

DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

**Direction de l'évaluation environnementale
des projets industriels et en milieu hydrique**

RAPPORT D'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

**PROJET D'AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
DES CHUTES DE LA CHAUDIÈRE
PAR INNERGEX**

12 JUIN 1997

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1. DESCRIPTION DU PROJET	1
1.1 PROJET PROPOSÉ.....	1
1.2 MODIFICATIONS AU PROJET ORIGINAL	7
2. HISTORIQUE DU DOSSIER D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	8
3. DOCUMENTS DÉPOSÉS.....	8
4. CONSULTATIONS.....	11
5. ENJEUX ET JUSTIFICATION DU PROJET.....	11
5.1 PARC DES CHUTES-DE-LA-CHAUDIÈRE ET INTÉGRATION DU PROJET.....	11
5.2 ASPECT VISUEL DU PROJET ET DES CHUTES	12
5.3 PROTECTION DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES.....	13
5.4 RISQUES D'INONDATIONS ET D'EMBÂCLES	13
5.5 JUSTIFICATION DU PROJET	13
6. ANALYSE DES PRINCIPAUX IMPACTS, DES MESURES D'ATTÉNUATION ET DE COMPENSATION	14
6.1 HYDROLOGIE, SÉDIMENTOLOGIE ET RÉGIME DES GLACES	14
6.1.1 Débits.....	14
6.1.2 Niveaux d'eau et vitesses en eau libre	16
6.1.3 Sédimentologie.....	18
6.1.4 Régime des glaces.....	20
6.2 QUALITÉ DE L'EAU	25
6.3 QUALITÉ DES SÉDIMENTS ET DES SOLS.....	26
6.3.1 Sols.....	27
6.3.2 Matériaux de démantèlement.....	27
6.3.3 Sédiments	28
6.4 FAUNE ET FLORE.....	28
6.4.1 Secteur amont.....	28
6.4.2 Secteur aval	30
6.4.3 Mesures d'atténuation proposées par le promoteur.....	32
6.4.4 Recommandations pour la protection des écosystèmes aquatiques et des espèces menacées.....	34
6.5 RÉGIME DE PROPRIÉTÉ.....	36
6.6 ARCHÉOLOGIE	36
6.7 CLIMAT SONORE	37
6.8 SÉCURITÉ ET PLAN D'URGENCE.....	37
6.9 ASPECTS VISUELS DU PROJET.....	38
6.9.1 Bâtiments et ouvrages de génie civil.....	38
6.9.2 Débit réservé visuel : état de la situation et proposition du promoteur	38
6.9.3 Débit réservé visuel : gestion recommandée	48
6.10 INSERTION DU PROJET DANS LE PARC.....	59
6.11 SYNTHÈSE DES PERCEPTIONS DU PROJET PAR LE PUBLIC	60
6.12 SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS	62

7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	65
7.1 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	65
7.1.1 Phase construction.....	65
7.1.2 Phase exploitation	66
7.2 SUIVI	67
8. CONTRÔLE DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE	68
9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	68
10. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	73

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : DÉBITS DE CRUE AU SITE DE LA CENTRALE	15
TABLEAU 2 : NIVEAUX OBTENUS AVEC LE MODÈLE RÉDUIT À QUATRE SITES EN AMONT	16
TABLEAU 3 : DÉBITS NATURELS OU APPORTS AU SITE DE LA CENTRALE PROPOSÉE	41
TABLEAU 4 : IMPACT DU DÉBIT RÉSERVÉ ÉCOLOGIQUE DE 5 M ³ /S SUR LES CHUTES (HIVER)	43
TABLEAU 5 : IMPACT DU DÉBIT RÉSERVÉ VISUEL DE 25 M ³ /S SUR LES CHUTES (ÉTÉ, DE JOUR).....	45
TABLEAU 6 : IMPACT DU DÉBIT RÉSERVÉ ÉCOLOGIQUE DE 5 M ³ /S SUR LES CHUTES (ÉTÉ, DE NUIT).....	47
TABLEAU 7 : HEURES PROPOSÉES POUR LES DÉBITS RÉSERVÉS VISUELS	49
TABLEAU 8 : HEURES RECOMMANDÉES POUR LES DÉBITS RÉSERVÉS VISUELS	51
TABLEAU 9 : RÉPARTITION DU DÉBIT DANS LES 6 CHUTES AVEC DÉROCTAGE ET MURS GUIDEAUX.....	51
TABLEAU 10 : RÉPARTITION DES DÉBITS EN M ³ /S DANS LES CHUTES PASSANT PAR LE SEUIL DÉVERSANT OU LA VANNE CLAPET	53
TABLEAU 11 : DATES RECOMMANDÉES POUR LES DÉBITS RÉSERVÉS VISUELS	55
TABLEAU 12 : RÉPARTITION DE CERTAINS DÉBITS ENTRE LES 6 CHUTES.....	57

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : VUE AÉRIENNE DES CHUTES ET DE LA ZONE D'ÉTUDE	2
FIGURE 2 : CARTE DE LOCALISATION DU PROJET PROPOSÉ.....	4
FIGURE 3 : SCHÉMA DES PRINCIPAUX OUVRAGES PROPOSÉS	5
FIGURE 4 : PHOTOGRAPHIE DES CHUTES DE LA CHAUDIÈRE À 15 M ³ /S.....	39
FIGURE 5 : PHOTOGRAPHIE DES CHUTES DE LA CHAUDIÈRE À 23 M ³ /S.....	40
FIGURE 6 : PHOTOGRAPHIE DES CHUTES DE LA CHAUDIÈRE À 37 M ³ /S	40
FIGURE 7 : SIMULATION DES CHUTES DE LA CHAUDIÈRE AU DÉBIT RÉSERVÉ ÉCOLOGIQUE DE 5 M ³ /S	42
FIGURE 8 : SIMULATION DES CHUTES DE LA CHAUDIÈRE AU DÉBIT RÉSERVÉ ÉCOLOGIQUE DE 5 M ³ /S EN HIVER.....	42

INTRODUCTION

Le présent document constitue l'analyse environnementale du projet d'aménagement hydroélectrique des chutes de la Chaudière sur la rivière Chaudière proposé par Innergex.

Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, l'analyse environnementale vise à déterminer si le projet à l'étude est acceptable sur le plan environnemental. Elle permet d'établir, sur la base des informations disponibles, si le projet est justifié, si la variante de réalisation et le mode d'exploitation proposés sont ceux qui répondent le mieux aux objectifs visés et ceux qui s'insèrent le plus harmonieusement dans la réalité environnementale et socio-économique et enfin, si les impacts causés par le projet sur l'environnement biophysique et humain sont acceptables.

Le rapport d'analyse constitue le document principal auquel peut se référer le ministre de l'Environnement et de la Faune pour faire sa propre appréciation du projet et formuler sa recommandation au gouvernement.

Le rapport contient d'abord une description du projet, l'historique du dossier et les organismes et ministères consultés lors des différentes étapes de la procédure. Par la suite, les grands enjeux du projet et sa justification sont examinés. Subséquemment, on analyse les principaux impacts du projet sur les composantes biophysiques et humaines identifiées par le promoteur et les mesures d'atténuation et de compensation proposées. Cette analyse inclut les recommandations contenues dans le rapport du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement déposé au terme de l'audience publique. En dernier lieu, nous présenterons les conclusions tirées de l'analyse de l'ensemble du projet et les recommandations, de manière à porter un jugement sur l'acceptation du projet et, s'il y a lieu, définir les conditions requises pour sa construction et son exploitation.

1. DESCRIPTION DU PROJET

1.1 Projet proposé

La compagnie Innergex, société en commandite a été retenue, suite à l'appel de proposition 1993 du Programme des petites centrales du Gouvernement du Québec, pour exploiter à nouveau les forces hydrauliques des chutes de la Chaudière. Auparavant, en décembre 1992, le conseil de la Municipalité régionale de comté des Chutes-de-la-Chaudière avait demandé au ministère de l'Énergie et des Ressources d'inclure le site des chutes de la Chaudière dans la liste de projets du Programme des petites centrales pour l'année 1993. La figure 1 à la page suivante présente une vue aérienne des chutes de la Chaudière et de la zone d'étude. On peut y voir les autoroutes 20 au bas de la photo et 73 du côté gauche. La partie supérieure de la photographie permet de voir le pont du Canadien National qui traverse la rivière et la rue de l'Anse située en amont de ce pont et du côté droit.

