boréale. La strate muscinale est faiblement développée.

Dans certaines érablières, la proportion d'érable à sucre semble faible. Cela est due à une exploitation forestière préférentielle de cet arbre dans les forêts de cette région.

5.1.2.1.3 Bétulaie jaune à sapin

La bétulaie jaune à sapin est strictement un peuplement forestier édaphique que l'on rencontre sous forme d'îlots ou de ceintures au sommet des montagnes. Elle assure, sur les sols humides des vallons ombragés, la transition avec l'érablière à bouleau jaune et la pessière rouge ou la sapinière.

Plus on se situe à de basses altitudes, plus la présence de l'érable à sucre et du hêtre est marquée; plus on s'élève en altitude, plus la disparition de ces deux essences est marquée et la proportion de sapin baumier et d'épinette rouge augmente. Grantner (1966) parle de cette association comme la plus nordique et la plus montagnarde de la forêt décidue. L'évolution de ce peuplement dépend de l'humidité du sol.

La bétulaie jaune à sapin baumier est une forêt mixte dans laquelle l'étage arborescent est constitué par la dominance du bouleau jaune accompagné de l'érable à sucre ou du hêtre à grandes feuilles, du sapin baumier et de très grandes épinettes rouges. La strate arbusive est principalement représentée par le viorne à feuilles d'aulnes, bien que l'érable à épis, l'érable de Pennsylvanie et l'if du Canada soient abondants. La strate herbacée est dominée par l'oxalide de montagne. La strate muscinale prend aussi plus d'importance.

5.1.2.1.4 Sapinière

Le sapin baumier occupe tout le territoire d'étude. Dans la partie méridionale, il forme des groupements de transition à l'intérieur de l'érablière à bouleau jaune, suite à une coupe forestière. Plus au nord, il constitue avec le bouleau blanc, le peuplement forestier climacique du plateau laurentien.

TABLEAU 5.6

Végétation forestière de la montagne Notre-Dame-des-Laurentides
(Liste des principales espèces végétales)

Nom français	Nom latin
- Amélanchier sp.	- Amelanchier sp.
- Aralie à tige nue	- Aralia nudicaulis
- Asaret du Canada	- Asarum canadense
- Aster sp.	- Aster sp.
- Bouleau blanc	- Betula papyrifera
- Bouleau jaune	- Betula alleghaniensis
- Cerisier de Pennsylvanie	- Prunus pensylvanica
- Cerisier de Virginie	- Prunus virginiana
- Clintonie boréale	- Clintonia borealis
- Cornouiller du Canada	- Cornus canadensis
- Dryoptéride spinuleuse	- Dryopteris spinulosa
- Epervière sp.	- Hiecarium sp.
- Epinette blanche	- Picea glauca
- Epinette rouge	- Picea rubens
- Erable à sucre	- Acer saccharum
- Erable de Pennsylvanie	- Acer pensylvanicum
- Erable rouge	- Acer rubrum
- Erythron d'Amérique	- Erythronium americanum
- Frêne noir	- Fraxinus nigra
- Hêtre à grandes feuilles	- Fagus grandifolia
- If du Canada	- Taxus canadensis
- Maïanthème du Canada	- Maianthemum canadense
- Osmonde cannelle	- Osmunda cinnamomea
- Oxalide de montagne	- Oxalis montana
- Peuplier à grandes dents	- Populus grandidentata
- Peuplier faux-tremble	- Populus tremuloides
- Ptéridium des aigles	- Pteridium aquilinum
- Sapin baumier	- Abies balsamea
- Sorbier d'Amérique	- Sorbus americana
- Smilacine à grappes	- Smilacina recemosa
- Smilacine trifoliée	- Smilacina trifolia
- Streptope rose	- Streptopus roseus
- Trientale boreale	- Trientalis borealis
- Trille sp.	- Trillium sp.
- Trille dressé	- Trillium erectum
- Viorne à feuilles d'Aulne	- Viburnum alnifolium

A l'intérieur du domaine de l'érablière à bouleau jaune, le sapin baumier s'associe à l'épinette blanche pour recoloniser les endroits de coupe forestière. L'érable à sucre ne peut se régénérer en milieu ouvert, il a besoin de la couverture d'autres arbres. Mais suite à l'établissement de la sapinière, la dégradation du milieu peut être telle qu'on ne retrouve jamais les conditions initiales qui avaient permis l'établissement de l'érablière à bouleau jaune.

Plus au nord, le sapin baumier forme une association végétale avec le bouleau blanc, On y observe une nette diminution dans la diversité floristique par rapport à l'érablière à bouleau jaune. On peut distinguer deux types de sapinière à bouleau blanc, l'une à fougère et l'autre à lycopode. La hauteur et le diamètre des arbres accusent une baisse marquée par rapport aux associations végétales plus méridionales. Ce peuplement forestier est le stade climacique du plateau laurentien (figure 5.1).

"Les diverses tendances, tant floristiques qu'édaphiques et forestières, suivent un gradient orienté dans le sens NO/NE. C'est dans cette direction et de bas en haut en altitude que le nombre d'espèces diminue, ainsi que le taux de phanérophytes et des éléments méridionaux, que la décomposition de matière organique se ralentit, que l'acidité augmente et la podzolisation s'intensifie et que les sols deviennent de plus en plus pauvres en éléments nutritifs. Avec ces transformations, la hauteur des arbres diminue et leur accroissement moyen annuel en diamètre diminue" (Grandtner, 1966).

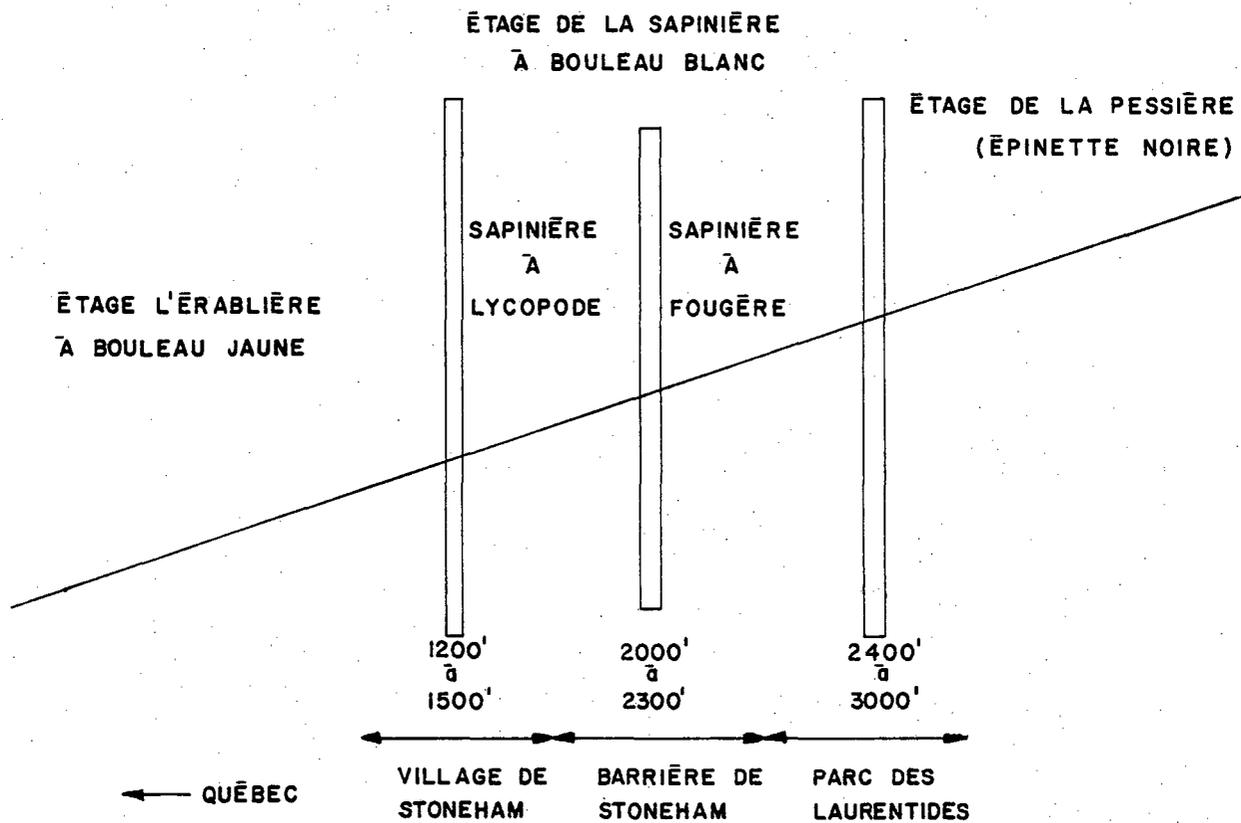
A cette latitude, on rencontre aussi l'aulnaie à sapin en bordure des marécages ou des rivières. Elle est principalement composée d'aulnes rugueux fortement enchevêtrés et de sapin baumier.

5.1.2.1.5 Pessièrre rouge

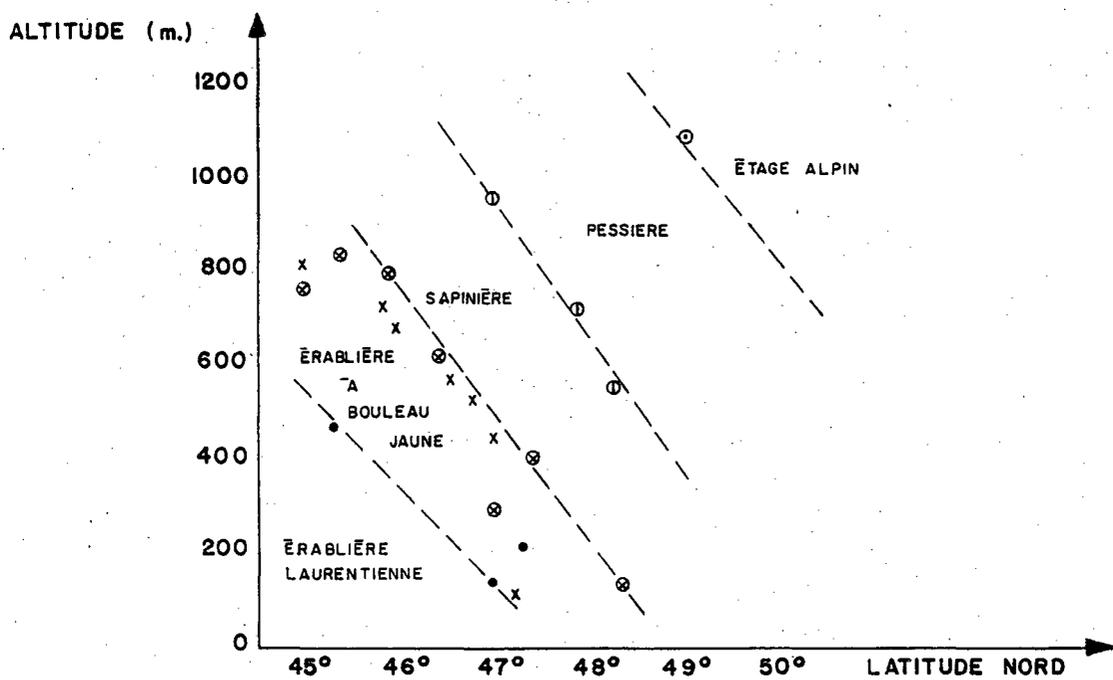
Une association végétale bien spéciale occupe les hauts sommets au-delà de 1100 pieds: la pessièrre rouge à sapin baumier. Ce peuplement est exceptionnel tant par sa situation privilégiée que par le diamètre imposant de plus de 30 pouces atteint par les épinettes rouges sur un sol mince et très pauvre en substances nutritives. Un bel exemple de ce peuplement forestier se situe au sommet de la montagne de Stoneham. (tronçon B, F2)

FIGURE 5.1

(A) DISTRIBUTION NORD-SUD DES PEUPELEMENTS FORESTIERS



(B) VARIATION DES LIMITES ALTITUDINALES DE LA VÉGÉTATION EN FONCTION DE LA LATITUDE. (GRANDTNER, 1966)



- LÉGENDE**
- LIMITE SUPÉRIEURE LIMITE INFÉRIEURE
- ÉRABLIÈRE LAURENTIENNE
 - ⊗ ÉRABLIÈRE A BOULEAU JAUNE
 - ⊙ SAPINIÈRE
 - ⊙ PESSIÈRE NOIRE
 - x SAPINIÈRE

Ces peuplements sont d'origine naturelle. Ils occupent des sols minces, là où le climat est humide. La régénération se présente habituellement en un sous-étage assez dense de sapin baumier et d'épinette rouge. Le peuplement s'autorégénère et se maintient par lui-même. La pessière rouge à sapin baumier de la montagne de Stoneham fait l'objet d'un projet de réserve écologique intégrale (voir planche A9).

5.1.2.1.6 Tourbière

On retrouve des tourbières à sphaignes à la charge de quelques lacs (Fortier, des Deux Truites). Une bonne partie de la région dite "marécages", au nord-est du lac St-Charles, est couverte par la tourbière; il y a même un lac qui commence à être envahi par les sphaignes, un bel exemple de la formation des tourbières (tronçon A, L5). Les tourbières présentent une flore exceptionnelle. Il s'agit de plantes adaptées à un milieu unique. Des éricacées, des sphaignes, des cypéracées composent la végétation de ce milieu très particulier. C'est aussi dans les tourbières que l'on rencontre une des seules représentantes des plantes carnivores au Québec, la sarracénie pourpre. Les tourbières diversifient la flore de cette région, par leurs espèces endémiques à ce milieu. C'est pourquoi, les tourbières ont un attrait particulier et qu'il faut tendre à les protéger.

5.1.2.2 Faune

5.1.2.2.1 Généralités

L'inventaire du gros gibier se base sur les statistiques de chasse et de mortalité d'animaux du Service de l'aménagement de la faune du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. La consultation des biologistes de ce service nous a permis de connaître l'état actuel des recherches sur le gros gibier dans ce secteur. Les statistiques de chasse nous donnent les régions fréquentées par l'orignal et l'ours noir. Nous avons ensuite divisé le territoire en régions forestières formant des unités écologiques pour le gros gibier. Ces régions englobent les forêts mixtes et les forêts de conifères et excluent les érablières matures (Planche 5.1R, 5.3R, 5.5R).

L'inventaire des espèces piscicoles a pris la forme d'une consultation des spécialistes du Service de l'aménagement de la faune. Les données existantes concernaient les lacs seulement. L'absence de données dans les rivières nous a amenés à effectuer un inventaire qualitatif des espèces de poissons présentes dans les rivières Jaune, aux Hurons et Cachée. Cet inventaire a été effectué par la méthode de la pêche électrique.

Nous avons aussi constaté une absence de données sur la faune sauvagine. Nous avons procédé à un inventaire terrestre des espèces d'oiseaux aquatiques présentes dans la région marécageuse. Nos efforts ont été concentrés dans la région dite du "marécage" située au nord-est du lac St-Charles. Ces relevés ont été effectués du printemps à l'automne 1977. Nous avons divisé le territoire selon les sites d'observations possibles. A chaque site d'observation, nous avons compté le nombre d'oiseaux présents par espèce pour une période de vingt minutes. Cela nous a permis de déterminer l'utilisation de ce territoire par différentes espèces en fonction du calendrier.

Pour de nombreuses espèces animales terrestres, la forêt offre l'abri, la nourriture et les sites de reproduction, trois éléments nécessaires à la survie de ces espèces. D'une façon générale, on peut retenir que des peuplements feuillus matures ne constituent pas des habitats privilégiés pour la faune. L'absence de conifères nuit à la fonction abri de la forêt et cela, surtout pendant l'hiver. On observe des densités animales élevées là où les éléments pour la survie des animaux sont présents, c'est-à-dire où le couvert est assuré par les conifères et où il y a une nourriture abondante fournie par les feuillus. Ces régions préférentielles pour la faune dépendent des besoins de chaque espèce animale.

Nous nous situons à l'intérieur d'une zone utilisée par un grand nombre de mammifères. Ce territoire ne constitue pourtant pas une aire à caractère exceptionnel pour la survie d'un mammifère en particulier.

De façon générale, les impacts sur la faune terrestre sont très limités. Il n'y a pas d'espèces aux habitudes migratoires sur ce territoire. La grande superficie boisée de conifères et de peuplements forestiers mixtes constitue le gage d'espace de remplacement suffisant pour la faune de cette région. Par contre, les impacts sur la faune aquatique sont les plus forts. On peut mentionner la truite mouchetée et la sauvagine.

5.1.2.2.2 Gros gibier

L'orignal est l'espèce dominante de cette région, tant par son importance économique que par son abondance sur le territoire. L'abondance relative des orignaux dans le nord de l'aire d'étude se situe aux environs de 8 à 20 orignaux par 10 milles carrés, soit l'une des concentrations d'orignaux les plus fortes dans la province de Québec.

Les cartes de potentiel des terres pour la faune ongulée (ARDA) présentent la région d'étude comme un très bon habitat pour l'orignal. Il n'y a cependant pas de ravage sur le territoire à l'étude. Le ravage le plus près se situe plus au nord, en bordure de la route 175, à trois milles de la barrière de Stoneham. Le principal facteur limitant dans cette région est l'épaisseur du couvert de neige pendant l'hiver qui nuit aux déplacements de l'orignal et qui restreint la disponibilité de la nourriture. L'hiver, les orignaux de la région doivent se diriger vers les ravages du parc des Laurentides situés au nord de l'aire d'étude.

Une barrière efficace devra ceinturer l'autoroute. Les mares d'eau le long des routes ont des concentrations de chlorure de sodium souvent très élevées. L'utilisation de sel pour le déglacage des routes pendant l'hiver explique ce fait. L'orignal utilise ces mares pour s'alimenter (la plupart des ruminants préfèrent des aliments concentrés en sodium). Aucune étude cependant n'a encore vérifié une corrélation entre la concentration de sel dans les mares d'eau le long des routes et le nombre d'accidents routiers mettant en cause l'orignal.

L'absence de mammifères migrants tels que le caribou n'interdit pas l'usage de barrière. Cette barrière devra de plus empêcher les animaux plus petits de traverser la route (renard, porc-épic, mouffette, petits rongeurs). La fréquence avec laquelle ces petits mammifères se font écraser sur les routes de la province laisse présager que sur une autoroute à voie rapide, le danger s'accroîtra. Il est à noter que les endroits propices aux accidents de cette nature sont situés dans des zones où le dégagement latéral de la route est plus faible.

L'ours noir est aussi une espèce importante sur le territoire. Les statistiques d'accidents routiers, mettant en cause de gros mammifères, indiquent un cas d'accident avec un ours noir dans le village de Stoneham. Nous proposons un type de barrière, dans le chapitre des mesures de mitigation (5.4), qui devrait interdire le passage à l'orignal et à l'ours noir.

5.1.2.2.3 Petit gibier

Le lièvre d'amérique représente l'espèce la plus abondante dans cette région. Le tableau 5.7 donne une liste non exhaustive des espèces de mammifères que l'on rencontre dans la forêt. La gélinotte huppée est aussi très abondante. Dans la littérature, le seul impact d'importance que l'on rencontre en relation avec les routes est la mortalité due aux accidents routiers (E.D. Michael 1975).

TABLEAU 5.7

Abondance des mammifères dans l'aire d'étude

Espèce	Abondance
Condylure étoilé	commun dans la partie sud
Musaraigne cendrée	très commune
Chauve-souris brune	commune
* Ours noir	commun
Raton laveur	rare
Mouffette rayée	commune
Pécan	rare
Martre d'Amérique	en nombre
Belette à longue queue	très commune
Vison	très commun
Loutre de rivière	en nombre
Lynx du Canada	rare
Loup	rare
Renard roux	très commun
Castor	commun
Porc-épic	rare
Marmotte commune	commune
Tamias rayé	très commun dans la partie sud
Grand polatouche	commun
Ecureuil roux	très commun
Rat musqué	très commun
Souris et campagnols	très commun
* Lièvre d'Amérique	très commun
* Orignal	commun

* Valeur commerciale (chasse)

5.1.3 Biotopes aquatiques

5.1.3.1 Généralités

Ces biotopes offrent de grandes difficultés au passage d'une autoroute. Ils regroupent les lacs, les étangs, les rivières, les marécages. Ces différents habitats abritent une faune particulièrement intéressante pour les chasseurs et les pêcheurs. La truite mouchetée, la truite grise, l'achigan à petite bouche, la perchaude sont présentes dans les lacs et les rivières de l'aire d'étude. De nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs font des haltes dans cette région au printemps et à l'automne.

5.1.3.2 Réseau hydrographique

Le bassin hydrographique se subdivise en sous-bassins versants des rivières et des lacs importants: le bassin de la rivière Jaune, le bassin de la rivière aux Hurons, le bassin tributaire aux rives du lac St-Charles et le bassin de la rivière Cachée. Ces trois dernières rivières mesurent au plus quarante pieds de largeur et ont une profondeur moyenne de deux pieds. Il s'agit de rivières aux courants rapides avec des zones de méandres aux eaux calmes.

5.1.3.3 Faune

5.1.3.3.1 Poissons

La truite mouchetée est présente dans les trois rivières principales de la région ainsi que dans leurs affluents. Le genre catastome suit la même distribution que la truite mouchetée. On a pu constater aussi la présence d'épinoche à cinq épines dans la rivière Jaune.

A l'intérieur des lacs, d'autres espèces (truite grise, achigan à petite bouche, cisco de lac, perchaude, barbotte brune, catastome noir, catastome rouge) se partagent et utilisent les ressources des lacs. Dans le lac St-Charles, on retrouve toutes ces espèces. La planche A2 montre la distribution des espèces piscicoles dans l'aire d'étude.

La truite mouchetée est certes l'espèce la plus sensible aux perturbations que peut occasionner la construction d'une autoroute. Elle habite des rivières peu profondes et peu larges qui sont très sensibles aux pollutions causées par une route. Bien que la longueur des individus ne dépasse guère 10 à 15 centimètres, les populations de truite mouchetée des trois rivières à l'étude suscitent l'ardeur des pêcheurs de la région.

Des espèces intéressantes quant à leur distribution ont été rencontrées dans la rivière aux Hurons. Le goujon à long nez est l'une de ces espèces. Il se nourrit de mouches noires et mérite de ce fait une protection. Le catàstome habite aussi cette rivière.

La destruction des berges naturelles d'un lac ou d'une rivière, la pollution chronique et accidentelle amenée par l'auto-route, le transport de sédiments durant la construction de l'auto-route occasionneront un impact certain sur la faune piscicole des lacs et des rivières si l'auto-route intercepte une berge, traverse un cours d'eau ou le dévie.

5.1.3.3.2 Site potentiel de frai

Pour la faune piscicole, il est certain que les zones à frayère représentent les endroits les plus sensibles de leur habitat. Nous avons procédé à un inventaire bio-physique des tronçons de rivières afin d'évaluer les secteurs des rivières représentant des sites potentiels de frai pour la truite mouchetée. Ces endroits sont caractérisés par un fond de rivière de galet en zone de courant rapide et le plus souvent, sous le couvert forestier. La planche A1 situe les tronçons de rivières et les sites potentiels de frai pour la truite mouchetée.

5.1.3.3.3 Sauvagine

De nombreuses espèces de canards séjournent dans le secteur dit "des marécages" situé au nord-est du lac St-Charles. La figure 5.2 et les planches A3 et A4 résument l'inventaire de cette région. Il ne s'agit pas ici d'une zone de grande importance pour la migration de ces oiseaux, car la faible productivité de cette zone et sa superficie relativement faible empêchent le séjour de populations importantes d'espèces migratrices comme dans les marécages intertidaux du fleuve St-Laurent, à proximité de l'île d'Orléans. Malgré tout, de la mi-avril à la mi-mai, on peut observer à chaque jour des concentrations d'oiseaux aquatiques dans la région dite "des marécages". (50 bernaches du Canada, 20 à 50 morillons à collier, 10 à 20 garrots communs, canards noirs, etc. soit plus de vingt-cinq espèces d'oiseaux aquatiques)

Cette zone offre quand même un potentiel récréatif axé sur l'observation de la faune. La Commission d'aménagement de la Communauté urbaine de Québec avait retenu cette zone pour en faire un parc pour l'observation de la faune. Pour la région laurentienne, cette zone constitue un élément de diversification faunique d'importance.

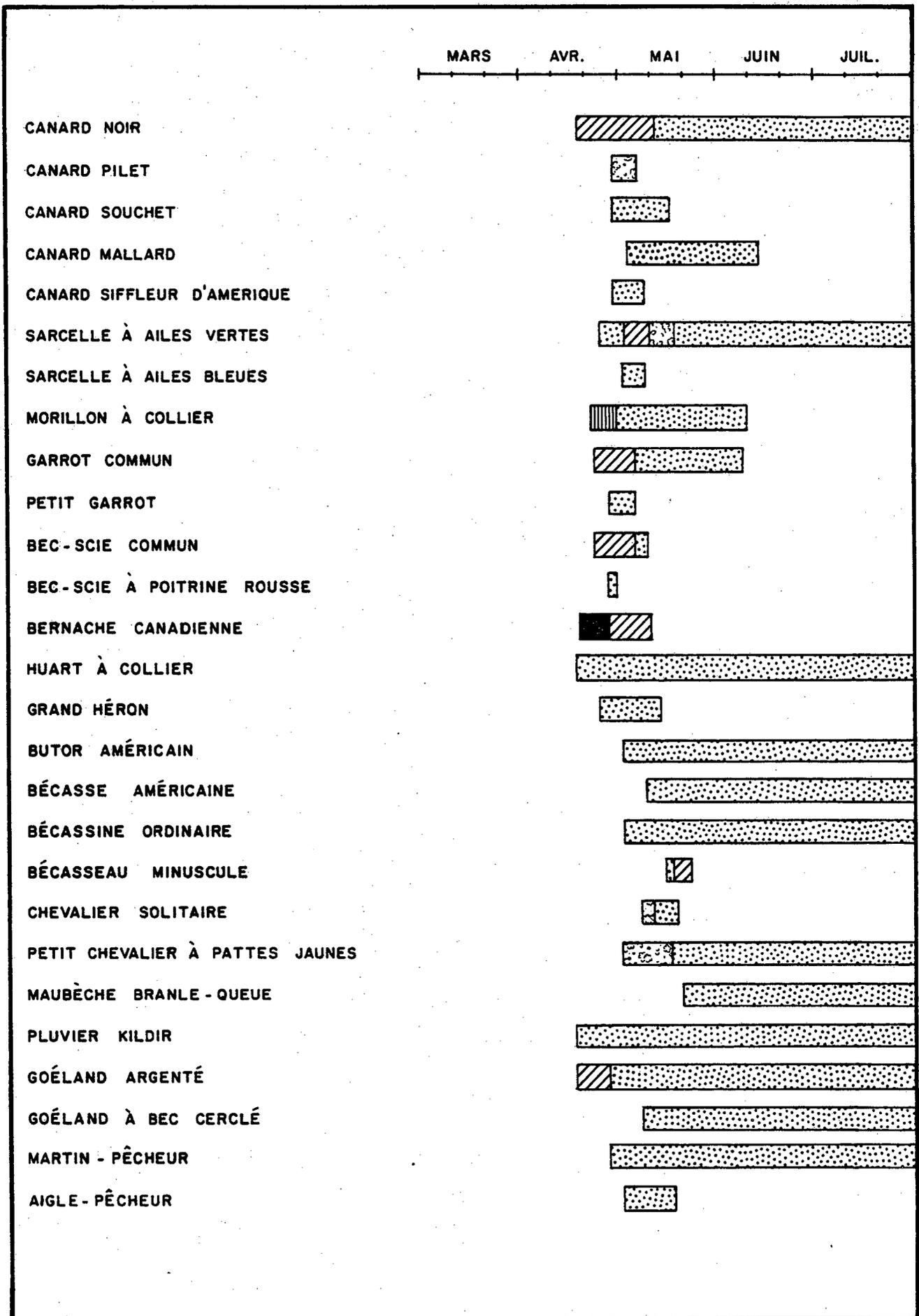
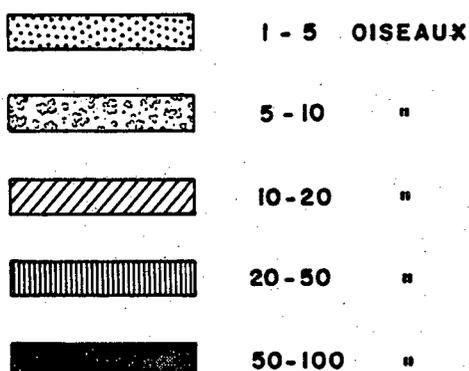


FIGURE 5.2

CALENDRIER DES ESPÈCES D'OISEAUX AQUATIQUES OBSERVÉES DANS LA RÉGION DES MARÉCAGES AU NORD-EST DU LAC ST-CHARLES(1977)



NOMBRE TOTAL D'OISEAUX
OBSERVÉS POUR UNE STATION
PENDANT 20 MINUTES .

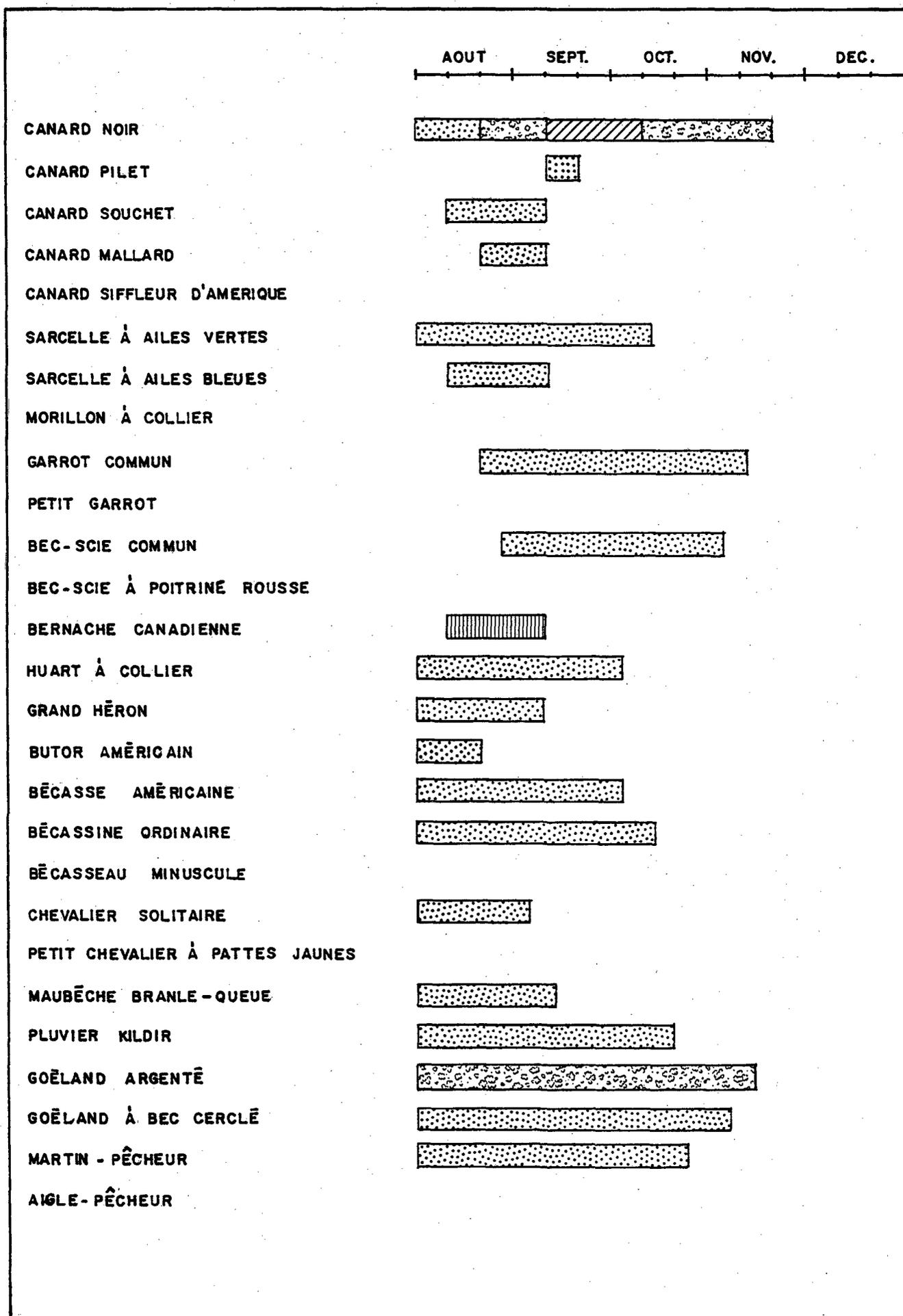
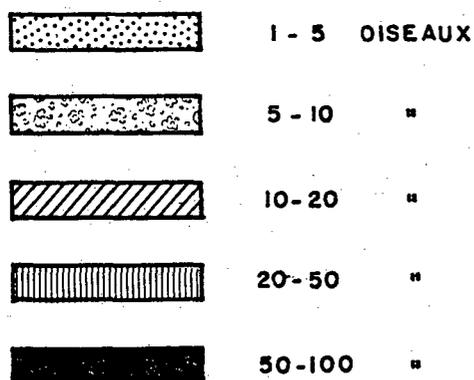


FIGURE 5.2

CALENDRIER DES ESPÈCES D'OISEAUX AQUATIQUES OBSERVÉES DANS LA RÉGION DES MARÉCAGES AU NORD-EST DU LAC ST-CHARLES(1977)



NOMBRE TOTAL D'OISEAUX
OBSERVÉS POUR UNE STATION
PENDANT 20 MINUTES .

La plupart des lacs de cette région reçoivent aussi chaque printemps des visiteurs ailés, mais leur potentiel pour la sauvagine est trop faible pour pouvoir supporter un grand nombre d'oiseaux. (Voir Planche A3)

5.2 ANALYSE ET DISCUSSION DES IMPACTS POTENTIELS DE L'AUTOROUTE

5.2.1 Généralités

La construction et l'utilisation d'une autoroute occasionnent des perturbations sur le milieu récepteur. En milieu naturel, elle aura l'effet d'ouvrir des peuplements forestiers à la lumière et au vent, d'assécher les sols adjacents, de couper le drainage naturel des terres, d'émettre des polluants et d'amener une certaine activité humaine dans des régions jusque là sauvages.

Selon le type d'éléments de l'environnement et les besoins propres à leur maintien, l'impact peut être faible, moyen ou très fort. Les biotopes aquatiques restent les plus sensibles aux perturbations occasionnées par le passage d'une autoroute. De même, les biotopes terrestres de milieux humides subissent l'effet asséchant de l'autoroute et sont très perturbés.

De façon à simplifier l'analyse, nous avons regroupé les éléments de l'environnement et les problèmes découlant du passage de l'autoroute en cinq catégories. La dégradation de la forêt est le phénomène le plus répandu. Les tracés de l'autoroute se situent surtout en milieu forestier. Les problèmes de lavage des autoroutes par les eaux de pluie, de protection des berges des plans d'eau et des phénomènes d'assèchement dus au drainage de l'autoroute sont liés à la présence des zones humides, des ruisseaux et des berges des plans d'eau importants. Les lacs et les rivières ont été évalués séparément, car ils constituent les milieux les plus sensibles au passage de l'autoroute. Les problèmes d'intérêt faunique particulier traitent des zones potentielles de frai pour la truite mouchetée, des zones-habitats pour la sauvagine et des ravages d'originaux ou toutes autres zones spécifiques à la survie d'une espèce animale importante. La nature du problème qui a trait à la flore exceptionnelle veut faire ressortir le caractère d'unicité d'un ensemble forestier ou floristique unique ou présentant une valeur scientifique.

- NATURE DES IMPACTS DE L'AUTOROUTE 73 NORD:

1. Dégradation de la forêt
2. Pollution et drainage des eaux de surface
3. Faune et flore des lacs et des rivières
4. Problèmes d'intérêt faunique
5. Flore exceptionnelle.

5.2.2 Impacts reliés à la dégradation de la forêt

La dégradation de la forêt causée par le passage d'une autoroute tient à différents facteurs. L'érable à sucre par exemple est incapable de se régénérer en milieu ouvert. L'ouverture dans les peuplements de conifères accentuera le phénomène de châblis. Dans une pente, la végétation située en contre-bas de l'autoroute subira l'effet d'assèchement que provoque l'autoroute qui draine les terres situées en surplomb dans ses fossés en interceptant le drainage naturel.

5.2.3 Impacts reliés à la pollution et au drainage des eaux de surface

A chaque fois que l'autoroute se rapproche des berges d'un plan d'eau, qu'elle coupe un méandre, qu'elle traverse une rivière ou un ruisseau, qu'elle passe en travers de zones humides, elle augmente le ruissellement et diminue l'infiltration de l'eau. Cela augmente aussi la quantité de matière en suspension dans l'eau, la température de l'eau, les concentrations de paramètres physico-chimiques tels que la DBO, DCO, la salinité, etc. Tous ces phénomènes modifient le milieu et diminuent sa capacité de support pour la faune aquatique.

5.2.4 Impacts reliés à la faune et la flore des lacs et des rivières

Les lacs et les rivières constituent l'habitat des espèces de poissons et de toute la chaîne trophique aquatique. Nous avons délimité les rives de ces plans d'eau, de façon à interdire tout empiètement dans la zone de marnage des lacs et des rivières. Tout remplissage à l'intérieur des limites des plans d'eau sera évalué sous cette nature d'impact.

5.2.5 Impacts reliés à la faune

Les impacts d'intérêt faunique sont liés à des lieux ou à des conditions physiques très particulières, assurant le maintien d'espèces animales importantes sur ce territoire. Le passage de l'autoroute à proximité d'une rivière, où il y a une frayère potentielle pour la truite mouchetée, amènerait la destruction de celle-ci.

En effet, la construction de l'autoroute augmenterait le transport de sédiments qui rempliraient les cavités entre les roches et empêcheraient ainsi les poissons d'y pondre leurs oeufs. L'empiètement de l'autoroute dans une zone marécageuse drainerait ce territoire et détruirait l'habitat de la sauvagine.

5.2.6 Impacts reliés à la flore exceptionnelle

On désigne par flore exceptionnelle des entités floristiques caractérisées par leur rareté, leur physionomie, leur composition, leur origine évolutive et n'ayant subi que peu ou pas de perturbations humaines. Ces entités floristiques perdraient leur caractère d'unicité advenant le cas où elles seraient traversées par l'autoroute.

5.3 DETERMINATION DES NIVEAUX D'IMPACT

5.3.1 Généralités

La synthèse consiste à classifier et à localiser les biotopes et leurs principaux éléments sur une carte. On évalue les biotopes et leurs éléments selon leur valeur et leur sensibilité aux perturbations amenées par la construction et l'utilisation de l'autoroute à travers une grille sur des unités de surface de référence d'environ 166 pieds de côté. A l'intérieur d'un biotope, un élément peut être considéré comme plus sensible ou plus important que l'ensemble du biotope. Dans ce cas, l'élément aura une valeur d'impact supérieure à l'ensemble du biotope. Par exemple, un site potentiel de frai pour la truite mouchetée exige une valeur d'impact supérieure à l'ensemble du biotope rivière. On évaluera donc la zone de frayère comme une zone d'impact extrême, alors que l'ensemble de la rivière est établi au niveau d'impact fort. Les planches 5.4, 5.5, 5.6 présentent l'évaluation des impacts pour les trois tronçons de l'autoroute 73 nord.

5.3.2 Impact négatif extrême

Cet impact occasionne la destruction complète de l'élément de l'environnement ou diminue grandement la valeur de l'élément considéré. On peut citer les lacs St-Charles, Delage, des Deux-Truites, Fortier, Jaune, Clément et Savard.

Les forêts remarquables par leur composition, leur physionomie, leur unicité ont aussi été classifiées au niveau d'un impact extrême. La région dite "des marécages", située au nord du lac St-Charles (tronçon A, M7) a aussi été évaluée à ce niveau, en regard de la grande sensibilité de cette zone au drainage routier.

5.3.3 Impact négatif fort

Ce niveau d'impact a été attribué à des biotopes et des éléments tels que les berges des lacs, les rivières et les ruisseaux importants. La berge des lacs correspond à une unité de surface-référence cotée impact fort. Les rivières Jaune, aux Hurons et Cachée ont toutes trois ce niveau d'impact. Différents peuplements forestiers peuvent être évalués à ce niveau selon leur valeur, leur sensibilité et la pente du terrain naturel.

5.3.4 Impact négatif moyen

Il s'agit, pour la plupart des zones de cette intensité, de peuplements forestiers de conifères ou de peuplements feuillus situés dans des terrains de pente accentuée. Des ruisseaux secondaires ainsi que des zones humides restreintes ont aussi ce niveau d'impact.

5.3.5 Impact négatif faible

Tous les peuplements forestiers de feuillus jeunes situés dans des terrains de faible pente, les friches et les terres agricoles sont des zones d'impact faible. Le passage d'une autoroute dans ce genre de biotopes aura peu de conséquence sur la flore et la faune.

5.3.6 Impact nul

Toutes les zones urbaines, les routes existantes et les carrières sont des endroits où aucun impact sur la flore et la faune n'est prévisible.

5.4 MESURES DE MITIGATION

Les niveaux d'impacts évalués précédemment tiennent compte des mesures de mitigation qui visent à minimiser les impacts de tous les tracés lorsque cela est possible. Ces mesures sont:

a) Lors du déboisement de l'emprise de l'autoroute, il est recommandé de procéder à une coupe sélective des arbres de plus de deux pouces de diamètre, au lieu de tout couper à ras de terre, dans la zone réservée à la berme. Cela contribuera à minimiser le phénomène des châblis en bordure de la coupe à blanc. Ce procédé est primordial dans les forêts de conifères.

b) Il est recommandé de placer sous la route des conduites de drainage transversales, au moins à tous les mille pieds, de façon à assurer un transfert d'eau du côté le plus haut de la route vers le côté le plus bas. Cela minimiserait l'effet d'assèchement provoqué par l'interception du drainage naturel dans le fossé de la route situé du côté le plus haut.

c) Un pont ou toute autre structure ne devrait pas empiéter dans la zone de marnage des rivières. On aurait donc avantage à augmenter la portée des ponts, de façon à éviter la zone critique.

d) De chaque côté de l'emprise de l'autoroute, il est recommandé d'ériger une barrière de six pieds de hauteur dont le dernier pied est incliné vers l'extérieur. Le grillage de la barrière ne doit pas dépasser trois pouces de maille. De cette façon, la majorité des petits mammifères ne pourraient pas franchir cette barrière et on ne les retrouverait pas écrasés sur nos routes. La barrière standard de quatre pieds serait inefficace pour l'orignal. Cette mesure est primordiale, car à chaque année des automobilistes entrent en collision avec des orignaux sur le boulevard Talbot.

e) Lors de détournement de rivières, on aura soin de creuser un nouveau lit pour la rivière, de même longueur que la section détournée, de façon à conserver le même profil à la rivière.

5.5 DESCRIPTION DES IMPACTS LE LONG DES TRACES DE CHAQUE TRONCON

5.5.1 Généralités

Nous relevons dans ce chapitre les éléments de l'environnement les plus importants qui entrent en interaction avec les différents tracés de l'autoroute 73 nord.

5.5.2 Tronçon A

5.5.2.1 Tracé A1

Le tracé A1 rencontre entre les chaînages 100 + 00 et 150 + 00, une zone de résistance extrême sur la montagne Notre-Dame-des-Laurentides. La pente accentuée et la présence d'une érablière

mature de valeur, accentuent le problème de la dégradation de cette forêt. Puis, ce tracé enjambe la rivière Jaune, une zone d'intensité d'impact fort et deux ruisseaux importants d'intensité forte, mais de faible superficie. Le tracé A1 circule ensuite à travers une grande zone d'impact faible, tout le long du chemin de la Grande Ligne. Il s'agit d'un terrain occupé par des friches et des peuplements forestiers feuillus jeunes. A la fin de ce tracé, l'autoroute traverse une zone d'intensité forte, correspondant à la berge de la rivière aux Hurons.