Figure 1 : Vue aérienne des chutes et de la zone d'étude

Le projet proposé dans l'avis de projet et discuté dans l'étude d'impact prévoit la construction et l'exploitation d'un nouveau barrage et d'une nouvelle centrale hydroélectrique au fil de l'eau d'une puissance de 24 MW sur la rivière Chaudière dans les Villes de Charny et Saint-Nicolas. Le projet est entièrement localisé à l'intérieur du site à vocation récréative et touristique des chutes de la Chaudière qui est situé dans les Villes de Charny, Saint-Nicolas et Saint-Rédempteur. Ce site est également appelé parc des Chutes de la Chaudière même s'il ne s'agit pas d'un parc au sens de la Loi sur les parcs (L.R.Q., c. P-9) ou d'un parc municipal. La figure 2 présentée à la page suivante présente une carte de localisation du projet proposé. On peut y voir la zone d'étude du projet, les principales routes et voies ferrées et les municipalités concernées.

La centrale hydroélectrique proposée sera construite à l'emplacement même de l'ancienne centrale construite en 1901. Cette première centrale de 3,5 MW fut successivement la propriété de Canadian Electric Light Company of Quebec jusqu'en 1908, la Quebec Railway Light, Heat & Power Company Ltd. jusqu'en 1923, la Québec Power Company Limited jusqu'en 1963, moment de la nationalisation de l'électricité au Québec. La centrale a été mise hors d'usage le 19 avril 1970 lors d'une crue qui a emporté une section du seuil déversant du barrage et a inondé le bâtiment de la centrale sous 4,25 m d'eau. La brèche ainsi formée n'a pas été réparée et le niveau du réservoir est demeuré plus bas depuis cette date.

Cet aménagement fut vendu par la compagnie Québec Power (Hydro-Québec) au gouvernement du Québec (ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche), devant notaire, le 26 février 1975. Cet acte de vente fut enregistré à Lévis le 4 mars 1975 sous le numéro 186788. Cet aménagement et les terrains contigus appartiennent toujours au gouvernement.

Un nouveau barrage déversant sera construit en aval du barrage actuel et à la même cote que ce dernier. Le niveau normal d'exploitation sera identique à celui du projet original, soit 55,7 m. Le barrage sera constitué de béton et ancré dans le roc. Sa longueur sera de 212 m et sa hauteur moyenne sera de 7,0 m. Il devait comprendre un seuil gonflable qui, suite à des études décrites plus loin, a été abandonné. La prise d'eau sera munie d'une vanne clapet d'une capacité maximale de 80 m³/s pour l'évacuation du frasil et la dévalaison des poissons. Ces différents ouvrages sont illustrés sur une vue en plan présentée à la figure 3.

Ce nouveau barrage créera une retenue de 410 000 m² jusqu'en aval du pont du Canadien National, au niveau normal d'exploitation. Cette retenue sera comparable à celle de l'aménagement qui existait jusqu'en 1970 puisque la cote du barrage sera la même. Initialement, trois épis submergés étaient prévus dans cette retenue pour faciliter l'entraînement du frasil en hiver vers la prise d'eau. L'épi numéro 1 est situé en rive droite tandis que les épis numéros 2 et 3 sont situés respectivement en rive gauche près de la prise d'eau et à droite de cette dernière, juste en amont du seuil déversant.

La prise d'eau, la centrale et le canal de fuite seront situés en rive gauche, aux mêmes emplacements que les anciens ouvrages. La prise d'eau est surcalée, sa crête sera à l'élévation 60,5 m et sera surmontée d'un bâtiment chauffé d'une hauteur de 3 m. Deux conduites forcées en acier d'un diamètre interne de 4 m et d'une longueur de 114 m, relieront la prise d'eau à la centrale. Elles seront enfouies sur toute leur longueur.

Figure 2 : Carte de localisation du projet proposé

Figure 3 : Schéma des principaux ouvrages proposés

La nouvelle centrale sera localisée dans la même dépression que l'ancienne centrale. Sa fondation sera excavée dans le roc. Le bâtiment abritant deux turbines Kaplan sera en béton armé. Ces deux turbines ont besoin d'un débit minimal de $11,7 \text{ m}^3/\text{s}$ pour fonctionner et le débit maximal a été fixé à $78 \text{ m}^3/\text{s}$ qui est appelé également débit d'équipement. La production moyenne annuelle de la centrale sera de 119 GWh. Le canal de fuite de 220 m de longueur et de 12 m de largeur sera partiellement excavé.

Un chemin d'accès permanent sera construit à partir du plateau amont pour accéder à la centrale durant la construction et pour son exploitation. Ce chemin d'une longueur de 200 m sera excavé dans le roc et la tranchée ainsi créée atteindra une profondeur maximale de 10,0 m.

Une descente pour bateau sera intégrée à la reconstruction de la digue de fermeture en rive gauche. Cette descente de 6 m de largeur permettra d'avoir accès au bassin amont durant les activités d'exploitation, comme par exemple l'installation et la réparation de l'estacade qui protège la prise d'eau en saison estivale.

Un poste de transformation est prévu sur la falaise à l'élévation 52.0 m, vis-à-vis la centrale, de l'autre côté du chemin d'accès menant à la centrale. Ce poste est montré à la figure 3. Ce poste est relié d'une part, à la centrale par une ligne souterraine et d'autre part, à une ligne existante de 69 kV vers l'ouest par une courte ligne aérienne.

L'architecture proposée des bâtiments vise leur intégration au site récréotouristique existant. Le promoteur a également prévu des activités d'interprétation liées à la production hydroélectrique ainsi que l'aménagement de sentiers. Dans le cadre de l'optimisation du projet, un nouveau sentier pédestre de 4 m de largeur sera construit en rive droite donnant accès au plan d'eau amont. Ce sentier sera construit dans l'emprise du chemin d'accès temporaire requis pour la construction du batardeau en rive droite.

La construction des ouvrages durera 18 mois répartis sur une période de 24 mois, janvier, février et mars étant des mois d'inactivité. Les coûts sont estimés à 39,76 \$ millions (1996). Le projet devrait créer une moyenne de 80 emplois sur le chantier en phase construction et un emploi et demi en phase d'exploitation. Les installations de chantier, aires de stationnement, d'entreposage et autres seront situées dans le stationnement ouest du site des chutes de la Chaudière dans la municipalité de Saint-Nicolas. Ce stationnement sera inaccessible aux visiteurs pour toute la durée des travaux.

Les mesures d'atténuation proposées par le promoteur ont trait entre autres à la préservation de débits réservés pour réduire les effets de l'assèchement partiel de la rivière entre le barrage et le canal de fuite de la centrale. Ainsi, un débit réservé visuel de $25 \text{ m}^3/\text{s}$ sera appliqué le jour entre le début du mois d'avril et le dernier dimanche d'octobre. De plus, le promoteur propose de construire des murs guideaux et du déroctage au sommet des chutes pour améliorer l'apparence visuelle des chutes durant l'été avec l'application des débits réservés visuels.

De même, un débit réservé écologique minimum de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ sera maintenu en tout temps pour préserver la vie aquatique. D'autres mesures d'atténuation sont proposées concernant l'aménagement d'outils d'interprétation et le traitement architectural de la centrale.

1.2 Modifications au projet original

Les deux principales séries de modification au projet original sont la variante optimisée et le projet final.

Les premières modifications apportées au projet original, en date du 23 avril 1996, ont été appelées par le promoteur, variante optimisée (Innergex et al., 1996c et 1996d). Ce sont :

- Élimination du préau d'interprétation situé à la prise d'eau;
- Rampes d'accès ramenées à une largeur maximale de 4 m;
- Tracé de la rampe d'accès à la centrale modifié pour protéger les parois rocheuses et des bosquets de pins;
- Conduites forcées (au nombre de 2) enfouies sur toute leur longueur.

Tel qu'exposé dans le mémoire de la Ville de Saint-Nicolas (page 3) présenté à l'audience du BAPE sur le projet, les consultations menées par le promoteur l'ont amené à minimiser les impacts visuels de son projet. Ainsi : « *Le préau et le belvédère qui y étaient projetés furent jugés beaucoup trop imposants. [...] Il était aussi préférable d'enfouir complètement les conduites forcées et de rétablir la végétation en surface de manière à diminuer l'impact visuel des infrastructures sur le site. Le tracé proposé pour le chemin d'accès a du être corrigé afin d'éviter la destruction d'un boisé d'intérêt et minimiser l'impact visuel du chemin. Enfin, le concept architectural de la centrale a été simplifié.* »

D'autres modifications au projet ont été nécessaires suite à la modélisation des glaces et à des changements aux exigences d'Hydro-Québec (Innergex, 1997a). Ces modifications sont les suivantes :

- Élimination du seuil gonflable sur le seuil déversant du barrage;
- Élimination de l'épi numéro 1 dans le réservoir en rive droite qui s'est avéré inutile;
- Déplacement du poste de transformation vers un bâtiment annexe à la centrale et élimination du chemin d'accès à ce poste.

Cette dernière modification a été rendue possible suite à de nouvelles études d'Hydro-Québec qui ont permis un raccord de la centrale au réseau à la tension 25 kV. Cette nouvelle orientation d'Hydro-Québec permet à Innergex de bonifier son projet sur cet aspect. Ainsi, le poste de transformation est déplacé à l'intérieur du bâtiment secondaire de la centrale situé à l'élévation 30.0 m. Cette optimisation permet également d'abandonner la construction du chemin d'accès au poste de transformation. Deux transformateurs à sec 13.8 kV/25 kV seront logés dans ce bâtiment secondaire de la centrale. Le raccordement sera souterrain depuis le poste de transformation jusqu'au poteau existant d'Hydro-Québec.

Enfin, les dernières modifications au projet ont été apportées afin de réduire ou d'éliminer certains impacts. D'une part, Innergex veut abaisser la cote du seuil déversant du barrage de 0,9 m pour éliminer certains impacts du rehaussement du niveau de l'eau en amont (Innergex, 1997f, page 3). De plus, Innergex a proposé de bonifier le débit réservé visuel dans les chutes pour les mois de juillet et août (Innergex, 1997f). Le détail de ces deux autres modifications au projet et leurs conséquences seront discutées plus loin dans le texte.

2. HISTORIQUE DU DOSSIER D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La chronologie des principales étapes du dossier est la suivante:

Date	Étape
29 mars 1994	Dépôt de l'avis de projet
13 octobre 1994	Transmission de la directive préliminaire
26 janvier 1995	Transmission de la directive ministérielle
14 septembre 1995	Dépôt de la version provisoire de l'étude d'impact
28 novembre 1995	Transmission au promoteur des questions et commentaires
15 janvier 1996	Dépôt des réponses du promoteur
22 avril 1996	Dépôt de l'étude d'impact finale
15 mai 1996	Fin de la consultation sur la version finale de l'étude d'impact
5 août au 19 septembre 1996	Période d'information et de consultation publique du BAPE
4 novembre au 4 mars 1997	Mandat d'enquête et d'audience publique du BAPE pour le projet
de mars à mai 1997	Dépôt de différentes modifications au projet par le promoteur

3. DOCUMENTS DÉPOSÉS

Les documents déposés par le promoteur à l'appui de sa demande d'autorisation sont les suivants:

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, rapport principal, juin 1995.

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, recueil des planches, 26 mai 1995.

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, résumé, septembre 1995.

INNERGEX ET ROCHE, Aménagement hydroélectrique des chutes de la Chaudière; Programme de travail, caractérisation préliminaire des sols et de l'eau souterraine, février 1995.

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, réponses aux questions et commentaires, 10 janvier 1996.

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, réponses aux questions et commentaires, Addendum, 2 avril 1996.

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement - variante optimisée, 22 avril 1996.

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement - variante optimisée, recueil des planches, 22 avril 1996.

INNERGEX ET ROCHE, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Caractérisation des sols au site de la centrale, mai 1996.

INNERGEX, Perte d'habitat faunique, Projet hydroélectrique de la rivière Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Pierre Lefebvre de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique, 18 avril 1996.

INNERGEX, Aspects fauniques, Projet hydroélectrique de la rivière Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Pierre Lefebvre de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique, 18 avril 1996.

INNERGEX, Compte rendu de la campagne de consultation menée par Innergex entre le 1er octobre 1994 et le 11 mars 1996, déposé au ministère de l'Environnement et de la Faune dans le cadre de l'étude d'impact, 22 avril 1996.

INNERGEX, Audiences publiques, Projet Chute-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Carole Garceau de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique N/réf. : 096-CH013, 25 novembre 1996.

INNERGEX, Projet Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Carole Garceau de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique N/réf. : 097-CH022 INN/MEF, 28 janvier 1997.

INNERGEX, Projet Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Carole Garceau de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique, N/réf. : 097-CH024 INN/MEF. 12 février 1997.

INNERGEX. Projet Chaudière, lettre de Pierre Boucher et adressée à Gilles Plante de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique, N/réf. : 097-CH029 INN/MEF. 26 mars 1997.

INNERGEX. Projet d'aménagement Chaudière, Gestion des sols contaminés, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Gilles Plante de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH032, 28 avril 1997.

INNERGEX. Centrale hydroélectrique Chutes-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Michel Dubé de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH035, 7 mai 1997.

INNERGEX. Petite centrale hydroélectrique Chutes-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Michel Dubé de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH034, 7 mai 1997.

JEAN CANTIN, Contrat entre la compagnie Québec Power et Sa majesté la reine Elisabeth II réalisé devant M^c Jean Cantin notaire, 26 février 1975.

DONALD CARTER, Consultants, Rivière Chaudière, étude des risques de frasil, rapport final. Rapport préparé pour Innergex inc., janvier 1995.

BENOÎT ÉMOND, Petite centrale hydroélectrique, Chute Chaudière, Plan montrant la zone permanente d'exploitation et les servitudes requises, 12 avril 1995.

LES ARCHITECTES LAFRANCE & MAILHOT ET GID DESIGN, Ouvrages d'architecture et d'interprétation, Reconstruction de la centrale hydroélectrique des Chutes-de-la-Chaudière, 21 avril 1995.

LES ARCHITECTES LAFRANCE & MAILHOT ET GID DESIGN, Ouvrages d'architecture et d'interprétation, Reconstruction de la centrale hydroélectrique des Chutes-de-la-Chaudière, 22 avril 1996.

PIERRE LAROCHELLE et RAYMOND JUNEAU, LABORATOIRES D'EXPERTISES DE QUÉBEC LTÉE, Stabilité de talus, rue de l'Anse, Étude géotechnique, rapport no 4290-00-01, octobre 1996.

JEAN-YVES PINTAL, Projet Chutes de la Chaudière, Inventaire archéologique. Rapport final présenté à Innergex, octobre 1996.

HUGUES POULIN, Innergex, société en commandite; Opinion sur la propriété du lit de la rivière Chaudière (sur la partie décrite au titre de propriété de Sa Majesté de la Reine Élisabeth II, aux droits de la province de Québec, acte daté du 26 février 1975), 13 février 1997.

PIERRE SCHEMBRI, Aménagement hydroélectrique des chutes de la Chaudière; Bref historique des anciennes infrastructures de la centrale des chutes Chaudière, février 1995.

MARC VILLENEUVE, LE GROUPE-CONSEIL LASALLE INC., Petite centrale hydroélectrique Chutes Chaudière, Étude sur modèle réduit, R.1304, octobre 1996.

MARC VILLENEUVE, LE GROUPE-CONSEIL LASALLE INC., Petite centrale hydroélectrique Chutes Chaudière, Étude sur modèle réduit, Influence de l'abaissement du barrage projeté sur les conditions d'écoulement dans le bief amont (R.1327), mai 1997.