5.5.2.2 Tracé A2

Le début du tracé A2 occasionne le moins d'impact sur les biotopes naturels. Il passe en bordure du boulevard Talbot dans une zone urbanisée. Il circule à travers une zone dégradée qui ne présente pas d'intérêt floristique ou faunique particulier. Au chaînage 250 + 00, il rejoint le même corridor que les tracés A3 et A4, pour traverser des zones d'impact moyen et faible représentant des peuplements forestiers mixtes, à fragilité variable, selon la pente du terrain naturel. Il traverse aussi deux zones d'intensité forte de faible superficie constituées par des ruisseaux importants.

5.5.2.3 Tracé A3

Ce tracé ne traverse pas de zone d'intensité extrême, mais il coupe six zones d'intensité forte de superficie restreinte. Il s'agit dans l'ordre, de la rivière Jaune, d'un peuplement forestier de conifères dans une pente forte et de quatre ruisseaux importants. Puis, il circule à travers des zones d'impact moyen et faible constituées par des peuplements forestiers situés dans des pentes plus ou moins fortes.

5.5.2.4 Tracé A4

Le tracé A4 présente un impact sensiblement plus fort que le tracé A3 sur la flore et la faune de cette région. La rivière Jaune sera très perturbée par le passage de ce tracé. En effet, il enjambe la rivière près d'un méandre important et empiète sur une superficie relativement importante de la berge de cette rivière. Il se situe donc en zone d'intensité forte pour une plus grande superficie que les tracés A2 et A3. Ensuite, il traverse les mêmes niveaux d'impact que les tracés A2 et A3.

5.5.3 Tronçon B

5.5.3.1 Généralités

Les trois tracés du tronçon B se rejoignent pour ne former qu'un seul tracé au chaînage 650 + 00. C'est-à-dire que la différence des impacts ne se fera que dans les premiers milles de ce tronçon.

5.5.3.2 Tracé B1

Le tracé B1 a l'inconvénient majeur de longer la rivière aux Hurons et d'y couper un méandre important. Il empiète sur la berge de cette rivière sur une distance de plus de cinq mille pieds. Il passe donc sur des zones d'intensité forte sur toute cette distance. Après le chaînage 650 + 00, l'autoroute traverse la rivière aux Hurons ainsi que son tributaire et circule dans la vallée du tributaire pour remonter jusqu'à la route 175. Cette section de l'autoroute est certes la plus dommageable aux biotopes de la région, l'autoroute circulant en une zone d'intensité forte sur plus d'un mille. Le tracé passe aussi à proximité de deux zones à frayère dans le tributaire de la rivière aux Hurons (Tronçon B, K2 et 04) A ces endroits, le tracé B1 traverse une zone extrême de faible superficie.

5.5.3.3 Tracés B2 et B3

Les tracés B2 et B3 n'ont sensiblement pas de différences dans les contraintes rencontrées en rapport avec la flore et la faune de cette région. Ils circulent dans des peuplements feuillus jeunes composés surtout d'érables jeunes. Après le chaînage 650 + 00, on retrouve les mêmes impacts cités pour le tracé B1.

5.5.4 Tronçon C

5.5.4.1 Tracé C1

Les deux variantes de tracé pour ce tronçon se situent à la fin de celui-ci, au chaînage 1133 + 40. Dans la section unique de l'autoroute, on retrouve une zone d'intensité extrême. Il s'agit d'une érablière mature située à l'extrémité de l'aire de distribution des érablières et dans une zone de forte pente. (Tronçon C, F4) Elle passe ensuite en corniche le long d'une pente forte peuplée par des conifères, au chaînage 1052 + 00. A partir du chaînage 1133 + 40, le tracé C1 continue le long de la route 175 dans des zones de faible valeur floristique. On n'y rencontre que des niveaux d'impact moyen à faible, surtout en raison du gradient des pentes de terrain naturel.

5.5.4.2 Tracé C2

A partir du chaînage 1133 + 40, le tracé C2 pénètre dans la vallée de la rivière Cachée et il traverse cette rivière à deux reprises et cela, à proximité de sites potentiels de frai pour la truite mouchetée. Ce tracé circule à l'intérieur de zones d'impact extrême et d'impact fort sur plus de 5000 pieds de distance. Pour ce qui est de la section de l'autoroute du tronçon C précédant le chaînage 1133 + 40, l'impact est le même pour les tracés C1 et C2 puisqu'ils passent tous les deux dans le même corridor.

6. POLLUTION

6.1 GENERALITES

Les véhicules à moteur soulèvent de graves problèmes de pollution. La diversité des polluants et le volume croissant de la circulation routière dans les agglomérations urbaines accentuent le problème. L'autoroute le propage jusque dans les zones péri-urbaines et rurales.

On subdivise les nuisances apportées par la circulation routière en trois catégories: la pollution de l'air, la pollution sonore et la pollution des eaux.

La pollution de l'air pose un grave problème dans les milieux urbains où les masses d'air pollué ne se dispersent pas aussi vite qu'elles sont produites. En milieu rural, la dispersion de la pollution de l'air est assurée grâce à l'ouverture de ce genre de région.

La pollution sonore est principalement due à la trop grande proximité des habitations. En terrain plat et à plus de 250 pieds d'une autoroute, le niveau sonore généré par la circulation routière est inférieur aux normes; il est donc tolérable.

Nous avons retenu la pollution des eaux de surface par le ruissellement pluvial sur les routes comme étant le problème majeur de la pollution pour l'autoroute 73 nord. En effet, cette autoroute traverse un bassin versant utilisé à des fins d'alimentation en eau potable pour la Communauté urbaine de Québec. Le problème de la pollution des eaux de surface dans ce bassin versant constitue donc une des principales contraintes environnementales. Ce problème sera donc évalué dans notre programme "SYNTHESE" (chapitre 9) et comparé aux autres types de contraintes : urbanisme, biotopes naturels, esthétique et géomorphologie.

6.2 POLLUTION DE L'AIR

6.2.1 Généralités

La circulation routière émet une quantité appréciable de polluants dans l'atmosphère. En 1969, l'E.P.A. (Environmental Protection Agency) avait estimé que les transports étaient responsables pour plus de 50% de la pollution de l'air aux Etats-Unis (Tableau 6.1). Parmi les principaux polluants reliés au transport, on retrouve le monoxyde de carbone (77%), les hydrocarbures (14%) et les oxydes d'azote (8%).

La pollution de l'air est surtout associée aux grandes villes. Les édifices en hauteur emprisonnent les masses d'air pollué en empêchant le vent de les disperser. En milieu rural ou sauvage, toute pollution de l'air provenant d'une route est rapidement dispersée par le vent. Les figures 6.1 et 6.2 donnent une idée de la vitesse de dispersion de monoxyde de carbone en milieu rural. A cent pieds de la route, il ne reste plus qu'environ 20% de la concentration initiale.

6.2.2 Méthodes

Bien que certains auteurs mentionnent que les routes ou même les autoroutes en milieu rural ou sauvage n'affectent pas la qualité de l'air (Bundock, 1976), il est intéressant d'évaluer les concentrations de polluants que l'on pourrait retrouver au voisinage du boulevard Talbot et de la future autoroute 73 nord.

A cette fin, nous avons utilisé un modèle mathématique développé par Cirillo, Wolsko, Nelson et Habegger, au "Argonne National Laboratory" dans l'état de l'Illinois. Cette méthode détermine la concentration d'un polluant selon le volume de circulation, la composition et la vitesse du trafic, la distance de l'observateur à la route et le type de milieu traversé par la route.

Ce modèle distingue deux types de milieu: le milieu urbain et le milieu rural ou sauvage. On peut classer la région traversée par l'autoroute 73 nord comme appartenant au deuxième type. Aucun édifice en hauteur ne vient gêner la dispersion des polluants par le vent.

TABLEAU 6.1: ESTIMATION DES EMISSIONS DE POLLUANTS DE L'AIR
AUX ETATS - UNIS, 1969.

SOURCE	x 10 ⁶ TONNES					
	CO	HC	NO _x	PARTICULES	SO _x	TOTAL
Transports	111.5	19.8	11.2	0.8	1.1	144.4
Chauffage	1.8	.9	10.0	7.2	24.4	44.3
Procédés industriels	12.0	5.5	0.2	14.4	7.5	39.6
Destruction des déchets solides	7.9	2.0	0.4	1.4	0.2	11.9
Divers	18.2	9.2	2.0	11.4	0.2	41.0
Total E.-U.	151.4	37.4	23.8	35.2	33.4	281.2

TABLEAU 6.2: STANDARDS NATIONAUX (E.-U.) PRIMAIRES ET SECONDAIRES POUR LA QUALITE DE L'AIR.

POLLUANT	TYPE DE STANDARD	TEMPS MOYEN	FREQUENCE	CONCENTRATION	
				ug / m ³	ppm
Monoxyde de carbone	Primaire et Secondaire	1 hre 8 hres	Maximale annuelle *	40,000	35
			Maximale annuelle *	10,000	9
Bioxyde d'azote	Primaire et Secondaire	1 an	Moyenne arithmétique	100	0.05
Oxydants Photochimiques	Primaire et Secondaire	1 an	Maximale annuelle *	160	0.08
Particules	Primaire	2 4 hres	Maximale annuelle *	260	--
		2 4 hres	Moyenne géométrique annuelle	75	--
	Secondaire	2 4 hres	Maximale annuelle *	150	--
		2 4 hres	Moyenne géométrique annuelle	60	--
Anhydride Sulfureux	Primaire	2 4 hres	Maximale annuelle *	365	0.14
		1 hre	Moyenne arithmétique	80	0.03
	Secondaire	3 hres	Maximale annuelle *	1,300	0.5
		2 4 hres	Maximale annuelle *	260	0.1
		1 an	Moyenne arithmétique	60	0.02

* NE DOIT PAS ETRE EXCEDE PLUS D'UNE FOIS PAR AN.

SOURCE: ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

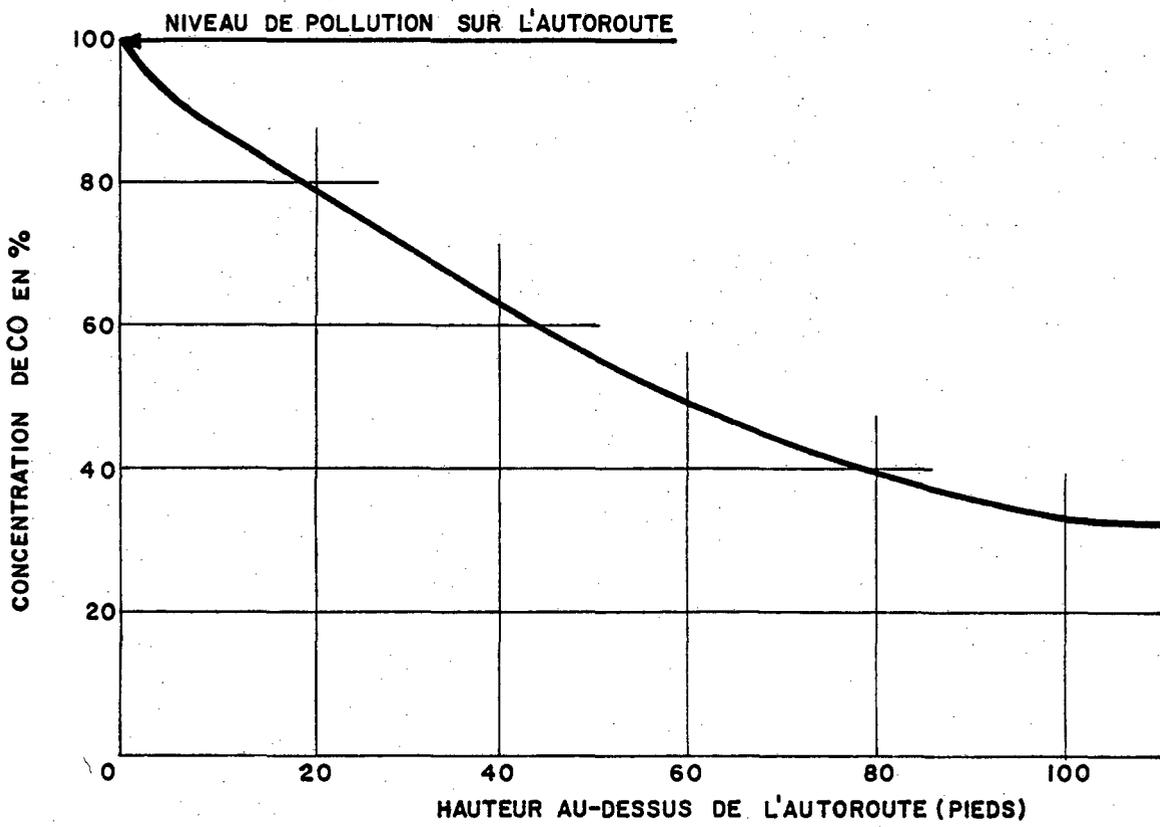


FIGURE 6.1: CONCENTRATION DE MONOXYDE DE CARBONE AU-DESSUS DE L'AUTOROUTE, (ZILLY, 1975)

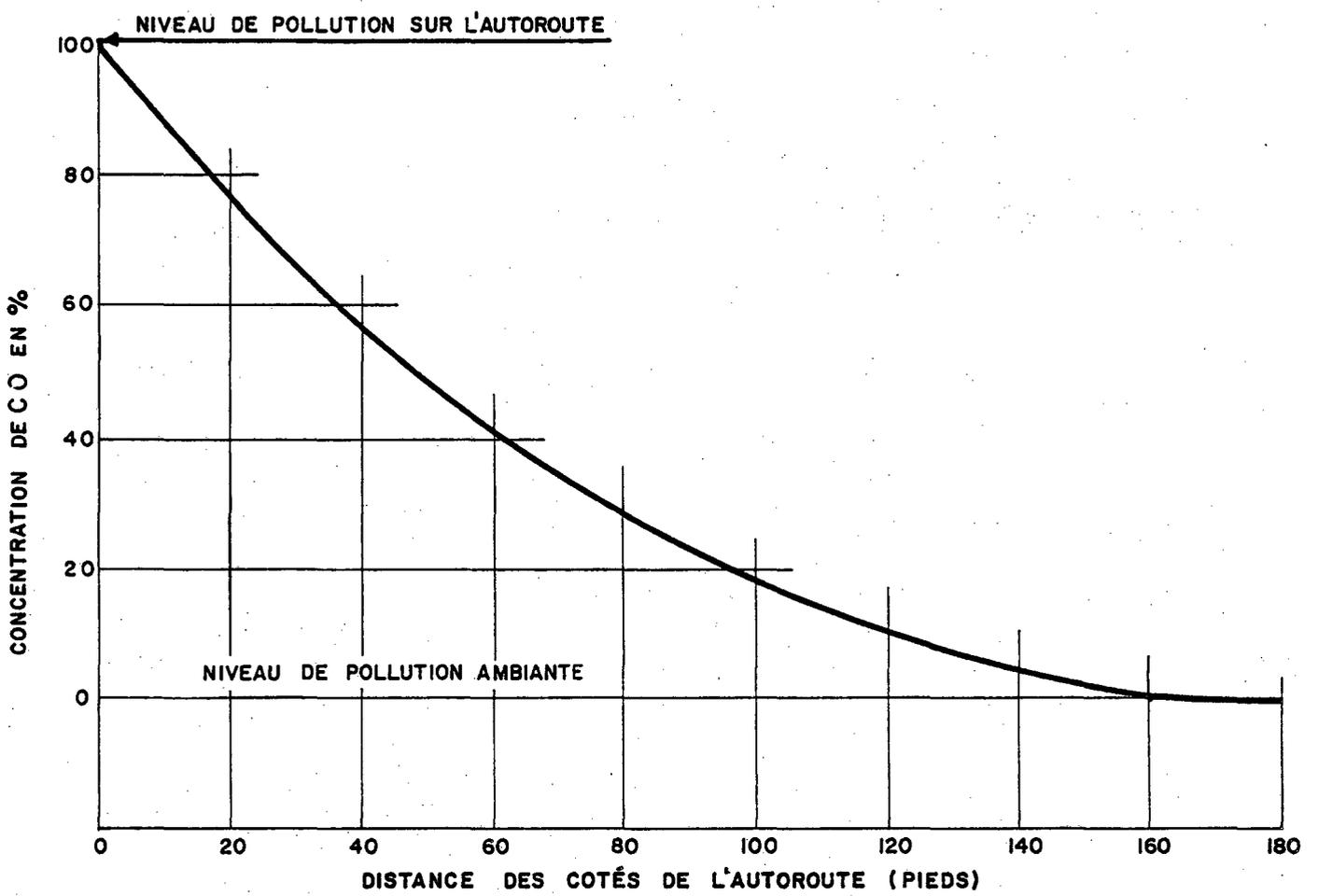


FIGURE 6.2: CONCENTRATION DE MONOXYDE DE CARBONE SUR LES COTÉS DE L'AUTOROUTE, (ZILLY, 1975)

Cette méthode fait appel à de nombreuses équations, à de nombreux abaques et à des tables de référence. Nous nous contenterons de signaler les références et de présenter la fiche d'estimation où sont rassemblés les résultats des différentes étapes de l'évaluation (figure 6.3).

Nous avons évalué les concentrations maximales de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures susceptibles d'être rencontrées au voisinage du boulevard Talbot (en 1976) et de l'autoroute 73 nord (en 1990). A titre d'exemple, nous avons choisi la station 15 (planche 31) en raison du volume élevé de circulation et de la proximité du récepteur. Puis, nous avons appliqué les valeurs du volume de circulation pour 1976 au boulevard Talbot et celles de 1990 à l'autoroute 73 nord.

En comparant les estimations des concentrations maximales de polluants pour 1976 et 1990 aux normes en vigueur, on pourra juger de l'ordre de grandeur de ces concentrations de polluants.

6.2.3 Résultats

6.2.3.1 Normes

Les tableaux 6.2 et 6.3 présentent les normes de qualité de l'air aux Etats-Unis et au Québec. Ces normes ont été établies en fonction de la période de temps durant laquelle une concentration d'un polluant donné peut être tolérée sans qu'elle ait de conséquences sur la santé de l'homme. Dans le tableau 6.2, la valeur 9 PPM représente la concentration maximale de monoxyde de carbone tolérable pendant huit heures consécutives. Les normes québécoises se basent plutôt sur des moyennes. Ainsi, dans le tableau 6.3, la valeur 13 PPM signifie que la moyenne des concentrations de monoxyde de carbone pendant huit heures consécutives ne peut dépasser 13 PPM.

On remarque qu'une concentration de 35 PPM de monoxyde de carbone ne peut être tolérée que pendant une heure, alors que la concentration de 9 PPM peut l'être pendant huit heures consécutives.

Il n'existe pas encore de normes pour les hydrocarbures. Cela est dû principalement à la difficulté de les isoler adéquatement et de juger de leur toxicité.

Figure 6.3: Fiche d'estimation des concentrations de polluants au voisinage d'une route (Le récepteur n'est pas localisé entre la route et un mur de plus de 60 pieds et à moins de 50 pieds de la route)

- Polluant: _____

- Station: _____

	1976	1990
1. Distance entre le récepteur et la route (pi.)		
2. Concentration de référence		
3. Taux d'émission maximale de 1 heure (gr/mi/hre)		
4. Facteur d'émission (ligne 3 x 1.14 x 10 ⁻⁵)		
5. Hauteur du récepteur (pi.)		
6. Facteur de hauteur du récepteur		
7. Concentration maximale pour 1 heure (mg/m ³) (ligne 2 x ligne 4 x ligne 6)		
8. Facteur du polluant		
9. Concentration maximale pour 1 heure (ppm) (ligne 7 x ligne 8)		
10. Facteur du maximum de 8 heures		
11. Taux d'émission maximale pour 8 heures (gr/mi/8 hres)		
12. Rapport du taux d'émission de 8 heures sur 1 heure (ppm) (ligne 11 ÷ ligne 3)		
13. Concentration maximale de 8 hres exédée 2 fois par an (ppm) (ligne 9 x ligne 10 x ligne 12 x 0.125)		

GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC, 30 décembre 1975,
107^e année, No 47

TABLEAU 6.3 : NORMES D'AIR AMBIANT.
LES NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE POUR
L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE DU QUÉBEC.

NATURE des CONTAMINANTS	VALEUR MOYENNE	DURÉE
Particules en suspension	0-1.50 ug/m ³ • 0-70 ug/m ³ •	Moyenne sur 24 heures Moyenne géométrique annuelle
Retombées de poussières	0-7,5 tonnes/km ²	Moyenne sur 30 jours
Anhydride Sulfureux	0.0-0.5 ppm** 0.0-0.11 ppm** 0.0-0.02 ppm**	Moyenne sur 1 heure Moyenne sur 24 heures Moyenne arithmétique annuelle
Monoxyde de carbone	0-30 ppm** 0-13 ppm**	Moyenne sur 1 heure Moyenne sur 8 heures
Hydrogène Sulfuré	0-10 ppb*** 0-8 ppb***	Moyenne sur 1 heure Moyenne sur 2 heures
Dioxyde d'azote	0.0-0.22 ppm** 0.0-0.11 ppm** 0.0-0.055 ppm**	Moyenne sur 1 heure Moyenne sur 24 heures Moyenne arithmétique annuelle

LÉGENDE:

- ug/m³ Microgrammes /mètre cube d'air
- ppm Parties par million en volume
- ppb Parties par milliard en volume

6.2.3.2 Evaluations des concentrations de monoxyde de carbone (figure 6.3a)

Les évaluations les plus défavorables pour 1976 (0.46 PPM) et pour 1990 (0.303 PPM) sont de beaucoup inférieures à la norme de 13 PPM. De plus, la valeur estimée pour 1990 est inférieure à celle de 1976 et cela, même avec une augmentation du volume de circulation de près de deux fois et demie. Il est à noter que toutes ces évaluations ont été faites dans les régions urbaines où les concentrations de polluants sont les plus élevées.

6.2.3.3 Evaluations des concentrations d'oxydes d'azote (figure 6.3b)

Selon les estimations, les oxydes d'azote qui atteignaient une concentration maximale de 0.16 PPM en 1976 sur le boulevard Talbot s'abaissera à 0.10 PPM en 1990. Ces concentrations maximales restent inférieures à la norme moyenne pour une heure (0.22PPM). Cette norme s'applique au NO₂ et ce gaz ne constitue que 10% du total des oxydes d'azote (EPA, 1971), soit 0.016 et 0.01 PPM.

6.2.3.4 Evaluations des concentrations d'hydrocarbures (figure 6.3c)

En l'absence de normes, on ne peut que constater la tendance des concentrations maximales d'hydrocarbures (0.155 PPM et 0.094 PPM) à s'abaisser au cours des années et cela, même avec une augmentation du trafic de près de deux fois et demie. Les Services de protection de l'environnement considèrent 99 PPM d'hydrocarbures comme étant le seuil tolérable de pollution par les hydrocarbures.

6.2.4 Conclusion

Les prévisions des concentrations des polluants pour l'année 1990 sont toutes inférieures aux évaluations pour l'année 1976. De plus, toutes ces valeurs sont inférieures aux normes connues.

La baisse des concentrations de polluants en fonction du temps est principalement due à l'amélioration des systèmes anti-pollution sur les automobiles et à la largeur de l'emprise de l'autoroute. Selon les tables de référence, (Cirillo et al, 1973) les émissions de monoxyde de carbone pour les automobiles passeront de 26.82 gr./véh./mille pour 1976 à 1.1 gr./véh./mille pour 1990. Par ailleurs, la distance entre la route et la plus proche habitation est de 50 pieds sur le boulevard Talbot, alors qu'elle sera d'environ 150 pieds sur l'autoroute 73 nord.

On peut donc conclure que l'autoroute n'aura aucun effet négatif sur la qualité de l'air de la région touchée par le projet. Conséquemment, cet élément n'apparaît pas à la synthèse matricielle des critères décisionnels.

Figure 6.3a: Fiche d'estimation des concentrations de polluants au voisinage d'une route (Le récepteur n'est pas localisé entre la route et un mur de plus de 60 pieds et à moins de 50 pieds de la route)

- Polluant: Monoxyde de carbone
 - Station: 15

	1976	1990
1. Distance entre le récepteur et la route (pi.)	50	150
2. Concentration de référence	12.7	7.5
3. Taux d'émission maximale de 1 heure (gr/mi/hre)	19,149	13,185
4. Facteur d'émission (ligne 3 x 1.14×10^{-5})	0.247	0.158
5. Hauteur du récepteur (pi.)	6	6
6. Facteur de hauteur du récepteur	1.0	1.0
7. Concentration maximale pour 1 heure (mg/m^3) (ligne 2 x ligne 4 x ligne 6)	3.14	1.19
8. Facteur du polluant	0.875	0.875
9. Concentration maximale pour 1 heure (ppm) (ligne 7 x ligne 8)	2.75	1.04
10. Facteur du maximum de 8 heures	0.31	0.37
11. Taux d'émission maximale pour 8 heures (gr/mi/8 hres)	84,256	82,752
12. Rapport du taux d'émission de 8 heures sur 1 heure (ppm) (ligne 11 ÷ ligne 3)	4.4	6.3
13. Concentration maximale de 8 hres exéedée 2 fois par an (ppm) (ligne 9 x ligne 10 x ligne 12 x 0.125)	0.46	0.303

(selon T.D. WOLSKO ET AL, 1974)

Figure 6.3b: Fiche d'estimation des concentrations de polluants au voisinage d'une route (Le récepteur n'est pas localisé entre la route et un mur de plus de 60 pieds et à moins de 50 pieds de la route)

- Polluant: Oxyde d'azote
 - Station: 15

	1976	1990
1. Distance entre le récepteur et la route (pi.)	50	150
2. Concentration de référence	12.7	7.5
3. Taux d'émission maximale de 1 heure (gr/mi/hre)	2070	2164
4. Facteur d'émission (ligne 3 x 1.14×10^{-5})	0.236	0.247
5. Hauteur du récepteur (pi.)	6.0	6.0
6. Facteur de hauteur du récepteur	1.0	1.0
7. Concentration maximale pour 1 heure (mg/m^3) (ligne 2 x ligne 4 x ligne 6)	0.30	0.19
8. Facteur du polluant	0.533	0.533
9. Concentration maximale pour 1 heure (ppm) (ligne 7 x ligne 8)	0.16	0.10
10. Facteur du maximum de 8 heures	0.31	0.37
11. Taux d'émission maximale pour 8 heures (gr/mi/8 hres)	20,571	13,567
12. Rapport du taux d'émission de 8 heures sur 1 heure (ppm) (ligne 11 ÷ ligne 3)	9.9	6.3
13. Concentration maximale de 8 hres exéedée 2 fois par an (ppm) (ligne 9 x ligne 10 x ligne 12 x 0.125)	0.06	0.029

Figure 6.3c: Fiche d'estimation des concentrations de polluants au voisinage d'une route (Le récepteur n'est pas localisé entre la route et un mur de plus de 60 pieds et à moins de 50 pieds de la route)

- Polluant: Hydrocarbures

- Station: 15

	1976	1990
1. Distance entre le récepteur et la route (pi.)	50	150
2. Concentration de référence	12.7	7.5
3. Taux d'émission maximale de 1 heure (gr/mi/hre)	3821	2579
4. Facteur d'émission (ligne 3 x 1.14×10^{-5})	0.044	0.294
5. Hauteur du récepteur (pi.)	6.0	6.0
6. Facteur de hauteur du récepteur	1.0	1.0
7. Concentration maximale pour 1 heure (mg/m^3) (ligne 2 x ligne 4 x ligne 6)	0.553	0.221
8. Facteur du polluant	1.885	1.885
9. Concentration maximale pour 1 heure (ppm) (ligne 7 x ligne 8)	1.042	0.415
10. Facteur du maximum de 8 heures	0.31	0.37
11. Taux d'émission maximale pour 8 heures (gr/mi/8 hres)	14 685	12 698
12. Rapport du taux d'émission de 8 heures sur 1 heure (ppm) (ligne 11 ÷ ligne 3)	3.843	4.923
13. Concentration maximale de 8 hres exédée 2 fois par an (ppm) (ligne 9 x ligne 10 x ligne 12 x 0.125)	0.155	0.094

6.3 POLLUTION SONORE

6.3.1 Généralités

Le milieu sonore d'une région est un mouvement fluctuant dont l'ampleur varie suivant l'heure et suivant le jour. Quel que soit le moment de l'enregistrement, un bruit de fond ponctué de pointes sonores subsistera toujours. L'unité de mesure du bruit dû à la circulation la plus couramment employée, est le décibel (A). Il mesure la pression acoustique enregistrée par l'oreille humaine.

A titre de comparaison, le niveau moyen de bruit des milieux naturels se situe presque toujours en dessous de 40 décibels (A), alors que ce niveau atteint 65 décibels (A) dans le centre d'une grande ville. Ce bruit, principalement dû à la circulation, perturbe la tranquillité et suscite un mécontentement croissant chez les habitants des villes et des banlieues.

Comme ces bruits sont de nature variable, il est impossible de définir le milieu sonore par un seul chiffre. Le bruit de fond, le niveau moyen de bruit, les pointes sonores caractérisent tout milieu sonore. Pour définir ces composantes du milieu sonore, on utilise la périodicité des niveaux de bruit. Ainsi, le bruit de fond est le niveau sonore dépassé pendant 95% du temps (niveau L_{95}). Le niveau moyen de bruit est le niveau sonore dépassé pendant 50% du temps (niveau L_{50}). On peut considérer les pointes sonores comme étant les niveaux de bruit maximal enregistrés (niveau L_{max}).

Le niveau de bruit le plus utilisé pour déterminer les niveaux acceptables est le niveau dépassé pendant 10% du temps (niveau L_{10}).

6.3.2 Normes

Même si l'on retrouve des niveaux sonores moyens inférieurs à 40 décibels (A) dans les espaces sauvages, rien ne laisse croire que l'homme puisse supporter des niveaux supérieurs sans être perturbé.

Le développement économique d'une région a toujours apporté un accroissement du bruit. L'homme doit pouvoir concilier son développement économique et ses exigences physiologiques et psychiques, en matière de bruit. Les normes constituent un compromis qui protège l'environnement humain des excès d'un développement économique sans en arrêter le cours.

Le Québec n'a pas encore légiféré en matière de bruit. Nous utiliserons les normes américaines du "Federal Highway Administration" (Kugler et al, 1974). La norme applicable du type d'utilisation du territoire et au genre d'activité que l'on rencontre dans la région traversée par l'autoroute 73 nord est de $L_{10} \leq 70$ décibels (A) (Kugler et al, 1974). Cette norme s'applique aux résidences, hôtels, motels, hôpitaux, terrains de jeux.

6.3.3 Méthodes

6.3.3.1 Généralités

Nous avons procédé à une série d'enregistrements de bruit dans la région de Notre-Dame-des-Laurentides et de Stoneham afin d'évaluer le climat sonore de ces régions. Puis, par une méthode d'estimation du bruit en provenance d'une route, "Short Method" (Kugler et al, 1974), nous avons calculé l'apport de bruit qu'occasionnerait l'autoroute 73 Nord dans cette région en l'an 1990 et l'apport qu'avait le boulevard Talbot en l'année 1976.

La comparaison des relevés de bruit aux estimations nous fournit les éléments de l'évaluation de l'impact.

6.3.3.2 Enregistrements de cinq minutes

Ces enregistrements ont été effectués à l'aide d'un sonomètre de type 2210 à réponse lente et d'un filtre A muni d'un pare-vent. Les relevés ont été faits pendant les heures de pointe, par beau temps et seulement lorsque la vitesse du vent était inférieure à 20 milles/heure. La localisation des stations a été déterminée en tenant compte de la proximité des habitations, des campings et des parcs au boulevard Talbot ou à l'un des tracés de l'autoroute 73 Nord (planche A10).

L'enregistrement se faisait en façade de l'habitation la plus proche de la route. Nous avons noté les valeurs minimales, moyennes et maximales enregistrées par le sonomètre. Les valeurs correspondaient respectivement au bruit de fond, au niveau moyen de bruit et aux pointes sonores.

6.3.3.3 Etude statistique

L'étude statistique du bruit s'avère un outil très précieux lorsque l'on désire analyser le milieu sonore d'un carrefour achalandé ou de tout autre lieu d'activité intense et continue. Un seul endroit a été retenu comme étant assez achalandé pour ce genre d'étude. Les stations 16 et 17 localisent cet endroit. C'est la division des études de l'environnement du ministère des Transports qui a réalisé cette étude. Les niveaux de bruit présentés dans le tableau 6.6 proviennent d'un relevé de 13 heures consécutives à la station 16 et d'un relevé de 5 heures consécutives à la station 17.

6.3.3.4 Estimation par la "Short Method"

Cette méthode évalue le bruit produit sur une route ou une autoroute à partir de paramètres tels que: le volume de la circulation, la vitesse et la composition du trafic, la distance de l'observateur à la route, la présence d'un écran naturel (figure 6.4).

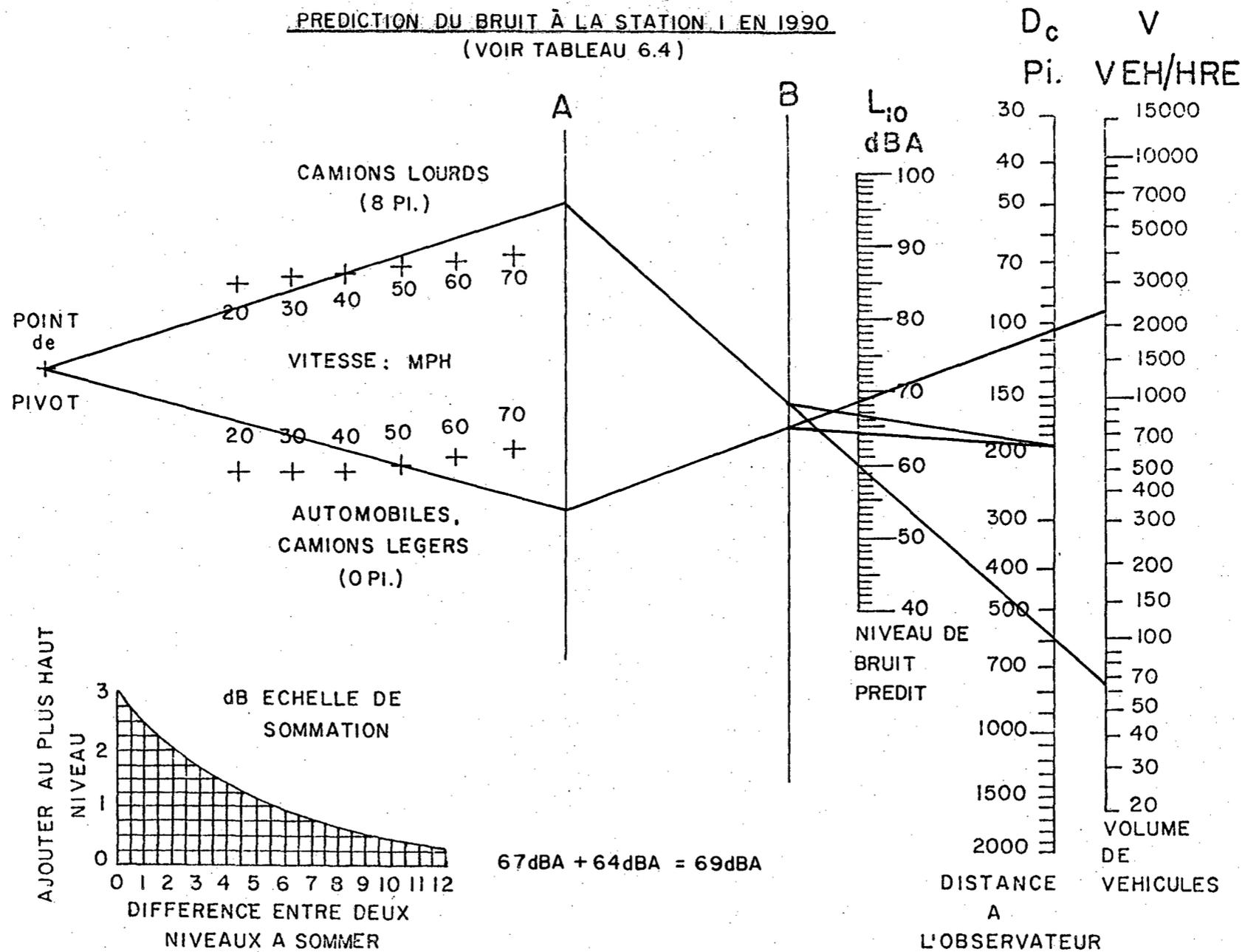
Cette méthode surévalue le bruit produit par la route ou l'autoroute. Toutes stations où les valeurs estimées de bruit sont inférieures à la norme ne présentent donc aucun risque d'impact sonore. La présence d'un écran naturel tel que talus, boisé dense, entre la source sonore et l'observateur, abaisse le niveau de bruit L_{10} estimé par l'abaque L_{10} (figure 6.4).

Par exemple, un boisé dense de cent pieds de largeur entre l'observateur et l'autoroute produit une baisse effective de cinq décibels (A) sur le bruit perçu par l'observateur. Les seuls écrans naturels rencontrés le long du boulevard Talbot et le long des tracés de l'autoroute 73 Nord sont des boisés denses.

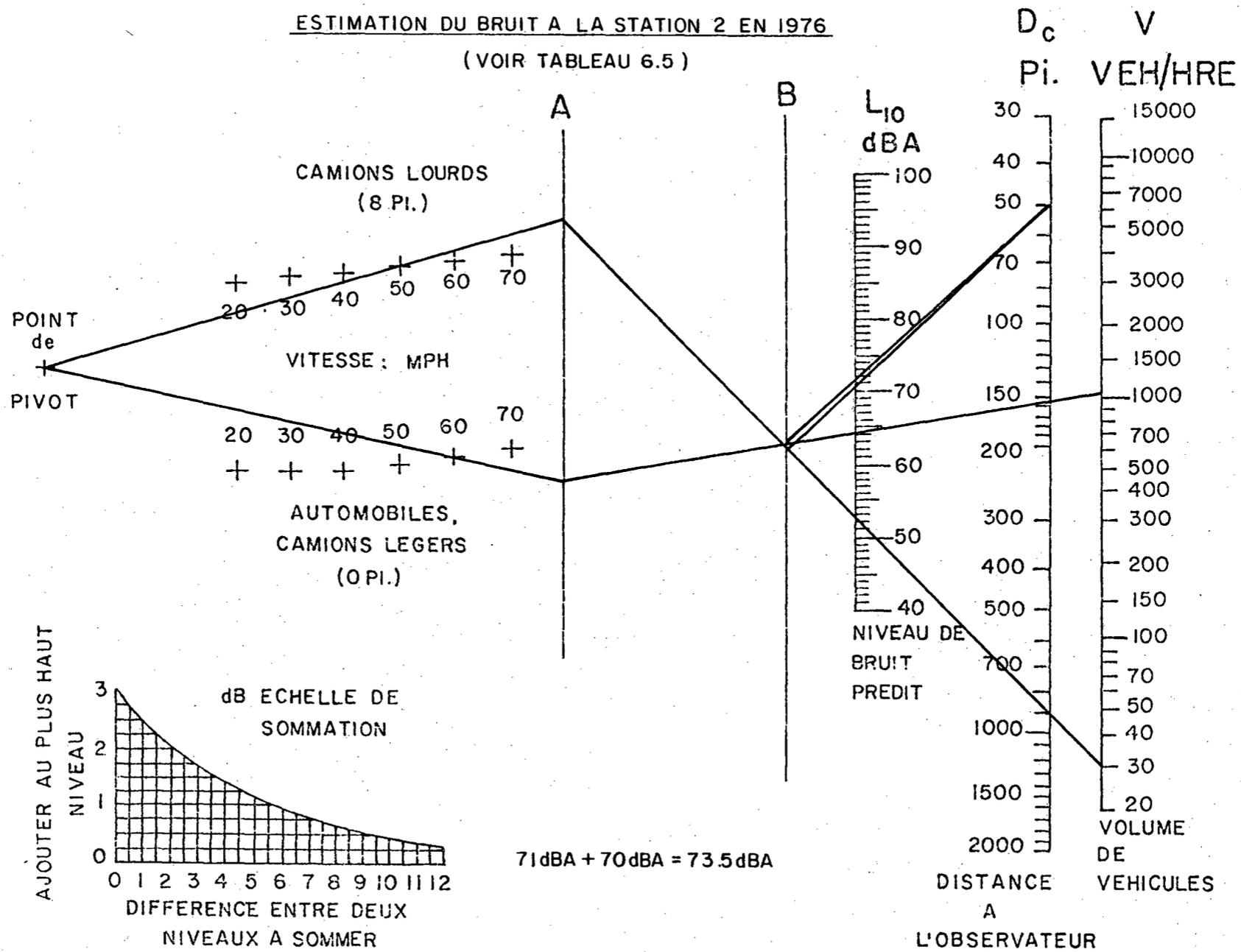
Les figures 6.4a et 6.4b présentent deux exemples d'estimation du niveau de bruit L_{10} selon la "Short Method". On constate que lorsque la distance entre l'observateur et la route est faible (figure 6.4b), le niveau de bruit L_{10} dépasse facilement les 70 décibels (A). Au contraire, une distance de deux cents pieds (figure 6.4a) assure une meilleure protection et cela, même avec un volume de circulation de près de deux fois et demie supérieur.

Les évaluations pour 1976 et 1990 et les relevés de l'automne 1977 sont autant d'éléments qui nous permettront d'évaluer les changements du milieu sonore aux stations d'échantillonnage dus à l'utilisation de l'autoroute 73 Nord.

PREDICTION DU BRUIT À LA STATION I EN 1990
(VOIR TABLEAU 6.4)



ESTIMATION DU BRUIT A LA STATION 2 EN 1976
(VOIR TABLEAU 6.5)



6.3.4 Résultats

6.3.4.1 Enregistrements de cinq minutes

Le tableau 6.4 présente les niveaux de bruit de fond, les niveaux moyens de bruit et les pointes sonores enregistrés aux différentes stations d'échantillonnage. On note que le bruit de fond et que les pointes sonores varient énormément selon les stations. Cette variation provient principalement de la distance séparant les habitations de la route. En général, les niveaux de bruit aux stations situées à cinquante pieds de la route (stations 2, 3, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17) sont supérieurs aux niveaux de bruit rencontrés dans les stations éloignées de la route (stations 11, 21).

6.3.4.2 Etude statistique

Cette étude dresse un portrait complet du milieu sonore des stations 16 et 17 (tableau 6.6). Le niveau de bruit L_{10} reste à peu près constant, peu importe l'heure de la journée et il dépasse la norme de 70 décibels (A). Les pointes sonores atteignent des niveaux de bruit très élevés (98 décibels (A)). On peut considérer que le boulevard Talbot a un impact sonore sur les habitations des stations 16 et 17 et cela pendant toute la journée.

6.3.4.3 Estimations du bruit en 1976 et 1990

Les évaluations du niveau de bruit L_{10} pour l'année 1976 sur le boulevard Talbot (tableau 6.5) confirment l'importance de la pollution sonore engendrée par cette route. Il faut noter que les valeurs du niveau de bruit L_{10} apparaissant dans le tableau 6.4 et le tableau 6.5 sont des valeurs maximales calculées à partir des volumes de circulation aux heures de pointe. Pendant le reste de la journée, les niveaux de bruit seraient inférieurs aux valeurs des tableaux 6.4 et 6.5.

Les évaluations pour l'année 1990 sur l'autoroute 73 Nord sont en général moins élevées. L'accroissement de la distance entre l'observateur et la source sonore en est la cause et cela, même avec une augmentation du volume de circulation en 1990 de près de deux fois et demie.