4. CONSULTATIONS

L'examen du dossier a été effectué sous la responsabilité de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique. Les ministères et organismes qui ont été consultés aux étapes de la directive, de l'analyse de recevabilité et de l'analyse environnementale sont les suivants:

- Ministère des Affaires municipales;
- Ministère de la Culture et des Communications;
- Ministère des Ressources naturelles - Secteur de l'énergie;
- Ministère des Ressources naturelles - Gestion des terres;
- Ministère des Transports;
- Ministère de la Sécurité Publique;
- Tourisme-Québec;
- Environnement Canada;
- Pêche et Océans Canada;
- Transports Canada;
- Ministère de l'Environnement et de la Faune :
 - . Direction régionale Chaudière-Appalaches;
 - . Direction des politiques du secteur industriel (lieux contaminés);
 - . Direction des politiques du secteur industriel (matières dangereuses);
 - . Direction des politiques du secteur municipal (domaine hydrique);
 - . Direction des écosystèmes aquatiques;
 - . Direction de l'hydraulique;
 - . Direction de la conservation et du patrimoine écologique.

5. ENJEUX ET JUSTIFICATION DU PROJET

Dans cette partie, nous allons d'abord exposer les quatre principaux enjeux du projet d'aménagement hydroélectrique analysé, soit l'intégration du projet au parc des Chutes-de-la-Chaudière, les débits réservés visuels et écologiques et les risques d'inondations et d'embâcles. En dernier lieu, nous parlerons de la justification du projet proposé.

5.1 Parc des Chutes-de-la-Chaudière et intégration du projet

Le site du parc des chutes de la Chaudière sert à la détente, la récréation et l'observation de différents phénomènes naturels dont le principal est sans contredit les six chutes qui forment les chutes de la Chaudière. Rappelons, toutefois, qu'au printemps en crue, les six chutes n'en forment qu'une seule. Parmi les autres éléments attractifs de ce site, mentionnons la présence d'une topographie spectaculaire avec de nombreuses parois rocheuses, les surfaces rocheuses du

lit de la rivière Chaudière asséchées durant l'été qui permettent différentes activités, le réseau de sentiers incluant la passerelle suspendue qui est le seul lien dans le parc entre les deux rives ainsi que les boisés qui occupent une superficie appréciable. Ce site est localisé près des autoroutes 20 et 73 et non loin des ponts de Québec et Pierre Laporte. Signalons enfin que ce site est entouré par un milieu urbanisé, soit les municipalités de Charny, Saint-Nicolas et Saint-Rédempteur.

Ce parc est visité par un grand nombre de visiteurs tant d'origine locale que de l'extérieur de la rive sud. À ce sujet, le rapport de la Commission du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement mentionne (page 85) que : « *Le Parc de la Chute de la Chaudière occupe une place importante parmi les composantes du produit touristique de la région. Selon diverses sources mentionnées en audience mais dont la fiabilité n'a pas pu être établie, le nombre de personnes qui visitent le parc se situerait entre 300 000 et 800 000 par année. Comme on peut s'y attendre, c'est pendant les belles fins de semaine d'été qu'il est le plus fréquenté. Les heures d'achalandage se situent entre midi et 16 heures.* »

Dans une lettre du 8 mai 1997 adressée à Madame Louise Beaudoin, ministre de la Culture et des Communications, la Commission des biens culturels souligne la valeur du paysage des chutes de la Chaudière et l'importance de conserver à cet endroit sa vocation actuelle de parc accessible au public. Toutefois, elle ne recommande pas la reconnaissance d'un statut de site historique ou d'arrondissement naturel à cause, entre autres, des nombreuses interventions humaines qui ont profondément modifié l'harmonie naturelle et la valeur historique du site (Simard, 1997).

L'enjeu majeur du projet de centrale hydroélectrique est que son insertion dans le parc des chutes de la Chaudière soit faite de façon harmonieuse. Cette intégration devra se faire en respectant le caractère naturel du site et devra tenir compte de l'architecture de la centrale et des équipements situés au sommet des chutes, de la présence des voies d'accès et des éléments d'interprétation. Cet aspect sera considéré à plusieurs endroits du présent rapport.

Ce parc est la propriété du gouvernement du Québec qui, par l'entremise du ministère des Affaires municipales, verse une subvention pour son entretien. De plus, mentionnons que la gestion courante et le devenir de ce parc font partie des éléments en toile de fond du projet proposé de centrale.

5.2 Aspect visuel du projet et des chutes

Comme nous l'avons mentionné à la section précédente, les chutes au nombre de six chutes distinctes, sauf en crue, constituent le principal attrait du parc des chutes de la Chaudière. Il est important de dire dès maintenant que la rivière Chaudière présente un débit très variable. Il est important d'avoir toujours cette information à l'esprit lors de l'analyse des impacts du projet sur les chutes.

Afin de bien montrer l'importance de ces chutes, citons l'étude d'impact (page 201) :

« De manière générale, l'intérêt esthétique et visuel des chutes est surtout le fait d'une composition harmonieuse et d'une allure qui varie constamment en fonction de paramètres climatiques et temporels (jours, mois, saisons);

les chutes constituent le principal attrait et, conséquemment, la principale raison - voir la seule pour certains groupes d'utilisateurs - de se rendre au parc [...];

finalement, l'aspect visuel des chutes est fortement valorisé par les résidants et organismes locaux et régionaux. Cette reconnaissance [...] est d'ailleurs clairement exprimée tant par les utilisateurs rencontrés que par les autorités politiques et économiques régionales [...]. »

Cette importance des chutes a conduit Innergex à proposer un débit réservé visuel de 25 m³/s selon un horaire journalier pour les mois d'avril à octobre. Cet aspect sera discuté de façon détaillée plus loin.

5.3 Protection des écosystèmes aquatiques

L'exploitation d'une centrale hydroélectrique a comme conséquence une réduction du débit naturel de la rivière entre le barrage et la sortie du canal de fuite de la centrale. Cette réduction de débit sert à faire fonctionner les turbines qui produisent l'électricité. Ainsi, des modifications et des pertes d'habitats pour les écosystèmes aquatiques sont prévisibles à cause de cette réduction du débit dans le tronçon de la rivière situé entre le barrage et la sortie du canal de fuite mais également en amont, à cause du rehaussement du niveau du réservoir.

Les impacts de cette réduction de débit sur l'écosystème aquatique du bief aval a conduit Innergex à proposer un débit réservé écologique minimum de 5 m³/s en tout temps. Cet aspect sera détaillé plus loin.

5.4 Risques d'inondations et d'embâcles

Le quatrième enjeu du projet concerne les effets de la reconstruction du barrage ou seuil déversant sur l'amont en terme d'hydraulique. D'une part, le rehaussement du niveau du réservoir et de la rivière plus en amont en période de crues doit être examiné, tant en terme d'amplitude du rehaussement que de son extension vers l'amont. D'autre part, les impacts de ce nouveau réservoir sur le régime des glaces doit être examiné. Ainsi, pour les résidants en amont, l'aspect le plus important est l'amplitude des embâcles qui se forment au niveau du pont du Canadien National. Cet aspect des embâcles est plus complexe et dépend directement de la topographie de la rivière, des rives et de la présence d'ouvrages ou d'obstacles dans le lit du cours d'eau. Cet enjeu sera discuté dans la première section de l'analyse des impacts.

5.5 Justification du projet

Le promoteur justifie son projet par la vente de l'énergie électrique produite à Hydro-Québec (Innergex et al., 1995b, page 4). Son projet de centrale est d'une puissance installée de 24 MW, soit

légèrement moins que le maximum de 25 MW autorisé pour les projets privés de centrale hydroélectrique selon la Politique concernant l'octroi et l'exploitation des forces hydrauliques du domaine public du ministère des Ressources naturelles.

En l'an 2000, le total des besoins globaux est estimé à 41 140 MW en puissance et à 195 TWh en énergie selon un scénario de croissance moyenne de la demande (Hydro-Québec, 1996, pages 49 et 50). La puissance installée du projet proposé, soit 24 MW, représente 0,058 % de la puissance prévue du réseau en l'an 2000. L'énergie moyenne produite par le projet proposé, soit 84 000 MWh, représente 0,043 % de l'énergie du réseau en l'an 2000.