NIVEAU DE BRUIT ACTUEL BOUL. TALBOT
 ET NIVEAU DE BRUIT PRÉVU EN 1990

"AUTOROUTE 73 NORD"

(VOIR PLANCHE 10A)

STATIONS	NIVEAU DE BRUIT Oct. 77 BOUL. TALBOT				PRÉDICTION DU NIVEAU DE BRUIT EN 1990 AUTOROUTE 73 NORD "SHORT METHOD"				
	DISTANCE	NIVEAU DE BRUIT			DISTANCE	TRACÉ	VITESSE MOYENNE		NIVEAU DE BRUIT L ₁₀
		MIN.	MOY.	MAX.			CAMION	AUTO	
	PIEDS	dBA	dBA	dBA	PIEDS		Mi./h.	Mi./h.	dBA
1	125	50	77	79	200	C	40	50	69
2	50	53	76	82	*600	C	50	60	56
3	50	51	73	85	*320	B	30	60	65
4	200	53	66	70	775	B	50	60	60
5	250	44	60	72	200	B	50	60	67.5
6	100	42	59	72	150	B	50	60	70
7	50	41	71	88	150	B	40	60	71
8	50	42	75	84	150	B1	50	60	67.5
					200	B2	50	60	67.5
					*750	B3	50	60	54
9	50	43.5	62	78	150	B1	50	60	70
					*200	B2	50	60	62.5
					*750	B3	50	60	55
10	50	44	66	79	150	B1	50	60	72
					*550	B2	30	60	61
					*950	B3	30	60	58
11	500	38	50	58	550	B1	50	60	63
					*150	B2	30	60	70
					*550	B3	30	60	61
12	500				*150	A3 - A4	40	60	68
12a	650	44	62	72	*420	A3	40	50	60
13	125	50	58	64	200	A2 - A3 - A4	50	60	70
14	25	53	63	78	450	A1	50	60	64.5
15	50	46	58	72	150	A1	30	50	74.5
16	50	VOIR TABLEAU 5			150	A2	40	50	73.5
					500	A3	40	50	65.5
17	50	VOIR TABLEAU 5			150	A2	40	50	73.5
					500	A3	40	50	66
18	125	50	56	69.5	*150	A4	40	60	68
					*1000	A3	30	60	57
19	200	52	63	76	*350	A4	40	60	63
					*1200	A3	30	60	55
20	100	56	67	74.5	150	A2 - A3 - A4	50	60	72
2.1	1600	44.5	45	46	*150	A1	30	50	70

* PRÉSENCE D'UN BOISÉ DENSE DE PLUS DE 100' ENTRE L'AUTOROUTE ET LE RÉCEPTEUR

ESTIMATION DU NIVEAU DE BRUIT L₁₀ À L'HEURE DE POINTE SUR
LE BOULEVARD TALBOT EN 1976

(VOIR PLANCHE 10A)

("SHORT METHOD")

STATIONS	DISTANCE	NIVEAU L ₁₀
	PIEDS	d B A
1	125	68
2	50	73.5
3	50	73.5
4	200	65
5	250	63.5
6	100	69.5
7	50	73.5
8	50	73.5
9	50	73.5
10	50	73.5
11	500	59.5
12	500	59.5
13	125	69.5
14	25	*
15	50	*
16	50	77.5
17	50	77.5
18	125	*
19	200	*
20	100	75
21	1600	*

* = STATIONS NON SITUÉES SUR LE BOUL. TALBOT

TABLEAU : 6.6

ÉTUDE STATISTIQUE DU BRUIT

DÉBUT DU BOUL. TALBOT DANS N:D. DES LAURENTIDES

(VOIR PLANCHE 10A)

STATION	DATE	NIVEAU DE BRUIT	PÉRIODE : HEURE DE LA JOURNÉE																									
			6.30	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00
16	11 OCT. 77	L _{MAX}	84	90	85	86	85	86	87	84	86	85	88	86	87	88	87	86	89	87	86	89	88	85	89	86	87	87
		L ₁₀	72	74	73	73	72	73	72	72	71	71	73	72	71	72	72	72	72	73	72	73	74	74	74	73	73	72
		L ₉₅	50	58	56	50	48	46	44	44	45	43	48	44	46	50	48	47	47	50	50	51	53	56	57	54	55	53
		σ	7.5	5.44	5.77	7.42	8.03	8.59	9.00	9.10	8.55	9.29	8.57	9.25	8.62	7.57	8.15	8.32	7.84	8.12	7.72	7.59	7.13	6.01	5.76	6.39	6.41	6.49
17	12 OCT. 77	L _{MAX}												86	88	87	88	90	92	89	97	87	93					
		L ₁₀													72	72	74	74	73	74	74	75	74	76				
		L ₉₅													47	46	45	47	45	47	46	44	48	49				
		σ													8.85	9.42	9.55	9.22	9.41	9.16	9.78	10.48	8.63	9.16				

N.B. CETTE ÉTUDE A ÉTÉ EFFECTUÉE PAR LE MINISTÈRE DES TRANSPORTS

6.3.4.4 Analyse

On note que:

- le niveau de bruit actuel dépasse la norme aux stations 2, 3, 7, 8, 9, 10, 16, 17 et 20;
- le niveau de bruit prévu en 1990 dépasse la norme dans quatre cas, en tenant compte de tous les tracés prévus (station 15, tracé A1; stations 16 et 17, tracé A2; station 20, tracés A-2, A-3, A-4)
- dans ces cas, le niveau de bruit ne dépasse la norme que de 3 ou 4 décibels (A);
- l'étude statistique confirme l'impact sonore actuel du boulevard Talbot;
- les stations 16, 17 et 20 subissent actuellement l'impact sonore du boulevard Talbot; l'autoroute n'accentuera pas le problème à ces stations, mais le maintiendra;
- la station 15 est un endroit actuellement assez calme, mais qui risque de subir l'impact sonore de l'autoroute 73 Nord;
- la distance entre l'observateur et la route passe de 50 pieds pour le boulevard Talbot à 150 pieds pour la future autoroute;
- en 1990, l'augmentation du volume de circulation occasionnera un niveau de bruit initial supérieur, mais il ne sera pas perçu par l'observateur situé plus loin de la source sonore;
- le camping de Stoneham, le patro de Notre-Dame-du-Lac et la polyvalente de Notre-Dame-des-Laurentides ne subissent pas d'impact sonore (stations 5, 18, 12A);
- après une analyse détaillée des stations 7 et 10, il ressort que toutes les habitations seront expropriées; il n'y a donc pas d'impact sonore (planches A11 et A12).

6.3.5 Conclusion

Dans certains cas, selon le tracé choisi, l'autoroute déplacera le bruit du boulevard Talbot vers des régions actuellement plus calmes. Dans d'autres cas, elle diminuera le niveau de bruit actuel le long du boulevard Talbot. Il faut donc s'assurer que les endroits soumis à un accroissement du bruit, le seront à l'intérieur de la norme admissible de 70 décibels (A).

Les estimations de bruit pour 1990 nous révèlent que six stations sont susceptibles de subir un impact sonore. L'écart entre la valeur de bruit estimée et la norme de 70 décibels (A) est souvent faible. On pourrait éliminer les risques d'impacts sonores en élargissant l'emprise, en aménageant des barrières ou des talus anti-bruit ou encore, en expropriant les habitations isolées subissant l'impact sonore.

Pour vérifier avec précision s'il y a vraiment impact sonore aux endroits sensibles, il faudra utiliser une autre méthode d'évaluation "Complete Method" (Kugler et al, 1974). Il s'agit d'un programme sur ordinateur qui évalue précisément le niveau de bruit L_{10} d'une autoroute et recommande, dans les cas où l'impact sonore est vérifié, des mesures de mitigation appropriées à chaque cas. Cette étude finale est effectuée par le service des études spéciales du ministère des Transports. Le rapport de cette étude est attendu pour le début de l'année 1979. C'est pourquoi dans la synthèse matricielle des critères décisionnels, nous n'avons pas évalué ce type de pollution.

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme Gazette officielle du Québec, 30 décembre 1975, 107ième année, no 47.
- Anonyme 1971 Air Quality Criteria for Nitrogen Oxides, Environmental Protection Agency, Air Pollution Control Office. Publication no AP-84 January.
- Bundock J.-B. 1976 Localisation des corridors de transport Conseil consultatif de l'environnement Gouvernement du Québec.
- Cirillo & Wolsko, 1973 Handbook of air pollution emissions from transportation systems. ANL/ES. 28 Energy and Environmental System Division. Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois 60439.
- Darling E.M., 1972 Computer modeling of transportation - generated air pollution, U.S. Department of Transportation. Transportation Systems Center. Cambridge, Massachusetts 02142. Report No DOT - TSC - OST - 72 - 20.
- Kugler B.A. et al, 1974 Design guide for Highway noise prediction and control. Transportation research board. National Cooperative highway research program National Academy of Sciences. NC HRP 3 - 7/3, BBN REPORT 2739.
- Ternisien, J.A., 1971 Environnement et nuisances Encyclopédie de l'environnement Guy LePrat, éditeur, Paris, Tome 1, 250 pages
- Wolsko T.D. et al, 1974 Environmental impact handbook for highway systems. ANL/E.S. 30. Energy and Environmental Systems Division. Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois 60439.
- Zilly, R.g., 1975 Handbook of environmental civil engineering Van Nostrand Reinhold, Toronto, 1027 pages.

6.4 POLLUTION DE L'EAU

6.4.1 Généralités

L'utilisation et l'entretien des autoroutes contribuent à la pollution des eaux de surface. Le lavage des routes par le ruissellement des eaux de pluie est de plus en plus considéré comme une source non négligeable de pollution de l'eau. Selon de nombreuses études américaines et françaises (Cirillo et al, Coyne et Bellier, Gomella etc.) les eaux pluviales d'autoroute contiennent des quantités comparables de polluants aux eaux d'égout sanitaire de nombreuses villes.

L'autoroute 73 Nord passe dans le bassin de la rivière St-Charles. La présence de la prise d'eau potable pour l'alimentation de la Communauté urbaine de Québec dans ce bassin implique que la planification de cette autoroute doit se faire de façon à minimiser la pollution provenant de cette source. On devra donc minimiser les interactions entre les plans d'eau de ce bassin versant et l'autoroute. Il sera possible d'évaluer l'impact en regard du nombre de plans d'eau perturbés, de leur importance, de leur nature et de leur rôle dans l'alimentation en eau potable pour la Communauté urbaine de Québec.

Seuls les tronçons A et B de cette autoroute se situent dans le bassin versant de cette prise d'eau. Le tronçon C traverse un sous-bassin de la rivière Jacques-Cartier, celui de la rivière Cachée.

6.4.2 Bassins versants

6.4.2.1 Généralités

La région concernant le bassin versant de la prise d'eau de la Communauté urbaine de Québec comprend les tronçons A et B. Ce bassin comporte deux sous-bassins distincts: les rivières Jaune et aux Hurons. On peut aussi distinguer le bassin tributaire aux rives du lac St-Charles (planche A18).

6.4.2.2 Lac St-Charles

Le lac St-Charles est le centre d'intérêt de cette région. Il est utilisé comme bassin de réserve pour la prise d'eau de la Communauté urbaine de Québec. Lors de sécheresse prolongée, on peut prélever l'eau du lac en abaissant son niveau naturel de six pieds. Il assure un apport constant d'eau à la prise d'eau. Le

bassin tributaire aux rives du lac St-Charles se situe entre les coordonnées du tronçon A; G-5 et I-5 et G-6 et I-6. Un des tracés traverse cette zone. La qualité des eaux de ce lac est très bonne. Par exemple, la concentration en chlorure se situe aux alentours de 8 PPM.

6.4.2.3 Rivière Jaune

Le débit maximal journalier de cette rivière est d'environ 1200 pi³/sec. La largeur approximative de cette rivière est de quarante pieds et sa profondeur moyenne est de trois pieds. Elle draine les ruisseaux du Valet, Fortier, les exutoires des lacs Clément et Fortier. Pendant l'hiver et au printemps, les concentrations de sel varient aux environs de 14 PPM à 24 PPM. Le faible volume de cette rivière explique la variation des concentrations de chlorure.

6.4.2.4 Rivière aux Hurons

Le bassin de la rivière aux Hurons se divise en deux sections. Le bassin proprement dit de la rivière aux Hurons et le bassin de son principal tributaire. La rivière aux Hurons a un débit journalier moyen maximal de 1400 pi³/sec. D'une largeur de trente à quarante pieds, elle coule en rapide dans sa section la plus nordique, n'ayant qu'une profondeur moyenne de 2 à 3 pieds. A quelques milles de son embouchure à la tête du lac St-Charles, la vitesse d'écoulement diminue et la rivière décrit de nombreux méandres caractérisés par une eau très calme. De nombreuses fosses présentes dans cette dernière section augmentent la profondeur moyenne de cette rivière aux environs de 10 pieds. La qualité des eaux de cette rivière est sensiblement la même que celle de la rivière Jaune. On note une hausse des concentrations de chlorure aux mois de mars et d'avril.

6.4.2.5 Fossés et drainage artificiel des terres

L'écoulement naturel de l'eau à l'intérieur d'un bassin versant suit la topographie et les zones de ravinement. L'homme modifie le drainage naturel des terres dans le but de l'accentuer. Ainsi, la vitesse d'écoulement augmente, l'absorption de l'eau dans le sol diminue et le transport des polluants est accentué à travers le réseau hydrographique. La planche A20 présente le réseau de fossés et de ruisseaux qui communique avec le réseau hydrographique.

6.4.3 Pollution des eaux

6.4.3.1 Généralités

La pollution des eaux causée par une autoroute peut être de trois types distincts: saisonnière, accidentelle et chronique. La pollution saisonnière est principalement due au déglacage des routes pendant l'hiver. La pollution accidentelle résulte d'un accident routier mettant en cause un camion transportant des hydrocarbures ou des produits toxiques solubles tels que les pesticides. La pollution chronique, due aux automobiles, est certes la plus pernicieuse, car elle est difficilement quantifiable et elle est constante pendant l'année.

6.4.3.2 Pollution saisonnière

6.4.3.2.1 Déversement de sel

On déverse à chaque hiver sur le boulevard Talbot, de 100 à 150 tonnes de chlorure de sodium par mille de route. Au printemps, lors de la fonte des neiges, on note une augmentation appréciable de concentrations de chlorure dans les eaux des rivières Cachée, aux Hurons, Jaune et St-Charles. En effet, les concentrations moyennes de chlorure pour ces quatre rivières sont passées de 12.7 mg/l. pour le mois de décembre à 30 mg/l. et avec des maximums de plus de 50 mg/l. pour la rivière Cachée et le tributaire principal de la rivière Huron. Plus la station de prélèvement de l'échantillon d'eau était près d'une route, plus les concentrations en chlorure étaient élevées. Ces données proviennent d'un programme d'échantillonnage effectué pendant l'hiver 1977. Le phénomène de dilution est très important en ce qui concerne la pollution par le chlorure de sodium. Les petites rivières sont beaucoup plus sensibles et plus faciles à polluer.

Actuellement, la norme de 250 mg/l. est contestée par l'American Heart Association qui considère toute concentration de sodium supérieure à 20 ou 22 mg/l. dans l'eau de consommation comme dommageable aux individus atteints de maladies de coeur. Par ailleurs, les statistiques établissent que ces individus représentent 20 à 25% de la population.

Comme notre programme d'échantillonnage des cours d'eau, durant l'hiver et le printemps 1977, a révélé des concentrations de chlorure dépassant 50 mg/l. (d'après les auteurs, le rapport sodium - chlorure se situe aux environs de 0.3 à 0.6), il appert que nous pouvons dépasser la valeur de 20 mg/l. de sodium recommandée par l'American Heart Association. (Belschner, comm. pers.)

6.4.3.2.2 Contamination par le sel

La végétation sur les bas-côtés des routes assimile une certaine proportion des quantités de sel déversées sur les routes. Dans les sols, la contamination ne s'étend pas au-delà de l'emprise de la route. Lorsque le sel est transporté dans les eaux de ruissellement, il s'achemine dans le réseau hydrographique. Les concentrations diminuent par l'effet de dilution. Il importe donc d'éloigner les routes des cours d'eau et des plans d'eau utilisés comme source d'alimentation en eau potable, afin d'augmenter le phénomène d'assimilation par les plantes et le phénomène de dilution à travers le réseau hydrographique.

6.4.3.2.3 Entretien général des autoroutes

L'utilisation des pesticides et des retardants de croissance pour l'entretien des gazons, des plantations des terre-pleins et des bas-côtés des autoroutes, doit être réglementée de façon sévère, afin d'éviter leur utilisation pendant les périodes de fortes pluies. Par ailleurs, l'utilisation d'herbicides dans les fossés est interdite depuis récemment.

6.4.3.3 Pollution accidentelle

6.4.3.3.1 Généralités

Il existe dans le transport routier une catégorie de véhicule transportant des substances dangereuses. Parmi ces substances, on peut mentionner les substances radio-actives, l'essence, le propane, l'oxygène liquide, les insecticides et tous les pesticides chimiques. Certains de ces produits sont solubles dans l'eau. Un accident routier mettant en cause un véhicule transportant des substances toxiques dans la région du lac St-Charles présenterait un danger certain, face à la potabilité de l'eau du lac St-Charles.

6.4.3.3.2 Données de base

Les données de base sur le taux de circulation des camions-citernes transportant des substances dangereuses sont inexistantes au Québec. Il est certain que le pourcentage de ces camions ne constitue qu'une fraction minime du transport routier. Le risque ne peut donc pas se chiffrer. Une étude française (Coyne et Bellier) avait établi pour l'autoroute B31 Hayange-Longwy que la probabilité qu'il y ait chaque année par kilomètre d'autoroute un épandage de matière dangereuse lors d'accidents routiers était de 0.02, soit une fois tous les cinquante ans. Par contre, le trafic sur cette autoroute concernant le transport de matière dangereuse était dix fois supérieur à la moyenne nationale estimée.

6.4.3.3 Gravité du problème

Bien que nous ne connaissons pas l'importance du trafic du transport des matières dangereuses, le risque reste là. L'approche que nous avons adoptée est de minimiser le danger en éloignant les tracés des plans d'eau utilisés pour l'alimentation en eau potable. De cette façon, l'éloignement des masses d'eau permettra d'avoir un temps d'intervention pour circonscrire un éventuel déversement.

6.4.3.4 Pollution chronique par l'automobile

6.4.3.4.1 Généralités

Ce type de pollution de l'eau est directement lié au trafic routier. L'ensemble des polluants proviennent de la combustion de l'essence, des rejets d'huile, de l'usure des pneus, de la détérioration générale des véhicules et des matières organiques tombant sur la chaussée. Le tableau 6.7 présente la nature et la quantité des polluants retrouvés dans les eaux de ruissellement des routes. Cette pollution survient à chaque pluie de forte intensité. Ce genre de pluie se produit en moyenne tous les quatre jours pendant l'été.

6.4.3.4.2 Action de lavage par les pluies

L'action de lavage d'une pluie dépend de son intensité. Ainsi, une pluie de forte intensité enlève 90% de la charge polluante d'une route en dedans de 15 minutes. Une pluie de faible intensité aura peu d'effet sur le transport des poussières contenant la charge polluante des routes, car elle n'entraînera pas de ruissellement important. Les figures 6.5 et 6.6 présentent l'évolution des concentrations de différents paramètres physico-chimiques pendant une pluie de courte durée et une autre pluie de longue durée. Il est à noter que les concentrations de DCO (demande chimique en oxygène) atteignent un niveau près de 400 mg/l. dans les eaux pluviales d'une route et que les solides en suspension se situent dans des concentrations de 10,000 mg/l. C'est une pollution importante dans des cours d'eau de faible dimension. La dilution à travers le réseau hydrographique vers les grandes masses d'eau et la fréquence de cette pollution diminuent l'impact si la route n'est pas trop près des sources d'alimentation en eau potable.

TABLEAU 6.7

NATURE ET QUANTITE DES PRINCIPALES SUBSTANCES
PROVENANT DES EAUX DE RUISSELLEMENT URBAIN

Substances analysées	Valeurs moyennes des charges provenant de 10 villes américaines 1B/mille de bordure de route
Solides totaux	1400
Demande en oxygène	
DBO5	13.5
DCO	93
Solides volatiles	100
Substances nutritives du niveau trophique primaire	
Phosphates	1.1
Nitrates	.094
Azote Kjeldahl	2.2
Bactéries	
Coliformes totaux (coliformes observés par heure/mille de route)	99×10^9
Coliformes d'origine fécale (")	5.6×10^9
Métaux lourds	
Zinc	.65
Cuivre	.20
Plomb	.57
Nickel	.05
Mercure	.073
Chrome	.11
Pesticides	
p, p-DDD	67×10^{-6}
p, p-DDT	61×10^{-6}
Dieldrine	24×10^{-6}
Biphényles polychlorés	1100×10^{-6}

6.4.3.4.3 Métaux lourds

Nous savons présentement que la pollution chronique augmente avec la densité du trafic, avec la proximité à la route et elle diminue selon la profondeur dans le sol. Les métaux lourds tels que le plomb, le cadmium, le zinc, le chrome sont toxiques. Il est donc important de s'assurer que les concentrations que l'on peut retrouver dans l'eau ne risquent pas d'excéder les normes établies.

Le plomb, par exemple, se limite à la surface du sol dans une zone comprise à l'intérieur des premiers cent pieds de la route (Motto et al, 1970). Cependant, des concentrations de plomb ont été retrouvées jusqu'à 750 pieds de la route (Lagerwerff S. Specht, 1970). Un métal lourd tel le plomb ne se retrouve qu'à de très faibles concentrations dans l'eau. Le tableau 6.11 montre la distribution des concentrations de plomb dans une chaîne trophique aquatique. On ne retrouve que trois parties par milliard de plomb dans l'eau.

La plupart des métaux lourds sont accumulés dans les tissus végétaux et ils entrent dans la chaîne alimentaire, tels le cadmium et le zinc.

Malgré cette bio-accumulation des métaux lourds dans la chaîne alimentaire, la concentration des métaux lourds tels le cuivre, le plomb, le zinc, dans les eaux douces, excède les standards assez fréquemment (tableau 6.10). Quant au cadmium, il est au-dessous des normes (0.01 mg/l.) dans 99.8% des 2595 échantillons. Sa fréquence est moins grande que pour les autres métaux.

6.4.3.4.4 Problématique

L'action des végétaux comme filtre ou bio-accumulateur des métaux lourds contribue grandement à conserver les concentrations de métaux lourds dans l'eau à de bas niveaux. De plus, une distance de mille pieds entre les cours d'eau et les routes assure une protection efficace pour la qualité des eaux. Le fait d'éloigner les routes des plans d'eau utilisés comme source d'alimentation en eau potable permet aux végétaux d'absorber les métaux lourds présents dans l'eau et dans les sédiments à travers le réseau hydrographique.

6.4.4 Méthode d'évaluation des impacts

6.4.4.1 Généralités

Nous avons d'abord défini cinq natures d'impact différentes:

- les lacs et les cours d'eau à faible capacité d'auto-épuration;
- les bassins tributaires aux rives d'un lac ou d'une rivière importante;
- les rivières à capacité d'autoépuration élevée;
- les ruisseaux responsables du transport des polluants vers les plans d'eau;
- les marécages et les zones humides servant à la stabilisation des lacs.

Chacun de ces éléments est évalué en regard de son rôle et de son importance et de la gravité de l'interaction entre la route et l'élément de l'environnement. La position de l'élément par rapport au lac St-Charles ou à la rivière St-Charles est une considération importante. Ainsi, la possibilité que les eaux d'un cours d'eau ou d'un lac pollué soient épurées avant d'arriver au lac St-Charles ou à la rivière St-Charles intervient dans l'évaluation des impacts sur les éléments de l'environnement.

L'évaluation porte sur des unités de surface de 166 pieds de côté. Chacune de ces surfaces est cotée selon l'importance de l'élément présent dans cette surface et selon sa sensibilité aux perturbations. Les normes existantes pour la protection de la qualité des eaux ont servi de références. Ainsi, la norme de 200 pieds admise pour la protection de tous les plans d'eau se reflète dans l'évaluation des niveaux d'impact des berges de tous les plans d'eau. Pour la protection des lacs servant à l'alimentation en eau potable, l'EPA (Environmental Protection Agency) considère une zone de protection de 1000 pieds. Nous avons ainsi coté une zone de protection pour le lac St-Charles.

6.4.4.2 Impact négatif extrême

Le niveau d'impact extrême représente l'impact le plus grave pouvant se produire. Dans le cas de la qualité des eaux de consommation, nous avons réservé ce niveau d'impact aux prises d'eau pour l'alimentation humaine. Par exemple, la prise d'eau de la Communauté urbaine de Québec située à Château-d'Eau, sur la rivière St-Charles.

FIGURE 6.5 : EVOLUTION DE LA CHARGE POLLUANTE DES EAUX PLUVIALES, AU COURS D'UN ORAGE BREF ET DE FORTE INTENSITE.

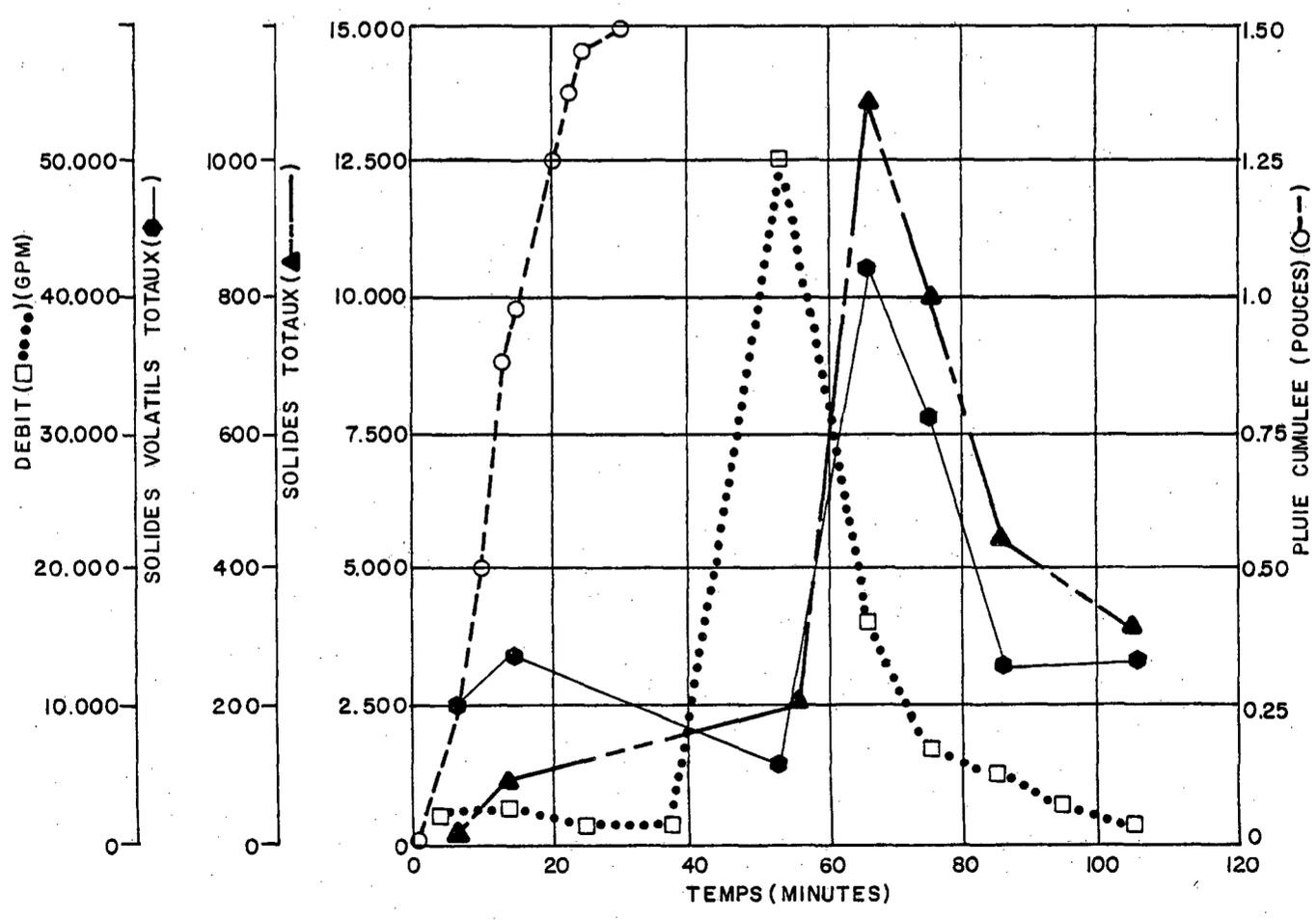
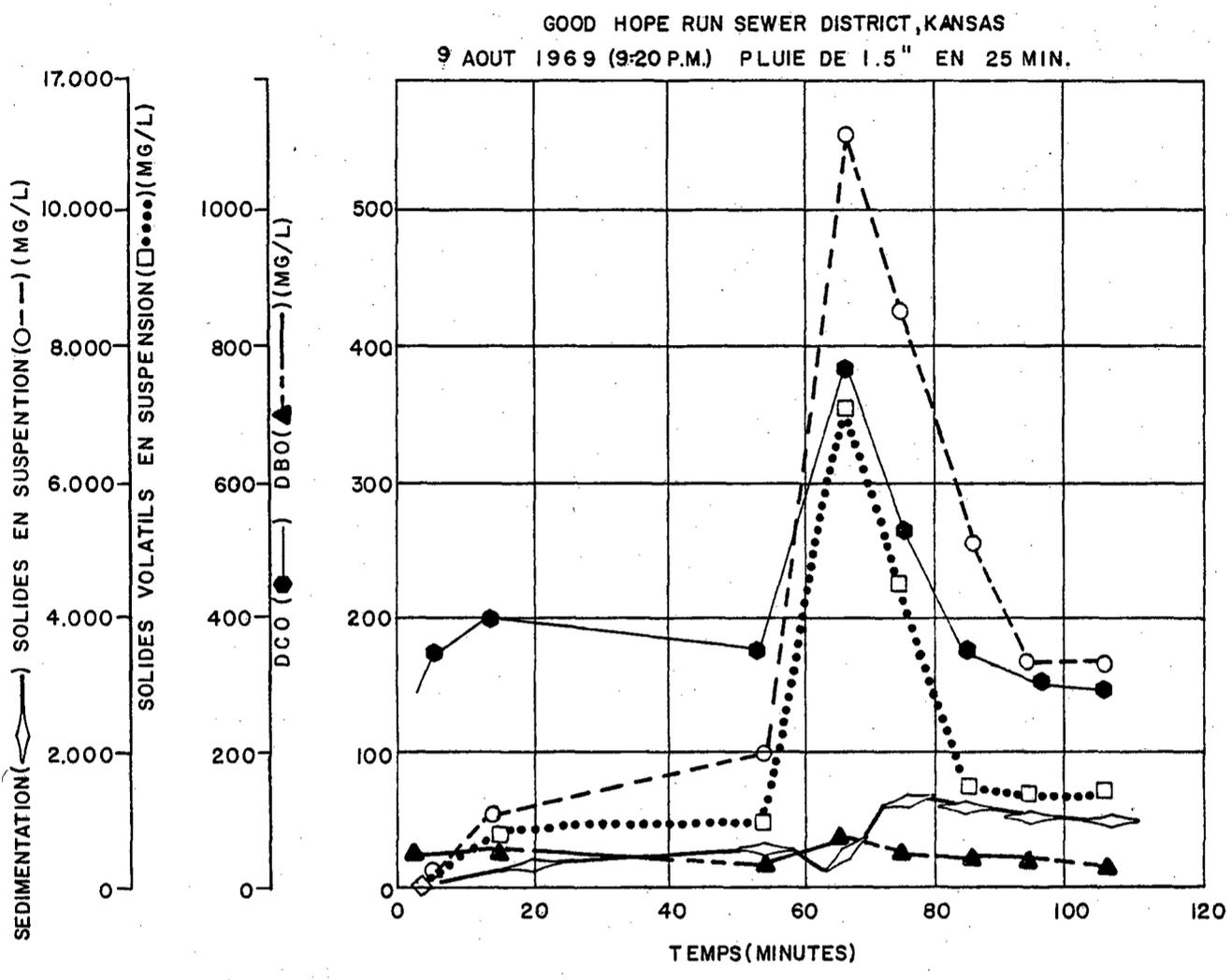
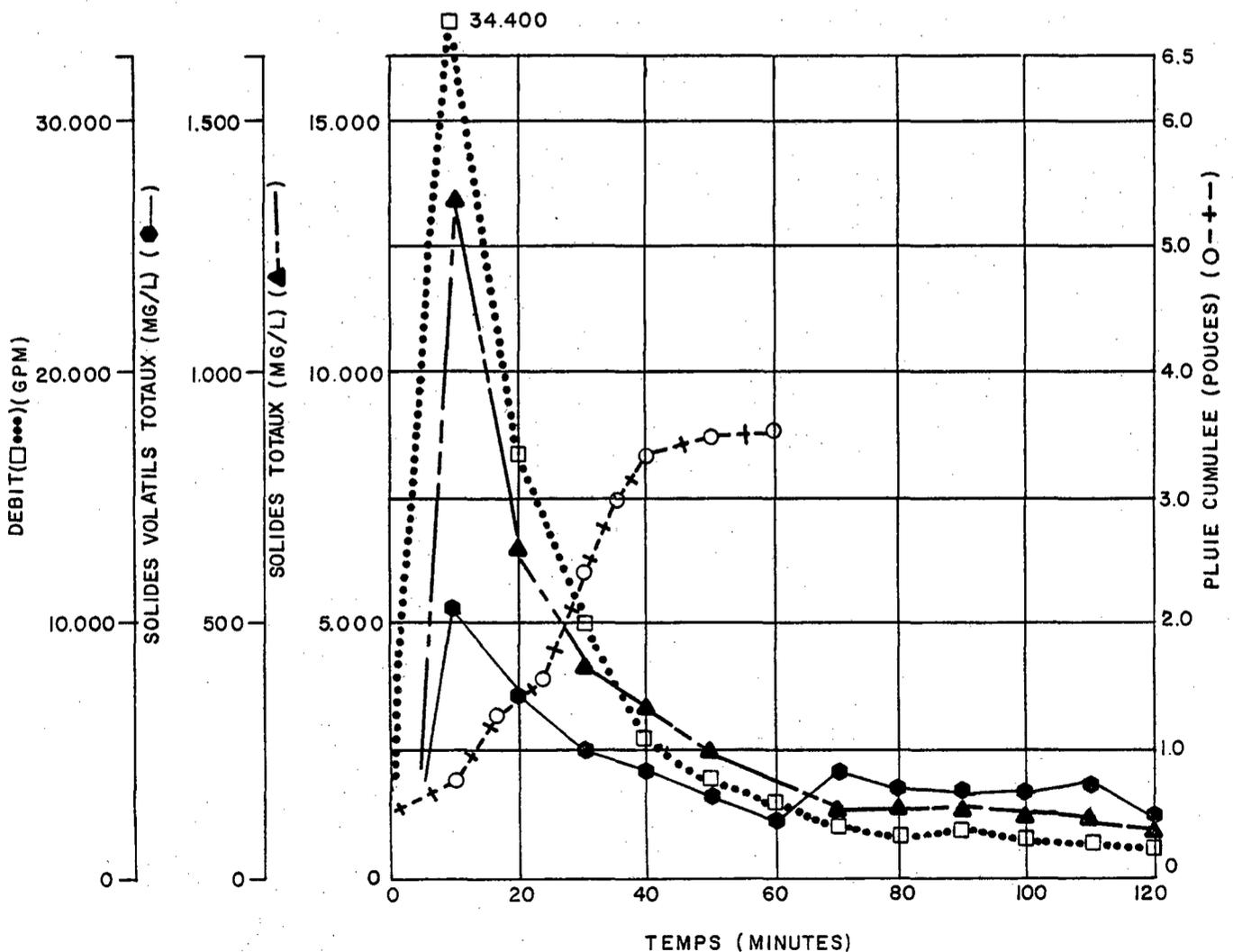
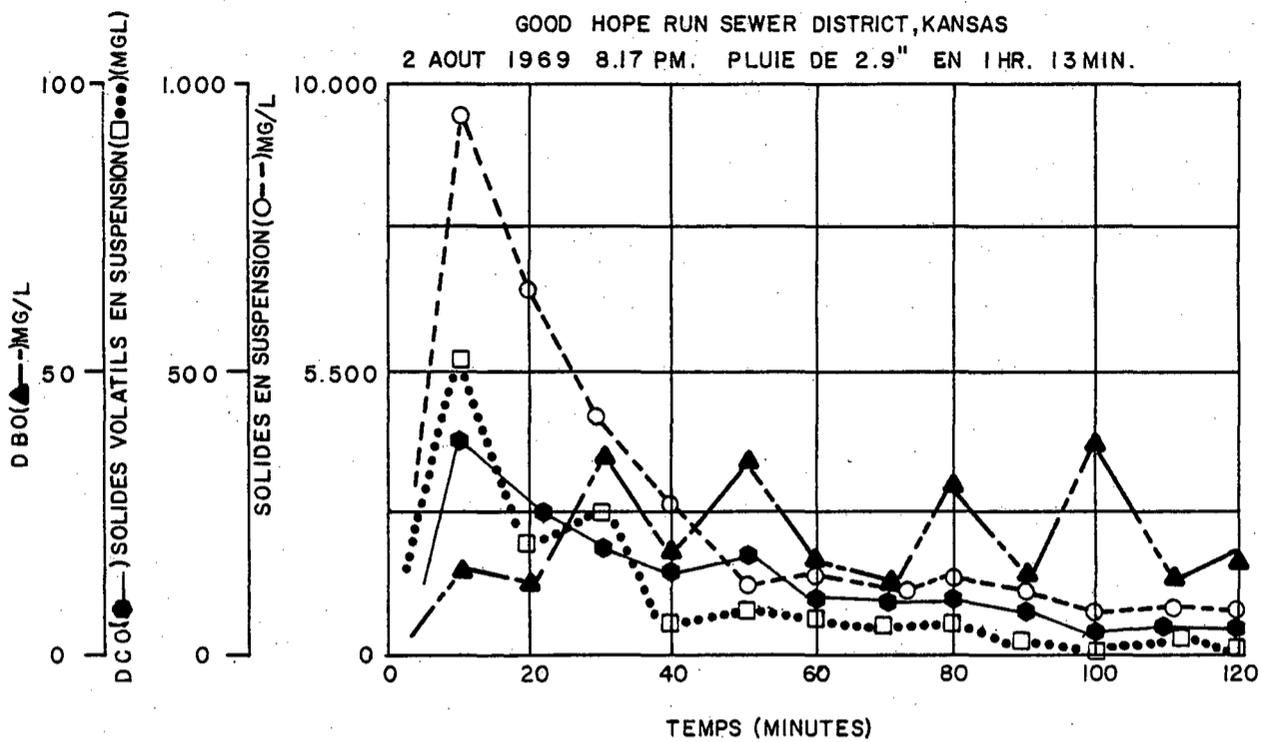


FIGURE 6.6 : EVOLUTION DE LA CHARGE POLLUANTE DES EAUX PLUVIALES, AU COURS D'UN ORAGE DE LONGUE DUREE ET DE FORTE INTENSITE.



John A. DEFILLIPPI and C.S. SHIH

CHARACTERISTIC OF SEPARATED STORM AND COMBINED SEWER FLOW JOURNED WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION. VOL. 43 (10) : 2033-2055

TABLEAU No 6.8 : CONCENTRATIONS DE METAUX LOURDS SUR LES COTES D'UNE
AUTOROUTE (20,000 VEHICULES/24 HEURES)

METAUX	DISTANCE A LA ROUTE(m)	PROFONDEUR DANS LE SOL(cm)			
		0(herbe) (milligrammes/kilogrammes de poids sec)	0.5	5-10	10-15
Cadmium	8	0.95	1.45	0.76	0.54
	16	0.73	0.40	0.38	0.28
	32	0.50	0.22	0.20	0.20
Nickel	8	5.0	4.7	0.76	0.54
	16	3.8	2.4	0.90	0.60
	32	2.8	2.2	0.62	0.59
Plomb	8	68.2	522	460	416
	16	47.5	378	260	104
	32	26.3	164	108	69
Zinc	8	32.0	172	94	72
	16	28.5	66	48	42
	32	27.3	54	46	42

REFERENCE: Environment, Science and Technology Vol.4
no.7 , p.p.583-585.

TABLEAU No 6.9 : TENEURS DES POUSSIERES EN MATIERES POLLUANTES (mg / kg)

PARAMETRES	RUES EN VILLE	CHEMINS RURAUX	AUTOROUTE
Cd	3.8	0	9
Cr	209	215	185
Cu	120	39	40
Fe	24,000	23,000	21,000
Mn	440	860	370
Ni	34	105	105
Pb	2,000	65	490
Sr	21	50	50
Zn	400	70	190

REFERENCE: Environment, Science and Technology Vol.4
no.3 , p.231.

TABLEAU No 6.10 : PRESENCE DE METAUX DANS LES EAUX DOUCES DES U.S.A.
(1500 ECHANTILLONS D'EAUX BRUTES, 380 D'EAUX USEES)

ELEMENTS	FREQUENCE (%)		[] (mg / l)	
	BRUTE	USEE	BRUTE \bar{x}	USEE \bar{x}
Cd	2.5	0.2	9.5 (1-120)	12 —
Cu	75	65	15 (1-280)	43 (1-1056)
Pb	19	18	23 (2-140)	34 (1-139)
Zn	77	77	64 (2-1183)	79 (3-2010)

REFERENCE: Environmental Science Ac. Press., p.100-105.

TABLEAU No 6.11 : CONCENTRATIONS DE PLOMB EMIS PAR L'AUTOMOBILE ET
RETRouveES DANS L'EAU

MATERIEL	UNITES	CONCENTRATIONS	
		OBSERVEES	* ESTIMEES
Sédiments	ppm	59	73
Eau	ppb	4	3
Benthos	ppm	47	42
Plantes	ppm	33	27
Poissons	ppm	1.0	0.9

* par modèle mathématique

REFERENCE: Ecological modelling 5, p.67-76.

a été au niveau d'impact négatif extrême. En raison de la physionomie de cette rivière qui coule sous forme de méandres aux eaux calmes, nous avons appliqué la valeur d'impact négatif extrême à la section de la rivière St-Charles située en amont de la prise d'eau. Nous avons englobé le lac St-Charles dans ce niveau d'impact, car il est le bassin naturel de régularisation du débit de la rivière St-Charles. On peut affirmer que la rivière St-Charles et le lac St-Charles sont les deux éléments principaux de cette prise d'eau. La capacité d'autoépuration d'un plan d'eau est un élément important dans l'évaluation de la sensibilité d'un cours d'eau à la pollution. Ce pouvoir d'autoépuration augmente avec la turbulence des eaux, si bien que dans des zones de méandre aux eaux calmes, ce pouvoir est beaucoup moindre qu'en zones de rapides. De plus, la faible dimension des rivières du territoire accentue leur sensibilité à toute forme de pollution. Ainsi, nous avons attribué à l'embouchure de la rivière aux Hurons la valeur d'impact négatif extrême, en raison de son rôle de principal tributaire du lac St-Charles et de sa physionomie.

6.4.4.3 Impact négatif fort

Nous avons considéré à ce niveau d'impact les berges de lac servant comme prise d'eau pour l'alimentation. La largeur de cette berge a été portée à 1000 pieds selon les recommandations de l'E.P.A. Les principaux tributaires ont aussi été évalués à ce niveau d'impact. Par exemple, la rivière aux Hurons et la rivière Jaune ont été cotées au niveau d'impact négatif fort.