Compte tenu des orientations et des décisions déjà adoptées par le gouvernement concernant l'avenir énergétique du Québec, le projet est justifié selon l'appel de proposition ou APR-91 d'Hydro-Québec. Il l'est également sous l'angle de l'évaluation des besoins en énergie ou des sources d'énergie à privilégier tels que prévus au plan de développement d'Hydro-Québec et dans la nouvelle Politique : « *L'énergie au service du Québec, une perspective de développement durable* ». Dans son avis d'acceptabilité du 21 février 1997, le ministère des Ressources naturelles ne remet pas en question la justification du projet. Ainsi le projet proposé est réputé justifié, sous réserve de son acceptabilité environnementale.

D'autre part, le rapport de la Commission d'enquête sur la politique d'achat par Hydro-Québec d'électricité auprès de producteurs privés (Doyon et al., 1997) a également été considéré dans l'évaluation de la justification du projet. En effet, la Commission Doyon a remis en question la pertinence de continuer le programme des petites centrales, compte tenu du surplus de puissance disponible. Ainsi, « la Commission estime qu'il serait utile que le Gouvernement s'interroge sur l'opportunité de poursuivre un programme dont les retombées économiques se limitent à la courte période de construction, mais dont un nombre grandissant de citoyens pourraient, à long terme, avoir à subir les effets pervers ».

6. ANALYSE DES PRINCIPAUX IMPACTS, DES MESURES D'ATTÉNUATION ET DE COMPENSATION

Cette section de l'analyse environnementale est la plus importante. Elle comprend l'analyse des impacts majeurs du projet sur les milieux physique, biologique et humain ainsi que les mesures d'atténuation et de compensation pour certains impacts importants. Cette analyse nous permettra de conclure sur l'acceptabilité environnementale du projet.

6.1 Hydrologie, sédimentologie et régime des glaces

Dans cette première section, nous allons considérer les aspects du milieu physique reliés à l'eau.

6.1.1 Débits

Les débits pour le projet de centrale d'Innergex ont été estimés à partir des mesures provenant de deux stations hydrologiques opérées par le ministère de l'Environnement et de la Faune. Ces deux stations sont les suivantes :

La station numéro 023402 mesure le débit de la rivière Chaudière à Saint-Lambert. Cette mesure est faite au niveau du pont de la route numéro 218. Cette station est opérée depuis 1915 et possède un bassin versant de 5 820 km². Des jaugeages ont été fait par le Ministère pour vérifier la validité de la relation niveau débit pour des débits variant entre 4 m³/s et 1 730 m³/s.

La station numéro 023401 mesure le débit de la rivière Beaurivage à Saint-Étienne. Cette mesure est faite à 1,1 km en aval du pont de la route numéro 171. Cette station est opérée depuis 1925 et possède un bassin versant de 562 km². Des jaugeages ont été fait par le Ministère pour vérifier la validité de la relation niveau débit pour des débits variant entre 0,7 et 206 m³/s.

Il convient de noter la grande variabilité des débits de la rivière Chaudière qui se manifeste notamment lors des crues printanières et estivales et lors des étiages. Rappelons également que le bassin versant au site de la centrale est de 6 530 km² dont seulement 775 km² sont régularisés par le barrage Mégantic. Ce barrage permet une réduction maximale de 10% de la crue à Sainte-Marie. Le débit moyen annuel au site de la centrale est de 130 m³/s. La plage de débits qui peuvent être turbinés par la centrale va de 11,7 m³/s à 78 m³/s. Le débit d'étiage ou débit minimum pour une récurrence de 2 ans, 7 jours consécutifs, est de 12,5 m³/s; ce débit est de 11,1 m³/s pour la période d'été et de 18,3 m³/s pour la période d'hiver. Ce débit, appelé également Q₂⁷, sera utilisé à plusieurs endroits du présent rapport. Le tableau suivant illustre les débits de crue au site de la centrale pour différentes récurrences.

Tableau 1 : Débits de crue au site de la centrale

Récurrence	Débit journalier en m ³ /s	Débit instantané en m ³ /s *
1: 2	1 234	
1: 20	2 032	
1: 100	2 531	
1: 1 000	3 238	3 724
1: 5 000 **	3 650	4 200
1:10 000 **	3 900	4 485

* Un facteur de majoration conservateur de 15% a été appliqué au débit journalier pour obtenir le débit instantané.

** Les débits pour les deux récurrences élevées ont été estimés approximativement par le Ministère.

De façon générale, une série hydrologique doit couvrir 30 années pour être représentative des conditions réelles à long terme sur le bassin versant considéré. Dans le cas présent, la série complète de débits couvre une période d'au moins 70 ans. Pour estimer les débits d'étiage et de crue au site de la centrale proposée, le promoteur a utilisé les débits couvrant la période de 1964 à 1993, soit grosso modo les 30 dernières années.

Le promoteur a utilisé cette période de trente ans à cause des variations significatives dans le régime hydrologique du bassin versant qui se sont produites depuis le début du siècle et ont été

causées, entre autres, par le déboisement et le drainage agricole. De plus, la station hydrologique de Saint-Lambert est influencée par les glaces et la correction de cet effet est suivie plus correctement depuis 30 ans (Innergex et al., 1995b, page 34). Nous sommes d'accord avec cette méthode qu'a utilisée le promoteur.

Pour la compréhension générale, il est important de rappeler maintenant que les débits demeureront inchangés après la mise en exploitation de la centrale projetée, et ceci de l'amont de la rivière jusqu'au barrage et pour la partie de la rivière située en aval du canal de fuite de la centrale. Aucune régularisation du débit de la rivière n'est possible si ce n'est une régularisation partielle durant la courte période de temps que durera le remplissage du réservoir. Par contre, le débit s'écoulant dans la portion de la rivière localisée entre le barrage et le canal de fuite, donc dans les chutes de la Chaudière, sera réduit du débit turbiné par la centrale.

6.1.2 Niveaux d'eau et vitesses en eau libre

La reconstruction du barrage au sommet des chutes de la Chaudière aura comme première conséquence de créer un réservoir qui aura le même niveau d'exploitation que l'ancien réservoir. Ce réservoir aura une longueur de 1,1 km, une largeur moyenne de 290 m et une surface de 0,4 km². Son volume est de 1,5 millions de m³ avant remplissage et sera de 2,0 millions de m³ après la construction du barrage (Villeneuve, 1996, page 16).

Les valeurs de niveau utilisées dans le présent texte ont été obtenues à partir du modèle physique réduit qui a été construit et opéré par le Groupe-Conseil LaSalle (Villeneuve, 1996, Tableau 3.1, page 36). Nous ne connaissons pas les niveaux qui seront obtenus suite à l'abaissement du seuil déversant du barrage de 0,9 m à la cote 54,8 m car le rapport décrivant ces impacts (Villeneuve, 1997) nous est parvenu trop tard. Les niveaux obtenus avec ce modèle pour le seuil original à quatre sites significatifs sont les suivants.

Tableau 2 : Niveaux obtenus avec le modèle réduit à quatre sites en amont

Site et chaînage	Débit en m ³ /s	Niveau avant et après en mètre *	Rehaussement du niveau
Niveau du barrage déversant (4+050)		52,5 m / 55,7 m **	
Limnimètre 2 (4+300) à 250 m du seuil déversant	78	53,7 m / 55,7 m	2,1 m
	130	54,0 m / 55,9 m	1,9 m
	1234	56,2 m / 57,4 m	1,1 m
	2032	57,0 m / 58,1 m	1,1 m
	3724	58,0 m / 59,1 m	1,1 m
Limnimètre 5 (5+630) à 1 600 m du seuil déversant et vis-à-vis la partie avale de la rue de l'Anse	78	55,7 m / 55,8 m	0,1 m
	130	56,0 m / 56,1 m	0,1 m
	1234	58,1 m / 58,2 m	0,1 m
	2032	58,8 m / 59,2 m	0,4 m

	3724	59,9 m / 60,7 m	0,8 m
Limnimètre 6 (6+815)	78	59,1 m / 59,1 m	0
à 2 750 m du seuil déversant	130	59,3 m / 59,3 m	0
près de l'embouchure de la	1234	61,8 m / 61,8 m	0
rivière Beurivage	2032	62,8 m / 62,8 m	0
	3724	64,4 m / 64,4 m	0

* Les valeurs de niveaux mesurés après sont avec le seuil gonflé ou absence de ce seuil.