6.4.4.4 Impact négatif moyen

Les lacs Fortier, Jaune et des Deux Truites sont cotés à ce niveau d'impact. Avant d'arriver aux plans d'eau critiques, les eaux de ces lacs doivent passer à travers un réseau de ruisseaux à fort potentiel d'autoépuration. Ainsi, les eaux de ces lacs sont régénérées lorsqu'elles arrivent à la rivière St-Charles ou dans le lac St-Charles. De même, nous avons considéré le bassin tributaire aux rives du lac St-Charles, situé en dehors de la zone de protection, afin d'apporter une protection supplémentaire vis-à-vis la pollution accidentelle toujours possible. (Planches 6.1 et 6.2)

6.4.4.5 Impact négatif faible

Les ruisseaux de faible dimension éloignés de la rivière St-Charles et du lac du même nom, de plus d'un mille, ont été classés dans cette catégorie. La largeur des surfaces d'impact d'un ruisseau correspond à la topographie du terrain. Ainsi, dans

une pente accentuée, l'impact sera plus grand que dans une pente douce. Bien que ces ruisseaux transportent les eaux de lavage de l'autoroute, la distance permet une autoépuration et une absorption des polluants par les végétaux. (Planches 6.1 et 6.2)

6.4.4.6 Impact nul

Nous considérons dans cette classe toutes les terres situées à plus de 1,000 pieds des plans d'eau et n'étant pas traversées par des ruisseaux ou n'étant pas des bassins tributaires aux rives d'un lac ou d'un cours d'eau utilisé comme réservoir d'eau potable. De même, toutes les zones urbaines, même à proximité de plans d'eau importants, ont été cotées au niveau d'impact nul, car l'imperméabilisation des sols de ces zones ne peut être accentuée et la charge polluante d'une autoroute est beaucoup moins grande que celle d'une zone urbaine. (Planches 6.1 et 6.2)

6.4.5 Mesures de mitigation

La mitigation tente de limiter ou de minimiser l'impact d'une route sur la qualité des eaux d'un bassin hydrographique. Dans le contexte actuel, les solutions sont restreintes. En effet:

a) La diminution des concentrations de polluants émise dans l'environnement est difficilement réalisable. Ainsi, une diminution notable de l'épandage de sel de déglacage l'hiver ne peut se faire que lorsque les habitudes de conduite de l'utilisateur de l'autoroute changent. Pour les autres types de pollution, il n'existe pas de mesures directes qui tendraient à minimiser la pollution, car la pollution chronique est directement liée au volume de circulation automobile, alors qu'une autoroute amène une augmentation de circulation routière. On ne peut pas construire une autoroute et inciter les gens à ne pas utiliser leur automobile.

b) L'aménagement de bassins de rétention pour les eaux de ruissellement provenant des autoroutes restent la seule solution efficace pour protéger des plans d'eau servant à l'alimentation en eau potable. Ces bassins seraient certainement coûteux, car pour protéger efficacement les lacs et les rivières, il faudrait un nombre élevé de ces bassins, soit un bassin à chaque exutoire de l'autoroute.

c) Lors des détournements de rivières pour la construction de l'autoroute, on aura soin de ne pas diminuer la longueur des rivières détournées en coupant des méandres afin de ne pas perturber le profil d'équilibre des berges. Dans la présentation des tracés, nous proposons des corridors de déviation lorsque cela est nécessaire.

6.4.6 Description des impacts de long des tracés

6.4.6.1 Tronçon A

6.4.6.1.1 Tracé A1

Le tracé A1 n'intercepte aucune aire d'impact extrême. Il traverse deux cours d'eau de niveaux d'impact fort, soit la rivière Jaune et le ruisseau du Valet, puis il passe à travers le bassin tributaire aux rives du lac St-Charles qui est coté au niveau d'impact moyen.

6.4.6.1.2 Tracé A2

Le tracé A2 coupe aussi la rivière Jaune, mais il le fait à un endroit où la rivière est peu large et là où il existe déjà un pont. Les autres zones d'impact sont de niveau d'impact faible. Ce sont des ruisseaux de faibles dimensions qui doivent passer en zone de rapide avant de se déverser dans la rivière St-Charles.

6.4.6.1.3 Tracé A3

Le tracé A3 traverse la rivière Jaune dans une section non perturbée par l'urbanisation. Il circule donc à travers une zone plus grande d'intensité d'impact fort. Pour le reste du tracé, il obtient la même cote que le tracé A2.

6.4.6.1.4 Tracé A4

Le tracé A4 a le principal inconvénient de traverser la rivière Jaune près d'un méandre important. Il vient donc en contact avec les rives de cette rivière sur une plus grande distance. De plus, il est impossible de ne pas diminuer la longueur de la rivière Jaune lors du détournement de cette rivière, en raison des contraintes topographiques. Par la suite, ce tracé ne rencontre plus que des ruisseaux cotés au niveau d'impact faible.

6.4.6.2 Tronçon B

6.4.6.2.1 Tracé B1

Ce tracé a l'inconvénient majeur de circuler à travers la berge de la rivière aux Hurons sur plus de 5000 pieds. De plus, il coupe un méandre de grande dimension. Tous ces éléments se situent en zone de contraintes fortes. Au chaînage 650 + 00, l'autoroute traverse la rivière aux Hurons ainsi que son principal tributaire, puis remonte la vallée du tributaire. En allant vers le nord, l'étendue des zones de contrainte forte diminue, mais le tracé B1 coupe le tributaire à trois reprises.

6.4.6.2.2 Tracés B2 et B3

Les tracés B2 et B3 ont sensiblement le même niveau d'impact. Aucun d'eux ne circule à proximité de plans d'eau et ils coupent les mêmes terres et les mêmes ruisseaux, à plus ou moins 600 pieds de distance. A partir du chaînage 650 + 00 les trois tracés du tronçon B se confondent et n'en forment plus qu'un seul. Ainsi, la différence du niveau d'impact ne se reflète que dans la proximité du tracé B1 de la rivière aux Hurons.

TABLE DES MATIERES

- 7. ESTHETIQUE
 - 7.1 Inventaire des éléments de l'environnement
 - 7.1.1 Généralités
 - 7.1.1.1 Les tronçons A et B
 - 7.1.1.2 Le tronçon C
 - 7.1.2 Localisation des points de vue dans les tronçons A et B
 - 7.1.3 Evaluation esthétique des tronçons A et B
 - 7.1.3.1 Le paysage
 - 7.1.3.2 L'observateur
 - 7.1.4 Quelques points de vue sensibles des tronçons A et B
 - 7.1.4.1 Le point numéro 1 du tronçon A
 - 7.1.4.2 Le point numéro 6 du tronçon A
 - 7.1.4.3 Le point numéro 4 du tronçon B
 - 7.1.5 Points de vue et évaluation esthétique du tronçon C
 - 7.2 La nature des impacts
 - 7.2.1 Généralités
 - 7.2.2 L'impact panoramique
 - 7.2.3 L'impact de type récréatif
 - 7.2.4 L'impact relié au caractère naturel du paysage
 - 7.2.5 L'impact relié aux plans d'eau
 - 7.2.6 L'impact relié au caractère pittoresque ou historique
 - 7.3 Détermination des niveaux d'impact
 - 7.3.1 Généralités
 - 7.3.2 Impact négatif extrême (15 points)
 - 7.3.3 Impact négatif fort (7 points)
 - 7.3.4 Impact négatif moyen (3 points)
 - 7.3.5 Impact négatif faible (1 points)
 - 7.3.6 Impact nul (0 points)
 - 7.3.7 Impact positif faible à extrême (1 à 15 points)

7.4 Description des impacts le long des tracés

7.4.1 Généralités

7.4.2 Tronçon A

- 7.4.2.1 Le tracé A1
- 7.4.2.2 Le tracé A2
- 7.4.2.3 Le tracé A3
- 7.4.2.4 Le tracé A4

7.4.3 Tronçon B

- 7.4.3.1 Le tracé B1
- 7.4.3.2 Le tracé B2
- 7.4.3.3 Le tracé B3

7.4.4 Le tronçon C

- 7.4.4.1 Le tracé C1
- 7.4.4.2 Le tracé C2

7.4.5 Mesures de mitigation

- 7.4.5.1 Mitigation pour l'observateur hors route
- 7.4.5.2 Mitigation pour l'utilisateur de l'autoroute

7. ESTHETIQUE

7.1 INVENTAIRE DES ELEMENTS D'ENVIRONNEMENT

7.1.1 Généralités

Il est difficile de traiter de l'esthétique d'une façon rigoureusement scientifique, car l'appréciation visuelle est très suggestive. Aussi, afin de donner le plus d'objectivité possible à notre étude, nous avons procédé à une analyse méthodique de cet élément d'environnement.

Les tronçons A et B ont été étudiés d'une façon différente du tronçon C, car ils sont situés dans des milieux qui n'ont pas les mêmes caractéristiques. Nous avons donc dû procéder à deux approches bien distinctes.

7.1.1.1 Les tronçons A et B

Ces tronçons sont de type urbain et semi-urbain, de sorte que les tracés proposés sont presque toujours vus de la population. Cette caractéristique implique que les gens sont plutôt affectés par le passage de l'autoroute lorsqu'ils sont à leur résidence que lorsqu'ils utilisent celle-ci. En effet, l'utilisation de l'autoroute n'est que momentanée, alors que le temps passé à la résidence ou aux loisirs est beaucoup plus long. De plus, sur la route l'attention du conducteur est principalement consacrée à la conduite de son véhicule, alors que le résident est beaucoup plus réceptif à l'esthétique de son environnement.

L'analyse de ces tronçons a été faite en trois phases:

- a) Localisation des points de vue ayant un intérêt particulier, soit par le nombre d'observateurs potentiels, soit par la position stratégique des points par rapport aux repères visuels.
- b) La classification des diverses caractéristiques du paysage, ainsi que la perception visuelle que l'observateur en fait.
- c) La composition d'une carte montrant la nature et la sensibilité du paysage au passage de l'autoroute.

7.1.1.2 Le tronçon C

Ce tronçon en milieu forestier, ne peut pas être analysé suivant la même méthodologie que les tronçons A et B.

Tout d'abord, les contraintes topographiques ne permettent qu'une seule possibilité de tracé (avec une légère variante en fin de tronçon). Conséquemment, une analyse aussi rigoureuse que celle appliquée aux autres tronçons ne s'avère pas nécessaire.

De plus, contrairement aux autoroutes urbaines, l'observateur en dehors de l'autoroute est pratiquement absent. Ceci confère à l'utilisateur du lien routier, le privilège du choix du tracé le plus esthétique à ses yeux.

7.1.2 Localisation des points de vue dans les tronçons A et B

Sur les planches 7.1 et 7.2, on peut voir la localisation des principaux points de vue étudiés ainsi que les repères visuels importants.

Nous avons voulu faire une distinction entre les points de vue fixes et mobiles, considérant les déplacements de trente milles à l'heure et plus comme étant mobiles. Cette distinction est importante car elle influe directement sur le temps d'observation et la facilité de perception, l'observateur fixe étant dans des conditions plus propices à l'observation. Ainsi, pour cette raison, nous avons accordé une importance plus grande aux points de vue fixes qu'à ceux mobiles.

Nous avons fait également ressortir les points de vue les plus sensibles, qui représentent généralement les paysages les plus affectés par le passage de l'autoroute.

Les repères visuels constituent pour leur part, les principaux éléments physiques servant de référence aux voyageurs pour se situer géographiquement, et l'image que le touriste gardera de cette région.

Ces repères sont donc très importants, car ils sont non seulement exposés mais recherchés du regard.

7.1.3 Evaluation esthétique des tronçons A et B

Les tableaux 7.1 et 7.2, sont conçus de façon à présenter un résumé pour l'analyse de chacun des principaux points de vue étudiés. En abscisse sont présentés en trois gradations les critères d'évaluation, et en ordonnée la liste des principaux points de vue. Pour chacun de ces points d'observation, un symbole est

AUTOROUTE 73 NORD

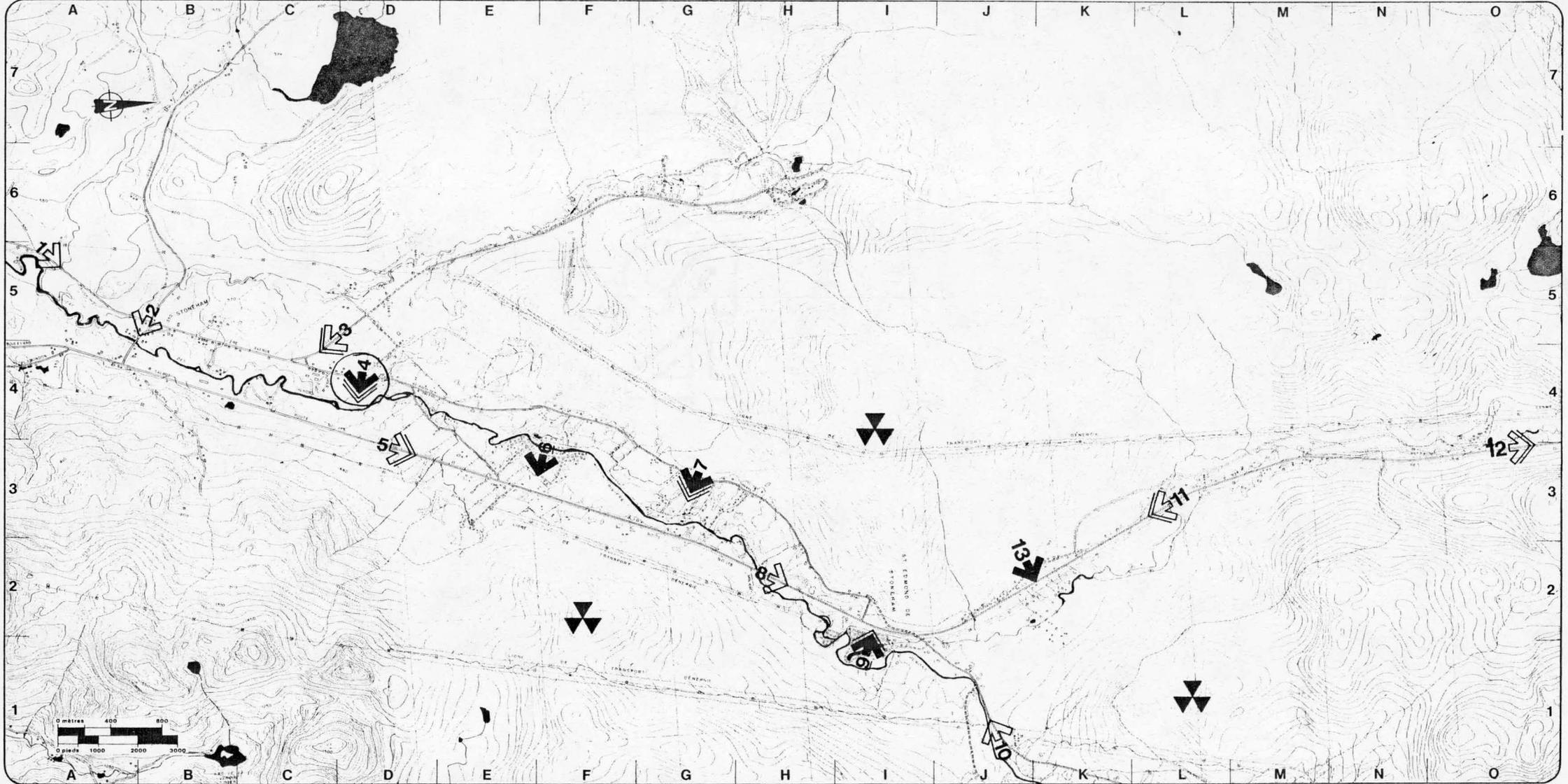


LÉGENDE

SITE D'OBSERVATION	}	FIXE				REPÈRE VISUEL
		MOBILE				
		SENSIBILITÉ FORTE		SENSIBILITÉ MOYENNE		SENSIBILITÉ FAIBLE

étude d'impact sur l'environnement
TRONÇON A
 CARTE D'ANALYSE DU PAYSAGE
ESTHÉTIQUE

AUTOROUTE 73 NORD



LÉGENDE

SITE D'OBSERVATION	}	FIXE					REPÈRE VISUEL
		MOBILE					

étude d'impact sur l'environnement
TRONÇON B
 CARTE D'ANALYSE DU PAYSAGE
ESTHÉTIQUE

placé dans la colonne correspondant à la gradation interne de chaque critère analysé. De plus, suivant la densité du symbole employé, nous faisons ressortir l'importance de la sensibilité résultant de cette gradation. D'un seul coup d'oeil on peut ensuite relever les points de vue les plus sensibles.

Les différents critères d'évaluation n'ayant pas tous la même importance, une pondération implicite est considérée lors de la préparation de la carte d'impact esthétique.

Nous faisons la distinction entre deux éléments de base de l'esthétique environnementale, soit le paysage et l'observateur.

7.1.3.1 Le paysage

La principale caractéristique du paysage est sa capacité d'absorption d'un élément étranger dans sa composition. Aussi nous établirons cinq critères principaux d'absorption visuelle:

7.1.3.1.1 La densité végétale

Plus la densité végétale d'un paysage est forte, plus le passage d'une autoroute risque d'être camouflé et ainsi de passer inaperçu de l'observateur. Exemple; une autoroute dans une forêt est beaucoup moins visible que dans un champ.

7.1.3.1.2 La frontière visuelle frontale

Ce critère est lié à la hauteur du paysage. Si l'horizon est haut, l'autoroute dans le paysage sera aussi à une certaine hauteur, ce qui la rend plus visible que si elle était au même niveau que l'observateur. Ce phénomène est évident dans le cas d'une autoroute à flanc de montagne; celle-ci est plus visible que dans une plaine.

7.1.3.1.3 La frontière visuelle latérale

Nous considérons ici la largeur du paysage. Ainsi, si le paysage est latéralement limité par des montagnes, comme dans le cas d'une vallée étroite, l'impact d'une autoroute à l'horizon sera ponctuel. Au contraire, si le paysage est ouvert et que l'autoroute le traverse dans toute sa largeur, l'impact sera plutôt linéaire. Il est donc important de tenir compte de l'étendu latérale du paysage.

MATRICE D'ÉVALUATION ESTHÉTIQUE

Tronçon B

Site d'observation	Paysage												Observateur																																									
	Absorption visuelle												Nombre d'observateurs potentiels	Fixe						Mobile																																		
	Densité végétale		Frontière visuelle frontale		Frontière visuelle latérale		Composition		Proportion affectée		Accès visuel potentiel			Attention				Accès visuel potentiel			Attention																																	
	Faible	a	Forte	Fermée	a	Ouverte	Ouverte	a	Fermée	Homogène	a	Complexe		Grande	a	Faible	Grand	a	Faible	Surélevée	a	Encaissée	Libre	a	Obstrué	Rapprochée	a	Lointaine	Permanente	a	Passagère	Faible	a	Grande	Surélevée	a	Encaissée	Libre	a	Obstrué	Rapprochée	a	Lointaine	Faible	a	Grande	Simple	a	Complexe					
1			○	●		●			●		●	●				○																		●		●				○		●		●										
2			○	●		●			●		●	●	●			●																			○		●				●		●					●						
3			○	●		●			●		●	●	●			○																			●		●				●		●					●						
4			○	●		●			●		●	●	●			●			●			●																																
5		●		●		●			●		●	●	●			○																				●		●							○		●							
6			○	●		●			●		●	●	●			○			○																																			
7			○	●		●			●		●	●	●			○			●			●																																
8			○	●				○	●		●	●	●			○																				○		●							○		●							
9			○	●				○	●		●	●	●			○			○		●										○		●																					
10			○	●				○	●		●	●	●			○																				●		●																
11			○	●				○	●		●	●	●			○																				●		●																
12		●		●				○	●		●	●	●			○																					●		●															
13			○	●				○	●		●	●	●			○																					●		●															
14																																																						
15																																																						

Sensibilité : Forte ● Moyenne ○ Faible ○

TABLEAU 7.2

7.1.3.1.4 La composition

La composition est également un élément important d'évaluation d'un paysage. Son niveau de complexité permet d'accentuer ou de minimiser l'impact visuel.

La composition du paysage est complexe lorsqu'il y a présence de nombreux éléments disparates tels que: maisons, pylones, enseignes, ponts, etc... L'addition d'un nouvel élément, que constitue une autoroute, risque de passer inaperçu dans un tel ensemble.

Par contre, lorsque le paysage est homogène, l'addition d'un élément étranger devient très frappant.

7.1.3.1.5 La proportion affectée

Cet élément est le seul qui décrit, non pas les caractéristiques du paysage actuel, mais celles du paysage hypothétique après passage de l'autoroute.

Dans un panorama, la proportion de l'image affectée par le passage d'une autoroute, peut varier grandement suivant l'orientation des voies de circulation dans le paysage, car les voies peuvent être fuyantes ou transversales. Ces dernières laissent une trace généralement plus visible dans l'image.

La construction de gros remblais et de ponts d'étagement augmente aussi la proportion affectée de l'image. Les structures hautes étant plus visibles que les basses.

7.1.3.2 L'observateur

Outre l'analyse du paysage, nous nous devons d'étudier également la perception qu'en a l'observateur.

Un élément esthétique est d'autant plus apprécié qu'il a de possibilités à être contemplé, quoique cette situation n'ajoute rien à la beauté de l'objet.

Comme nous l'avons vu précédemment, les deux grandes familles d'observateurs sont les observateurs fixes et mobiles.

Dans cet optique nous avons sélectionné trois caractères principaux reliés à l'observateur: le nombre d'observateurs potentiels, l'accès visuel et l'attention portée.

7.1.3.2.1 Le nombre d'observateurs potentiels

Suivant la localisation du point de vue, un nombre différent de personnes est susceptible de manifester un intérêt pour le paysage, dépendant de la densité de population à cet endroit.

Il est donc nécessaire de noter cette situation, en accordant une plus grande importance aux paysages sujets à la vue d'un grand nombre de personnes.

7.1.3.2.2 L'accès visuel potentiel

Il est difficile de mesurer la perception visuelle d'un observateur sans connaître l'accès visuel qu'il a du milieu. Cet accès provient de l'élévation relative du point de vue sur l'autoroute projetée, du champ de vision qui peut être libre ou obstrué et de la proximité du paysage. Ces facteurs sont valables autant pour un observateur fixe que mobile.

a) Elévation relative

Par définition, ce facteur est fonction de l'élévation relative du point de vue sur le paysage. Ainsi, plus l'observateur est haut, plus il a accès à une vue panoramique lui permettant de voir tous les détails jusqu'à un horizon lointain.

Par contre s'il est situé en un endroit encaissé, celui-ci est limité à une ligne d'horizon haute et rapprochée. L'impact esthétique devient ainsi plus faible.

b) Champ de vision

La perception visuelle est également reliée au champ de vision. Ce champ est soit libre ou obstrué suivant les obstacles qui se présentent entre l'oeil et le paysage. Ces obstacles, habituellement des habitations, arbres ou autres, peuvent devenir des écrans visuels plus ou moins importants qui minimisent de beaucoup l'impact esthétique.

Cet élément peut aussi être traité positivement en procédant à certains endroits critiques, surtout en milieu urbain ou semi-urbain, à la plantation d'arbres pouvant servir d'écran visuel à une autoroute (voir 7.4.5.1).

c) La proximité visuelle

Plus un individu est près du paysage, plus il est sensible

à celui-ci. Nous considérons donc comme paysage rapproché celui situé à moins d'un demi-mille, et comme limite lointaine celui à plus d'un mille. Cette dernière distance étant la frontière de l'environnement immédiat.

7.1.3.2.3 L'attention

L'attention que porte l'observateur potentiel au paysage est reliée directement à l'activité des individus situés aux différents points de vue. Nous devons tenir compte de la durée propice à la perception, ainsi que des éléments distrayants auxquels est sujette la personne.

Ces deux points diffèrent quelque peu suivant que l'observateur est fixe ou mobile, aussi nous les avons étudiés séparément.

a) La durée ou la vitesse

Lorsque l'observateur est fixe, nous parlons alors de durée possible d'observation. Dans cette catégorie, nous retrouvons les personnes en résidence permanente ou saisonnière, les campings, les haltes routières et terrains de sport. Ces personnes ont souvent l'occasion et pour de longues périodes de contempler le paysage.

L'observateur mobile est exclusivement celui qui utilise un moyen de transport. La durée d'observation dans ce cas est essentiellement reliée à la vitesse du déplacement et elle est toujours plus courte que celle de l'observateur fixe. De plus, les points de vue sont limités par la géométrie de la route.

Dans un cas comme dans l'autre, l'impact est considéré d'autant plus fort que la durée d'observation est longue, ou la vitesse faible.

b) L'activité ou complexité routière

L'observateur fixe est susceptible d'exercer une certaine activité en son milieu. Suivant ce type d'activité, son attention est plus ou moins libre de prendre conscience de son environnement. Par exemple, un individu en période de loisir à sa résidence ou en villégiature est beaucoup plus réceptif qu'un autre, occupé à une transaction en milieu commercial, ou à pratiquer son métier au travail.

L'impact esthétique est donc plus important lorsque l'activité est faible.

L'attention d'un conducteur automobile est fonction de la géométrie de la route et de la signalisation routière. Une géométrie complexe avec des courbes accentuées et fréquentes, accapare complètement l'esprit du conducteur. Généralement, plus cette géométrie est complexe, plus la signalisation l'est aussi. Dans cet esprit, lorsque la géométrie est simple, favorisant ainsi la contemplation du milieu environnant, nous sommes en présence d'un impact plus grand.

L'utilisation des transports en commun ne constitue qu'une infime partie de la circulation dans cette région. C'est pourquoi nous n'avons pas pris en considération ce type d'observation.

7.1.4 Quelques points de vue sensibles des tronçons A et B

Afin d'illustrer le type d'analyse effectué aux différents sites d'observation, voici quelques exemples parmi les points les plus sensibles.

7.1.4.1 Le point numéro 1 du tronçon A

Situé sur le boulevard Laurentien sous le pont de l'avenue Notre Dame, ce point de vue montre l'impact des tracés A3 et A4, sur le coteau à l'arrière de la rue Bernier (D-2). Ce point ne montre cependant qu'un aspect de cet impact. (Photo numéro 1, page 177).

a) Le paysage

A cet endroit, la densité végétale est relativement forte. La plus grande partie du coteau est boisée et nous avons à l'ouest la présence de conifères de grande taille, qui cachent plusieurs habitations.

En raison de la présence de la montagne, la frontière visuelle frontale est fermée et son flanc est exposé. La frontière visuelle latérale est plutôt moyenne car la vallée est assez large à cet endroit.

Il y a présence de lampadaires, panneaux de circulation et habitations, mais sans surcharger le paysage. La complexité de l'image est donc moyenne. Il en est de même pour la proportion du paysage affecté.

b) L'observateur

Ce point de vue est mobile et étant situé sur l'unique accès rapide aux municipalités au nord d'Orsainville, le nombre d'observateurs potentiels est très grand.

L'élévation relative est plutôt encaissée, du fait que l'observateur se trouve dans un vallon.

Le champ de vision est quelque peu obstrué par les maisons et panneaux de circulation. Cependant cet écran est de faible hauteur et n'est pas complètement hermétique.

Le flanc de montagne constituant le fond du paysage, est situé à quelque deux mille pieds. La proximité visuelle est donc rapprochée.

La vitesse à cet endroit est élevée et la présence de la courbe horizontale et des échangeurs rend complexes la géométrie et la signalisation. L'attention du conducteur est donc peu propice à l'observation.

Dans l'ensemble le paysage est d'une sensibilité moyenne. Cependant, même si le nombre d'observateurs est grand, il n'en demeure pas moins que ces observateurs sont mobiles et que toute leur attention est consacrée à la conduite de leur véhicule. Dans son ensemble la sensibilité du paysage est donc faible.

7.1.4.2 Le point numéro 6 du tronçon A

Ce point, situé près du stationnement derrière l'église de Notre-Dame-des-Laurentides, vise directement le passage du tracé A1 dans la montagne au sud de la ville.

(Photo numéro 2, page 177).

a) Le paysage

La montagne est complètement boisée d'une forte densité végétale.

Par la présence même de cette montagne, la frontière visuelle frontale est fermée, tandis que la frontière latérale est ouverte sur toute la largeur de la montagne. Il en résulte que les flancs sont très vulnérables dans toutes les directions.

La composition du paysage est homogène car la masse boisée est nettement dominante. Seules quelques maisons se découpent en contrebas, mais elles s'intègrent assez bien à l'environnement.

Les voies de circulation prévues tranchent horizontalement la montagne en deux parties. Les coupes de roc profondes et les grands remblais de l'autoroute créeront ainsi un

ruban assez large affectant une grande proportion du paysage.

b) L'observateur

Ce point de vue est fixe et se veut le reflet du centre de la ville de Notre-Dame-des-Laurentides. Le nombre de personnes profitant de ce point de vue est assez faible, mais il constitue un lieu de rendez-vous hebdomadaire important. Aussi nous considérons l'importance de la population observatrice de cet endroit comme étant moyenne.

L'élévation relative est moyennement haute, surplombant les maisons en bordure de la rivière Jaune. Cette élévation aide à libérer le champ de vision. Aucun obstacle ne vient ainsi nuire à la visibilité.

La montagne, à sa mi-hauteur, se situe à environ deux mille cinq cents pieds du point d'observation. On peut donc encore considérer qu'elle est rapprochée de l'observateur.

Par sa situation au coeur de Notre-Dame-des-Laurentides, l'observateur principal est un observateur permanent. Son activité est cependant de type mixte en raison d'une certaine animation commerciale du lieu.

Le paysage est dans l'ensemble très sensible. La montagne est surexposée, le nombre d'observateurs assez grand et l'accès visuel facile. Ce site constitue le meilleur point de vue dans cette ville sur la montagne.

7.1.4.3 Le point numéro 4 du tronçon B

Du point 4, situé près de l'église de Stoneham, nous voyons les montagnes à l'est du boulevard Talbot. Les trois propositions de tracés, B1, B2 et B3, sont impliquées dans ce paysage. (Photo numéro 3, page 178).

a) Le paysage

Ce cas ressemble beaucoup à celui que nous avons analysé précédemment à Notre-Dame-des-Laurentides. La montagne est de forte densité végétale, sa présence crée une frontière visuelle frontale fermée, et la frontière latérale est largement ouverte sur tout le paysage

La composition de l'image est homogène. La proportion affectée, quoique linéairement transversale, est relativement mince car les talus prévus sont faibles. De plus,

suyant le tracé adopté, celui-ci peut même être pratiquement non visible, comme dans le cas du tracé B1.

b) L'observateur

Ce point fixe affecte un nombre d'observateurs moyen, se limitant à une partie de la population de la municipalité de Stoneham.

Le point de vue se situe à peu près au même niveau que la base de la montagne. Cette faible surélévation ainsi que la présence des prés à l'arrière de l'église, permettent un excellent champ de vision sur le tracé B3. Les tracés B1 et B2 restent cependant cachés derrière la rangée de conifères en bordure de la rivière.

Une distance de quelque deux mille cinq cents pieds nous sépare de la montagne. Nous en sommes donc quelque peu rapprochés.

L'activité est faible à cet endroit. Les commerces sont peu nombreux et les habitants sont des résidents permanents.

Moins que celui de Notre-Dame-des-Laurentides, le paysage est quand même assez sensible en raison de l'absence de construction entre le point d'observation et la rivière des Hurons. Du fait que les tracés proposés se situent principalement sous le niveau de la ligne formée par la cime des arbres en bordure de cette rivière, l'impact causé au paysage est légèrement atténué.

7.1.5 Points de vue et évaluation esthétique du tronçon C

Comme nous le mentionnions au début du chapitre, l'observateur principal de ce tronçon est sur l'autoroute proposée. Le point de vue est donc celui de l'utilisateur et au lieu de chercher à éviter les endroits visibles de la population environnante, nous recherchons maintenant les sites donnant au conducteur le plus beau panorama possible. Tout en intégrant la route au décor, nous cherchons ainsi à rendre visibles du voyageur les beautés naturelles du paysage.

Les montagnes, les lacs, les rivières, les affleurements rocheux, etc. sont des éléments esthétiques qui doivent être mis en valeur. En les franchissant, en les effleurant ou en les intégrant au panorama, nous pouvons agrémenter l'esthétique de l'autoroute.

Dans ce tronçon nous ne retrouvons que très peu d'habitations. De plus, elles sont généralement de type commercial. Le décor est principalement composé de montagnes assez abruptes avec une transition très rapide d'une végétation de feuillus

à une végétation de conifères.

Hormis la dépréciation du paysage causée par la présence des lignes énergétiques, les montagnes et les affleurements rocheux sont magnifiques dans cette région.

La vallée où sillonne le boulevard Talbot est très étroite. A certains endroits, on doit même déplacer la rivière et la route actuelle de façon à pouvoir réaménager la vallée pour recevoir l'autoroute proposée. Cet aménagement est tellement serré que malheureusement, le tronçon C ne présente qu'une seule possibilité économique de tracé routier. Cependant, à proximité du parc des Laurentides, une variante de tracé a été étudiée. Nous reviendrons plus loin sur l'étude détaillée de cette variante.

7.2 LA NATURE DES IMPACTS

7.2.1 Généralités

Le paysage se compose de cinq principaux éléments de caractères différents. Ceux-ci représentent la nature de l'impact causé au paysage. Nous les avons identifiés spatialement dans les tronçons A et B par l'emploi de différentes couleurs aux planches 7.1R et 7.2R.

7.2.2 L'impact panoramique

Cet impact est celui causé à l'observation d'une vaste étendue du paysage. Il est généralement relié à l'élévation relative d'une aire par rapport aux observateurs potentiels. Cette zone peut être plus ou moins visible et par un nombre d'observateurs variable.

Dans notre étude, les faîtes de montagnes sont principalement reliés à cet impact en raison de la concentration de la population dans la vallée. Cependant, le phénomène inverse pourrait aussi être possible, si les habitants résidaient en montagne avec une vue sur la vallée.

7.2.3 L'impact de type récréatif

Cet impact est celui qui affecte un micro-environnement de caractère récréatif.

Le passage d'une autoroute près d'un parc récréatif, peut troubler l'environnement naturel auquel les adeptes sont en droit de s'attendre. Ces lieux sont recherchés pour leur quiétude et le dépaysement propice à la relaxation et au sport.

C'est par exemple le cas d'un terrain de golf qui, s'il se situait au bordure d'une autoroute, perdrait énormément de son charme et le plaisir tiré de ce sport en serait diminué d'autant.

7.2.4 L'impact relié au caractère naturel du paysage

Cet impact se définit comme suit: Impact causé à l'environnement d'un milieu naturel.

Le caractère de cet impact identifie les milieux naturels de valeur, qu'il serait préférable de préserver de la proximité d'une autoroute. Ces milieux sont habituellement fréquentés par les amateurs de randonnées en nature, les chasseurs, les pêcheurs et même les résidents saisonniers lorsqu'ils sont peu nombreux.

Ces dilettantes de la nature recherchent avant tout un environnement inaltéré. C'est pourquoi la présence d'une autoroute peut causer un impact sensible sur ce milieu.

7.2.5 L'impact relié aux plans d'eau

Cet impact, tout comme le précédent, est celui qui altère l'environnement naturel d'une étendue d'eau.

En plus des amateurs de la nature, il affecte aussi ceux qui pratiquent les sports nautiques. Cet impact est traité spécifiquement car les plans d'eau sont spécialement appréciés de la population et les paysages y sont souvent très sensibles par le grand champ de vision qui s'offre à l'observateur.

7.2.6 L'impact relié au caractère pittoresque ou historique

Cet impact touche les environnements de structures humaines pittoresques ou historiques.

Certaines structures humaines méritent une attention particulière; c'est le cas de certains monuments, d'aménagements paysagés, d'édifices uniques ou regroupés ayant un caractère architectural d'une certaine beauté, et des sites historiques. Ces lieux de valeur culturelle demandent pour être appréciés, un environnement propice à leur caractère intrinsèque que la présence d'une autoroute peut perturber. C'est pourquoi nous avons fait ressortir cet aspect esthétique dans notre étude.

7.3 DETERMINATION DES NIVEAUX D'IMPACT

7.3.1 Généralités

Outre la nature de l'impact, il est aussi primordial d'en connaître l'intensité. Suivant les divers facteurs déjà étudiés une gradation logique de l'importance de l'impact est établie.

7.3.2 Impact négatif extrême (15 points)

- Partie haute des montagnes composant un panorama exceptionnel caractéristique de la région et composé d'une végétation de grande valeur écologique.
- Aires récréatives organisées de très grande qualité.

7.3.3 Impact négatif fort (7 points)

- Parties hautes des montagnes composant un panorama intéressant mais sans végétation particulièrement rare.
- Aires récréatives bien structurées.
- Plans d'eau importants par leur accessibilité et leur aspect de conservation du milieu naturel.

7.3.4 Impact négatif moyen (3 points)

- Partie basse des montagnes ayant un intérêt panoramique.
- Zones récréatives d'importance moyenne.
- Aires où il est intéressant de conserver le caractère naturel du milieu.
- Plans d'eau peu altérés et d'une certaine valeur écologique et esthétique.
- Milieux urbains présentant un caractère quelque peu pittoresque ou patrimonial.

7.3.5 Impact négatif faible (1 point)

- Base des montagnes peu visible dans le panorama.
- Aires récréatives peu importantes et de structures incomplètes.
- Plans d'eau altérés par l'homme.
- Zones naturelles de végétation commune et légèrement altérées par la présence humaine.
- Milieu de peu de valeur architecturale ou historique.

7.3.6 Impact nul (0 point)

- Habitations et équipements sans attrait esthétique particulier, comprenant les édifices, routes, lignes de transmission et terrains vagues.

7.3.7 Impact positif faible à extrême (1 à 15 points)

- Aires qui seraient mises en valeur par la construction de l'autoroute proposée, comme les dépotoirs, les carrières, les cours d'entreposage et les industries d'apparence délabrée.

7.4 DESCRIPTION DES IMPACTS LE LONG DES TRACES

7.4.1 Généralités

Chaque tracé rencontre différents impacts intéressants à relever. Ces commentaires nous aideront à se faire une idée d'ensemble plus précise des impacts esthétiques importants causés par chaque tracé et d'en faire l'analyse.

7.4.2 Tronçon A

7.4.2.1 Le tracé A1

Le principal impact esthétique rencontré se situe entre les chaînages 80 + 00 et 120 + 00, où le tracé s'accroche à la montagne, au sud de Notre-Dame-des-Laurentides; comme nous l'avons étudié au chapitre 7.1.4.2, celle-ci est très sensible.

Cette érablière en forme de dôme est particulièrement rare dans la région de Québec. De plus, elle est très visible de Notre-Dame-des-Laurentides et représente un point caractéristique du milieu.

Plus loin, le long du tracé, nous ne rencontrons que des impacts de moindre importance. La géométrie de l'autoroute évite les hauteurs et demeure le plus souvent en zone boisée de peu de valeur ou en terrain vague. Tant que ces espaces ne seront pas habités, l'impact esthétique restera faible à ces endroits.

En fin de tracé, près de la rivière des Hurons, un fort impact au plan d'eau est créé. En effet, la proximité de l'autoroute perturbera cet environnement naturel déjà utilisé à des fins récréatives.

7.4.2.2 Le tracé A2

Ce tracé dans sa première partie, se maintient en bordure de la route actuelle. Ceci a pour effet de conserver l'autoroute proposée au fond de la vallée et ainsi, la soustraire de la vue des

résidents. De plus, le fait d'altérer des terrains qui sont déjà dévalués esthétiquement, minimise l'impact produit.

Une relocalisation de la rivière des Hurons est prévue entre les chaînages 110 + 00 et 120 + 00. Toutefois, la rivière a déjà été déplacée à cet endroit et a complètement perdu sa valeur esthétique. Un nouveau déplacement serait donc sans grande conséquence.

Dans sa deuxième partie, soit au nord du lac Clément, le tracé s'approche et longe la ligne de transmission électrique existante. Un petit plateau dissimule l'autoroute proposée, sauf pour l'observateur situé à l'intersection de l'avenue du Lac et de la 1ère Avenue au Lac Delage (N-6). Cependant, ce point d'observation se trouve très éloigné de l'autoroute.

Près du lac des Deux Truites, l'autoroute est prévue à flanc de montagne. Cet endroit est sensible, mais pour peu d'observateurs. Le tracé redescend ensuite entre le boulevard Talbot et la ligne de transmission énergétique. Une bande de terrain de 150 pieds est conservée entre l'emprise de l'autoroute et celle du boulevard Talbot. Cette bande, tant qu'elle restera boisée, servira d'écran visuel à l'autoroute.

7.4.2.3 Le tracé A3

Ce tracé monte dans la partie inférieure de la montagne de la polyvalente. Cette localisation quelque peu surélevée entraîne un impact moyen près de cette dernière, car cet endroit est relativement visible de la ville. Par contre, la végétation est faible et de peu de valeur esthétique.

Plus loin, même si le tracé est encore légèrement surélevé, il n'est pas très visible, sauf du parc de maisons mobiles au chaînage 200 + 00. Jusqu'au lac Clément le tracé se situe dans des forêts dont la qualité naturelle varie de moyenne à faible.

Le même corridor que pour le tracé A2, près de la ligne hydroélectrique, est emprunté entre le lac Clément et le lac des Deux Truites. De cet endroit, il se sépare pour demeurer parallèle à l'est de cette ligne de transport d'énergie, tout en conservant une bande boisée de 100 pieds entre les deux emprises. Cette zone assez haute est visible de Stoneham, causant ainsi un impact assez important.

7.4.2.4 Le tracé A4

Ce tracé ne diffère du tracé A3 que dans sa première partie, entre l'avenue Georges Muir et le lac Clément. Un impact fort est rencontré près de la côte Bédard au chaînage 100 + 00. Cet endroit est assez visible sur une longueur d'environ 1,800 pieds.

Les structures prévues au-dessus du boulevard du Lac seront très évidentes pour les observateurs provenant ou se dirigeant vers le Lac Beauport, mais il y a peu de résidences à proximité. Par contre le camp du Patro subira un impact assez fort en raison de la présence de ces structures et de leurs approches.

Plus loin, entre les deux montagnes (G-3 et H-2), le tracé est peu visible et n'affecte qu'un milieu de qualité moyenne jusqu'au lac Clément, où il se raccorde au tracé A3.

7.4.3 Tronçon B

7.4.3.1 Le tracé B1

Au début du tracé, entre les chaînages 438 + 00 et 460 + 00, nous remarquons un fort impact relié au plan d'eau de la rivière des Hurons. L'autoroute projetée en est très près et on y retrouve même un détournement projeté de la rivière.

Plus loin, soit jusqu'au chaînage 560 + 00, le tracé est en bordure ouest du boulevard Talbot. Cette aire est semi-boisée et de peu de valeur esthétique naturelle. L'élévation relative de l'autoroute est faible, ce qui la dissimule de Stoneham, le boisé bordant la rivière des Hurons formant écran.

Près du camping, un fort impact de type récréatif est rencontré. En effet, le camping est encaissé entre les montagnes et l'autoroute qui passe à proximité forme un remblai important.

De la route vers St-Adolphe jusqu'au chaînage 750 + 00, le tracé B1 ne rencontre plus que des forêts de qualité esthétique naturelle moyenne, mises en valeur par le ruisseau tributaire à la rivière des Hurons. Ces forêts sont quelque peu utilisées à des fins de villégiature, comme le démontre la présence des chalets.

Entre le chaînage 750 + 00 et la fin du tronçon, le tracé se situe entre les deux lignes hydro-électriques, dans un boisé de faible valeur esthétique. La proximité de l'autoroute près des

habitations le long du boulevard Talbot, affectera sûrement ces résidants, mais il n'existe pas d'autres solutions économiques ailleurs dans cette vallée.

7.4.3.2 Le tracé B2

Sauf dans le premier tiers, ce tracé ainsi que le B-3 empruntent le même corridor que le tracé B1. Dans cette première partie il se situe dans la bande de boisé à l'ouest du boulevard Talbot, le séparant de la ligne de transmission énergétique existante. Même si la qualité naturelle de ce boisé est faible, nous l'avons considérée comme d'intensité moyenne, car il constitue un écran visuel à la ligne électrique.

Ce tracé demeure cependant assez peu visible de Stoneham, car son élévation est faible. En effet, comme pour le tracé B1, il se trouve caché derrière la bande de boisé en bordure de la rivière des Hurons.

7.4.3.3 Le tracé B3

Plus haut dans le flanc de la montagne que le tracé B2, ce tracé est à l'est de la ligne hydro-électrique longeant le boulevard Talbot. Dû à son élévation, le tracé entraîne un impact de nature panoramique.

Comme nous l'avons étudié plus en détail au chapitre 7.1.4.3, vu de Stoneham, le tracé se situe juste au-dessus de la cime des arbres bordant la rivière des Hurons. L'autoroute est quelque peu visible, mais de ce point elle se confond avec cette ligne naturelle déjà existante, permettant ainsi une certaine tolérance visuelle. De plus, le fait de conserver le boisé séparant la ligne électrique et le boulevard Talbot, limite l'impact visuel du point de vue de l'utilisateur de la route 175.

Comme pour le tracé B2, au chaînage 550 + 00, ce tracé emprunte le même corridor que le tracé B1.

7.4.4 Le tronçon C

Tel que mentionné au chapitre 7.1.5, le point de vue retenu pour ce tronçon est celui du voyageur sur l'autoroute.

7.4.4.1 Le tracé C1

Dans l'ensemble, le tracé frôle les montagnes tantôt d'un côté de la vallée, tantôt de l'autre, créant ainsi un effet de diversité de paysage.

Autant que possible nous nous sommes efforcés de ne pas longer les lignes hydro-électriques et la route 175. Cependant, les contraintes topographiques nombreuses de même que l'étroitesse de la vallée, n'ont pas permis souvent de conserver un écran visuel boisé à ces endroits.

Quatre principaux points d'intérêt esthétique sont rencontrés dans ce tracé:

- 1 - Le premier point intéressant du paysage se situe aux environs du chaînage 850 + 00. Le passage de l'auto-route dans la petite gorge entre les deux montagnes (B-3), crée un effet d'étranglement momentané, suivi d'une ouverture soudaine du champ de vision. Cet élément inusité pourra créer éventuellement un nouveau repère visuel.
- 2 - Au chaînage 930 + 00, la courbe de l'échangeur vers la rivière Jacques-Cartier présente un point de vue panoramique. En raison de son élévation relative, ce point d'observation donnera aux voyageurs une vue d'ensemble sur la petite vallée où sillonne la rivière Cachée vers la rivière Jacques-Cartier.
- 3 - La grande courbe à flanc de montagnes entre les chaînages 980 + 00 et 1,000 + 00, apporte également une vision panoramique sur la rivière Cachée. Toutefois, cette vue est partiellement obstruée par le boisé en bordure ouest de l'auto-route.
- 4 - Le quatrième point spécialement intéressant se trouve entre les chaînages 1,150 + 00 et 1,190 + 00. Ce haut point permet de voir de façon passagère le fond de la vallée à l'ouest de la rivière Cachée. Cette vallée peut d'ailleurs être admirée du belvédère de la halte routière à la barrière du Parc des Laurentides.

7.4.4.2 Le tracé C2

Ce tracé ne diffère du C1 que dans sa dernière partie, du chaînage 1,133 + 40 à la fin du tronçon. Il traverse la rivière Cachée pour la longer du côté ouest.

Ainsi situé dans la basse vallée au lieu de la surplomber comme dans le tracé C1, le voyageur n'aura aucune vue panoramique, son champ de vision se limitant à l'auto-route entre les deux emprises boisées.

7.4.5 Mesures de mitigation

Dans l'analyse des impacts esthétiques causés par l'autoroute, deux types de mesures de mitigation ont été envisagées.

7.4.5.1 Mitigation pour l'observateur hors route

a) Lorsque l'autoroute se situe en milieu urbain ou semi-urbain, en plus de la conservation d'une bande boisée minimale de 25 pieds en bordure de l'emprise, nous avons prévu procéder à une plantation d'arbres aux endroits actuellement dénudés. Ceci est particulièrement important lorsque l'autoroute est visible d'une agglomération urbaine.

Cette plantation devrait se faire en même temps que l'aménagement des abords de routes et avec des plants de plus de trois pieds de hauteur, car la croissance des arbres est assez lente.

Pour que cet écran soit fonctionnel toute l'année, les essences utilisées doivent être du type conifère. De plus, afin de créer de la variété et d'éviter une détérioration épidémique, diverses espèces pourront être utilisées en séquences ou mêlées.

Il est important que les plants soient assez serrés pour former une barrière visuelle valable.

Nous prévoyons appliquer cette mesure à divers endroits dont:

- Le tracé A2 entre les chaînages 70 + 00 et 250 + 00.
- Le tracé A3 entre les chaînages 70 + 00 et 190 + 00.

b) Lorsqu'une autoroute se situe en terrain montagneux, les remblais et les déblais sont souvent très longs. A ces endroits, pour minimiser la largeur de la cicatrice causée par l'autoroute, nous avons prévu planter des arbustes ou arbrisseaux jusqu'à un rapprochement de soixante quinze pieds de la ligne de centre de la voie adjacente au talus.

Ces arbustes d'espèces communes (aubépine hâtive, sumac vinaigrier, chèvrefeuille dioïque, rosier inerne) auraient également l'avantage de minimiser l'entretien de ces longs talus.

Cette mesure peut s'appliquer par exemple aux cas suivants:

- Tracé A1, des chaînages 100 + 00 @ 139 + 00
- Tracé A3, des chaînages 126 + 00 @ 134 + 00

c) Une autre mesure envisagée dans notre étude est l'utilisation d'une bande médiane de type New-Jersey afin de rapprocher les voies de circulation en corniche à l'intérieur d'un paysage panoramique. Cette mesure de mitigation diminue la largeur de l'emprise et le déboisement, rendant ainsi l'autoroute moins visible.

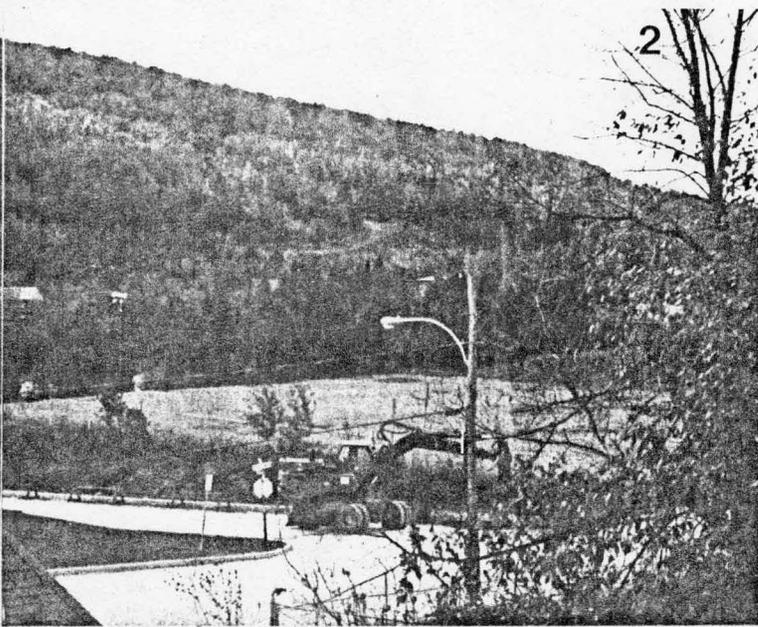
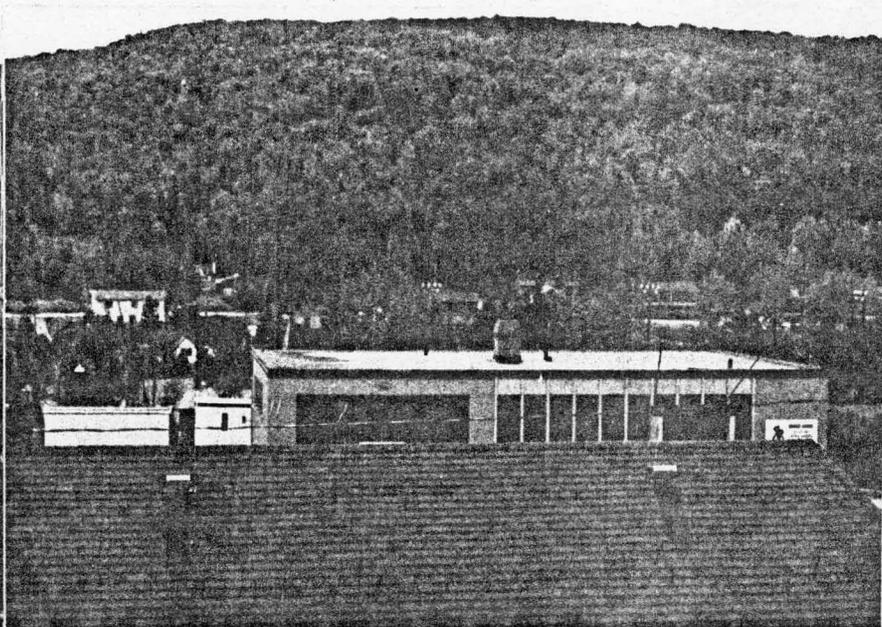
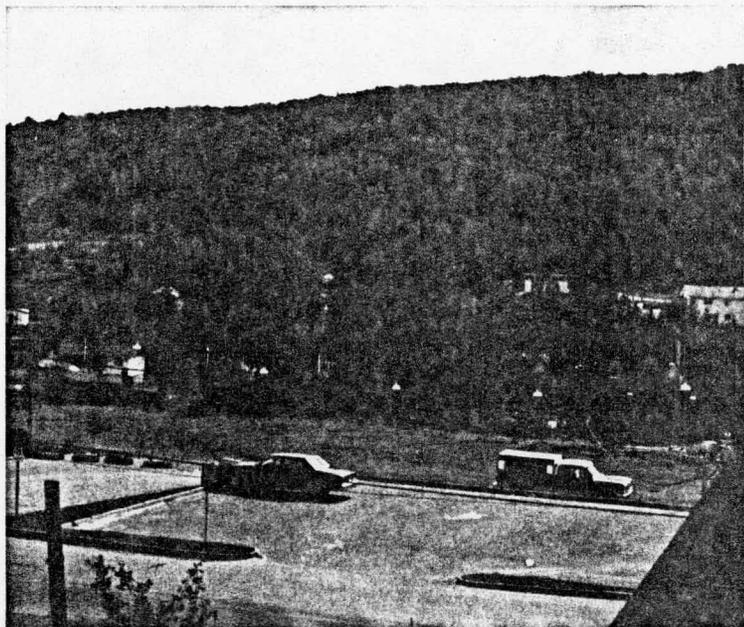
Cette mesure a été appliquée au tracé A1 dans le passage de la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides entre les chaînages 100 + 00 et 130 + 00.

7.4.5.2 Mitigation pour l'utilisateur de l'autoroute

a) Nous avons tenté de rendre le voyage de l'utilisateur le plus agréable possible. Aussi plusieurs principes connus ont été appliqués, dont l'harmonisation de la géométrie et du profil, ce qui favorise la variété du paysage et met en évidence les endroits les plus intéressants. Cet aspect est cependant soumis aux contraintes techniques et physiques du milieu.

b) Toujours dans le but de créer de la variété dans les paysages, nous avons pensé, comme on peut le voir dans certains états américains d'ailleurs, planter des arbustes dans la bande centrale séparant les voies de circulation, dans les endroits dénudés. Ces arbustes pourraient être placés de façon irrégulière le long du fossé mais en s'approchant au maximum à 50 pieds du centre de la voie, de façon à ne pas nuire au déneigement et à ne pas subir trop fortement l'action des sels déglaçants. Evidemment le choix des espèces doit être très judicieux car les contraintes hivernales peuvent être néfastes à leur croissance.

c) Le gazonnement uniforme de tous les talus d'auto-
routes rend le paysage terne et monotone. Aussi, nous propo-
sons de varier les types d'ensemencement, en créant de larges
bandes occasionnelles de couleurs variées tout au long de
l'autoroute. Certaines espèces de phanérogames (plantes vi-
vaces à fleurs) tels le bouton d'or, le trèfle rouge, le lu-
pin, les iris, etc., peuvent être ensemencés à peu de frais
dans les talus bordant les fossés. De plus, ces bandes ont
l'avantage de limiter l'entretien de ces talus, car elles
nécessitent peu ou pas de tontes régulières.



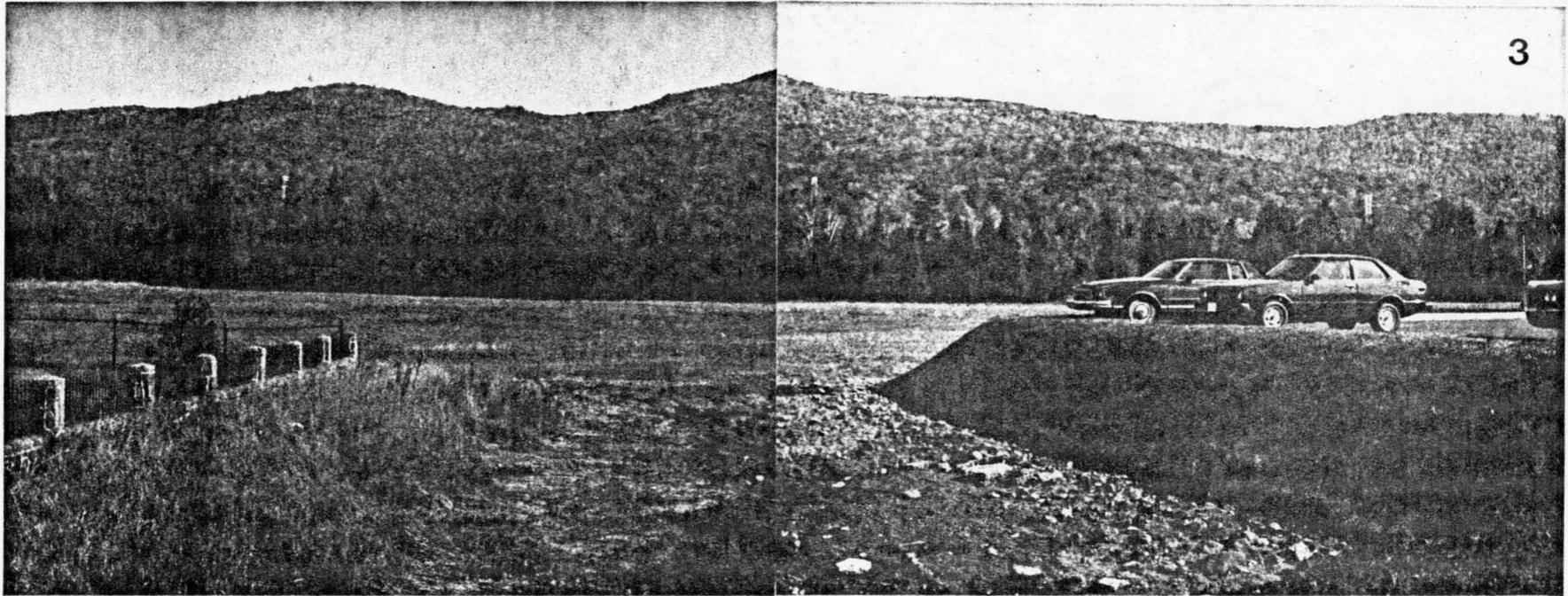


TABLE DES MATIERES

- 8. COUTS DE REALISATION
 - 8.1 Expropriation
 - 8.1.1 Généralités
 - 8.1.2 Bâtiments
 - 8.1.3 Terrains
 - 8.1.4 Lignes de transport d'énergie
 - 8.1.5 Analyse des tracés (Tronçon A)
 - 8.1.5.1 Tracé A1
 - 8.1.5.2 Tracé A2
 - 8.1.5.3 Tracé A3
 - 8.1.5.4 Tracé A4
 - 8.1.6 Analyse des tracés (Tronçon B)
 - 8.1.6.1 Tracé B1
 - 8.1.6.2 Tracés B2 et B3
 - 8.1.7 Analyse des tracés (Tronçon C)
 - 8.1.7.1 Tracés C1 et C2
 - 8.2 Construction
 - 8.2.1 Généralités
 - 8.2.2 Terrassements
 - 8.3.3 Ouvrages d'art
 - 8.2.3.1 Petits ouvrages
 - 8.2.3.2 Ponts
 - 8.2.4 Structure de la chaussée
 - 8.2.5 Travaux connexes
 - 8.2.6 Analyse des tracés (Tronçon A)
 - 8.2.6.1 Tracé A1
 - 8.2.6.2 Tracé A2
 - 8.2.6.3 Tracé A3
 - 8.2.6.4 Tracé A4
 - 8.2.7 Analyse des tracés (Tronçon B)
 - 8.2.7.1 Tracé B1
 - 8.2.7.2 Tracés B2 et B3
 - 8.2.8 Analyse des tracés (Tronçon C)
 - 8.2.8.1 Tracé C1
 - 8.2.8.2 Tracé C2
 - 8.3 Analyse comparative des coûts de réalisation
 - 8.3.1 Tronçon A
 - 8.3.2 Tronçon B
 - 8.3.3 Tronçon C

8. COUTS DE REALISATION

8.1 EXPROPRIATION

8.1.1 Généralités

Les coûts d'expropriation concernent trois types de frais encourus par l'implantation de l'autoroute: le coût d'achat des bâtiments, des terrains et le coût de remplacement des pylônes de lignes de transport d'énergie. Ce chapitre traite de l'aspect monétaire de l'expropriation, sans liaison avec le côté social du problème.

8.1.2 Bâtiments

Les bâtiments ont été subdivisés en six catégories (Tableau 8.1R). L'item "multifamilial" fait référence aux unités de logements et non aux édifices abritant ses logements. Les bâtiments publics concernent des équipements appartenant au Gouvernement ou à des corporations publiques (Bell, Hydro). La classification "autres" regroupe les chalets, hangars et dépendances de toutes sortes.

L'estimation du coût d'expropriation a été réalisée à l'aide d'inspection visuelle, de consultation du rôle d'évaluation et de recherche auprès des agents immobiliers.

8.1.3 Terrains

Afin d'établir le prix des terrains, on a réalisé un plan de zonage du milieu d'étude par catégories de valeur de terrain. On retrouve au tableau 8.1R la nomenclature de ces zones.

La zone "friche et boisé" correspond au prix unitaire le plus faible et la zone "commerciale" au prix le plus élevé. Les termes de classification ne signifient pas nécessairement une occupation actuelle de ce type, mais plutôt un potentiel de telle catégorie à court ou moyen terme. L'item "services publics" représente des terrains appartenant déjà au Gouvernement ou à l'Hydro-Québec et aucun prix n'a été associé à ce type d'expropriation.

Les superficies indiquées aux tableaux 8.1R, 8.2R et 8.3R correspondent aux terrains nécessaires pour la construction de l'autoroute et des voies secondaires proposées.

8.1.4 Lignes de transport d'énergie

Les différents tracés empiètent bien souvent dans l'emprise des lignes de transport d'énergie. Plusieurs pylônes devront être rehaussés ou relocalisés. Le nombre d'unités affectés se retrouve dans les tableaux 8.1R à 8.3R et le coût de ces modifications a été estimé par les services de l'Hydro-Québec. Les superficies de terrains concernés apparaissent à l'item "services publics" pour l'expropriation des terrains.

8.1.5 Analyse des tracés (Tronçon A)

8.1.5.1 Tracé A1

Les principales concentrations de bâtiments à exproprier se trouvent près de la rue Verret et dans la section entre le lac Savard et les feux lumineux de Stoneham. Le nombre d'unités commerciales affectées (en fin de tracé surtout) est assez élevé. Les unités de bâtiments publics sont les entrepôts du ministère des Transports sur la rue Verret et l'école de conduite pour camions lourds sur l'avenue Villeneuve.

En plus de passer sur plusieurs lots à potentiel d'urbanisation, le tracé occupe, surtout dans la dernière partie du tronçon, une quantité importante de terrains de type résidentiel.

8.1.5.2 Tracé A2

Le nombre de bâtiments à exproprier dans ce tracé est très important, en particulier en ce qui concerne les unités de logement. On retrouve la majorité des expropriations dans l'îlot de l'échangeur du Lac Beauport, sur la rue Jean-Talon (près du chemin d'accès à la Polyvalente) et dans les environs de la côte Garneau. L'unité publique affectée, une centrale téléphonique régionale de Bell Canada, représente à elle seule un coût de près de \$800,000.00.

Une bonne partie des terrains traversés sont de type résidentiel et commercial. Cependant, le fait que l'autoroute occupe souvent l'emprise de la route 175 actuelle (services publics) contribue à conserver le coût des terrains à un niveau comparable aux autres tracés.

8.1.5.3 Tracé A3

Les secteurs affectés par ce tracé sont ceux de la rue Bernier, de la côte Garneau et de la rue Leclerc. Les quantités d'unités de bâtiments à exproprier sont nettement inférieures à celles des tracés précédents, notamment en ce qui concerne les commerces.

Le tracé A3 entraîne l'expropriation de tous les genres de terrains avec une superficie de "friche et boisé" un peu plus grande que dans les tracés précédents. Les terrains commerciaux affectés près de l'accès à la Polyvalente représentent encore une quantité appréciable, mais nettement inférieure à celle du tracé A2.

8.1.5.4 Tracé A4

Dans le tracé A4, on compte peu de bâtiments à exproprier. Les unités unifamiliales et multifamiliales concernées se retrouvent surtout dans l'îlot de l'échangeur du Lac Beauport, la rue Bernier et la rue Leclerc. On ne relève aucun édifice commercial ou public.

Le tracé, se trouvant implanté dans un tout nouvel axe, occupe une forte partie de terrain de friche et de boisé et peu de terrain de services publics. La proportion de terrains commerciaux est faible.

8.1.6 Analyse des tracés (Tronçon B)

8.1.6.1 Tracé B1

Dans le tronçon B, le tracé B1 comporte un nombre important de bâtiments à exproprier. Les unités unifamiliales se retrouvent surtout le long de la route 175. Pour la première partie du tracé, on compte dans les bâtiments commerciaux, un motel et un camping privé, situés du côté ouest de la route 175.

Le tracé B1, comme les autres d'ailleurs, n'occupe pas de terrains de types résidentiel ou commercial proprement dits pour fin d'évaluation, car dans les zones concernées, ces types de développement ne semblent pas encore structurés. On remarque que les superficies de "services publics" affectées sont grandes puisque le tracé empiète, pour une bonne partie, dans l'emprise de la route 175 actuelle.

8.1.6.2 Tracés B2 et B3

Les tracés B2 et B3 passant en retrait de la route 175 du côté est, exigent moins d'expropriation de bâtiments. Dans la première partie des tracés, les unités touchées par le passage de l'autoroute se retrouvent principalement près des rues Murphy et Crawford. Sous l'item "autres" on compte surtout des chalets d'été installés près des rivières.

Le tracé B3 prévu à l'est de la ligne de transport d'énergie occupe une plus grande superficie de terrains difficilement accessibles (friche et boisé).

8.1.7 Analyse des tracés (Tronçon C)

8.1.7.1 Tracés C1 et C2

Les tracés C1 et C2 ont, sur une grande partie, la même emprise et ce n'est qu'en fin de tronçon qu'on décèle quelques différences dans l'expropriation. Le tracé C1 implique l'expropriation de deux commerces supplémentaires, un petit hôtel et une station-service.

De plus, ce tracé interfère avec une ligne de transport d'énergie, affectant ainsi quatre pylônes de plus que dans le tracé C2.

8.2 CONSTRUCTION

8.2.1 Généralités

Les coûts de construction ont été établis à partir de plans de détails réalisés à l'échelle 1" = 200'. Les plans topographiques fournis par le Ministère comportaient des lignes de niveaux à tous les 10 pieds pour le tronçon A et à tous les 5 pieds dans les tronçons B et C. Ces plans, datant de plusieurs années, ont été mis à jour sommairement en ce qui concerne le réseau routier et les bâtiments.

Des calculs détaillés ont été faits pour l'autoroute et les routes secondaires, tandis que l'évaluation des coûts des voies apparaissant en traits brisés sur les planches 2.1R à 2.8R a été calculée au mille de voies.

Les plans de détails produits, mais qui n'apparaissent pas au présent rapport, sont les suivants:

- Topographie existante et aménagement proposé
- Profil longitudinal de l'autoroute
- Profil longitudinal des routes secondaires
- Sections en travers des routes secondaires.

Les coûts de construction montrés aux tableaux 8.1R, 8.2R et 8.3R ne comportent pas de facteur de contingence et sont basés sur les prix unitaires de 1978.

8.2.2 Terrassements

Le calcul des terrassements (remblai et déblai) a été réalisé à partir des sections en travers faites aux 400 pieds, le long de chacun des tracés. On retrouve sur ces sections le profil du terrain naturel et les couches des différents matériaux composant le sous-sol, la section de route proposée, l'emplacement des fossés et les emprises. La stratigraphie du sol relève de l'interprétation de l'étude de géomorphologie. Ces sections ont été mesurées au planimètre afin d'établir les quantités de déblais de roc (déblai 1ère classe), de matériaux granulaires (déblai 2e classe) ainsi que de remblai.

Le calcul de balancement des quantités remblai et déblai a permis de connaître les besoins en matériaux de remplissage (emprunt "B").

8.2.3 Ouvrages d'art

8.2.3.1 Petits ouvrages

Les petits ouvrages regroupent les éléments suivants:

- Les ponceaux de béton, déterminés à partir de l'établissement préliminaire d'un réseau de drainage.
- Les bordures de béton relevées sur les plans de détails, principalement dans les échangeurs.
- La glissière de sécurité localisée sur les profils longitudinaux de chacune des voies.
- La clôture de ferme mesurée le long des emprises.
- Le régalage final.

8.2.3.2 Ponts

Le détail de chacun des ponts apparaît aux tableaux 8.1, 8.2 et 8.3. On y retrouve le nombre de ponts, la localisation descriptive et le chaînage sur le tracé. Les caractéristiques de la structure (béton armé, préfabriqué ou post-tension) ont été déterminées en fonction de la longueur de l'obstacle à franchir et des possibilités de mise en place. Pour les dimensions du pont, la longueur indiquée comprend la portée du pont, plus la longueur des murs latéraux des culées. Un coût estimatif au pied carré a été établi suivant le type de pont et reporté aux tableaux des coûts de construction.

8.2.4 Structure de la chaussée

Le revêtement et les fondations inférieure et supérieure ont été calculés suivant la largeur de la chaussée. L'épaisseur de la sous-fondation (emprunt "A") varie, dépendant des caractéristiques de l'infrastructure.

8.2.5 Travaux connexes

Le calcul du déboisement a été fait à partir des plans topographiques. Pour l'aménagement des abords de route, des coûts de terre végétale, d'ensemencement mécanique et hydraulique ont été établis pour des sections typiques de route et le coût total a été calculé en fonction de la longueur de l'autoroute et des voies secondaires.

Les coûts d'éclairage ont été estimés uniquement à l'intérieur des échangeurs et la signalisation sur l'autoroute évaluée suivant un coût au mille.

8.2.6 Analyse des tracés (Tronçon A)

8.2.6.1 Tracé A1

Le tracé A1 compte 8.16 milles d'autoroute et 5.30 milles de voies secondaires. Si l'on tient compte du fait que l'autoroute est à deux voies séparées, la longueur totale de chaussée à construire pour cette variante est de 21.62 milles.

Dans le terrassement, la grande quantité de déblai 2e classe provient de la couverture importante de till de la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides dans laquelle le tracé passe en coupe. Le coût d'excavation de roc est assez faible, en raison de la section d'autoroute modifiée (emploi d'un New-Jersey central) à cet endroit.

LISTE DÉTAILLÉE DES PONTS

Tracé	Quantité	Localisation			Caractéristiques		Dimensions		Coût	
		Pont sur ...	Au-dessus de ...	Chalnage	Structure	Type	*Longueur	Largeur	Spécifique	Total
A1	1	Embr. ouest Blv. Laurentien	Rue Georges Muir	35 + 60	Préfabriqué	Étagement	130'	53'	275,600	4,435,800
	2	Autoroute 73	Rue Georges Muir	35 + 60	Préfabriqué	Étagement	130'	43'	447,200	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Embr. ouest Blv. Laurentien	43 + 50	Préfabriqué	Étagement	170'	43'	292,400	
	1	Voie est Autoroute 73	Embr. ouest Blv. Laurentien	46 + 00	Préfabriqué	Étagement	150'	43'	258,000	
	1	Embr. est Blv. Laurentien	Embr. ouest Blv. Laurentien	47 + 00	Préfabriqué	Étagement	140'	23'	128,800	
	2	Autoroute 73	Rivière Jaune	134 + 00	Béton armé	Rivière	145'	43'	498,800	
	2	Autoroute 73	Rue de l'Église	139 + 00	Préfabriqué	Étagement	130'	43'	447,200	
	1	Route vers lac St-Charles	Autoroute 73	178 + 40	Béton armé	Étagement	292'	55'	642,400	
	2	Autoroute 73	Route vers lac Delage	325 + 30	Préfabriqué	Étagement	155'	43'	533,200	
	1	Route vers Tewkesbury	Autoroute 73	420 + 80	Béton armé	Étagement	305'	55'	671,000	
1	Route vers Tewkesbury	Rivière des Hurons	—	Béton armé	Rivière	90'	67'	241,200		
A2	1	Avenue Notre-Dame	Autoroute 73	74 + 00	Post tension	Étagement	360'	55'	792,000	4,381,440
	1	Boulevard du Lac	Autoroute 73	92 + 00	Post tension	Étagement	460'	48'	883,200	
	2	Autoroute 73	Rivière Jaune	116 + 50	Béton armé	Rivière	77'	43'	264,880	
	2	Autoroute 73	Accès à la polyvalente	131 + 00	Préfabriqué	Étagement	130'	43'	447,200	
	1	Avenue Notre-Dame	Rivière Jaune	—	Béton armé	Rivière	77'	43'	132,440	
	2	Route vers lac St-Charles	Autoroute 73	187 + 60	Préfabriqué	Étagement	152'	43'	522,880	
	1	Route vers lac St-Charles	Ruisseau du Valet	—	Béton armé	Rivière	67'	67'	179,560	
	2	Autoroute 73	Route vers lac Delage	294 + 00	Préfabriqué	Étagement	140'	43'	481,600	
2	Autoroute 73	Route vers Tewkesbury	389 + 00	Préfabriqué	Étagement	152'	43'	522,880		
1	Route vers Tewkesbury	Rivière des Hurons	—	Béton armé	Rivière	90'	43'	154,800		
A3	2	Autoroute 73	Avenue Notre-Dame	73 + 50	Préfabriqué	Étagement	150'	83'	996,000	8,248,280
	2	Autoroute 73	Embr. est Blv. Laurentien	86 + 00	Post tension	Étagement	220'	43'	756,800	
	1	Boulevard du Lac	Autoroute 73	98 + 00	Post tension	Étagement	335'	58'	777,200	
	2	Autoroute 73	Rivière Jaune	103 + 00	Préfabriqué	Rivière	104'	43'	357,760	
	2	Autoroute 73	Accès à la polyvalente	126 + 00	Préfabriqué	Étagement	145'	43'	498,800	
	2	Autoroute 73	Route vers lac St-Charles	184 + 00	Préfabriqué	Étagement	152'	43'	522,880	
	1	Route vers lac St-Charles	Ruisseau du Valet	—	Béton armé	Rivière	67'	67'	179,560	
	2	Autoroute 73	Route vers lac Delage	301 + 50	Préfabriqué	Étagement	140'	43'	481,600	
2	Autoroute 73	Route vers Tewkesbury	370 + 00	Préfabriqué	Étagement	152'	43'	522,880		
1	Route vers Tewkesbury	Rivière des Hurons	—	Béton armé	Rivière	90'	43'	154,800		
A4	1	Voie ouest Autoroute 73	Avenue Notre-Dame	73 + 50	Préfabriqué	Étagement	155'	78'	483,800	8,582,008
	1	Voie est Autoroute 73	Avenue Notre-Dame	73 + 00	Préfabriqué	Étagement	150'	83'	498,000	
	1	Voie est Autoroute 73	Embr. est Blv. Laurentien	83 + 00	Post tension	Étagement	265'	43'	812,775	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Embr. est Blv. Laurentien	85 + 00	Post tension	Étagement	200'	43'	344,000	
	2	Autoroute 73	Boulevard du Lac	112 + 00	Post tension	Étagement	385'	43'	1,489,950	
	2	Autoroute 73	Rivière Jaune	122 + 50	Béton armé	Rivière	80'	43'	275,200	
	1	Route vers lac St-Charles	Autoroute 73	201 + 00	Post tension	Étagement	410'	43'	705,200	
	2	Autoroute 73	Route vers lac Delage	302 + 00	Préfabriqué	Étagement	140'	43'	481,600	
	2	Autoroute 73	Route vers Tewkesbury	370 + 00	Préfabriqué	Étagement	152'	43'	522,880	
	1	Route vers Tewkesbury	Rivière Hurons	—	Béton armé	Rivière	90'	43'	154,800	
1	Accès camp Palro	Rivière Jaune	—	Béton armé	Rivière	78'	38'	114,000		

* Longueur hors tout.

TABLEAU 8.1

LISTE DÉTAILLÉE DES PONTS

Tracé	Quantité	Localisation			Caractéristiques		Dimensions		Coût	
		Pont sur ...	Au-dessus de ...	Chalnage	Structure	Type	*Longueur	Largeur	Spécifique	Total
B1	1	Rue Crawford	Autoroute 73	501+60	Post tension	Étagement	284'	33'	374,880	5,490,635
	1	Rue Crawford	Rivière des Hurons	---	Préfabriqué	Rivière	87'	33'	114,840	
	1	Voie est Autoroute 73	Rivière des Hurons	597+00	Préfabriqué	Rivière	87'	43'	149,640	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Rivière des Hurons	596+00	Préfabriqué	Rivière	102'	43'	175,440	
	1	Route 54	Rivière tribulaire des Hurons	---	Préfabriqué	Rivière	87'	43'	149,640	
	1	Voie est Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	639+00	Préfabriqué	Rivière	97'	50'	194,000	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	641+00	Préfabriqué	Rivière	97'	58'	225,040	
	1	Route 54	Rivière tribulaire des Hurons	---	Préfabriqué	Rivière	108'	43'	185,760	
	1	Route 54	Autoroute 73	643+20	Post tension	Étagement	525'	43'	1,015,875	
	1	Route 54	Rivière tribulaire des Hurons	---	Préfabriqué	Rivière	82'	43'	141,040	
	1	Route vers St-Adolphe	Rivière tribulaire des Hurons	---	Béton armé	Rivière	77'	100'	308,000	
	1	Route d'accès au camping Provincial	Rivière des Hurons	---	Béton armé	Rivière	85'	45'	153,000	
	1	Route vers St-Adolphe	Autoroute 73	656+30	---	Étagement	309'	55'	679,800	
	2	Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	698+00	Béton armé	Rivière	67'	43'	230,480	
	3	Autoroute 73 et Route 54	Rivière tribulaire des Hurons	719+00	Béton armé	Rivière	72'	43'	371,520	
1	Route 54	Autoroute 73	727+00	Post tendu	Étagement	400'	43'	774,000		
2	Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	744+00	Béton armé	Rivière	72'	43'	247,680		
B2	1	Rue Crawford	Autoroute 73	504+00	---	Étagement	284'	33'	374,880	4,053,920
	1	Voie est Autoroute 73	Rivière des Hurons	575+00	Béton armé	Rivière	87'	43'	149,640	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Rivière des Hurons	574+00	Béton armé	Rivière	102'	43'	175,440	
	1	Route 54	Rivière des Hurons	---	Préfabriqué	Rivière	117'	43'	201,240	
	1	Voie est Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	616+50	Béton armé	Rivière	97'	50'	194,000	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	618+00	Béton armé	Rivière	97'	58'	225,040	
	1	Route vers St-Adolphe	Rivière tribulaire des Hurons	---	Béton armé	Rivière	77'	90'	277,200	
	1	Route d'accès au camping Provincial	Rivière des Hurons	---	Béton armé	Rivière	85'	45'	153,000	
	1	Route vers St-Adolphe	Autoroute 73	633+50	---	Étagement	309'	55'	679,800	
	2	Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	698+00	Béton armé	Rivière	67'	43'	230,480	
	3	Autoroute 73 et Route 54	Rivière tribulaire des Hurons	719+50	Béton armé	Rivière	72'	43'	371,520	
	1	Route 54	Autoroute 73	730+00	---	Étagement	400'	43'	774,000	
2	Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	747+00	Béton armé	Rivière	72'	43'	247,680		
B3	1	Voie est Autoroute 73	Rivière des Hurons	575+00	Béton armé	Rivière	87'	43'	149,640	3,679,040
	1	Voie ouest Autoroute 73	Rivière des Hurons	574+00	Béton armé	Rivière	102'	43'	175,440	
	1	Route 54	Rivière des Hurons	---	Préfabriqué	Rivière	117'	43'	201,240	
	1	Voie est Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	616+50	Béton armé	Rivière	97'	50'	194,000	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	618+00	Béton armé	Rivière	97'	58'	225,040	
	1	Route vers St-Adolphe	Rivière tribulaire des Hurons	---	Béton armé	Rivière	77'	90'	277,200	
	1	Route d'accès au camping Provincial	Rivière des Hurons	---	Béton armé	Rivière	85'	45'	153,000	
	1	Route vers St-Adolphe	Autoroute 73	633+50	---	Étagement	309'	55'	679,800	
	2	Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	698+00	Béton armé	Rivière	67'	43'	230,480	
	3	Autoroute 73 et Route 54	Rivière tribulaire des Hurons	719+50	Béton armé	Rivière	72'	43'	371,520	
	1	Route 54	Autoroute 73	730+00	---	Étagement	400'	43'	774,000	
2	Autoroute 73	Rivière tribulaire des Hurons	747+00	Béton armé	Rivière	72'	43'	247,680		

* Longueur hors tout.

TABLEAU 8.2

LISTE DÉTAILLÉE DES PONTS

Tracé	Quantité	Localisation			Caractéristiques		Dimensions		Coût	
		Pont sur ...	Au-dessus de ...	Chainage	Structure	Type	*Longueur	Largeur	Spécifique	Total
C1	1	Route 54	Ruisseau Taché	—	Béton armé	Rivière	95'	67'	254,600	1,895,800
	1	Voie est Autoroute 73	Route 54 et Ruisseau Taché	920+00	Post tension	Riv. et étag.	290'	54'	626,400	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Route 54 et Ruisseau Taché	920+00	Post tension	Riv. et étag.	290'	43'	498,800	
	2	Autoroute 73	Route 54	1118+50	Préfabriqué	Étagement	150'	43'	516,000	
C2	1	Route 54	Ruisseau Taché	—	Béton armé	Rivière	95'	67'	254,600	3,220,200
	1	Voie est Autoroute 73	Route 54 et Ruisseau Taché	920+00	Post tension	Riv. et étag.	290'	54'	626,400	
	1	Voie ouest Autoroute 73	Route 54 et Ruisseau Taché	920+00	Post tension	Riv. et étag.	290'	43'	498,800	
	2	Autoroute 73	Route 54	1118+50	Préfabriqué	Étagement	150'	43'	516,000	
	2	Autoroute 73	Rivière Caché	1170+80	Post tension	Rivière	265'	43'	911,600	
	2	Autoroute 73	Rivière Caché	1211+80	Béton armé	Rivière	120'	43'	412,800	

* Longueur hors tout.

TABLEAU 8.3

Le coût des ponts est l'un des plus faibles des quatre tracés. Par contre, du fait que la longueur d'autoroute est supérieure d'un mille aux autres, quelques coûts de travaux se trouvent légèrement élevés.

8.2.6.2 Tracé A2

Le tracé A2, avec 7.15 milles d'autoroute et 11.22 milles de voies secondaires, présente la plus forte longueur totale de chaussée, 25.52 milles.

Le balancement des quantités remblai - déblai montre un léger déficit nécessitant l'apport d'emprunt "B". Les coûts des ponts et du déboisement sont les plus faibles. Par contre, en raison de la longueur totale de chaussée, les coûts au chapitre de la construction de la structure de la chaussée sont parmi les plus élevés. L'importance de l'échangeur vers le boulevard du Lac entraîne des coûts supplémentaires pour l'éclairage.

8.2.6.3 Tracé A3

La longueur d'autoroute dans ce tracé est de 7.14 milles et celle des voies secondaires de 6.69 milles, pour une longueur totale de chaussée de 20.97 milles, soit la plus faible des quatre tracés.

Le coût très élevé de déblai 1ère classe est imputable aux longues tranchées à réaliser entre l'accès à la Polyvalente et l'échangeur vers le Lac St-Charles. La construction de deux ponts de plus que dans les variantes précédentes implique un coût plus important.

Aux autres chapitres, par contre, les coûts sont parmi les plus faibles.

8.2.6.4 Tracé A4

Le tracé A4 totalise une longueur de chaussée de 23.65 milles, soit 6.96 milles d'autoroute et 9.73 milles de voies secondaires.

Les coûts faibles de signalisation et des petits ouvrages d'art reflètent le fait que la longueur d'autoroute est la plus faible des quatre tracés. Le coût des ponts atteint un sommet, en raison de l'importance des ponts dans l'échangeur vers le boulevard du Lac et du prix de près de 1.5 million du pont au-dessus de ce même boulevard.

8.2.7 Analyse des tracés (Tronçon B)

8.2.7.1 Tracé B1

Le tracé B1 présente une longueur d'autoroute de 7.08 milles et 5.57 milles en voies secondaires, pour une longueur totale de chaussée de 19.73 milles.

Le coût élevé de déblai 1ère classe provient des coupes de roc importantes à la hauteur du camping provincial. Le fait que la réfection de la route 175 dans cette variante implique la construction de trois ponts supplémentaires entraîne la majoration importante des coûts des ponts.

Etant donné que la longueur totale de chaussée est la plus forte des trois tracés, on retrouve des coûts légèrement supérieurs à plusieurs postes.

8.2.7.2 Tracés B2 et B3

Les tracés B2 et B3 ont sensiblement les mêmes longueurs d'autoroute (7.12 milles) et de voies secondaires (2.89 milles), soit 17.11 milles de longueur totale de chaussée.

Cette similitude dans la longueur des tracés se reflète dans les coûts. Par rapport au tracé B1, on note une diminution appréciable au poste des ponts. Le coût inférieur des ponts dans le tracé B3 en regard du tracé B2 provient du fait qu'on ne retrouve pas de pont au niveau de la rue Crawford dans cette variante.

8.2.8 Analyse des tracés (tronçon C)

8.2.8.1 Tracé C1

Le tracé C1 compte 7.99 milles d'autoroute et 5.78 milles de voies secondaires, les plus fortes valeurs dans les deux cas, pour un total de 21.76 milles de chaussée.

Le coût des déblais 1ère classe est très élevé, en raison des coupes de roc importantes à faire aussi bien sur l'autoroute que sur la route 175, dans la dernière partie du tracé. Comme pour la variante C2, le balancement des quantités remblai - déblai est déficitaire. La plupart des ouvrages présente un coût supérieur résultant de la plus longue distance de chaussée à construire.

8.2.8.2 Tracé C2

Le tracé C2 est plus court avec 7.89 milles d'autoroute et 4.20 milles de voies secondaires, soit une longueur totale de chaussée de 19.98 milles.

Si l'on compte dans ce tracé moins de voies secondaires et de coupes de roc, par contre, le coût des ponts est très élevé, en raison de quatre ponts supplémentaires à construire, en fin de tronçon, au-dessus de la rivière Cachée.

8.3 ANALYSE COMPARATIVE DES COÛTS DE REALISATION

8.3.1 Tronçon A

A l'examen des coûts totaux d'expropriation, tableau 8.1R, on note que les tracés A3 et A4 sont sensiblement moins coûteux que les tracés A1 et A2. Le tracé A4 est le moins cher et le A2, le plus dispendieux.

En ce qui concerne les coûts totaux de construction, les différences sont beaucoup moins marquées, 1.5 million séparant le plus élevé (tracé A3) du plus bas (tracé A1).

L'addition de ces deux coûts, expropriation et construction, nous donne le coût global du projet. L'ordre des tracés les plus économiques est le suivant:

<u>Tracé</u>	<u>Coût global</u> <u>(\$1,000,000.)</u>	<u>Ecart</u>	
		<u>(\$1,000,000.)</u>	<u>%</u>
A4	24.2	--	--
A3	27.2	+ 3.0	+ 12.4
A1	28.7	+ 4.5	+ 18.6
A2	30.7	+ 6.5	+ 21.2

Afin de classifier les tracés pour l'analyse matricielle des facteurs décisionnels, on admet des classes de variation de coût de l'ordre de 10%. Ainsi, il est plausible de penser qu'une variation de coût inférieure à 10% n'est pas très significative, compte tenu des imprécisions inévitables dans l'estimation des coûts.

Le tracé A4 peut donc être classifié comme ayant un coût "faible", les tracés A1 et A3 un coût "moyen" et le tracé A2 un coût "fort".

8.3.2 Tronçon B

Dans le tronçon B, les coûts des tracés B2 et B3 sont à peu près semblables. Par contre, le tracé B1 est le plus cher à la fois pour l'expropriation et la construction.

Pour le coût global, on retrouve les tracés dans l'ordre suivant:

Tracé	Coût global (\$1,000,000.)	Ecart (\$1,000,000.)	%
B3	18.3	--	--
B2	18.5	0.2	+ 1.1%
B1	23.3	5.0	+ 27.3%

On peut qualifier le coût des tracés B2 et B3 de "faible" et le tracé B1 de "fort".