** La longueur de la brèche actuelle est de 47 m au niveau 52,5 m. (Villeneuve, 1996, page 4)

On peut donc constater que le rehaussement des niveaux ira en s'atténuant vers l'amont jusqu'à être imperceptible à l'embouchure de la rivière Beurivage pour toute la gamme de débits. Par contre, le rehaussement de niveau sera perceptible au niveau de la rue de l'Anse au-delà d'un débit de 1 000 m³/s. De façon générale, les vitesses en eau libre seront réduites dans le réservoir jusqu'à la limite amont de l'effet du rehaussement des niveaux. Cet impact est positif dans le sens qu'il réduit la capacité érosive du cours d'eau.

Le modèle réduit dont le but principal était de simuler les embâcles et les débâcles dans le secteur de la rue de l'Anse a d'abord été utilisé pour mesurer les niveaux d'eau en condition d'eau libre pour différents débits. Ce modèle réalisé par le Groupe-Conseil LaSalle reproduisait un tronçon d'environ 3 km de la rivière Chaudière du barrage projeté à l'embouchure de la rivière Beurivage (Villeneuve, 1996, page 3). Pour limiter les dimensions du modèle, son échelle horizontale a été fixée à 1/120 et son échelle verticale était de 1/30 pour éviter des effets de tension superficielle de l'eau.

La modélisation d'un écoulement faite à partir d'un modèle réduit représente le type de modélisation le plus précis disponible actuellement. Les modèles réduits sont plus adaptés pour simuler des écoulements hydrauliques complexes, par exemple, pour l'optimisation des prises d'eau, vannes et autres. De plus, « *les pertes de charge occasionnées par les singularités (ex. : piliers du pont du CN) y sont mieux représentées* » (Poulin, 1997, page 3). Rappelons que cependant certaines valeurs de niveau présentées sont extrapolées car : " [...] *le modèle réduit ne permettait pas la reproduction des débits de plus de 2 500 m³/s.* " (Villeneuve, 1996, page 12). Nous reviendrons sur ce point dans la section sur les embâcles.

De plus, nous avons noté des différences significatives de niveau en comparant les valeurs calculées dans l'étude d'impact avec le modèle unidimensionnel HEC-2 (Innergex et al., 1995b, page 46) et les niveaux mesurés avec le modèle réduit pour la condition de crue millénaire instantanée, soit un débit de 3 724 m³/s aux deux endroits suivants (Villeneuve, 1996, figure 03) :

5+630 m : un rehaussement de 0,8 m a été estimé par rapport à une baisse calculée de 0,4 m selon le modèle HEC-2;

6+815 m : pas de rehaussement mesuré par rapport à une hausse calculée de 1,1 m par le modèle HEC-2.

L'explication de ces écarts tient en partie à la précision des modèles déjà mentionnée. De plus, le tarage ou vérification des modèles a été fait à partir de données prises en nature. Cependant peu de mesures sont disponibles en crue ce qui pourrait expliquer les écarts entre les deux modélisations. Par exemple, au pont du Canadien National, le débit maximum mesuré est de 1 600 m³/s (Innergex et al., 1996a, Figure 3.8, page 5).

Mentionnons que le rehaussement du niveau de l'eau dans le réservoir n'aura pas d'effets négatifs sur le remblais de l'autoroute 73 dont le sommet est à l'élévation 66,0 m vis-à-vis le réservoir. Cette opinion provient de la Direction régionale Chaudière-Appalaches du ministère des Transports (Michaud, 1997). Depuis cette date, le niveau du seuil déversant étant abaissé de 0,9 m, l'absence d'effets sur ce remblais est encore plus vrai.

Le rehaussement des terrains du Domaine Gilbert a été considéré par le promoteur. Ces terrains sont situés à Charny près du futur réservoir mais derrière le remblais de l'autoroute 73. Cependant, l'évaluation des impacts du projet sur ces terrains avec le seuil déversant original et après l'abaissement de ce seuil déversant n'ont pas été fournis par le promoteur.

6.1.3 Sédimentologie

- Apports sédimentaires

Précisons d'abord que les apports sédimentaires provenant de l'amont de la rivière Chaudière resteront les mêmes. La plus grande partie du transport sédimentaire se fait durant la crue printanière. Ainsi, la fraction grossière des apports sédimentaires sera gardée dans le réservoir principal jusqu'à la prochaine crue printanière où l'augmentation des vitesses chassera ces sédiments. Malgré l'augmentation du niveau de l'eau dans le réservoir, les vitesses demeureront réduites dans le marais en rive droite par rapport au chenal principal. Selon le promoteur, l'épi numéro 2 reliant la première île à la future prise d'eau et donc localisé en aval du marais favorisera la sédimentation dans le secteur de ce marais.

- Stabilité des rives du marais

À court terme, le niveau de l'eau sera rehaussé en permanence de 2 m dans le réservoir la plus grande partie du temps ce qui causera une légère déstabilisation des talus (avec l'abaissement prévu du seuil déversant, ce rehaussement sera de l'ordre de 1,1 m). À long terme, les rives du marais seront plus stables que maintenant car la présence du réservoir causera des variations du niveau de l'eau moindres que les variations actuelles à cause de l'utilisation des turbines et de la vanne clapet et de l'absence de la brèche dans le barrage. Par contre, le promoteur a noté la présence de talus actifs, déjà en érosion, dans le réservoir, sur la rive gauche, dans des secteurs boisés (Innergex et al., 1995b, pages 66 et 69). Il y a donc des risques d'érosion aux endroits où sont localisés ces talus actifs à cause de l'augmentation du niveau de l'eau. Nous recommandons qu'un suivi de la stabilité de la rive gauche du réservoir soit fait par Innergex afin de corriger la situation si requis. Ce suivi devra être effectué après la crue printanière et au début de l'automne pour une durée de cinq ans. Il sera détaillé à la section 7.2. Les résultats de ce suivi devront être transmis au Ministère.

- Stabilité des rives de la rue de l'Anse

La rive de la rivière Chaudière qui longe la rue de l'Anse est stable selon un rapport de Laboratoires d'expertises de Québec (1996). En effet, il est dit à la page 19 de ce rapport que :

« L'analyse du talus situé derrière les résidences sises à l'est de la rue de l'Anse à Saint-Rédempteur a donné les résultats suivants :

- la partie sud de la zone étudiée possède un talus très stable compte tenu de la présence du socle rocheux;

- la partie centrale, entre les résidences #80 et #102, possède un talus constitué de silt argileux. Le facteur de sécurité contre la rupture du talus est de 1,517, ce qui est supérieur au minimum requis de 1,30 pour considérer un talus très stable;

- un affleurement rocheux est présent derrière la résidence #80, ce qui rend cette partie très stable;

- la partie nord de la zone étudiée possède un talus encore plus stable que la partie centrale compte tenu de la configuration du milieu;

- [...] Le glissement de 1983 n'a pas été causé par une crue, mais plutôt par une surcharge et peut-être par de l'érosion en pied de talus d'après le MER, érosion dont nous n'avons observé aucun signe lors de nos visites sur le terrain. »

Au cours des audiences, Pierre Larochelle qui est un des auteurs du rapport que nous venons de citer, a précisé que le glissement de 1983 au numéro 90 de la rue de l'Anse a été causé par une surcharge au sommet du talus, par exemple du remblayage (BAPE, 1996a, pages 127 à 129). Il a ajouté qu'il n'avait observé aucune érosion le long des talus des rives dans ce secteur.