8.3.3 Tronçon C

Pour l'expropriation et la construction, le coût de tracé C1 est légèrement plus élevé. Le tracé C1, avec un coût global de 24.1 millions, comparativement à 22.9 millions pour le tracé C2, présente une variation de coût de 1.2 million, soit de 5.2%.

Quoique cette variation soit faible, nous croyons qu'elle doit être traitée différemment des cas précédents, car ce coût supplémentaire n'est associé qu'au très court changement de tracé en fin de tronçon.

Le coût moyen au mille du tracé C2 est de 2.9 millions, alors que pour la partie du tracé C1 qui diffère du tracé C2, il atteint 3.6 millions, soit 22% de plus.

Compte tenu du fait que cette importante variation se produit quand même sur une faible partie du tracé, les coûts des tracés C2 et C1 peuvent être qualifiés respectivement de "moyen" et "fort".

TABLE DES MATIERES

9. METHODOLOGIE

- 9.1 Principe de la synthèse des différents éléments
- 9.2 Programme SYNTHES-I
 - 9.2.1 Généralités
 - 9.2.2 Division de l'étude d'environnement en études sectorielles
 - 9.2.3 Délimitation des zones sensibles
 - 9.2.4 Définition des impacts
 - 9.2.4.1 Caractère de l'impact
 - 9.2.4.2 Durée de l'impact
 - 9.2.4.3 Intensité de l'impact
 - 9.2.4.4 Atténuation de l'impact
 - 9.2.5 Données
 - 9.2.5.1 Entrée des données d'impact
 - 9.2.5.2 Représentation des impacts
 - 9.2.6 Gradation logique
 - 9.2.6.1 Entre les niveaux d'intensité
 - 9.2.6.2 Entre les impacts temporaires et permanents
 - 9.2.6.3 Entre les impacts corrigibles et incorrigibles
 - 9.2.7 Pondération de l'importance de chacune des études sectorielles
 - 9.2.8 Synthèse par superposition pondérée
 - 9.2.9 Définition des niveaux de contrainte de synthèse
 - 9.2.10 Elimination des zones d'implantation indésirables
 - 9.2.11 Production des cartes de synthèse
 - 9.2.11.1 Carte de synthèse quantitative
 - 9.2.11.2 Carte de synthèse quantitative et qualitative
 - 9.2.12 Evaluation des variantes
 - 9.2.12.1 Statistiques
 - 9.2.12.2 Graphiques
 - 9.2.13 Modifications
 - 9.2.13.1 Modification des paramètres d'analyse
 - 9.2.13.2 Modification des cartes d'étude sectorielle
 - 9.2.14 Résultats finaux
 - 9.2.14.1 Type de résultats
 - 9.2.14.2 Echelle des cartes et graphiques
 - 9.2.14.3 Symboles et couleurs
 - 9.2.14.4 Cartes d'imprimerie
 - 9.2.15 Avantages et domaines d'application

9. METHODOLOGIE

9.1 PRINCIPE DE LA SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS

L'étude d'implantation de l'autoroute se subdivise en deux groupes d'éléments: les éléments spatiaux que l'on retrouve dans le milieu et qui se rattachent principalement au domaine de l'environnement, et les éléments techniques relevant des coûts ou des qualités de conception ou de rendement.

Les éléments spatiaux de l'étude d'environnement concernent la géomorphologie, l'urbanisme, la pollution de l'eau, la faune, la flore et l'esthétique. Chacun de ces domaines d'étude implique des impacts divers sur le milieu et c'est un problème relativement complexe d'établir lequel des tracés cause le moins de contrainte.

Afin de réaliser une synthèse qui tienne compte de plusieurs hypothèses et de différentes interprétations, nous avons utilisé un programme informatique, SYNTHES-I, qui permet l'étude de plusieurs approches du problème. Ce programme a été développé par notre bureau et a reçu l'approbation du Ministère pour son utilisation dans ce genre d'étude. L'article 9.2 décrit en détail le fonctionnement et les diverses possibilités du programme SYNTHES-I.

Les éléments techniques de l'étude représentent les coûts de réalisation de l'autoroute, la qualité de design du tracé et l'efficacité du réseau de circulation. Tous ces éléments ont été analysés de façon séparée dans les chapitres précédents.

La synthèse globale de tous ces critères décisionnels, environnement, coût, qualité de conception et de circulation, a été réalisée à l'aide d'une approche matricielle décrite au chapitre 10.

9.2 PROGRAMME SYNTHES - I

9.2.1 Généralités

SYNTHES-I est un programme informatique de synthèse qui reprend de façon très élaborée le principe fondamental de synthèse de la "méthode cartographique" (Figure 9.1)

SYNTHES-I vise à réaliser d'abord la synthèse des éléments spatiaux d'une étude d'environnement.

On entend par éléments spatiaux tous les éléments qui peuvent être situés physiquement dans le milieu d'étude. Ainsi, un parc, une érablière, une frayère, les berges d'une rivière sont autant d'exemples d'éléments qui ont une localisation géographique bien précise.

SYNTHES-I a été développé pour atteindre deux objectifs bien définis, soit:

- 1o- Déterminer les grands axes, corridors ou zones favorables à l'implantation d'un projet.
- 2o- Etablir une évaluation de chacune des variantes à l'intérieur de ces zones.

Toutes les étapes données dans l'organigramme opérationnel (en appendice 1 au présent chapitre) de SYNTHES-I sont reprises ici en détail.

9.2.2 Division de l'étude d'environnement en études sectorielles

L'étude peut être divisée suivant des secteurs principaux regroupant des domaines d'études de même affinité comme:

- Géomorphologie : topographie et géologie
- Ecosystèmes : faune et flore
- Urbanisme : occupation actuelle et future du sol

Ce regroupement sectoriel n'est possible que si les éléments d'impact ne sont pas géographiquement incompatibles et à condition que les divers éléments aient la même importance relative.

Dans certains cas, il est nécessaire de créer un secteur d'analyse pour chacun des éléments d'étude. De plus, le programme peut supporter un secteur d'étude comprenant à la fois des impacts temporaires et des impacts permanents, ou un secteur d'étude comprenant uniquement soit des impacts temporaires, soit des impacts permanents.

Synthèse des éléments d'inventaire par superposition
des cartes sectorielles

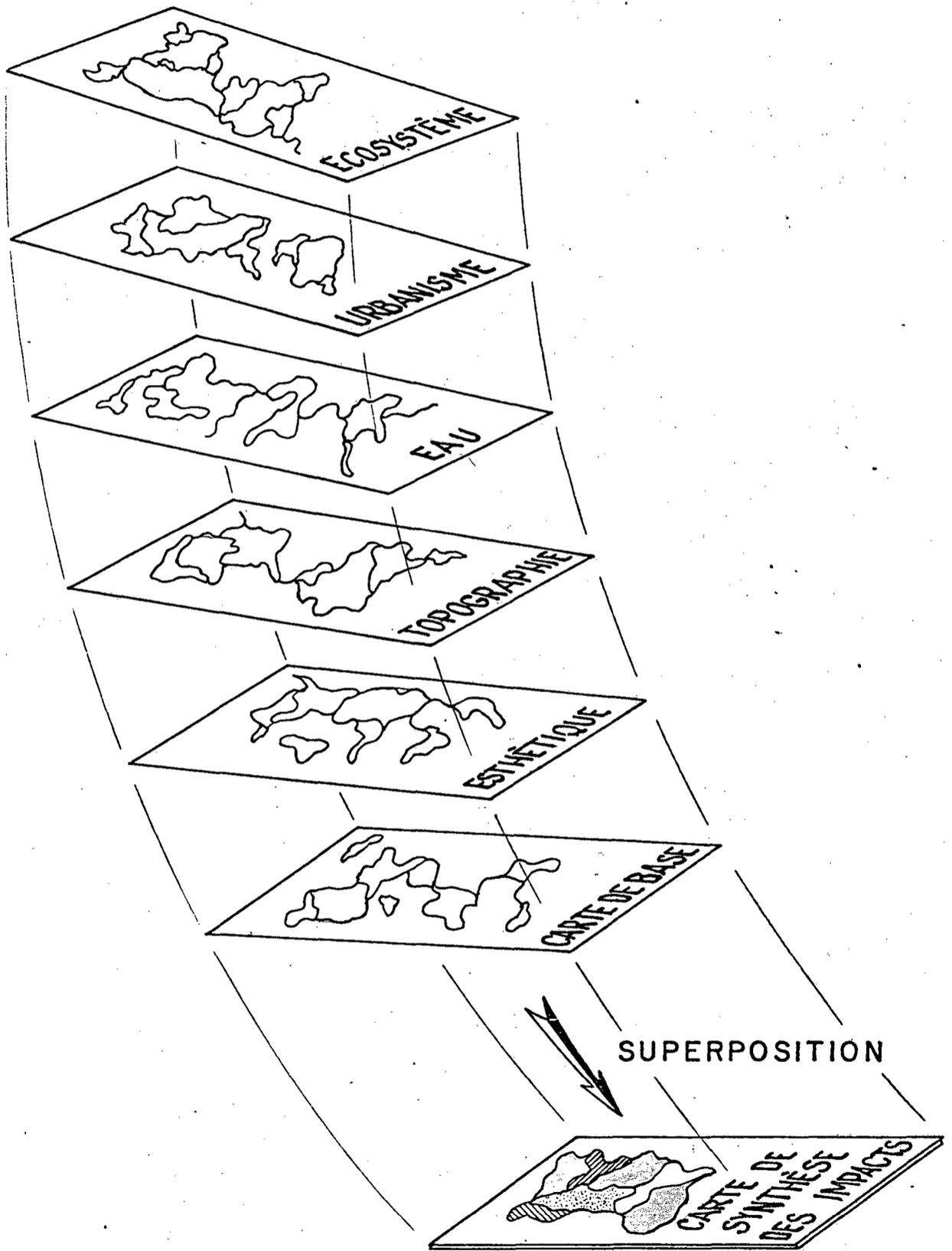


FIGURE 9.1

9.2.3 Délimitation des zones sensibles

Une zone peut être définie comme zone sensible de deux façons:

- 10- Par "sensibilité interne" lorsqu'en soi, la zone a une valeur significative comme par exemple, un parc ou une belle forêt.
- 20- Par "sensibilité de contact" en raison de la proximité des zones adjacentes, comme dans le cas d'un terrain vague près d'un développement domiciliaire ou pour les rives d'une rivière près d'une frayère à poissons.

9.2.4 Définition des impacts

9.2.4.1 Caractère de l'impact

L'impact sur une zone peut être positif ou négatif, avec des niveaux équivalents d'intensité dans un cas comme dans l'autre.

De façon générale, l'impact est noté positif lorsque l'implantation du projet améliore le milieu et négatif quand elle engendre une détérioration.

Sur les cartes d'étude sectorielles quantitatives, non fournies dans la présente étude, les impacts positifs sont représentés par la couleur bleue et les impacts négatifs, par la couleur verte ou rouge, dépendant si les impacts sont temporaires ou permanents.

Sur la carte de synthèse quantitative (Planche 10.1R), le bleu est réservé à la représentation des impacts positifs et le vert et le rouge à celle des impacts négatifs, selon leur intensité.

Sur les cartes sectorielles et les cartes de synthèse dites quantitatives et qualitatives (Planches 10.2R et 10.5R) c'est par le genre de symbole qu'on distingue les impacts positifs et négatifs, la couleur étant réservée à l'identification de la nature de l'impact.

9.2.4.2 Durée de l'impact

La durée de l'impact influe sur l'importance qu'il a dans l'étude. Par exemple, créer une forte intensité de bruit dans un quartier résidentiel sera plus ou moins grave si le problème dure un mois ou dix ans.

Ainsi, si un impact est de forte intensité, mais de courte durée, on peut indiquer la gravité de l'impact, mais noter qu'il n'est que temporaire.

Sur les cartes sectorielles quantitatives, la durée de l'impact est représentée par les couleurs, le vert étant réservé aux impacts temporaires et le rouge aux impacts permanents.

Pour les cartes sectorielles qualitatives, le caractère temporaire de l'impact est noté par la superposition d'un symbole.

Il faut noter que la notion de durée n'a pas été retenue pour les impacts positifs, en raison de la signification douteuse que pourrait avoir un impact positif temporaire.

9.2.4.3 Intensité de l'impact

L'importance d'un impact positif ou négatif est représentée par cinq (5) niveaux d'intensité exprimés dans le tableau qui suit:

Tableau 9.1

	APPELLATION	NIVEAU	SYMBOLE	COULEUR
IMPACT NÉGATIF	EXTRÊME	5	✕	EN VERT OU ROUGE
	FORT	4	*	
	MOYEN	3	+	
	FAIBLE	2	-	
	NUL	1		
IMPACT POSITIF	FAIBLE	2	-	EN BLEU
	MOYEN	3	+	
	FORT	4	*	
	EXTRÊME	5	✕	

Les termes d'appellation employés pour désigner les niveaux d'intensité ne donnent pas nécessairement la signification d'importance qui existe entre ces différents niveaux d'intensité. C'est plutôt dans l'étape de gradation logique qu'on précisera cette relation d'importance entre les niveaux.

Le degré d'intensité sur les cartes est représenté par un symbole dont la densité s'accroît avec l'importance de l'impact.

9.2.4.4 Atténuation de l'impact

Pour les impacts négatifs permanents, il est possible de tenir compte d'une diminution si cet impact est corrigible. Pour ce faire, le programme prévoit deux niveaux de corrigibilité, soit une correction partielle et une correction presque totale.

On exprime cette corrigibilité dans les cartes de secteur en soulignant les symboles d'intensité de deux traits (--) pour les impacts partiellement corrigibles et de deux traits avec crochets (~) dans le cas des impacts presque totalement corrigibles.

9.2.5 Données

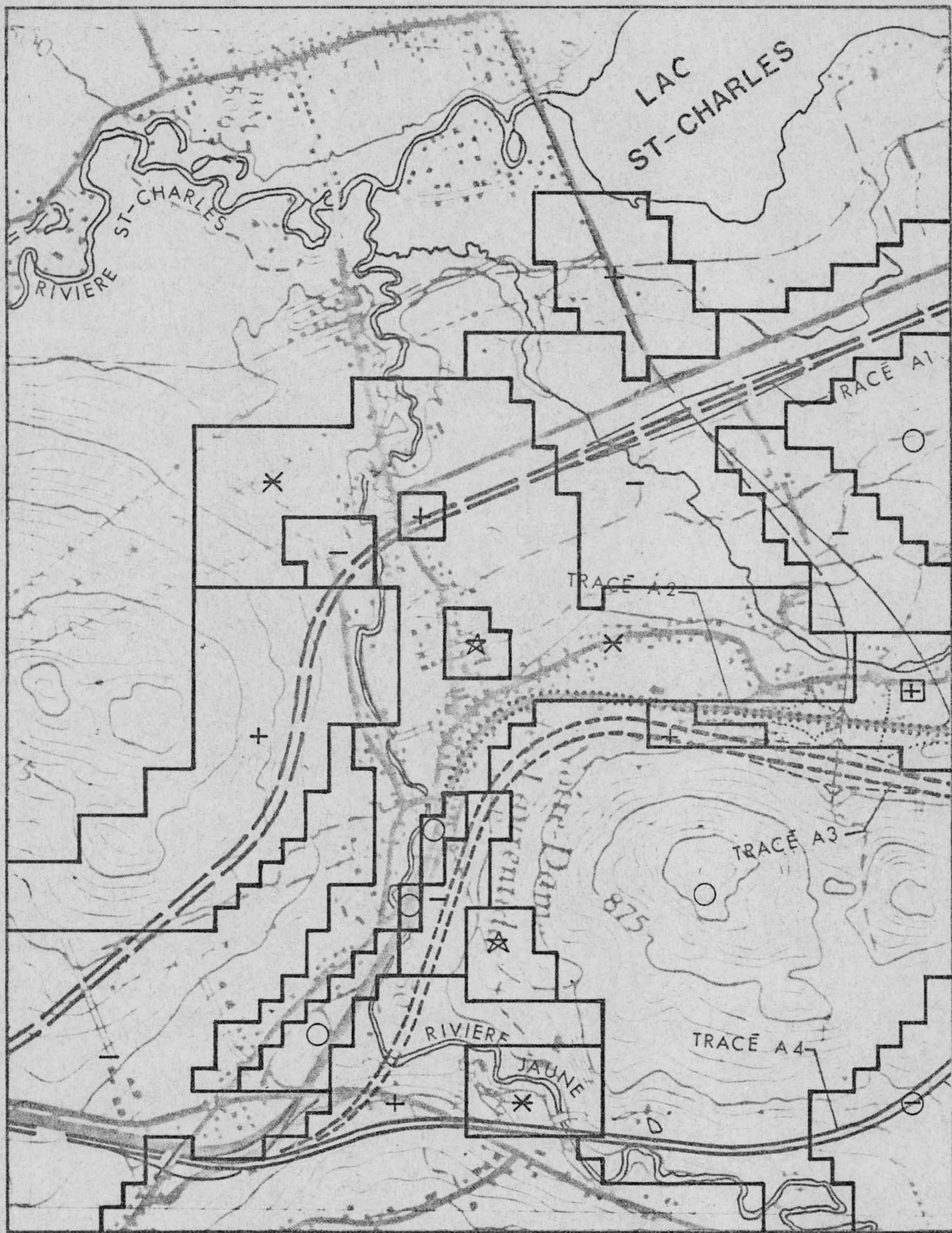
9.2.5.1 Entrée des données d'impact

La synthèse se réalise point par point par superposition. Pour ce faire, il est nécessaire de diviser chacune des cartes de secteur en une grille de surfaces très petites référencées en coordonnées. (Planche 9.2) Il faut donc fournir au programme les caractéristiques d'impact de chacune des surfaces.

Cette opération peut se faire facilement et rapidement, grâce à une procédure spéciale prévue au programme. Pour entrer les données, l'utilisateur n'a qu'à se préoccuper d'identifier les zones d'impact de nature différente en les entourant d'un trait continu. Ce travail s'effectue en superposant la carte de secteur semi-transparente sur la grille référencée et en prenant soin d'effectuer par lignes brisées le trait ceinturant la zone d'impact. (Planche 9.1)

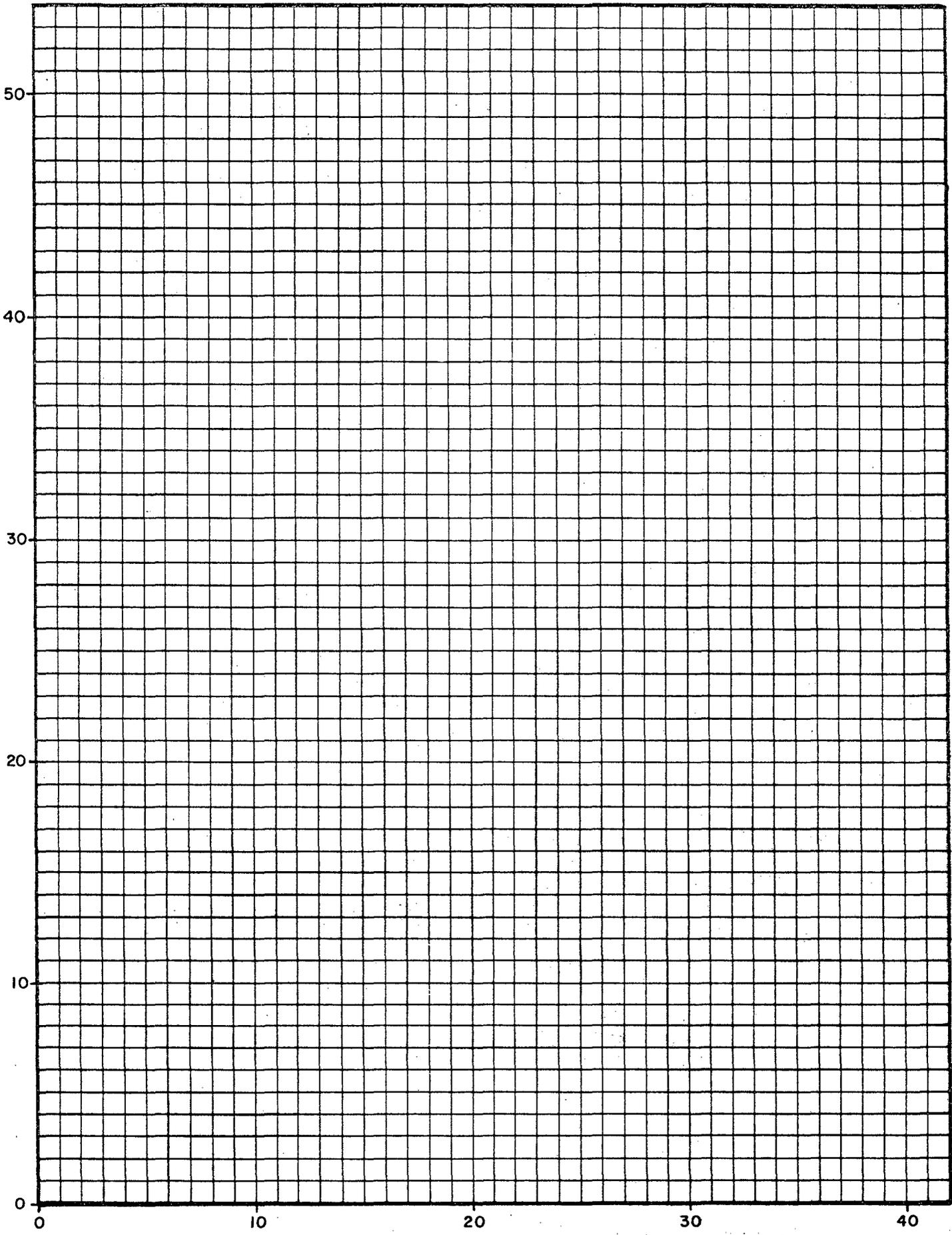
On peut souligner qu'il est possible d'avoir des zones imbriquées les unes dans les autres et des zones adjacentes de même intensité d'impact, par exemple, une zone d'impact moyen pour une rivière et une autre zone d'impact moyen pour les propriétés voisines.

De plus, la dimension et le nombre de surfaces n'influent pas sur le temps d'entrée des données.



ENTRÉE DES DONNÉES

CARTE DE SECTEUR DE
L'ENVIRONNEMENT URBAIN



GRILLE DES SURFACES RÉFÉRENCÉES

ÉCHELLE 1 : 20,000

DIMENSION DES CARREAUX : 0.15"

9.2.5.2 Représentation des impacts

Les impacts particuliers à un domaine d'étude sont représentés graphiquement sur une carte appelée carte de secteur. On retrouve sur une même carte de secteur les informations suivantes:

- localisation de l'impact
- étendue de l'impact
- intensité de l'impact
- durée de l'impact
- corrigibilité de l'impact

Sur les cartes de secteurs dites quantitatives (analogues à la carte de synthèse quantitative (Planche 10.1R), mais non illustrées dans la présente étude) l'intensité de l'impact est identifiée par des symboles identiques, tant pour les impacts négatifs que positifs. Dans la mesure où l'impact devient plus important, les symboles deviennent plus denses.

La couleur permet de distinguer le caractère de l'impact. Le bleu est réservé à tout ce qui peut avoir un caractère positif. Ainsi, les impacts positifs sont dessinés en bleu. Les impacts négatifs peuvent être de deux couleurs, rouge ou vert. Le rouge dénote un impact négatif permanent et le vert un impact négatif temporaire.

La corrigibilité des impacts est représentée par l'emploi d'un symbole de superposition, de couleur bleue, pour marquer son aspect positif. Les impacts négatifs partiellement corrigibles sont soulignés de deux traits (--) et ceux presque totalement corrigibles, deux traits avec crochets (->) .

Pour chacun des domaines d'étude, on peut obtenir une seconde représentation des impacts sur une carte appelée "carte de secteur qualitative". Cette carte donne comme renseignement supplémentaire, le type d'impact particulier dans le domaine d'étude.

Par exemple, sur la planche 4.3R, le domaine de l'urbanisme a été subdivisé en cinq sous-domaines, tels les axes de résidences permanentes ou temporaires, zones à potentiel d'urbanisation, etc... Chaque sous-domaine est représenté par une couleur.

Sur toutes les cartes, selon les besoins, il est possible de choisir les couleurs désirées ou encore, de modifier les types de symboles employés pour représenter les intensités d'impacts.

9.2.6 Gradation logique

9.2.6.1 Entre les niveaux d'intensité

La numérotation des niveaux d'intensité (1, 2, 3, 4, 5 du tableau 9.1) n'exprime pas directement l'importance relative de ces niveaux. Ainsi, un impact négatif fort (4) n'est pas nécessairement deux fois plus important qu'un impact négatif faible (2).

C'est ici qu'est introduit dans le programme une variable qui vient préciser cette relation d'importance. Cette gradation, nécessairement numérique, doit refléter la logique de pensée.

Chacun des analystes n'interprète pas de la même façon l'importance relative entre deux niveaux d'intensité. Pour l'un, par exemple, un impact négatif fort sera deux (2) fois plus grave qu'un impact négatif faible, pour un autre, ce rapport pourra être de trois (3) ou quatre (4).

Etant donné que la représentation d'un niveau d'intensité par un nombre est quelque peu suggestive, ces valeurs sont considérées comme des variables que l'on peut modifier au besoin.

On suggère toutefois ici une méthode pour limiter les écarts irrationnels:

- 10- Représenter l'impact nul par le nombre 0.
- 20- Donner à l'impact "faible" (niveau 2) la valeur de base 1.
- 30- Utiliser la même gradation pour les impacts positifs et négatifs.
- 40- Etablir des équations logiques entre les différents niveaux d'intensité.

Les équations logiques que l'on doit établir doivent répondre à des questions comme celles-ci (Tableau 9.2):

- Est-ce que deux impacts faibles (FA) sont aussi importants qu'un impact moyen (MO) ?
- Combien il me faut d'impacts moyens (MO) pour atteindre un impact extrême (EX) ?
- Est-ce que trois impacts faibles (FA) peuvent être plus importants qu'un impact extrême (EX) ?

TABLEAU 9.2

IMPACT	APPELLATION		NIVEAU	GRADATION			SYMBOLE
	NOMINALE	ABRÉGÉE		GR - A	GR - B	GR - C	
IMPACT NÉGATIF	EXTRÊME	EX	5	4	2.5	8	✱
	FORT	FO	4	3	2.0	4	*
	MOYEN	MO	3	2	1.5	2	+
	FAIBLE	FA	2	1	1.0	1	-
	NUL	NU	1	0	0	0	

Dans ce tableau 9.2, on a établi trois gradations différentes (GR-A, GR-B et GR-C). Voici quelques observations qui peuvent aider à juger de la valeur de chacune des gradations.

1 - On constate que dans la gradation C, il est plus difficile d'atteindre le niveau 5 ou EX.

$$\text{GR-A } 4 \text{ (FA)} = 1 \text{ (EX)} \text{ ou } (4 \times 1) = 4$$

$$\text{GR-B } 3 \text{ (FA)} > 1 \text{ (EX)} \text{ ou } (3 \times 1) > 2.5$$

$$\text{GR-C } 8 \text{ (FA)} = 1 \text{ (EX)} \text{ ou } (8 \times 1) = 8$$

Ainsi, il faut 8 impacts faibles dans la gradation C, alors qu'il en faut moins que 3 dans la gradation B.

2 - Dans les gradations A et B, il faut moins de deux impacts immédiatement inférieurs pour changer de niveau.

$$\text{GR-A } 2 \text{ (MO)} - 1 > \text{(FO)}$$

$$\text{GR-B } 2 \text{ (MO)} - 1 > \text{(FO)}$$

$$\text{GR-C } 2 \text{ (MO)} - 1 = \text{(FO)}$$

3 - L'impact faible (FA) a moins d'importance dans la gradation C que dans les autres.

$$\text{GR-A } 1 \text{ (MO)} + 2 \text{ (FA)} = 1 \text{ (EX)}$$

$$\text{GR-B } 1 \text{ (MO)} + 2 \text{ (FA)} > 1 \text{ (EX)}$$

$$\text{GR-C } 1 \text{ (MO)} + 2 \text{ (FA)} = 1 \text{ (FO)}$$

Chaque utilisateur, dépendant de sa conception du problème, pourra apporter sa gradation numérique correspondant à son raisonnement logique (comme dans l'exemple des gradations A, B, C du tableau 9.2).

L'exemple en appendice 2 donne une représentation d'une gradation logique de type géométrique (0, 1, 3, 7, 15).

9.2.6.2 Entre les impacts temporaires et permanents

La relation d'importance entre les impacts temporaires et permanents est assez difficile à définir et peut varier beaucoup d'un projet à un autre.

A l'intérieur d'une même étude, les analystes peuvent différer d'opinion. Aussi, cette relation est-elle définie comme une variable à fournir au programme sous la forme d'un rapport:

$$\frac{1}{x} = \frac{\text{impact temporaire}}{\text{impact permanent}}$$

La valeur de "1/x" indique de combien de fois l'impact temporaire est moins important que l'impact permanent.

En première approximation, pour fixer les idées, on peut supposer que le rapport "1/x" pourrait être égal au rapport de temps des impacts, par exemple:

impact temporaire : bruit de construction d'une usine
durée : 2 ans

impact permanent : bruit d'opération de l'usine
espérance de vie : 20 ans

x = 10

$$\frac{1}{x} = \frac{2 \text{ ans}}{20 \text{ ans}} = \frac{1}{10}$$

Le mécanisme de synthèse des impacts temporaires est expliqué dans l'exemple de l'appendice 2.

9.2.6.3 Entre les impacts corrigibles et incorrigibles

On peut avoir deux niveaux de corrigibilité pour un impact (partielle et presque totale). En voici deux exemples:

- Ex: 1 {
- Passage d'une route dans un camping (intensité 4 ou F0)
 - Relocalisation dans un autre site (corrigibilité partielle)
 - Intensité finale = 3 ou M0

- Ex: 2 {
- Expropriation d'une station service (intensité 4 ou F0)
 - Reconstruction ailleurs (corrigibilité presque totale)
 - Intensité finale = 2 ou FA

La corrigibilité est donc une intervention qui, appliquée à un impact élevé, vient en diminuer l'importance pour l'analyse finale. Elle a pour effet de produire un abaissement du niveau d'intensité d'impact.

L'utilisateur indique dans le programme si, pour la corrigibilité partielle, le niveau d'intensité doit être abaissé de un, deux ou trois niveaux, et procède de la même façon pour la corrigibilité presque totale.

- Ex: • Corrigibilité partielle abaissement = 1
 • Corrigibilité presque totale abaissement = 2

Tableau 9.3

IMPACT INITIAL NÉGATIF (NIVEAUX)	IMPACT INITIAL PLUS CORRECTION	
	PARTIELLE (NIVEAUX)	PRESQUE TOTALE (NIVEAUX)
4	3	2
3	2	1
2	1	1

On note que la corrigibilité d'un impact négatif ne peut jamais donner un impact positif.

On trouve en appendice 3 une illustration du processus de corrigibilité.

9.2.7 Pondération de l'importance de chacune des études sectorielles

A l'intérieur de chacun des secteurs d'étude, il est généralement assez facile de s'entendre sur les niveaux d'intensité d'impact.

De même, on convient facilement qu'il y a des secteurs plus importants que les autres dans l'étude et qu'aucun n'est beaucoup moins important, car on ne l'aurait certes pas étudié.

Il faut donc pondérer l'importance des secteurs avant de procéder à la synthèse. C'est à partir de ce moment que la discussion s'anime.

En effet, chaque spécialiste est convaincu que son domaine est le plus important. On en arrive le plus souvent à un compromis que tous acceptent, mais qui laisse des sceptiques et des insatisfaits. Ces personnes demeurent persuadées que si l'on avait accepté leur pondération, les résultats de la synthèse auraient été tout autre.

Afin de satisfaire toutes les opinions, la pondération est entrée comme variable dans le programme. De cette façon, en quelques minutes, chacun peut voir quels sont les résultats de leurs hypothèses. Il faut noter ici que, bien des fois, les résultats d'un essai qui ne s'écarte pas radicalement de la pondération de "compromis" seront analogues aux résultats de la pondération de "compromis". Ainsi, ces personnes se rallieront de bon gré à la solution commune, convaincues que leurs modifications mineures de pondération n'affectent que peu le résultat final.

Quant à ceux qui ont des opinions très différentes, le problème est de deux ordres. Le premier, le plus grave, est celui de l'ordre logique d'importance des secteurs. Par exemple, si quelqu'un à l'inverse de tous, croit que le côté financier prime sur l'aspect humain, il est bien difficile de faire la preuve du contraire.

Le deuxième est celui de la quantification de la pondération. Ainsi, est-ce que l'urbanisme est deux, trois ou cinq fois plus important que l'esthétique ? La réponse n'est pas facile et c'est pour éviter ce problème que nous suggérons une méthode de pondération qui ne se base pas sur la comparaison directe par poids (1 fois, 2 fois, 5 fois) entre les différents secteurs.

Dans la méthode de pondération adoptée, il faut plutôt fixer pour chacun des secteurs d'étude le pourcentage d'importance qu'il occupe dans l'étude. Prenons, par exemple, une étude avec quatre secteurs. Si les quatre secteurs avaient la même importance, chacun compterait pour 25%. Un secteur plus important pourrait avoir une valeur de 40%, un secteur moins important, une valeur de 10%. Ainsi, le rapport d'importance entre le secteur à 40% et celui à 10% serait de quatre.

Si, de la sorte, on revient à une comparaison indirecte entre les secteurs, on verra que le problème étant abordé de façon plus globale, il est bien difficile d'établir des rapports extravagants entre les secteurs.

9.2.8 Synthèse par superposition pondérée

De la même façon que dans la méthode cartographique, on superpose les différentes trames de couleur, il s'agit pour chacune des surfaces référencées d'additionner l'indice numérique représentant le niveau d'impact de chaque secteur.

La synthèse se réalise donc en six étapes:

1ère étape: Niveau d'impact

Dans chacun des secteurs, pour chacune des surfaces, on note le niveau d'impact (positif ou négatif, niveau 1 à 5).

2e étape: Corrigibilité

Si dans le secteur, l'impact a été spécifié comme étant corrigible, on diminue le niveau d'impact suivant l'abaissement déterminé.

3e étape: Indice numérique logique

Selon la gradation logique choisie, on obtient l'indice numérique correspondant au niveau d'impact.

4e étape: Durée de l'impact

Si l'impact est temporaire, on multiplie l'indice numérique par le rapport impact temporaire sur impact permanent.

5e étape: Pondération

L'indice numérique de secteur est multiplié par le facteur de pondération sectorielle.

6e étape: Indice numérique de synthèse

On additionne les indices numériques de secteur pondérés pour obtenir l'indice de synthèse.

9.2.9 Définition des niveaux de contrainte de synthèse

Lorsqu'on fait l'évaluation de l'état mécanique d'une automobile, on peut s'attarder, par exemple, principalement au moteur, à la transmission, aux freins et à la direction.

Pour décider que l'auto nécessite une réparation, on n'attendra pas que tous ces éléments soient défectueux. Ainsi, le jour où l'on manquera de freins, on essaiera de gagner au plus vite la première station-service.

Par contre, on sera beaucoup plus tolérant pour les déficiences mineures. On attendra généralement d'en avoir plusieurs avant de se rendre au garage.

Il en est de même en ce qui a trait aux impacts de secteur pour la synthèse. Par logique, on pourra décider par exemple qu'il suffit que l'on ait deux contraintes extrêmes ou trois fortes sur une possibilité de quatre pour que la contrainte de synthèse soit considérée comme extrême.

De la même façon, pour les contraintes faibles, on pourra décider que trois contraintes faibles sur une possibilité de cinq ne donnent aucune contrainte significative à la synthèse.

L'utilisateur peut donc définir la limite supérieure à partir de laquelle la contrainte de synthèse sera très forte et la limite inférieure sous laquelle la contrainte sera nulle.

La plage entre ces deux limites pourra être divisée soit en trois parties égales correspondant aux contraintes de synthèse faible, moyenne et forte, (exemple ci-après) ou soit en trois parties spécifiques au choix de l'utilisateur (exemple en appendice 3).

L'exemple qui suit illustre la définition des niveaux de contrainte de synthèse.

IMPACT	GRADATION
EXTRÊME (EX)	8
FORT (FO)	4
MOYEN (MO)	2
FAIBLE (FA)	1
NUL (NU)	0

CARTES DE SECTEUR : 4

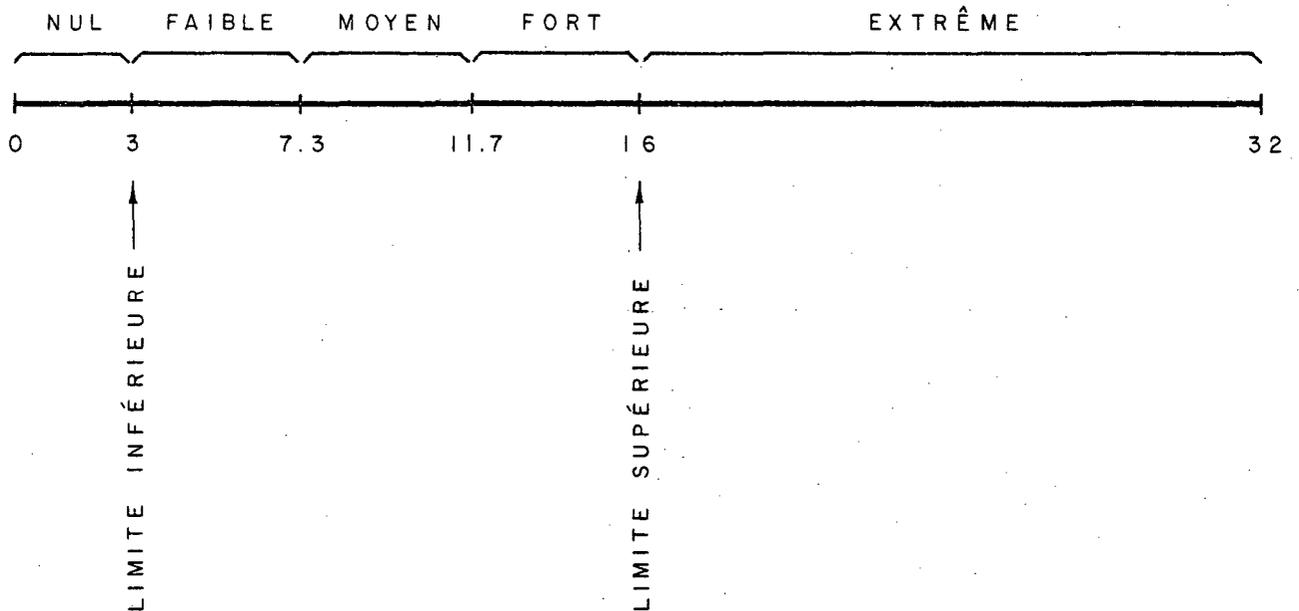
CONTRAINTE MAXIMUM : $4 \times 8 = 32$

LIMITE SUPÉRIEURE : $2 \text{ EX} = 16$

OU $4 \text{ FO} = 16$

LIMITE INFÉRIEURE : $3 \text{ FA} = 3$

IMPACT DE SYNTHÈSE



9.2.10 Elimination des zones d'implantation indésirables

Lorsqu'on étudie, par exemple, l'implantation d'une usine, on va s'intéresser dans le domaine environnemental principalement, supposons à la pollution de l'eau, à l'intégration au milieu humain et à l'impact biologique. Les questions d'expropriation et de topographie pourront n'être que des éléments secondaires.

Il pourra en être ainsi parce que d'emblée on aura évité comme sites potentiels les emplacements très accidentés ou possédant une grande valeur commerciale.

Toutefois, ces zones doivent apparaître avec un impact extrême à la synthèse. Cependant, comme l'expropriation et la topographie ne sont pas considérés comme secteurs d'étude prioritaires, la simple synthèse pondérée ne peut donner ces résultats.

Pour éviter ce problème, on doit procéder à une étape de pré-synthèse qui éliminera les zones d'implantation indésirables, telles les zones historiques, les cimetières, les parcs, les montagnes escarpées, les sols instables, etc.

Ceci peut se faire facilement en procédant à une synthèse d'une partie seulement des secteurs d'étude, soit en général, les secteurs d'étude secondaires (expropriation, topographie).

On indique à l'ordinateur que lorsqu'on obtient une contrainte de synthèse extrême dans cette pré-synthèse, il doit conserver uniquement l'emplacement de ces contraintes extrêmes en mémoire dans une sorte de "carte de secteur limite".

Cette "carte de secteur limite" pourra être utilisée dans toute synthèse ultérieure à la manière de toute autre carte de secteur; cependant, elle aura pour effet de produire une contrainte extrême aux endroits conservés en mémoire, quelles que soient les valeurs d'impact des autres secteurs.

Cette étape de pré-synthèse met en évidence les problèmes majeurs où il est pratiquement impensable d'implanter un ouvrage.

9.2.11 Production de cartes de synthèse

9.2.11.1 Carte de synthèse quantitative

Le niveau de contrainte de synthèse est exprimé par la couleur et les symboles (voir Planche 10.1R). Le rouge est réservé aux zones les plus défavorables d'impacts négatifs, extrêmes et forts. Le vert souligne les zones d'impacts négatifs, moyens et faibles. Le bleu représente les endroits où le projet pourrait avoir un impact positif. Les zones sans symbole ont un impact négligeable.

Tout de suite à l'étude de cette carte, on voit que les solutions se situant dans les zones rouges sont les moins avantageuses et que la meilleure solution sera celle qui occupera surtout des zones vertes ou encore mieux, bleues.

9.2.11.2 Carte de synthèse quantitative et qualitative

Il est certes intéressant de savoir qu'à un endroit précis la contrainte est de tel ordre. Cependant, certains résultats peuvent nous surprendre et il est naturel de se demander quel est donc le problème à cet endroit.

La carte de synthèse quantitative et qualitative (Planche 10.5R) nous donne la réponse. Par les symboles, elle nous donne exactement la même information que la carte de synthèse quantitative. Cependant, la couleur nous indique cette fois de quel secteur d'étude provient l'élément essentiel de la difficulté, par exemple de l'environnement urbain.

De plus, si l'on va voir la carte de secteur qualitative de l'environnement urbain, on pourra connaître la nature précise du problème d'environnement urbain, qui pourrait être par exemple, un équipement majeur ou un lieu de villégiature (Planche 4.3R).

9.2.12 Evaluation des variantes

9.2.12.1 Statistiques

Pour chacune des variantes, on définit une zone d'influence (bande, corridor, emprise) dans laquelle on peut obtenir les statistiques suivantes:

- Histogramme de la fréquence de chacun des niveaux d'impact.
- Somme des indices de contrainte dans la zone d'influence.
- Indice moyen de contrainte
- Nombre de fois que l'indice de contrainte critique ou majeure est atteint.
- Nombre de fois que l'ouvrage occupe une zone d'implantation indésirable (zone limite).
- Etc.

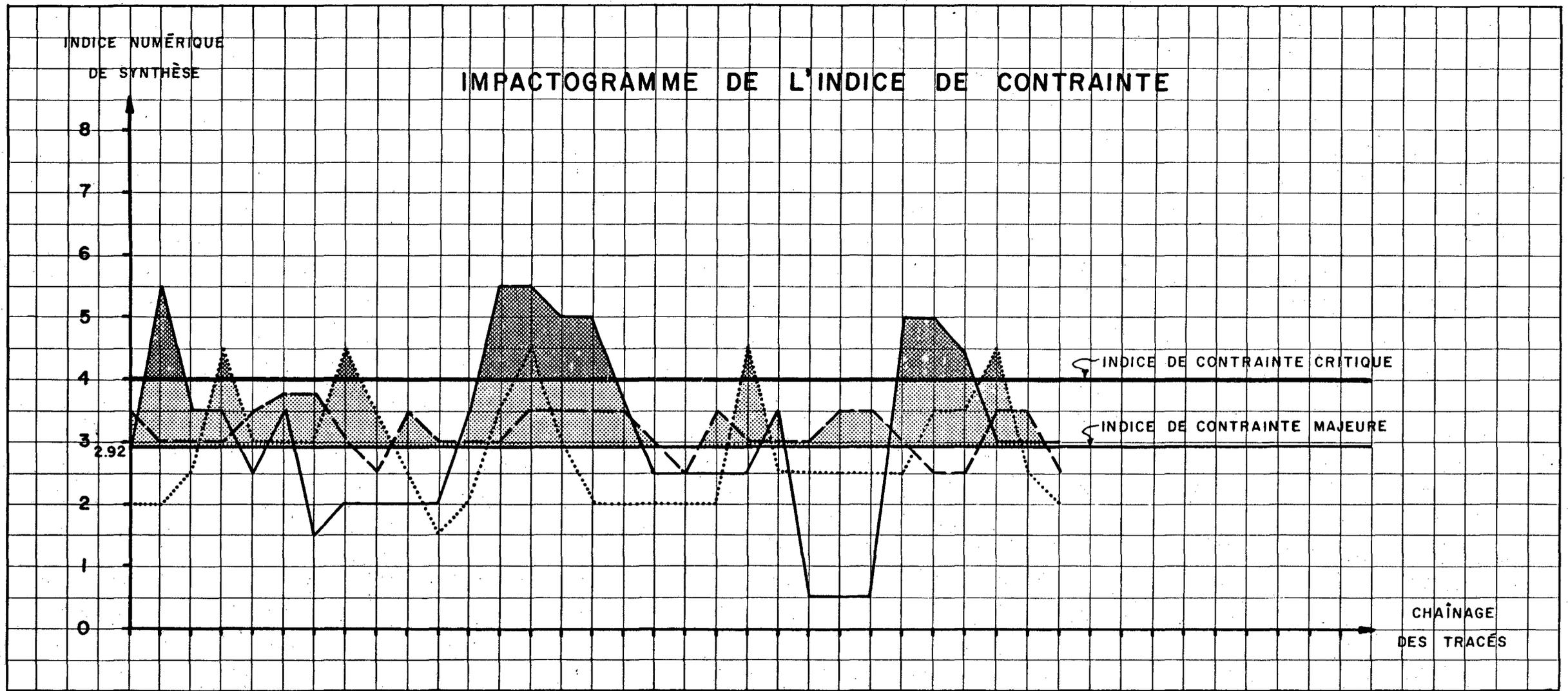
9.2.12.2 Graphiques

Dans le cas de projets linéaires tels les routes, lignes de transport d'énergie, pipelines, en plus des statistiques, le programme fournit les impactogrammes montrant l'évaluation de l'indice de contrainte le long de chacune des variantes. (Planche 9.4)

Cette évaluation se fait sur des sections de largeur variable suivant l'emprise, à des intervalles choisis par l'utilisateur. (Planche 9.3) L'indice représentatif de chacune des sections est mis en graphique afin de permettre une visualisation de l'évaluation de chacune des variantes.



SECTIONS
LE LONG DE CHACUN DES TRACÉS
POUR L'ÉVALUATION DE L'INDICE DE CONTRAINTE



TRACÉ	SOMME DES INDICES	INDICE MOYEN	NOMBRE DE FOIS EN ZONE LIMITE	INDICE DE CONTRAINTE MAJEURE			INDICE DE CONTRAINTE CRITIQUE		
				N. FOIS	ÉTENDUE	VOLUME*	N. FOIS	ÉTENDUE	VOLUME*
—	97.5	3.25	2	6	9	12.0	3	8	28.0
.....	88.0	2.93	0	5	8	11.1	5	5	6.2
- - -	98.0	3.27	0	4	26	29.3	0	0	0

* (SURFACE OMBRAGÉE) X (LARGEUR DE LA SECTION D'EMPRISE)

Comme, en général, une section le long d'un tracé recoupe plusieurs carreaux élémentaires, plusieurs méthodes ont été développées pour obtenir l'indice représentatif de chacune des sections. Ces méthodes sont basées sur les principes suivants:

- soit l'indice moyen des carreaux dans la section
- soit l'indice maximal des carreaux dans la section
- soit une combinaison de l'indice moyen et de l'indice maximal.

Pour la compilation des statistiques, le programme tient compte à la fois de l'indice représentatif de la section et du nombre de carreaux dans chacune des sections.

9.2.13 Modifications

Après une première analyse, on peut chercher à savoir quel serait l'effet d'une modification de nos hypothèses d'analyse sur le résultat initial.

Deux types de modification sont possibles:

9.2.13.1 Modification des paramètres d'analyse

Les éléments qui suivent sont des variables du programme et peuvent être changés directement en tout temps:

- pondération sectorielle
- gradation des intensités
- niveaux de contrainte de synthèse.

9.2.13.2 Modification des cartes d'étude sectorielle

1) Intensité de zone

Sur une carte sectorielle, on peut décider de modifier les caractéristiques d'impact d'une zone, simplement en donnant les coordonnées d'un point dans la zone avec ses anciennes et ses nouvelles caractéristiques d'impact.

L'ancienne carte est conservée et une nouvelle est créée pour les prochaines analyses.

2) Dimension de zone

Une zone peut être agrandie ou diminuée en spécifiant les coordonnées des carreaux affectés avec leurs nouvelles caractéristiques.

9.2.14 Résultats finaux

9.2.14.1 Type de résultats

Le programme fournit, soit à partir du terminal, soit de la traceuse, les résultats suivants:

- 1 - Statistiques
- 2 - Impactogrammes de l'indice de contrainte
- 3 - Cartes sectorielles quantitatives
- 4 - Cartes sectorielles qualitatives
- 5 - Carte de secteur limite
- 6 - Cartes de synthèse quantitative
- 7 - Cartes de synthèse qualitative.

9.2.14.2 Echelle des cartes et graphiques

L'échelle des cartes et graphiques est variable, de sorte que l'on peut produire toute grandeur de document pour reproduction ultérieure. Ainsi, il est possible, par exemple, d'entrer les données à l'échelle 1 : 10000 et d'obtenir des graphiques à l'échelle 1 : 5000 ou 1 : 20000.

9.2.14.3 Symboles et couleurs

Les symboles et couleurs des cartes peuvent être modifiés selon les désirs de l'utilisateur.

9.2.14.4 Cartes d'imprimerie

Toutes les cartes peuvent être exécutées en procédé d'imprimerie, c'est-à-dire qu'une carte globale est décomposée en autant de cartes noires qu'il y a de couleurs.

9.2.15 Avantages et domaines d'application

Avantages

Cette version améliorée de la méthode cartographique présente plusieurs avantages en raison de son traitement informatique:

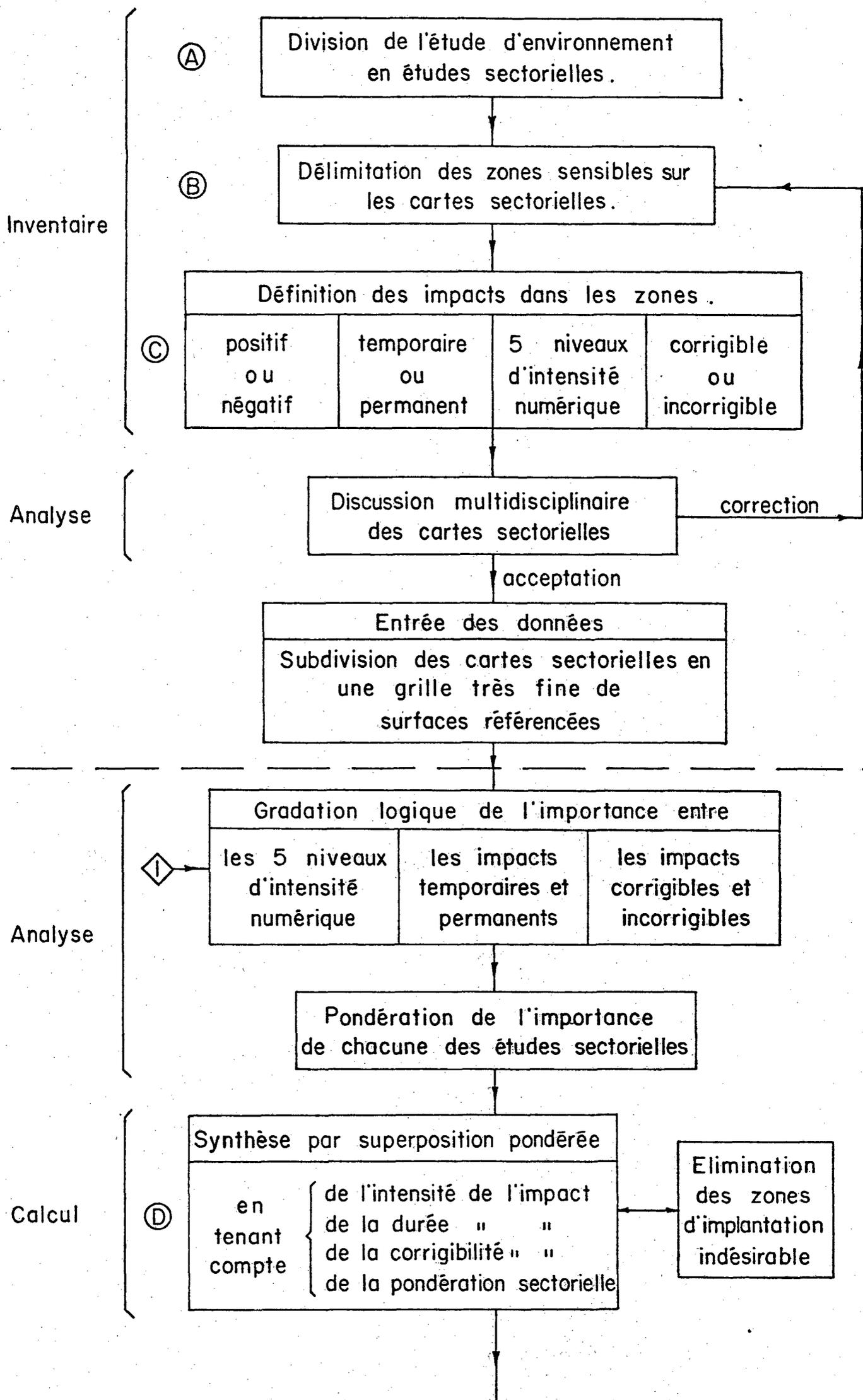
- Visualisation de toutes les caractéristiques de l'impact sur une même carte: localisation, étendue, nature, intensité, durée et corrigibilité.
- Possibilité d'évaluer l'effet
 - . d'un changement de pondération des secteurs d'étude
 - . d'une modification de l'intensité d'un impact
 - . " " de la superficie d'un impact
 - . " " de la gradation des intensité
- Identification des impacts prédominants dans la synthèse
- Rapidité d'analyse.

Domaines d'application

Localisation et choix de variantes de projets divers:

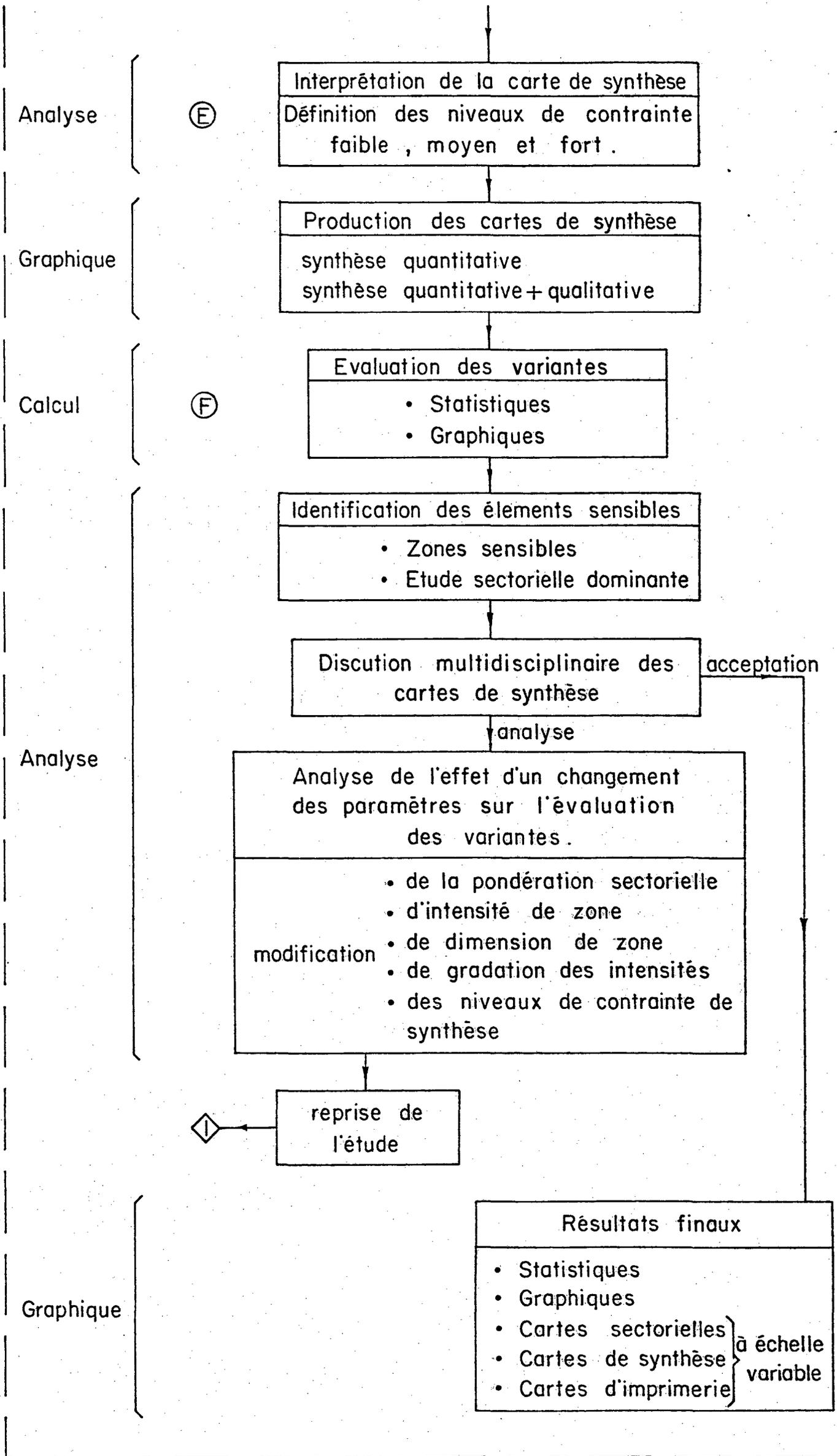
- Route et autoroute
- Pont et tunnel
- Aménagement portuaire
- Aéroport
- Route d'exploitation minière ou forestière
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Aménagement hydro-électrique
- Centrale nucléaire
- Pipeline
- Poste de traitement d'eaux usées
- Prise d'eau (aqueduc)
- Déversement d'eaux usées
- Aménagement de parcs industriels, de développements immobiliers
- Etude régionale de zonage de territoire
- Aménagement de parc.

SYNTHESES - I
Organigramme opérationnel



SYNTHESES - I

SYNTHÈSES - H



10. ANALYSE ET CONCLUSION

10.1 METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR L'ANALYSE

10.1.1 Généralités

Le choix du meilleur tracé de l'autoroute 73 Nord est fait en deux étapes. D'abord, à l'aide du programme SYNTHES-I, chaque tracé est évalué en fonction des contraintes de l'environnement, puis cette évaluation est confrontée aux paramètres non spatiaux tels les coûts, l'efficacité du réseau et la conception technique. Dans cette dernière étape, chacun des tracés est coté suivant ses qualités, en regard de chacun des critères de décision, afin de dégager quel est le meilleur tracé.

10.1.2 Première étape: Analyse des éléments de l'environnement

10.1.2.1 Généralités

Le détail de l'analyse des éléments d'environnement réalisée à l'aide du programme informatique SYNTHES-I est fourni au chapitre 9 sur la méthodologie. Nous rappelons ici rapidement les grandes lignes du processus ainsi que le choix des différents paramètres variables introduits dans la synthèse.

10.1.2.2 Cartes sectorielles

L'analyse des éléments d'environnement dans chacun des tronçons est présentée sur les cartes de secteur (Ex: Planches 3.4R, 4.3R, 5.2R, 6.1R, 7.1R) couvrant les domaines de la géomorphologie, de l'urbanisme, des biotopes, de la qualité de l'eau et de l'esthétique.

On retrouve sur ces cartes la nature spécifique, l'intensité, la durée et le niveau de corrigibilité des impacts engendrés par l'implantation de l'autoroute.

10.1.2.3 Gradation logique des impacts

L'intensité de l'impact s'exprime sur une échelle à cinq niveaux allant de l'impact nul à l'impact extrême. Les valeurs numériques suivantes ont été retenues pour marquer l'importance relative entre chacun des niveaux:

impact extrême	:	15
impact fort	:	7
impact moyen	:	3
impact faible	:	1
impact nul	:	0

La progression des valeurs est de type géométrique, de sorte qu'un impact d'un niveau immédiatement supérieur est plus de deux fois plus important que l'impact précédent.

Les impacts temporaires, très peu nombreux d'ailleurs, ont été considérés comme beaucoup moins importants que les impacts permanents et la relation entre ces deux types d'impact a été fixée dans un rapport de un à dix.

En ce qui concerne la corrigibilité des impacts, on a assumé qu'une corrigibilité partielle ramenait l'impact du niveau initial d'intensité au niveau immédiatement inférieur et que la corrigibilité presque totale abaissait l'intensité de deux niveaux.

10.1.2.4 Pondération

Les éléments d'environnement sont regroupés pour l'analyse dans quatre domaines: les biotopes, la qualité de l'eau, l'urbanisme et l'esthétique. Dans le contexte du projet et pour la synthèse finale, chacun de ces secteurs présente une importance différente.

Le tableau 10.1 montre la pondération retenue qui exprime en pourcentage l'importance que prend chaque secteur dans l'étude d'environnement.

Tableau 10.1

PONDERATION DES SECTEURS DE L'ENVIRONNEMENT

	<u>Secteur d'étude de l'environnement</u>	<u>Pondération</u>
Eléments bio-physiques	{ Biotopes	30%
	{ Qualité de l'eau	25%
Eléments humains	{ Urbanisme	25%
	{ Esthétique	20%
		<hr/> 100%

Les valeurs de pondération résultent de consultations auprès de nos spécialistes et de nos collaborateurs dont les opinions ont été regroupées et ordonnées suivant une méthode de ballottage de type DELPHI afin d'établir le meilleur consensus.

Les éléments bio-physiques comptent pour plus de cinquante pour cent (soit 55%) dans la prise de décision. Une valeur élevée (30%) est attribuée au secteur des biotopes pour marquer, de façon générale, l'importance de la préservation des milieux naturels et particulièrement parce que plusieurs écosystèmes de grande valeur se retrouvent dans l'aire d'étude. Une importance toute particulière est portée au domaine spécifique de la qualité de l'eau parce que, les tronçons A et B du projet se trouvant situés dans le bassin de drainage de la prise d'eau de la ville de Québec, il est nécessaire de minimiser la pollution de l'eau occasionnée par la présence de la nouvelle autoroute.

Les éléments humains, l'urbanisme et l'esthétique, étant rattachés à la qualité du milieu d'habitation, se sont attiré une pondération d'ensemble juste un peu plus faible, soit 45%. La valeur de 25% accordée au secteur de l'urbanisme reflète uniquement l'aspect humain lié à la protection de l'intégrité du territoire. Le côté monétaire découlant des coûts d'expropriation a été traité dans l'analyse des coûts de réalisation. L'importance de l'esthétique est soulignée avec une valeur de pondération de 20% pour marquer le souci de conserver dans la mesure du possible l'aspect naturel de l'environnement.

10.1.2.5 Niveaux d'impact de synthèse

Comme il a été expliqué à l'article 9.2.8, la synthèse consiste à faire une sommation pondérée des indices numériques d'impact affectés de corrections s'ils se trouvent corrigibles ou temporaires. L'indice obtenu s'appelle l'indice de synthèse.

A partir de cet indice de sommation, il faut déterminer quels sont les niveaux d'impact de synthèse. A pondération égale pour chacun des secteurs, les valeurs retenues pour fixer les paliers d'impact sur les cartes de synthèse découlent du tableau suivant:

Tableau 10.2

EXEMPLE DE NIVEAUX D'IMPACT DE SYNTHÈSE

<u>Niveaux d'impact</u>	<u>Combinaison minimale d'impact à retrouver dans l'ensemble des secteurs</u>
Extrême (✕)	$\left\{ \begin{array}{l} \bullet (\text{✕}) + (\text{✕}) \\ \bullet (\text{✕}) + (\text{✕}) + (+) \\ \bullet (\text{✕}) + (\text{✕}) + (\text{✕}) + (+) \end{array} \right.$
Fort (✕)	$\left\{ \begin{array}{l} \bullet (\text{✕}) \\ \bullet (\text{✕}) + (\text{✕}) \\ \bullet (\text{✕}) + (+) + (+) + (-) \end{array} \right.$
Moyen (+)	$\left\{ \begin{array}{l} \bullet (\text{✕}) \\ \bullet (+) + (+) + (-) \end{array} \right.$
Faible (-)	$\left\{ \begin{array}{l} \bullet (+) \\ \bullet (-) + (-) + (-) \end{array} \right.$

Ce tableau peut s'interpréter comme suit: pour obtenir à la synthèse un impact extrême, il faut retrouver, pour une même surface élémentaire sur chacune des cartes, soit au moins deux impacts extrêmes (✕), soit une combinaison minimale d'un impact extrême (✕), d'un impact fort (✕) et d'un impact moyen (+) ou encore d'au moins trois impacts forts (✕) accompagnés d'un impact moyen (+); un impact de synthèse fort relève la présence d'au moins un impact extrême (✕) ou de deux impacts forts (✕) dans l'ensemble des domaines d'étude.

10.1.2.6 Pré-synthèse

La pré-synthèse est une synthèse préliminaire qui intervient pour éliminer les zones où à priori il est impensable d'implanter une autoroute (montagnes, lacs, église, école, etc...).

Cette pré-synthèse a été réalisée avec les cartes de secteur de géomorphologie et d'urbanisme, pondérées à valeur égale. Les zones limites retenues correspondent à des zones d'impact extrême sur l'une ou l'autre des deux cartes.

Lors du choix du corridor d'implantation de l'axe routier (carte de synthèse quantitative), ces zones représentent des endroits où la topographie et la nature du sol sont incompatibles avec les critères techniques normaux de construction ou des équipements de grande valeur dans les régions urbanisées.

10.1.2.7 Carte de synthèse quantitative

La carte de synthèse quantitative (Planches 10.1R et 10.4R) est une représentation visuelle des zones à éviter et des zones à favoriser pour l'implantation de l'autoroute. La couleur rouge souligne les zones de résistance (impact extrême et fort) tandis que le vert indique les zones plus favorables. Les surfaces sans couleur et bleues représentent respectivement des endroits sans impact significatif et à caractère d'impact positif pour le milieu.

On retrouve aussi sur cette carte les impacts en zone limite exprimés par un symbole particulier de couleur rouge. Ces impacts proviennent de la pré-synthèse et marquent des zones de très grande résistance.

Les meilleurs tracés sont ceux qui évitent le plus possible les zones rouges et qui se situent le plus souvent dans les zones sans couleur ou bleues.

10.1.2.8 Carte de synthèse qualitative

La carte de synthèse qualitative, à l'exception des zones limites, présente le même résultat quantitatif quant à l'intensité de l'impact et fournit, en plus, par l'emploi des couleurs, l'identité du problème prédominant (Planches 10.2R et 10.5R).

L'analyse de cette carte permet de connaître quel est le secteur d'étude qui contribue le plus à créer chacun des niveaux d'impact dans les différentes zones. Une fois le secteur responsable identifié, il est possible d'obtenir des renseignements plus spécifiques sur la nature du problème en consultant la carte d'impact sectorielle.

Il faut noter que les zones de contrainte limite n'apparaissent pas sur cette carte afin d'obtenir une carte se rapportant uniquement aux problèmes d'environnement.

10.1.2.9 Impactogramme

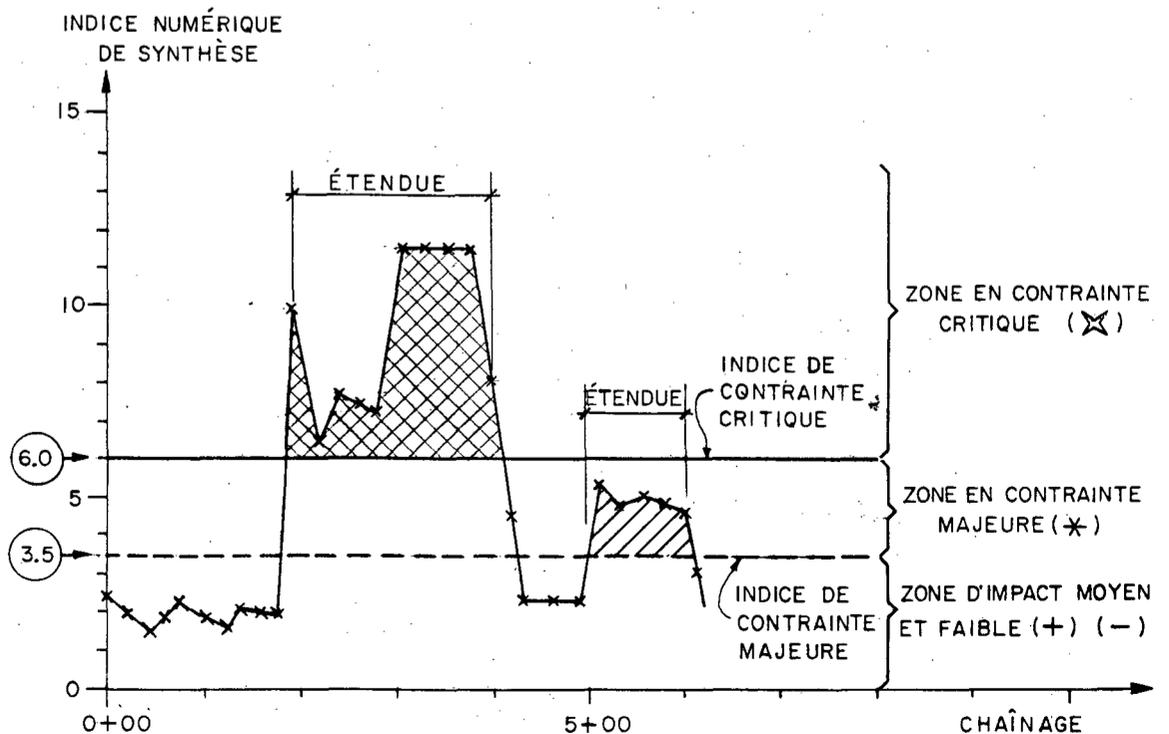
L'évaluation des tracés est réalisée en notant les niveaux d'impacts rencontrés tout au long de chacun des tracés. A des intervalles réguliers sur la ligne de centre des tracés, des sections en travers d'investigation sont faites afin d'examiner le niveau de contrainte sur toute la largeur de l'emprise. Ces sections sont espacées d'une distance correspondant à la dimension latérale d'un carreau élémentaire, de façon à intercepter tous les impacts à l'intérieur de l'emprise.

Chacune des sections d'investigation comporte environ de trois à sept surfaces élémentaires pouvant présenter des niveaux d'impacts différents. Afin de retenir un seul impact représentatif de toute la section, on a utilisé l'algorithme dit de la "méthode combinée" dont les résultats sont montrés aux impactogrammes des planches 10.3R et 10.6R.

Sur ces graphiques, on retrouve en abscisse le chaînage du tracé et, en ordonnée, l'indice d'impact de synthèse gradué de 0 à 15. La ligne horizontale pleine (Fig. 10.4) correspond au niveau inférieur de la zone de contrainte critique, soit la valeur minimale (6.0) de l'impact de synthèse extrême. De la même façon, la ligne pointillée représente le niveau inférieur de la zone de contrainte majeure pour une valeur minimale de 3.5 de l'impact de synthèse fort. Sous cette ligne pointillée, on retrouve la zone d'impact moyen et faible.

Figure 10.4

IMPACTOGRAMME TYPIQUE



Les symboles "x" indiquent les endroits où des sections d'investigation ont été faites. Les valeurs pointées en zone de contrainte critique représentent des impacts extrêmes sur la carte de synthèse et celles en zone de contrainte majeure correspondent à des impacts forts.

La "méthode combinée" qui établit un indice de synthèse représentatif des différents impacts relevés sur une même section est basée sur les principes suivants:

- si un des impacts de la section est un impact extrême (✕), l'indice numérique de synthèse prendra au moins la valeur minimale de la zone en contrainte critique (6.0) et pourra atteindre la valeur maximale (15) de cette zone, si tous les impacts de la section sont de niveau extrême;
- si dans la section d'investigation, on ne dénote aucun impact extrême, mais au moins un impact fort (✱), on applique la même procédure que précédemment, mais pour l'impact fort à l'intérieur de la zone en contrainte majeure (indice de 3.5 à 6.0);
- si la section se compose uniquement d'impacts de synthèse moyens et faibles, l'indice numérique de synthèse correspond à la moyenne des impacts.

Cette méthode a pour avantage de mettre en évidence toutes les sections d'investigation où l'on retrouve des impacts importants (extrêmes ou forts). Si l'impact est extrême, l'indice de synthèse apparaît en zone de contrainte critique et pour un impact fort, en zone de contrainte majeure.

10.1.2.10 Statistiques

Les statistiques fournies par le programme sont une quantification numérique des caractéristiques de l'impactogramme. On y retrouve principalement les statistiques suivantes:

- Somme des indices

Pour chacun des tracés, l'indice représentatif de la section multiplié par le nombre de surface élémentaire dans cette section est cumulé tout au long du tracé. La somme des indices est donc fonction de l'intensité de l'impact, de la largeur d'emprise et de la longueur du tracé.

- Indice moyen

L'indice moyen s'obtient en divisant la somme des indices par le nombre de sections sur le tracé. Cette valeur représente donc le niveau d'impact typique d'une section d'investigation sur le tracé, indépendamment de sa longueur.

Pour les zones de contrainte critique et majeure, les trois statistiques suivantes sont fournies:

- Nombre de fois en indice de contrainte critique ou majeure

Ce chiffre correspond au nombre de fois que le tracé comporte sur l'impactogramme une zone continue dont les indices sont supérieurs à l'indice de contrainte critique ou majeur (Fig. 10.1). Ces zones prennent plusieurs fois l'allure de pics et représentent dans le milieu des zones de résistance extrême ou forte à l'implantation du tracé.

- Etendue en indice de contrainte critique ou majeure

L'étendue (Fig. 10.1) se veut une mesure de longueur du tracé se situant en zone de contrainte critique ou majeure. Cette valeur numérique constitue le décompte des sections se trouvant dans ce type de zone et la longueur réelle affectée du tracé en pieds peut s'obtenir dans notre cas, en multipliant l'étendue par la dimension latérale d'un carreau élémentaire, soit 166.7 pieds.

- Volume en indice de contrainte critique ou majeure

Le volume est l'expression de la surface sous la courbe (en Fig. 10.1) multipliée par la largeur des sections entre emprises. Cette statistique, même si elle n'a pas de signification physique, est des plus représentative de la gravité de l'impact. Se rattachant uniquement aux impacts de synthèse de niveau supérieur (impact extrême et fort), le volume est une mesure à la fois de l'intensité de l'impact et de la superficie du milieu affecté.

10.1.3 Deuxième étape: Analyse matricielle des critères de décision

10.1.3.1 Généralités

Les critères de décision retenus pour le choix final du meilleur tracé sont l'impact sur l'environnement évalué à l'aide du programme SYNTHES-I et, pour les éléments techniques, le coût de réalisation, l'efficacité du réseau de circulation et la conception technique, trois domaines qui ont fait l'objet d'analyse et de classification dans les chapitres précédents (Chap. 2 et 8).

10.1.3.2 Cotation des critères de décision

Chacun des critères est coté sur une échelle d'évaluation qualitative qui s'établit pour chacun des domaines d'analyse suivant le tableau 10.3.

Tableau 10.3

COTATION DES CRITERES DE DECISION

NIVEAUX	COTES QUALITATIVES				COTES NUMERIQUES
	Eléments d'environnement	Eléments techniques			
	Impact sur l'environnement	Coût	Efficacité du réseau	Conception technique	
5	extrême	très fort	mauvaise	mauvaise	15
4	fort	fort	acceptable	acceptable	7
3	moyen	moyen	moyenne	moyenne	3
2	faible	faible	bonne	bonne	1
1	nul	minimal	très bonne	très bonne	0

A chaque niveau d'évaluation correspond une cote numérique (0, 1, 3, 7, 15). C'est cette cote numérique, représentative de la compétence d'un tracé pour un élément d'étude, qui est reportée dans la matrice d'évaluation. Par exemple, un tracé classifié comme étant de coût "moyen" se verra attribuer la cote 3.

Comme pour la gradation logique des impacts dans le programme SYNTHES, la progression des cotes numériques est de type géométrique, de sorte qu'une cote d'un niveau immédiatement supérieur est plus de deux fois plus importante que la cote précédente.

10.1.3.3 Pondération des critères de décision

Les critères de décision se divisent en deux groupes: les éléments d'environnement et les éléments techniques. Les valeurs de pondération adaptées pour chacun de ces éléments et qui apparaissent au tableau synoptique 10.4 résultent de consultations auprès des différents spécialistes rattachés à l'étude.

Pour souligner l'importance de l'impact sur l'environnement, une valeur de pondération de 50%, égale à celle de l'étude technique, a été attribuée aux éléments de l'environnement. La pondération de ces secteurs environnementaux a déjà fait l'objet de discussion à l'article 10.1.2.4.

Tableau 10.4

TABLEAU SYNOPTIQUE DES PONDERATIONS

	ELEMENTS D'ENVIRONNEMENT					ELEMENTS TECHNIQUES			
Pondération par regroupement	50%					50%			
Eléments	Biotopes	Qualité de l'eau	Urbanisme	Esthétique	TOTAL	Coût	Efficacité du réseau	Conception technique	TOTAL
Pondération par éléments	30%	25%	25%	20%	100%	50%	30%	20%	100%
Pondération finale	15%	12.5%	12.5%	10%	50%	25%	15%	10%	50%

Dans les éléments techniques, pour marquer l'importance des implications monétaires, une pondération de 50% est rattachée à l'étude des coûts de construction et d'expropriation. En tenant compte du fait que tous les tracés contribuent, à des degrés divers, à améliorer les temps de parcours du réseau, la pondération de l'efficacité du réseau de circulation a été fixée à une valeur un peu plus faible de 30%. Enfin, la conception technique, qui concerne le degré de confort et de sécurité pour la conduite, à l'intérieur du respect des normes de construction, présente la valeur la plus basse à 20%.

Pour la matrice finale d'évaluation, les valeurs de pondération résultantes sont celles qui apparaissent dans le tableau 10.6 sous l'appellation "pondération finale". Les valeurs des éléments d'environnement, analysés dans une première étape à l'aide du programme SYNTHES-I, sont regroupées pour donner une pondération de 50% pour l'impact sur l'environnement.

10.1.3.4 Choix du meilleur tracé

Les cotes numériques d'évaluation des différents tracés pour chacun des éléments d'étude apparaissent dans les matrices d'évaluation des tableaux 10.7 et 10.10. Les cotes les plus basses correspondent aux tracés de moindre impact ou de meilleure qualité technique.

La synthèse de tous ces éléments afin d'obtenir une cote unique de comparaison entre tracés consiste à faire une sommation pondérée des différentes cotes spécifiques. Le meilleur tracé est celui qui présente la cote totale la plus basse.

10.2 ANALYSE DU TRONCON A

10.2.1 Première étape : Analyse des éléments de l'environnement

10.2.1.1 Analyse par tracé

- Tracé A1

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.1R)

La carte de synthèse quantitative présente les zones de résistance et les zones favorables au passage de l'autoroute. L'alignement A1 rencontre cinq zones de résistance: la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides, la rivière Jaune, le ruisseau du Valet, l'embouchure du lac Savard et les berges de la rivière aux Hurons. Il est souhaitable que l'autoroute ne traverse pas ces zones de résistance; si elle les traverse, la distance doit être minimale.

Le tracé A1 est fortement pénalisé lorsqu'il traverse la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides, qui forme une zone de résistance de grande étendue.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.2R)

Dans la première section du tracé A1, soit de l'échangeur de la rue de la Faune à l'échangeur de la rue George Muir, l'autoroute traverse une zone d'impact nul, car elle est réaménagée à l'intérieur de l'emprise actuelle du boulevard Laurentien. De la rue Georges Muir jusqu'au bas de la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides, ce tracé rencontre des zones d'impact faible de nature esthétique (orange). Ces zones correspondent au bas versant boisé de la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides.

Les véritables problèmes débutent sur le versant nord de cette montagne. Deux peuplements forestiers exceptionnels occupant ce versant sont coupés par le tracé A1. Du reste l'ensemble de la montagne subit un niveau d'impact fort, alors que les deux peuplements forestiers de grande valeur ressortent en impact extrême. Puis, le tracé A1 rencontre une autre zone d'impact fort à l'endroit de la rivière Jaune.

Le tracé A1 longe ensuite le chemin de la Grande Ligne où il rencontre des zones d'impact faible et d'impact moyen en raison de la présence de nombreuses terres en friche faisant partie du

bassin tributaire du lac St-Charles. Dans ce cas, la valeur est en relation directe avec la pente du terrain naturel qui contribue grandement à la vitesse du transport de la pollution des eaux de surface de l'autoroute vers le lac St-Charles. Mais les impacts restent faibles ou moyens puisque l'autoroute se situe à plus de 1,000 pieds de ce lac. Dans cette section de l'autoroute, il existe une zone restreinte d'impact fort qui correspond au passage du ruisseau du Valet, l'un des principaux tributaires de la rivière Jaune.

De la fin du chemin de la Grande-Ligne jusqu'à la jonction avec la route 175, le tracé A1 passe à travers une région forestière de faible valeur, en bordure du secteur "des marécages" situé au nord-est du lac St-Charles. Il rencontre alors des zones d'impact nul, faible et moyen de nature écologique.

Le tracé A1 longe ensuite la route 175 jusqu'à la fin du tronçon A. Dans ce segment, l'autoroute rencontre des zones d'impact nul dans l'emprise de la route 175, des zones d'impact moyen et d'impact faible de nature urbaine par la présence de quelques habitations (rouge) et des problèmes de biotopes naturels près de la rivière aux Hurons. Cet alignement passe à l'est d'une zone d'impact fort de grande étendue caractérisant le secteur des marécages. En bordure de ce secteur, le tracé A1 intercepte la décharge du lac Savard et passe ainsi en travers d'une zone d'impact fort (vert).

A la fin de cet alignement, l'autoroute traverse des zones d'impact moyen et fort, résultant de la présence simultanée d'habitations (rouge) et de la berge de la rivière aux Hurons (vert).

- Tracé A2

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.1R)

Le tracé A2 rencontre trois zones de résistance de faible étendue. Les deux premières zones sont liées à la présence de la rivière Jaune dans le même axe que le tracé. La décharge du lac des Deux-Truites représente la troisième zone de résistance. En dehors de ces trois zones de résistance, le tracé A2 est le tracé qui rencontre le plus de zones d'impact nul.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.2R)

Cet alignement de l'autoroute 73 Nord débute à l'échangeur de la rue Georges Muir. Du début jusqu'à la rue Notre-Dame, ce tracé ne rencontre pas d'impact, car il reste dans l'emprise actuelle du boulevard Laurentien. A partir de la rue Notre-Dame, il quitte quelque peu l'emprise actuelle de l'autoroute pour déborder du côté ouest. C'est ainsi qu'il rencontre des aires d'impact moyen dans le secteur urbanisé le long du boulevard Laurentien.

Ensuite, le tracé A2 traverse la rivière Jaune et longe celle-ci sur plus de deux mille cinq cents pieds, mais dans une région déjà perturbée par l'urbanisation. Cette région est très diversifiée, on y retrouve la rivière Jaune, des habitations, des pentes boisées. L'autoroute traverse donc dans ce secteur des zones d'impact faible, moyen et fort de natures différentes (vert, rouge, orange, bleu).

Par la suite, le tracé A2 reste dans l'axe du boulevard Talbot (route 175) jusqu'au niveau du lac Clément, rencontrant des zones d'habitations d'impact fort à faible, ainsi que des zones d'impact moyen et d'impact faible provenant de la présence de pentes boisées d'une certaine valeur esthétique (panorama) et de la présence de ruisseaux.

Du lac Clément jusqu'à la fin du tronçon A, le tracé A2 suit un alignement commun aux tracés A3 et A4. Cet alignement quitte l'axe du boulevard Talbot et pénètre dans une région forestière accidentée. Cette dernière section de l'autoroute traverse des zones d'impact faible et d'impact moyen rattachées à un développement proposé de maisons mobiles. Elle rencontre aussi quelques problèmes de nature esthétique (panorama) ne dépassant pas le niveau d'impact moyen. Des problèmes de biotopes naturels (vert) de niveau d'impact fort, bien localisés, correspondent à la présence de ruisseaux et du drainage des pentes boisées traversées par ce tracé.

- Tracé A3

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.1R)

Le tracé A3 ne rencontre que deux zones de résistance de faible étendue: la rivière Jaune et la décharge du lac des Deux-Truites. Le tracé A3 a l'avantage de couper la rivière Jaune à angle droit et de s'éloigner de celle-ci par la suite. Ce tracé traverse moins de zones d'impact nul, car il n'emprunte pas le corridor du boulevard Talbot.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.2R)

Le tracé A3 a le même alignement de départ que le tracé A2 jusqu'à la rue Notre-Dame, pour ensuite quitter l'axe de l'emprise actuelle du boulevard Laurentien et longer celui-ci à l'est. Dans ce premier secteur, il ne rencontre pas de problèmes comme ceux du tracé A2. Au niveau de la rivière Jaune, le tracé A3 s'éloigne de l'emprise actuelle du boulevard Laurentien et du boulevard Talbot. Ce tracé rencontre ainsi moins de problèmes urbains, car il évite les habitations construites en bordure du boulevard Talbot. Cependant, il y rencontre des zones d'impact faible, moyen et fort dans les domaines des biotopes naturels (vert), de l'esthétique (orange) et de la qualité des eaux (bleu) car il traverse une section naturelle de la rivière Jaune et il passe à l'intérieur de pentes boisées (orange) à proximité d'un milieu urbain. De la rivière Jaune jusqu'au niveau du lac Clément, les problèmes en environnement sont faibles et moyens, car les boisés situés en bordure est du boulevard Talbot n'ont de valeur que du point de vue esthétique (milieu naturel).

Après le lac Clément, le tracé emprunte l'alignement commun aux tracés A2 et A4 jusqu'à la fin du tronçon A. Il rencontre ainsi dans cette dernière section du tronçon A les impacts décrits au tracé A2, soit principalement un impact esthétique faible dû au panorama et un impact fort à la décharge du lac des Deux-Truites.

- Tracé A4

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.1R)

Le tracé A4 pénètre à l'intérieur de cinq zones de résistance de faible étendue. Ce sont dans l'ordre, le flanc de la colline de la rue Bernier, trois sections de la rivière Jaune et la décharge du lac des Deux-Truites.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.2R)

L'alignement de départ du tracé A4 est le même que celui des tracés A2 et A3 jusqu'à la rue Notre-Dame où il rencontre très peu d'impact. De la rue Notre-Dame jusqu'au boulevard du Lac, le tracé A4 rencontre des problèmes urbains et esthétiques de niveau d'impact moyen et fort, en raison de la densité et de la valeur des habitations concernées ainsi que de la valeur esthétique du panorama de la colline traversée par l'autoroute.

Du boulevard du Lac à l'avenue Cloutier, le tracé A4 rencontre de nombreuses contraintes, car il longe la rivière Jaune sur plus de deux mille cinq cents pieds et impose le détournement d'une section de rivière encore sauvage. Les problèmes soulevés dans ce secteur sont la qualité des eaux (pollution), les biotopes (pollution, coupe forestière). Les niveaux des impacts rencontrés sont de moyens à forts.

De l'avenue Cloutier, le tracé A4 passe dans une vallée boisée pour aller rejoindre l'alignement commun aux tracés A2 et A3 au niveau du lac Clément. Ce territoire forestier offre des niveaux d'impact moyen et d'impact faible, en raison de la faible pente de ces terres et de la nature commune des peuplements forestiers (biotopes (vert), esthétique (orange)).