Le promoteur a proposé de stabiliser les talus de la rue de l'Anse jusqu'au niveau de la crue instantanée de récurrence 1/1000 ans ce qui correspond à une élévation de 61 m avant l'abaissement du seuil (Innergex, 1996d). Par contre, comme nous le verrons plus loin, les niveaux atteints durant les embâcles de 1968 et 1986 ont été beaucoup plus élevés (de l'ordre de 63,0 m) selon le témoignage de personnes ayant vu ces embâcles ce qui fait que la protection proposée n'est pas complète pour tous les cas. Cette protection ou stabilisation de la rive ne vise que les niveaux atteints en eau libre.

Par ailleurs, avec les dernières modifications au projet, le seuil déversant ne causera aucun rehaussement du niveau de l'eau en eau libre dans le secteur de la rue de l'Anse. En conséquence, le promoteur a modifié son engagement sur la stabilisation des talus de la rue de l'Anse : *« Les engagements antérieurs auprès des résidents de la rue de l'Anse sont abandonnés. »* (Innergex, 1997e, page 2).

Si l'on prend pour acquis que l'étude du Laboratoires d'expertises de Québec est valable, il n'est pas justifié de faire des travaux de protection ou de stabilisation pour des talus en tenant compte du fait que *« la stabilité des talus dans leur état actuel est plus élevée que la norme acceptée et aucun*

signe d'érosion n'a été observé » tel qu'il était écrit dans l'engagement du promoteur (Innergex, 1996d, point 1).

En résumé, le talus localisé derrière les résidences du côté est de la rue de l'Anse est stable. De plus, tel que déjà mentionné, le projet ne causera pas de rehaussement des niveaux puisque le but de l'abaissement du seuil déversant du barrage de 0,9 m est précisément d'éliminer cet impact. Pour ces deux raisons, nous considérons que le promoteur n'a pas à effectuer de stabilisation de la rive longeant la rue de l'Anse et que l'autorisation du projet ne doit comporter aucune condition sur ce type de travaux.

6.1.4 Régime des glaces

- Dynamique des glaces sur la rivière Chaudière :

Nous commençons cette section par une courte description des problèmes d'embâcles sur la rivière Chaudière. La partie de la rivière la plus touchée par ces problèmes est située entre Saint-Georges et Scott-Jonction. Le barrage Sartigan a été construit en 1968 pour retenir les glaces de l'amont. Il a permis une réduction des risques d'embâcles à Saint-Georges et Beauceville. Dans le secteur de Sainte-Marie, de 1991 à 1994 des mesures préventives ont été prises pour éviter les embâcles. Ces mesures qui consistaient à faire des incisions dans la glace, étaient payées par la municipalité de Sainte-Marie.

Pour le secteur du projet proposé, les glaces qui franchissent les chutes de la Chaudière proviennent du tronçon de la rivière Chaudière s'étendant de l'aval de Scott-Jonction jusqu'au projet proposé. Aucun contrôle n'est exercé sur ces glaces. Avant 1970, soit l'année de la formation de la brèche dans le barrage, il n'y a pas eu d'inondations rapportées dans le secteur allant du fleuve Saint-Laurent au pont de l'autoroute 73 en incluant le futur réservoir. Cependant, dans ce secteur et sur les rives les plus basses, il n'y avait pas de constructions domiciliaires ou d'infrastructures publiques ce qui ne nous permet pas de conclure avec certitude sur la présence ou non d'embâcles causés par l'ancien barrage.

Cependant, la station de pompage de la Ville de Charny a été construite en 1966 et est située sur la rive droite en amont du pont du Canadien National. Le 31 mars 1968, un embâcle majeur qui s'est produit au niveau du pont du Canadien National, a atteint la station de pompage et a détruit les fenêtres de niveaux inférieurs du bâtiment (Marcel Delagrave, communication personnelle). Cependant, cet embâcle aurait été causé par des dynamitages en amont qui auraient générés des quantités inhabituelles de glaces. Cette station ayant été construite en 1966, nous n'avons pas de témoignages fiables sur la fréquence des embâcles en amont du pont du Canadien National avant cette dernière année.

- Modélisation des glaces :

Le Ministère avait exigé du promoteur la réalisation d'un modèle réduit sur les glaces pour répondre aux trois questions suivantes (Dubé, 1996) :

- 1- Quelle est l'utilité réelle du seuil gonflable qui sera intégré au barrage déversant?
- 2- Quel est le rôle du réservoir rehaussé par le barrage sur la formation des embâcles au niveau du pont du Canadien National?
- 3- Quel est le rôle du barrage et du réservoir sur les niveaux atteints par les embâcles en amont dont en particulier dans le secteur de la rue de l'Anse?

Pour modéliser le régime des glaces avec le modèle réduit déjà mentionné, le Groupe-Conseil LaSalle a utilisé des granules de polyéthylène pour les essais de frasil (Villeneuve, 1996, p. 24). Dans le cas des embâcles, des plaquettes carrées de polyéthylène de 16 mm de côté et de 2 mm d'épaisseur ont été utilisées (Villeneuve, 1996, p. 25). Rappelons que « *le polyéthylène possède une densité de 0,92 identique à celle de la glace* » (Villeneuve, 1996, p. 6).

Avant de présenter les différents résultats obtenus avec ce modèle pour les glaces, il faut mentionner la difficulté de modéliser les phénomènes reliés à la dynamique des glaces dont, en particulier, les embâcles. Par contre, nous croyons qu'un modèle réduit comme celui utilisé par le Groupe-Conseil LaSalle est le meilleur outil disponible pour modéliser la dynamique des glaces et pour comprendre le mécanisme de formation des embâcles à un site donné.

- Modélisation du frasil :

Cet aspect du régime des glaces a été étudié par le modèle réduit à cause de la grande quantité de frasil générée par les rapides situés en aval de Breakeyville parce que ces rapides demeurent sans couvert de glace la plus grande partie de l'hiver. Les accumulations de frasil dans le futur réservoir seront beaucoup plus importantes que la situation actuelle avec une épaisseur maximale de l'ordre de 4 à 4,5 m (Villeneuve, 1996, page 19). Avec l'abaissement du seuil déversant, ces épaisseurs seront réduites d'une valeur que nous ne connaissons pas.

Le modèle réduit a permis de vérifier la pertinence des trois épis submergés proposés par Innergex dans le réservoir. Ainsi, avec ou sans l'épi numéro 2 qui relie la digue d'approche de la prise d'eau à la première île en amont, les accumulations de frasil dans le bras secondaire demeurent comparables (Villeneuve, 1996, page 20). L'épi numéro 3, localisé juste à droite de la prise d'eau et l'épi numéro 2 pourraient s'avérer utiles pour prévenir des glissements généralisés du couvert de glace ou du frasil dans le réservoir durant l'hiver (Villeneuve, 1996, pages 20 et 22). Ces deux épis limiteraient ainsi la présence de frasil actif sur les grilles de la prise d'eau. Malheureusement, les dimensions de l'épi numéro 2 n'ont pas été optimisées au cours des essais du modèle réduit ce qui ne nous permet pas de statuer sur la largeur appropriée de cet ouvrage. Par contre, mentionnons que suite aux essais sur modèle, l'épi numéro 1 localisé en rive droite a été éliminé par le promoteur (Innergex, 1997a).

Par ailleurs, le seuil gonflable prévu permettait d'abaisser le niveau du réservoir mais il s'est avéré qu'il était peu utile en amont du réservoir en eau libre et avait aucun effet sur les niveaux de l'eau dans le secteur de la rue de l'Anse (Villeneuve, 1996, page 13). Selon le promoteur, il devait créer un plan de faiblesse dans le couvert de glace (Innergex et al., 1996a, page 29). Les essais sur modèle ont montré que cette hypothèse était fautive et le seuil gonflable a été éliminé par le promoteur (Innergex, 1997a). Nous émettons toutefois une réserve sur ce point puisque le seuil gonflable offrait une sécurité additionnelle pour la gestion de la centrale durant l'hiver au niveau du frasil. De même, ce seuil offrait une souplesse additionnelle pour évacuer les glaces de la retenue (Poulin, 1997, page 10). Cependant la présence ou non de cette partie du barrage n'ayant pas d'impacts environnementaux prévisibles mais seulement sur la facilité d'exploitation du barrage et de la centrale, nous croyons qu'il s'agit d'un choix qui relève du promoteur.