Par la suite, le tracé A4 emprunte l'alignement commun aux tracés A2 et A3, rencontrant ainsi les mêmes impacts, soit principalement un impact faible dû au panorama de cette région et un impact fort à la décharge du lac des Deux-Truites.

10.2.1.2 Analyse des points d'intérêt particulier

- La montagne de Notre-Dame-des-Laurentides

Cette montagne a un intérêt particulier, car elle offre un panorama de choix pour les habitants du village de Notre-Dame-des-Laurentides et la région du Lac Beauport. Le tracé A1 vient briser l'équilibre naturel de ce panorama. De plus, ce tracé traverse sur cette montagne deux peuplements forestiers de grande valeur. Les trois autres tracés ne touchent aucunement à l'intégrité de cette montagne.

- Le lac St-Charles

Le lac St-Charles constitue le bassin de réserve de la prise d'eau de la Communauté urbaine de Québec. Une protection de la qualité des eaux de ce lac est nécessaire face à l'aménagement de l'autoroute 73 Nord. Nous avons retenu une zone de protection de mille pieds autour de ce lac, conformément aux recommandations de l'EPA (Environmental Protection Agency) qui mentionne qu'une zone de protection de 1000 pieds en terrain plat est suffisante pour protéger les lacs servant à l'alimentation domestique. Le tracé A1, le plus rapproché, circule à l'est de cette zone de protection.

- La polyvalente de Notre-Dame-des-Laurentides

L'alignement de l'autoroute situé le plus près de la polyvalente est le tracé A3. L'emprise de ce tracé est à plus de quatre cents pieds de la polyvalente, si bien que le bruit engendré par l'autoroute sera bien en dessous des normes de bruit. Par contre, une plantation d'arbres entre l'autoroute et la polyvalente permettra de cacher l'autoroute à la vue des usagers de la polyvalente.

- Le patro Notre-Dame-des-Bois

Ce patro situé au nord du boulevard du Lac, en bordure de la rivière Jaune, offre une bonne diversité d'activités récréatives. C'est le tracé A4 qui s'approche le plus de ce patro. L'emprise du tracé A4 empiète quelque peu sur le terrain du patro, mais il se maintient à plus de deux cent cinquante pieds des principaux bâtiments, la distance suffisante pour assurer un niveau de bruit inférieur aux normes. L'impact visuel pourrait être minimisé par un reboisement le long de la tranchée produite par l'autoroute.

- Secteur des marécages

Situé au nord-est du lac St-Charles, ce secteur englobe la région comprise entre la tête du lac St-Charles et le lac Savard. Du point de vue écologique, cette région offre un grand intérêt. Elle englobe un certain nombre d'écosystèmes tels que les tourbières et les marécages, sensibles aux perturbations amenées par une autoroute. Le tracé A1 passe à l'est de ce secteur sans y toucher. La route de service reliant l'autoroute au lac Delage passe au sud de cette région, pour ensuite emprunter le corridor existant de la route reliant le lac Delage et le lac St-Charles.

10.2.1.3 Analyse comparative des impactogrammes (Planche 10.3R)

Les impactogrammes montrent que les tracés A1 et A4 sont les tracés situés le plus souvent en indice de contrainte critique et majeure. Le tracé A1 est le plus longtemps en indice de contrainte critique. Le tracé A2 vient en troisième place, avec plus de mille pieds de cet alignement de l'autoroute dans l'indice de contrainte majeure. Le tracé A3 ne traverse que trois fois cette zone de contrainte majeure. Cependant, l'aire sous la courbe de l'impactogramme du tracé A3 est en général plus importante que celle de l'impactogramme du tracé A2. En effet, le tracé A3 passe en moyenne à travers des zones d'impact plus fort que le tracé A2, mais il rencontre un nombre moins grand de contraintes majeures que ce dernier.

Les statistiques se rapportant aux impactogrammes illustrent ces énoncés. Les tracés A1 et A4 sont nettement défavorisés car la "somme des indices", "l'indice moyen", "le nombre de fois", "l'étendue" et le volume en indice de contrainte critique et majeure sont les plus élevés (Tableau 10.5).

La différence entre l'impact sur l'environnement des tracés A2 et A3 est faible. Le tracé A2 obtient une somme des indices et un indice moyen inférieurs au tracé A3, mais l'étendue et le volume en indice de contrainte majeure du tracé A2 sont supérieurs à ceux du tracé A3. Le tracé A2 soulève un plus grand nombre de problèmes ponctuels graves que le tracé A3, mais en dehors des problèmes graves, il se situe en général en indice de contrainte plus faible que le tracé A3.

Tableau 10.5

STATISTIQUES DES IMPACTS DES TRACES (Tronçon A)

Tracé	Somme des indices	Indice moyen	Indice de contrainte majeure			Indice de contrainte critique		
			Nombre de fois	Etendue	Volume	Nombre de fois	Etendue	Volume
A1	-1722.11	-7.97	8	23	135.62	3	22	344.89
A2	- 628.40	-3.31	6	15	71.02	0	0	0
A3	- 747.54	-3.93	2	7	47.31	0	0	0
A4	-1046.21	-5.66	9	18	87.18	1	1	18.00

10.2.1.4 Variation de la pondération des secteurs d'étude

La pondération des quatre secteurs de l'environnement influence la valeur de l'impact global apparaissant sur les cartes de synthèse quantitative et qualitative. L'évaluation des tracés pourrait donc changer selon la pondération retenue.

Nous avons effectué trois variations de pondération à partir de la pondération retenue pour cette étude (Tableau 10.6) de façon à vérifier si cela changerait l'ordre des tracés pour leur qualité environnementale. Peu de changements dans l'ordre des tracés ont été observés. Les tracés A2 et A3 sont toujours les meilleurs, alors que les tracés A1 et A4 occasionnent des impacts majeurs (valeur numérique élevée).

Etant donné la présence de nombreux impacts extrêmes dans différents secteurs d'étude, il aurait fallu pondérer trop faiblement certains secteurs d'étude par rapport à d'autres, pour observer un changement de la qualité environnementale des tracés. Mais cette pondération ne représenterait pas la valeur réelle des différents éléments de l'environnement pour cette région et serait injustifiée.

Tableau 10.6

ESSAIS DE PONDERATION DES SECTEURS D'ETUDE (Tronçon A)

SECTEURS D'ETUDE		ESSAIS DE PONDERATION			
		1	2	3	4
Biotopes		30%	35%	35%	20%
Eau		25%	30%	20%	30%
Urbanisme		25%	20%	30%	30%
Esthétique		20%	15%	25%	20%
Total		100%	100%	100%	100%
Statistiques	Tracé				
Somme des indices	1	-1722.11	-1891.26	-1630.17	-1465.67
	2	- 628.40	- 716.16	- 705.13	- 609.21
	3	- 747.54	- 689.87	- 739.35	- 668.99
	4	-1046.21	-1126.69	-1096.65	- 950.36
Indice moyen	1	- 7.97	- 8.57	- 7.55	- 6.79
	2	- 3.31	- 3.77	- 3.71	- 3.21
	3	- 3.93	- 3.63	- 3.89	- 3.52
	4	- 5.66	- 6.09	- 5.93	- 5.14
Indice de contrainte majeure Nombre de fois	1	8	8	7	6
	2	6	7	7	6
	3	2	2	4	3
	4	9	7	9	11
Indice de contrainte majeure Etendue	1	23	17	24	39
	2	15	9	18	14
	3	7	7	5	8
	4	18	23	18	18
Indice de contrainte majeure Volume	1	135.62	107.39	143.27	257.99
	2	71.02	38.70	77.74	63.38
	3	47.31	47.52	34.04	43.20
	4	87.18	115.54	82.45	77.76
Indice de contrainte critique Nombre de fois	1	3	6	3	2
	2	0	2	0	0
	3	0	0	0	0
	4	1	2	1	1
Indice de contrainte critique Etendue	1	22	28	19	7
	2	0	6	0	0
	3	0	0	0	0
	4	1	2	1	1
Indice de contrainte critique Volume	1	344.89	453.13	319.96	102.04
	2	0.0	103.90	0.0	0.0
	3	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	18.00	30.60	18.00	18.00

10.2.1.5 Conclusion de l'impact sur l'environnement

L'analyse comparative des impactogrammes montre: que les tracés A2 et A3 causent un impact faible (1) sur l'environnement et que les tracés A1 et A4 occasionnent respectivement un impact fort (7) et un impact moyen (3) sur l'environnement.

10.2.2 Deuxième étape: Analyse matricielle des critères de décision

10.2.2.1 Généralités

Cette deuxième étape compare la valeur des différents tracés selon quatre critères de décision: l'impact sur l'environnement, le coût, l'efficacité du réseau de circulation et la conception technique. Chaque tracé est coté pour chacun des critères de décision. Plus la valeur d'un tracé est faible pour un critère de décision, plus sa cote est forte.

10.2.2.2 Critères de décision

- L'impact sur l'environnement

L'impact sur l'environnement a été analysé dans ce chapitre, à l'article 10.2.1.5. Les trois autres critères sont décrits ci-après:

- Coûts de réalisation

Les coûts d'expropriation pour les tracés A1 et A2 sont nettement plus élevés que ceux pour les tracés A3 et A4. Les principales concentrations de bâtiments se retrouvent dans le secteur de la rue Plamondon pour le tracé A1 et entre le boulevard du Lac et la côte Garneau dans le cas du tracé A2.

Les coûts de construction diffèrent peu quelle que soit la variante. Le tracé A1 est le moins cher, tandis que le tracé A3, en raison de la longue tranchée près de la côte Garneau, présente le coût le plus fort.

Au total, le tracé A4 ressort comme le plus économique, recevant la cote "faible" (1) pour le coût, les tracés A1 et A3 sont un peu plus chers, donc de coût "moyen" (3) et enfin, le tracé A2 est le plus dispendieux pour un coût "fort" (7).

- Efficacité du réseau de circulation

Pour l'efficacité du réseau de circulation, le tracé A1 se révèle comme le meilleur, étant le plus court en temps et en distance pour le trafic local et d'ensemble. Les tracés A2 et A3, d'un temps de parcours légèrement plus long, affichent les

potentiels d'utilisation les plus élevés. Enfin, le tracé A4 constitue la moins bonne variante avec des différences marquées pour le temps de parcours et le potentiel d'utilisation.

Pour la cotation matricielle, le tracé A1 est qualifié de "bon" (1), les tracés A2 et A3 de "moyens" (3) et le tracé A4 "d'acceptable" (7).

- Conception technique

La conception du tracé A1 est bonne dans son ensemble, à l'exception du secteur dans la montagne de Notre-Dame-des-Laurentides. La combinaison de courbes horizontales et de pentes verticales fortes, de même que la présence de remblais et déblais importants pénalisent la valeur de tout le tracé. Les autres tracés A2, A3 et A4 présentent tous une géométrie et un profil de bonne conception comportant toutefois des remblais de moyenne importance en début de tronçon. Le tracé A2 nécessite la réfection de la rue Notre-Dame comme voie de support pour le trafic local, tandis que l'échangeur vers le Lac Beauport souffre de quelques déficiences dans les tracés A3 et A4.

Le tracé A1 reçoit, au point de vue conception technique, la cote "moyenne" (3) et les autres tracés la cote "bonne" (1).

Tableau 10.7

MATRICE DES CRITERES DE DECISION (Tronçon A)

ELEMENTS	Environnement	Techniques			Total environnement	Total él. techniques	Total Environnement et technique
CRITERES	Impact sur environnement	Coût	Efficacité du réseau	Conception technique			
PONDERATION	50%	25%	15%	10%			
Tracé A1	7	3	1	3	3.5	1.2	4.7
Tracé A2	1	7	3	1	0.5	2.3	2.8
Tracé A3	1	3	3	1	0.5	1.3	1.8
Tracé A4	3	1	7	1	1.5	1.4	2.9

10.2.2.3 Matrice des critères de décision

Cette matrice présente les cotes numériques des différents tracés pour chacun des critères de décision. La somme pondérée des cotes numériques des critères de décision pour chaque tracé est la valeur synthèse des tracés. Le meilleur tracé est celui qui présente la valeur de synthèse la plus faible.

Les tracés A2 et A3 respectent le plus les éléments de l'environnement de cette région. Les tracés A4 et A1 causent respectivement un impact moyen et un impact fort sur l'environnement.

Par contre, le tracé A1 est le meilleur pour l'aspect technique avec les tracés A3 et A4, alors que le tracé A2 est techniquement moins bon que les trois autres variantes.

C'est le tracé A3 qui ressort comme l'alignement répondant le mieux à tous les critères de décision. Ainsi, le tracé A3 occasionne un impact faible sur l'environnement, tout comme le tracé A2, mais pour un coût moindre. De plus, le tracé A3 offre une efficacité du réseau de circulation moyenne et une bonne conception technique.

Le tracé A1 présente la meilleure efficacité du réseau de circulation, mais il perturbe grandement l'environnement de la région de Notre-Dame-des-Laurentides. Le tracé A4 est certes le moins coûteux, mais il dessert mal les municipalités de la région (efficacité du réseau de circulation).

10.2.2.4 Conclusion

Nous sommes d'avis que le tracé offrant le plus d'avantages et le moins d'inconvénients est le tracé A3, car tout en perturbant peu l'environnement, il dessert bien les municipalités à un coût très acceptable.

10.3 ANALYSE DU TRONCON B

10.3.1 Première étape : Analyse des éléments de l'environnement

10.3.1.1 Analyse par tracé

Le tronçon B se divise en deux tronçons. Le premier tronçon comporte trois variantes de tracé, alors que le second tronçon n'en comporte qu'un seul.

- Section commune aux trois variantes de tracé

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.4R)

La seconde partie du tronçon B rencontre de nombreuses zones de résistance en relation avec la rivière aux Hurons et son principal tributaire. Cette partie du tronçon touche quelque peu à une zone limite en rapport avec la montagne située à l'ouest de la route de St-Adolphe.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.5R)

Au point où la route 175 traverse la rivière aux Hurons jusqu'à la fin du tronçon B, l'autoroute ne présente plus qu'une seule possibilité de tracé. C'est du reste dans cette dernière section du tronçon B que l'autoroute occasionne l'impact le plus grave sur l'environnement. Le tracé rencontre des zones d'impact faible à extrême, surtout dans le domaine des biotopes naturels. La rivière aux Hurons ainsi que son tributaire principal sont cotés au niveau d'impact fort et certaines zones de ces cours d'eau offrant un potentiel de frai pour la truite mouchetée sont cotées au niveau d'impact extrême.

Cette section unique du tronçon B traverse et longe ces cours d'eau à plusieurs endroits, perturbant ainsi sur plus de deux milles une zone où les contraintes sont fortes et extrêmes.

- Tracé B1

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.4R)

Le tracé B1 rencontre deux zones de résistance reliées à la rivière aux Hurons, car il passe dans la berge de deux sections de cette rivière.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.5R)

Du début de ce tracé jusqu'au camping Talbot (chaînage 470 + 00) ce tracé passe en bordure de la rivière aux Hurons et coupe un méandre important. En empruntant la berge de cette rivière, l'autoroute traverse des zones d'impact Fort et extrême dans le domaine

des biotopes aquatiques. Par la suite, l'alignement B1 continue de border la route 175 à l'ouest jusqu'à ce qu'il traverse la rivière aux Hurons à l'endroit même où la route 175 la traverse. Dans cette dernière section, l'autoroute rencontre des zones d'impact nul (terres en friche), d'impact faible de nature esthétique (panorama) et dû à la présence d'une zone d'érosion (qualité des eaux) d'impact moyen dans les zones urbanisées et à la rivière aux Hurons (biotopes aquatiques).

- Tracé B2

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.4R)

Le tracé B2 ne rencontre aucune zone de résistance dans la première partie du tronçon B.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.5R)

De la rue Murphy jusqu'au chaînage 490 + 00, le tracé B2 traverse des zones d'impact nul et des zones d'impact faible. Les zones d'impact faible proviennent de la détérioration du panorama (esthétique), d'un étang (biotopes) et d'une zone de maisons mobiles (urbanisme).

Du chaînage 490 + 00 jusqu'au pont de la rivière aux Hurons, ce tracé rencontre des zones d'impact nul, d'impact faible et d'impact moyen. Les impacts faibles sont dus à la détérioration du panorama et à la présence d'un site d'érosion (qualité des eaux) à proximité de la rivière aux Hurons. Les impacts moyens originent de la zone habitée traversée par cet alignement aux environs du chaînage 500 + 00.

- Tracé B3

a) Analyse de la carte de synthèse quantitative (Planche 10.4R)

Le tracé B3 pénètre à l'intérieur d'une zone de résistance de très grande contrainte. Il s'agit de la montagne de Stoneham qui est classée pour devenir une future réserve écologique intégrale.

b) Analyse de la carte de synthèse qualitative (Planche 10.5R)

Au niveau de la rue Murphy jusqu'au chaînage 470 + 00, le tracé B3 détériore la valeur esthétique du panorama et détruit une zone d'habitation en bordure de la rue Murphy. Il traverse ainsi des zones d'impact faible et moyen. Entre les chaînages 480 + 00 et 490 + 00, ce tracé ne rencontre aucun impact. Du chaînage 490 + 00 jusqu'au pont de la rivière aux Hurons, il intercepte des

zones d'impact faible, à cause du panorama et de la présence d'un site d'érosion. De plus, il traverse l'extrémité sud-ouest de la montagne de Stoneham, classée par le ministère des Terres et Forêts comme un site futur d'une réserve écologique intégrale. C'est pourquoi, le tracé cause un impact extrême sur les biotopes à cet endroit.

10.3.1.2 Analyse des points d'intérêt particulier

- La rivière aux Hurons

Cette rivière, partie du bassin de la prise d'eau de la CUQ, offre un bon potentiel récréatif (canotage, pêche sportive, site de camping). C'est le tracé B1 qui perturbe le plus cette rivière, alors qu'au début du tronçon, il passe dans la berge et coupe un méandre important.

Mais, dans la dernière partie du tronçon B, les trois tracés n'en forment plus qu'un qui traverse et longe cette rivière à plusieurs reprises.

- Le tributaire principal de la rivière aux Hurons

Ce cours d'eau descend par la seule vallée provenant du nord, si bien que l'autoroute ne peut qu'emprunter cette vallée. Il s'agit de la région la plus touchée par la construction de l'autoroute, si l'on s'en tient au choix du tracé A3 dans le tronçon A.

- La montagne de Stoneham

Cette montagne a été retenue par le ministère des Terres et Forêts comme un site futur d'une réserve écologique intégrale axée sur la conservation d'un peuplement forestier exceptionnel: la pessière rouge à sapin. Ce site a été coté au niveau d'impact extrême. Seul le tracé B3 touche à la limite de cette zone d'impact extrême.

- Village de Stoneham

Ce village est situé à l'ouest des trois tracés et de la rivière aux Hurons. Aucun tracé ne perturbe directement le village. Par contre, le tracé B3 a l'inconvénient mineur d'être visible du village de Stoneham aux endroits déboisés.

- Camping de Stoneham

Ce camping situé en bordure de la rivière aux Hurons sera perturbé par l'autoroute. Le seul alignement possible du tronçon B passe dans la partie nord-ouest du camping. La construction de l'autoroute impliquera un réaménagement de ce camping. Les centres d'activités actuels sont situés assez loin de l'autoroute pour assurer le respect des normes pour la pollution sonore.

10.3.1.3 Analyse comparative des impactogrammes (Planche 10.6R)

La différence entre les impactogrammes des trois tracés ne se reflète que dans la première partie du tronçon B, puisque dans la deuxième partie du tronçon B, les trois tracés n'en forment qu'un.

Le tracé B2 ne rencontre aucun problème majeur, alors que les variantes B1 et B3 rencontrent toutes deux quelques problèmes majeurs. Les variations sur les impactogrammes dans la deuxième partie du tronçon proviennent du décalage du chaînage des trois tracés, de sorte que les sections d'investigation des tracés ne correspondent pas tout à fait.

Les statistiques se rapportant aux impactogrammes indiquent que le tracé B2 présente les valeurs les plus faibles pour l'ensemble des statistiques, même si une bonne partie de ce tracé est similaire aux deux autres tracés (Tableau 10.8). Le tracé B2 est donc l'alignement qui rencontre en moyenne des impacts plus faibles que les autres tracés et un nombre moins grand de problèmes graves.

Tableau 10.8

STATISTIQUES DES IMPACTS DES TRACES (Tronçon B)

Tracé	Somme des indices	Indice moyen	Indice de contrainte majeure			Indice de contrainte critique		
			Nombre de fois	Etendue	Volume	Nombre de fois	Etendue	Volume
1	-1284.17	-6.79	14	41	217.85	4	5	52.09
2	- 978.57	-5.18	9	28	134.28	2	2	24.92
3	-1250.32	-6.62	12	34	154.04	5	6	64.52

10.3.1.4 Variation de la pondération des secteurs d'étude

Nous avons effectué quatre essais de pondération (Tableau 10.9). Le tracé B2 présente dans la majorité des essais les valeurs statistiques les plus faibles. L'essai numéro 1 a été retenu.

Il n'y a que dans l'essai numéro 4, favorisant le secteur d'étude de l'urbanisme (30%) au détriment du secteur d'étude des biotopes, où le tracé B3 rivalise avec le tracé B2. Mais, le tracé B2 est tout de même le meilleur pour l'ensemble des statistiques, sauf pour les indices de contrainte critique. Ce cas (essai numéro 4) n'est d'ailleurs pas très réaliste, car l'urbanisme n'est certes pas le problème le plus grave dans ce tronçon, alors que les biotopes sont bien représentés par la rivière aux Hurons et la montagne de Stoneham.

Tableau 10.9

ESSAIS DE PONDERATION DES SECTEURS D'ETUDE (Tronçon B)

SECTEURS D'ETUDE		ESSAIS DE PONDERATION			
		1	2	3	4
Biotopes		30%	35%	25%	20%
Eau		25%	30%	20%	30%
Urbanisme		25%	20%	30%	30%
Esthétique		20%	15%	25%	20%
Total		100%	100%	100%	100%
Statistiques	Tracé				
Somme des indices	1	-1284.17	-1358.61	-1088.81	-1204.35
	2	-978.57	-1043.81	-851.10	-904.72
	3	-1250.32	-1321.65	-1168.21	-1131.84
Indice moyen	1	-6.79	-7.19	-5.76	-6.37
	2	-5.18	-5.52	-4.5	-4.79
	3	-6.62	-6.99	-6.18	-5.99
Indice de contrainte majeure Nombre de fois	1	14	13	14	13
	2	9	8	10	8
	3	12	11	14	12
Indice de contrainte majeure Etendue	1	41	41	31	42
	2	28	29	20	29
	3	34	33	29	39
Indice de contrainte majeure Volume	1	217.85	229.61	143.15	214.68
	2	134.28	146.62	85.69	131.30
	3	154.04	165.03	115.70	167.20
Indice de contrainte critique Nombre de fois	1	4	5	3	3
	2	2	3	1	1
	3	5	6	3	1
Indice de contrainte critique Etendue	1	5	8	4	4
	2	2	5	1	1
	3	6	10	4	1
Indice de contrainte critique Volume	1	52.09	82.09	44.14	41.11
	2	24.92	54.77	13.80	13.57
	3	64.52	105.90	39.89	11.40

10.3.1.5 Conclusion de l'impact sur l'environnement

Comme la seconde partie du tronçon B est commune aux trois variantes, le choix du meilleur tracé n'a porté que sur la première section. Il est à noter que la deuxième section commune du tronçon B cause un impact majeur sur l'environnement.

Le tracé B2 occasionne un impact faible (1) sur l'environnement, alors que les tracés B1 et B3 causent un impact moyen (3) sur l'environnement dans la première section du tronçon B.

10.3.2 Deuxième étape: Analyse matricielle des critères de décision

10.3.2.1 Généralités

Les différents tracés du tronçon B sont cotés selon quatre critères décisionnels: l'impact sur l'environnement, le coût, l'efficacité du réseau de circulation et la conception technique. Plus la valeur d'un tracé est grande pour un critère de décision, plus sa cote est faible.

10.3.2.2 Critères de décision

- L'impact sur l'environnement

L'impact sur l'environnement a été analysé précédemment. Les trois autres critères sont décrits ci-après:

- Coût de réalisation

Le coût d'expropriation du tracé B1 est sensiblement supérieur à ceux des tracés B2 et B3, en raison du nombre important de bâtiments à exproprier le long de la route 175.

La réfection de cette dernière route dans le tracé B1 entraîne une forte augmentation du coût de construction de cette variante par rapport aux autres tracés qui présentent des coûts semblables.

Pour le coût total d'expropriation et de construction, les tracés B2 et B3 ont un coût presque identique, qualifié de "faible" (1), tandis que le coût de réalisation du tracé B1 est "fort" (7).

- Efficacité du réseau de circulation

Le réseau de circulation ne présente pas de différence sensible dans ce tronçon puisque les trois tracés se trouvent en parallèle de quelques centaines de pieds dans un même alignement. Aussi, l'efficacité du réseau reçoit la cote "bonne" (1) pour chacun des tracés.

- Conception technique

L'aménagement géométrique et le profil des trois tracés sont excellents, compte tenu de la topographie. Le tracé B1 implique plusieurs détournements de rivière et la fermeture de la 1ère Avenue en cul-de-sac. Le tracé B3 limite de façon définitive le développement de l'est de la municipalité. Le tracé B2, quant à lui, présente des possibilités de sous-variante qui rendent son intégration plus souple, aussi la conception technique peut être qualifiée de "très bonne" (0) pour le tracé B2 et de "bonne" (1) pour les tracés B1 et B3.

Tableau 10.10

MATRICE DES CRITERES DE DECISION (Tronçon B)

ELEMENTS	Environnement	Techniques			Total environnement	Total él. techniques	Total environnement et technique
		Coût	Efficacité du réseau	Conception technique			
CRITERES	Impact sur environnement						
PONDERATION	50%	25%	15%	10%			
Tracé B1	3	7	1	1	1.5	2.0	3.5
Tracé B2	1	1	1	0	0.5	.4	0.9
Tracé B3	3	1	1	1	1.5	.5	2.0

10.3.2.3 Matrice des critères de décision

Cette matrice ne s'applique qu'à la partie du tronçon B où il existe les trois variantes de tracé. Elle présente les cotes numériques des différents tracés pour chacun des critères de décision. La somme pondérée est la valeur synthèse des tracés. Le meilleur tracé est celui qui présente la valeur de synthèse la plus faible.

Le tracé B2 respecte le plus les éléments de l'environnement de cette région. Les tracés B1 et B3 causent un impact moyen sur l'environnement. Par contre, si l'on évalue l'ensemble du tronçon B, la deuxième partie de ce tronçon cause un impact fort sur l'environnement, car il perturbe une rivière et son principal tributaire sur une longueur de plus de deux milles. Cette partie étant commune aux trois tracés, elle ne peut intervenir dans le choix des tracés.

De plus, le tracé B2 est le meilleur pour l'aspect technique, alors que le tracé B3 vient en deuxième place avec une conception technique inférieure au tracé B2. Le tracé B1 est pénalisé par son coût supérieur.

Le tracé B2 ressort comme le tracé répondant le mieux à tous les critères de décision. Ce tracé perturbe peu l'environnement en plus de répondre le mieux aux critères techniques.

10.3.2.4 Conclusion

Nous sommes d'avis que le tracé offrant le plus d'avantages et le moins d'inconvénients est le tracé B2.

10.4 ANALYSE DU TRONÇON C

10.4.1 Généralités

Comme nous l'avons déjà mentionné, il n'existe pas de variante possible sur la plus grande partie de ce tronçon, à l'exception des derniers milles où une solution au tracé de base a été étudiée. Il n'a pas été jugé nécessaire d'utiliser la méthode "Synthes" pour déterminer l'impact sur l'environnement des deux alignements possibles, étant donné que les variations d'impact sur l'environnement étaient assez évidentes et bien délimitées.

10.4.2 Analyse des éléments de l'environnement

10.4.2.1 Généralités

La région touchée par le tronçon C est en dehors du bassin versant de la prise d'eau de la Communauté urbaine de Québec. Il existe très peu d'habitations le long de la route 175, située à l'intérieur d'une région forestière très accidentée. On n'a retenu que l'esthétique et les biotopes naturels comme secteurs de l'environnement.

10.4.2.2 Analyse des impacts

Le fait de se trouver dans une région accidentée accentue les problèmes en environnement. Les peuplements forestiers sont plus sensibles aux chablis, les sols sont moins stables face à l'érosion.

Pour la partie sud du tronçon C où il n'existe aucune variante, des recommandations seront faites pour mitiger les impacts dans les endroits où il a été impossible de les éviter.

Dans la dernière partie du tronçon C, le tracé C1 passe en bordure de la route 175, tandis que le tracé C2 pénètre à l'intérieur de la vallée de la rivière Cachée, traverse et entraîne le détournement de cette rivière à plusieurs endroits. De plus, l'alignement C2 passe dans un site aménagé pour la récréation, situé sur la rive est de cette rivière. En passant sur un point élevé, l'alignement C1 permet de voir la vallée de la rivière Cachée, alors que le tracé C2 n'offre pas de vue panoramique.

10.4.2.3 Conclusion de l'impact sur l'environnement

L'analyse des contraintes écologiques et esthétiques dans la dernière partie du tronçon C montre que le tracé C2 cause un impact fort (7) sur l'environnement, alors que le tracé C1 le perturbe faiblement (1).

10.4.3 Analyse matricielle des critères de décision

10.4.3.1 Critères de décision

En raison de la proximité des tracés C1 et C2, il n'y a pas eu lieu d'étudier l'efficacité du réseau de circulation dans ce tronçon. Les critères de décision portent sur l'impact sur l'environnement, le coût et la conception technique. L'impact sur l'environnement a été analysé dans les paragraphes précédents. Les deux autres critères sont discutés ci-après:

- Coût de réalisation

Le tracé C1, plus long que le tracé C2, présente des coûts plus élevés à la fois pour l'expropriation et la construction. Dans la dernière partie du tronçon, le coût de réalisation de quatre ponts supplémentaires sur le tracé C2 demeure nettement inférieur aux coûts entraînés dans le tracé C1 par la construction de la route 175 et de l'autoroute en corniche dans la montagne.

Pour la cotation matricielle, le tracé C1 est évalué comme de coût "fort" (7) et le tracé C2 comme de coût "moyen" (3).

- Conception technique

La conception de la plus grande partie de l'autoroute, commune aux deux tracés, est bonne dans le contexte topographique. En fin de tronçon, le tracé C1 avec des coupes et remblais importants rencontrent plusieurs problèmes sérieux en plus de nécessiter la réfection de la route 175. Si le tracé C2 offre un meilleur profil, il implique toutefois la construction de ponts supplémentaires et le détournement de deux sections de rivière.

Pour l'analyse matricielle, le tracé C1 reçoit la cote "moyenne" (3) concernant sa conception technique et le tracé C2, la cote "bonne" (1).

10.4.3.3 Pondération

Le changement du nombre de critères de décision modifie la valeur de pondération. Pour maintenir la valeur relative entre les critères de l'environnement et les critères techniques, nous avons modifié la pondération du coût et de la conception technique à 30% et 20% respectivement.

Tableau 10.11

MATRICE DES CRITERES DE DECISION (Tronçon C)

CRITERES DE DECISION				
Tracé	Impact sur l'environnement	Coût	Conception technique	Total
	50%	30%	20%	100%
C1	1	7	3	3.2
C2	7	3	1	4.6

10.4.3.4 Conclusion finale

L'analyse matricielle des critères de décision présente le tracé C1 comme le meilleur tracé du tronçon C avec une valeur de synthèse de 3.2, alors que le tracé C2 récolte 4.6. On peut conclure que le tracé C1 représente la meilleure variante dans la dernière section du tronçon C, quoi qu'il en coûtera un peu plus cher pour protéger l'environnement.

11. MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS

11.1 MESURES GENERALES

Parmi les variantes étudiées pour chacun des trois tronçons de l'autoroute 73 Nord, le choix s'est fixé sur les tracés A3, B2 et C1 respectivement pour les tronçons A, B et C. Les recommandations générales suivantes s'appliquent à l'ensemble des trois tronçons de l'autoroute 73 Nord.

Les spécifications environnementales contenues au Cahier des Charges et Devis généraux doivent être suivies intégralement.

11.1.1 Protection de la qualité de l'eau

11.1.1.1 Protection des plans d'eau (R.C.E.)

"Au cours des travaux de terrassement dans l'eau, l'entrepreneur doit prendre les précautions voulues pour assurer en tout temps la protection et le libre écoulement des cours d'eau existants. L'entrepreneur doit éviter les déblais inutiles dans l'exécution et la démolition des ouvrages temporaires, dans les lacs et les cours d'eau. Dans le cas d'exécution des travaux de terrassement à proximité des plans d'eau, l'entrepreneur ne doit affecter les plans d'eau en aucune façon."

R.C.E.: Recommandation du "Comité sur l'Environnement dans le domaine routier" sous la présidence de monsieur Robert Tessier, ing., Directeur général du Génie par intérim. Le rapport a été remis à monsieur Hughes Morissette, géog., sous-ministre, en date du 4 octobre 1977, et a pour but d'amender certains articles au Cahier des Charges et Devis généraux.

11.1.1.2 Protection des cours d'eau existants (R.C.E.)

"Au cours des travaux d'excavation, l'entrepreneur doit prendre les précautions voulues pour assurer, en tout temps, le libre écoulement et la qualité actuelle des cours d'eau existants, y compris les fossés publics ou privés."

11.1.1.3 Destination des matériaux (R.C.E.)

"L'entrepreneur doit transporter tous les matériaux ou débris, provenant du déboisement exécuté dans l'emprise, à une distance d'au moins 75 mètres de la limite de l'emprise, de la berge d'un lac, d'une rivière, d'un fleuve, et les placer de façon à ce qu'ils ne soient pas vue de la route et ne fassent obstacle à l'écoulement des eaux."

11.1.1.4 Protection de la propriété et réparation des dommages (R.C.E.)

"Eviter d'affecter les plans d'eau en aucune façon"

11.1.1.5 De plus, ne déverser aucun déchet liquide (huiles, hydrocarbures, résidus de toute nature) dans les cours d'eau (Sect. 11, art. 3 de A.C. 4306-75, 24 septembre 1975 et Règl. 75-496, 26 septembre 1975) ou à proximité. Nous recommandons que toutes les huiles usées ou tout autre déchet liquide soient récupérés et disposés selon les lois et règlements afférents, si cette pratique ne se faisait pas actuellement.

11.1.1.6 N'utiliser les abat-poussière que si absolument essentiel étant donné les nombreux petits cours d'eau qui peuvent transporter les huiles ou chlorures utilisés dans le fleuve ou autres plans d'eau. Il est plutôt recommandé de se servir d'eau comme abat-poussière.

11.1.1.7 Les eaux utilisées pour le lavage des matériaux de construction et de la machinerie seront traitées sur place par l'utilisation d'étangs de décantation avant d'être déchargées dans un cours d'eau.

11.1.1.8 Aucune substance toxique (ou pouvant le devenir) pour les poissons ou toute vie aquatique ne doit être versée (directement ou indirectement) dans un cours d'eau, une rivière, un lac ou un marécage.

11.1.1.9 Si des substances toxiques sont renversées accidentellement dans un ruisseau ou autres cours d'eau, les surveillants doivent être avertis aussitôt pour que les travaux d'urgence de nettoyage soient entrepris sur-le-champ, de manière à réduire l'étendue des dégâts.

11.1.1.10 Qu'un devis environnemental soit annexé au devis de construction . Ce devis doit porter sur deux points essentiels:

a) le contrôle du mouvement des sédiments durant la phase de construction, en prévoyant, à des endroits stratégiques, l'installation des bassins de sédimentation afin de sédimenter l'eau de ruissellement avant son arrivée dans une rivière. Ces bassins doivent être de nature temporaire, et ce, pendant la phase de construction seulement;

b) des normes adressées aux contracteurs afin de limiter la pollution chimique et pétrochimique, également pendant la phase de construction; ce devis doit être préparé par le Service de l'Environnement.

11.1.1.11 Une plantation très dense d'arbustes en bordure des fossés de l'autoroute absorbera une bonne partie des polluants (chlorure de sodium, métaux lourds, etc.) que l'on retrouve dans les eaux de ruissellement.

11.1.2 Protection des ressources végétales (déboisement)

11.1.2.1 Destination des matériaux (R.C.E.)

L'entrepreneur doit transporter tous les matériaux ou débris, provenant du déboisement exécuté dans l'emprise, à une distance d'au moins 75 mètres de la limite de l'emprise, de la berge d'un lac, d'une rivière, d'un fleuve, et les placer de façon à ce qu'ils ne soient pas vus de la route et ne fassent obstacle à l'écoulement des eaux.

11.1.2.2 Déboisement hors emprise (R.C.E.)

Pour les emprunts de matériaux naturels (sable, gravier, pierre) en milieu forestier, l'entrepreneur doit faire le déboisement requis pour les seules quantités nécessaires au contrat.

11.1.2.3 De plus, il faut empêcher les arbres et débris de coupe de tomber en dehors des limites du déboisement et dans les cours d'eau pour ne pas endommager les arbres et arbustes qui doivent demeurer sur place et préserver l'état des berges et la qualité de l'eau.

- 11.1.2.4 Lorsque le déboisement se fait sur une surface inclinée en direction d'un cours d'eau, le défrichage mécanique doit cesser à au moins 100 mètres du cours d'eau pour se poursuivre manuellement, ceci pour éviter que trop de sédiments n'aille dans le cours d'eau.
- 11.1.2.5 Aucun feu ne doit être fait à moins de 150 mètres d'un ruisseau, d'une rivière ou d'un lac.
- 11.1.2.6 La pratique actuelle veut que l'on procède à un coupage à ras de terre de tous les arbres et les arbustes situés à l'intérieur de la berme afin de réduire les risques de chablis et de mortalité des arbres en bordure de la route. Ces risques seraient grandement minimisés si on procédait à un coupage à ras de terre de tous les arbres d'un diamètre supérieur à 2 pouces. Les arbres d'un diamètre inférieur à 2 pouces constitueraient une zone transitoire entre la route et la forêt, réduisant l'effet du vent et assurant la stabilité des sols en bordure de la forêt.
- 11.1.2.7 L'aménagement d'une autoroute crée des talus plus ou moins importants selon les différences de niveaux entre le profil de la chaussée et le profil du terrain naturel. L'engazonnement de ces talus réduit l'érosion des sols, mais ne constitue pas un remède efficace à tous les problèmes. Une plantation dense d'arbres et d'arbustes rétablirait le lien esthétique entre la forêt la route.
- 11.1.2.8 Une route intercepte généralement le drainage naturel des terres, en captant l'eau des terres les plus élevées dans son système de fossés, ce qui produit un assèchement des terres situées en contre-bas de la route. L'installation de conduites de drainage à tous les cinq cents pieds par exemple assurerait le transfert de l'eau du côté le plus élevé de la route vers son côté le plus bas.
- 11.1.2.9 Afin de diminuer la monotonie, il est possible de créer une certaine variété de couleurs le long de l'autoroute, en installant à travers le gazon, de larges bandes de plantes vivaces, basses et colorées. Toutefois, cette mesure esthétique ne peut s'appliquer qu'à la partie sud de l'autoroute, entre Notre-Dame-des-Laurentides et Stoneham, car la période sans gel est trop courte pour permettre la présence de nombreuses espèces de phanérophytes dans la partie nord.

11.1.3 Mesures particulières

11.1.3.1 L'installation d'une clôture de chaque côté du corridor de l'autoroute telle que décrite dans le chapitre 5, empêcherait les petits comme les gros mammifères de traverser cette autoroute, diminuant ainsi les risques d'accidents routiers. Cette clôture pourrait être installée directement sur les arbres ayant un diamètre supérieur à 6 pouces, dans la zone boisée de l'emprise.

11.1.3.2 Une surveillance environnementale des travaux de déboisement et de construction en général devrait être assurée.

11.1.3.3 Relocalisation des bâtiments expropriés

Pour fins d'évaluation de coût, les unités de bâtiments se trouvant dans la future emprise de l'autoroute ont été considérées comme faisant l'objet d'expropriation. Il serait bon de consulter les propriétaires affectés afin d'établir si un projet de relocalisation ne pourrait pas être, pour plusieurs, plus adéquat que l'expropriation.

Dans l'affirmative, un plan de réaménagement des unités expropriées devrait être élaboré avec les intéressés et les autorités de la ville.

11.2 MESURES SPECIFIQUES AUX TRACES

11.2.1 Généralités

Les rivières, les berges des rivières et des lacs, les écrans visuels constituent des problèmes bien localisés où des mesures particulières et préventives doivent être prises pour réduire les impacts. Ci-après ces recommandations sont décrites en rapport avec chacun des tracés retenus.

11.2.2 Tracé A3

a) Entre les chaînages 100 + 00 et 105 + 00, la traversée de la rivière Jaune s'effectue à angle droit. Les ponts ne devraient pas empiéter dans la zone des hautes eaux de la rivière Jaune et leur construction devrait être terminée à la fin du mois d'août, de façon à limiter le transport de sédiments par la rivière pendant la période

de frai de la truite mouchetée. De même, il serait souhaitable d'augmenter la portée des ponts pour minimiser les travaux dans le lit de la rivière. Ces mêmes mesures s'appliquent aux endroits suivants: la décharge du lac Fortier, entre les chaînages 230 + 00 et 232 + 00, le ruisseau du Valet traversé par la route de service du Lac St-Charles, la rivière aux Hurons, traversée par la route de service de Stoneham. La décharge du lac des Deux Truites, aux environs du chaînage 342 + 00 et le ruisseau situé entre les chaînages 370 + 00 et 375 + 00 devront être canalisés dans les ponceaux de dimensions adéquates et d'une pente égale à la pente actuelle du terrain.

b) Afin de minimiser l'impact esthétique sur la population de Notre-Dame-des-Laurentides, il est important, aux endroits où le boisé n'existe pas déjà, de procéder à la plantation de conifères dans la bande réservée de 25 pieds au minimum, en bordure de l'emprise. Cet écran visuel est nécessaire de chaque côté de l'auto-route, entre les chaînages 70 + 00 et 190 + 00.

11.2.3 Tracé B2

a) les recommandations de l'article 11.3.2 a) appliquées au tracé A3 s'appliquent pour le tracé B2 aux endroits suivants: la traversée de la rivière aux Hurons, entre les chaînages 570 + 00 et 580 + 00 et aux trois traversées du tributaire principal de la rivière aux Hurons au chaînage 615 + 00, entre les chaînages 695 + 00 et 700 + 00 et au chaînage 720 + 00.

Ce tracé implique deux détournements majeurs du tributaire de la rivière aux Hurons, soit entre les chaînages 610 + 00 et 615 + 00 et entre les chaînages 775 + 00 et 770 + 00. Ces détournements devront être faits de façon à conserver la même longueur au tracé de la rivière. Ces détournements tout comme les ponts devront être terminés avant la fin du mois d'août, de façon à protéger la période de frai de la truite mouchetée. De plus, on aura soin de tapisser le fond du nouveau lit de la rivière d'amas de galets afin de reconstituer l'habitat de la truite mouchetée.

b) Les mêmes recommandations que celles mentionnées à l'article 11.2.2 b) s'appliquent au tracé B2 en bordure du camping Stoneham, entre les chaînages 580 + 00 et 630 + 00.

11.2.4 Tracé C1

a) Entre les chaînages 820 + 00 et 830 + 00, le tracé C1 implique un détournement du tributaire de la rivière aux Hurons. A cet endroit, le tributaire est très réduit et il est constitué de petits méandres régularisés par de nombreux étangs. Le détournement à cet endroit n'aura pas de conséquences graves, car les débits sont régularisés par de nombreux étangs. On aura tout de même soin de creuser un lit d'une longueur similaire à la portion de la rivière détournée.

b) Entre les chaînages 900 + 00 et 925 + 00, ce tracé traverse et détourne deux tributaires importants de la rivière Cachée. Les recommandations faites dans le cas des détournements de rivière pour le tracé B2 s'appliquent aussi dans ce cas.

c) Au chaînage 1020 + 00, entre les chaînages 1120 + 00 et 1125 + 00, et au chaînage 1175 + 00, on aura soin de canaliser les ruisseaux dans des ponceaux de sections adéquates.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 100 917