- Modélisation des embâcles :

La question des embâcles est, par nature, complexe. Un premier aspect à considérer est les valeurs de débit où se produisent les embâcles. « *Une analyse statistique de 40 ans de données hydrométriques recueillies à la station de Saint-Lambert-de-Lévis a permis d'établir la gamme des débits accompagnant généralement la débâcle de la Chaudière et de la Beaurivage [...] au site à l'étude, le débit se situait alors dans la gamme 190 -1 200 m³/s 95% du temps et atteignait en moyenne 610 m³/s* » (Villeneuve, 1996, page 26). Les embâcles se forment donc à un débit relativement faible au début de la crue et sont généralement détruits durant l'augmentation du débit. On peut donc conclure que la formation d'un embâcle est impossible au moment d'une pointe de crue importante. Même si le modèle réduit n'a pas été utilisé à des débits supérieurs à 2 500 m³/s, les débits de formation des embâcles sont nettement inférieurs à cette dernière valeur et cette limitation du modèle ne vient pas invalider la représentativité du modèle sur cet aspect.

Le couvert de glace plus résistant du réservoir et son rehaussement par rapport à la situation actuelle permet d'atteindre plus rapidement le niveau d'eau qui favorise la progression des glaces vers l'amont (Villeneuve, 1996, page 28). Il favorise ainsi le début de l'embâcle mais le niveau maximum atteint par l'embâcle est inchangé par rapport à la situation actuelle. En effet le rapport du Groupe-Conseil LaSalle (1996) précise à la page 28 que : « [...] l'embâcle formé en amont du pont du CN était à toute fin pratique identique avant et après aménagement. » et il précise que : « [...] les épaisseurs de glace morcelée sont équivalents avant et après aménagement ». Rappelons également que le volume de glaces requis pour amorcer cet embâcle est faible par rapport au volume total amené par la rivière au printemps.

Les embâcles obtenus avant et après seront semblables parce qu' : « *il semble que la stabilité de ces accumulations tiennent avant tout à la morphologie de la rivière dans le secteur de la rue de l'Anse (présence d'îlots, de hauts-fonds et de méandres favorisant la stabilité des embâcles) et, surtout, à l'effet d'entrave exercé par les piliers du pont du CN.* » (Villeneuve, 1996, page 29). Donc les causes principales des embâcles, la morphologie des rives et le pont du Canadien National ne sont pas touchées par le projet et on peut donc redire que le niveau maximal atteint par un embâcle donné sera le même avant et après la réalisation du projet.

Le laboratoire a modélisé un embâcle standard mais en pratique chaque embâcle qui se produit est particulier. Tel qu'il a été dit durant la première partie des audiences du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement : « [...] chaque embâcle est un cas particulier, [...] le comportement de la glace est beaucoup plus difficile à prédire puis à modéliser que, par exemple, le comportement [...] de l'eau en surface libre, quand il n'y a pas de glace. » (BAPE, 1996b, page 254). Les principaux facteurs variables qui sont responsables de l'intensité d'un embâcle à un site donné sont : l'épaisseur des glaces, les dimensions des blocs de glace, le volume total de glace impliqué, les conditions météorologiques lors du début de la période de crue. On peut ajouter, par exemple, que la formation et l'intensité des embâcles sont moins prévisibles que la prédiction des débits de crue.

Toujours concernant un embâcle particulier, par exemple celui de 1968 et celui de 1986, le rapport du Groupe-Conseil LaSalle (page 23) précise que: « la faible fréquence des épisodes d'embâcles posant des risques d'inondation et le manque d'information précise sur les caractéristiques de ces embâcles compliquent évidemment la simulation de ces phénomènes au modèle réduit. » Par contre pour ces deux embâcles de 1968 et 1986, les témoignages parlent de niveaux atteints par l'eau ou par les glaces sur les rives beaucoup plus élevés que pour l'embâcle standard qui a été modélisé. De combien un embâcle sévère pourrait-il rehausser le niveau de la rivière Chaudière au niveau de la rue de l'Anse? Le modèle réduit n'a pas permis de reproduire des cas sévères mais on peut raisonnablement affirmer que l'influence du nouveau barrage sur cet embâcle sera nul comme pour les embâcles modélisés.

Tel que déjà mentionné, le rapport du Groupe-Conseil LaSalle mentionne à la page 28 que : « Après aménagement, il est évident que le rehaussement initial de la cote de la retenue permettait d'atteindre ce niveau limite plus rapidement. ». Le niveau limite mentionné est le niveau d'eau en amont de la retenue qui permet la formation d'un embâcle en amont. La question qui demeurerait sans réponse dans ce rapport est : Quel est l'impact de cette rapidité accrue de la formation d'embâcle sur la fréquence de ces embâcles à chaque printemps? L'explication de ce phénomène est que la quantité de glace impliquée dans le début d'un embâcle donné est très faible par rapport à la quantité totale de glace qui transite durant la montée de la crue, soit au moment propice à la formation des embâcles (Marc Villeneuve, communication personnelle). Donc l'atteinte plus rapide du niveau limite pour former les embâcles ne changera pas la fréquence de formation des embâcles après la réalisation du projet.

En résumé, nous considérons que les différents résultats obtenus par ce modèle réduit et l'analyse faite par le promoteur sont valables.

L'abaissement prévu du seuil déversant réduira le niveau maximum atteint par l'eau donc on peut affirmer que les impacts du rehaussement du réservoir sur les mécanismes de formation des embâcles sont sûrement atténués. Cet aspect est à confirmer par le promoteur.

- Engagement du promoteur concernant les risques accrus d'inondation

Nous devons cependant mentionner les craintes causées par le projet dans le secteur de la rue de l'Anse. Dans leur mémoire, le Comité des riverains de la rue de l'Anse dit (Fafard et al., 1996, page 13) : « *Malgré les conclusions des études de modélisation et en raison même des limites des outils utilisés pour prédire le comportement des forces hydrauliques en laboratoire, la reconstruction du barrage imposera aux propriétaires riverains un facteur de risque et d'incertitude additionnel.* » Le rapport du BAPE se fait l'écho de ces craintes (page 65) : « *[...] la Commission reconnaît que cela suffit pour inquiéter les riverains et que ceux-ci préféreraient, à juste titre, que le régime de la rivière tel qu'ils le connaissaient ne soit pas modifié.* »

Pour apaiser ces craintes, et malgré le fait que le modèle réduit a montré que le barrage proposé n'avait pas d'impact sur les embâcles et que les talus de la rue de l'Anse sont stables, Innergex s'était engagé à : « *réparer à ses frais les dommages causés aux terrains, aux aménagements de terrain et aux constructions situés aux numéros civiques 66 à 134 de la rue de l'Anse à Saint-Rédempteur résultant du rehaussement des eaux de la rivière Chaudière au delà du niveau de la crue 1/20 ans, tel qu'illustré au plan 18751 000 005 00 0A préparé par Roche Litée, [...]* »

Cet engagement, daté du 12 février 1997, protégeait les résidants de la rue de l'Anse contre tout risque imprévisible pour les inondations au-delà de la cote atteinte par une crue de récurrence 20 ans. Ce niveau est calculé pour la condition après la construction du barrage. Concernant les niveaux atteints au point de mesures 5 (PM 5630), le rapport du Groupe-Conseil LaSalle dit à la page 31 que : « *le niveau maximal de 60,7 m mesuré lors de la débâcle correspond pratiquement au niveau d'eau libre qui serait obtenu en conditions futures lors du passage de la crue millénaire de 3 724 m³/s.* » Notons que la protection contre le rehaussement de la rivière à cet endroit, soit le niveau de la crue 20 ans, est à une élévation de 59,15 m, soit à un niveau 1,55 m plus bas que le niveau maximal atteint par les embâcles. Nous ne savons pas quel sera ce niveau suite à l'abaissement du seuil déversant sauf qu'il sera plus bas.

L'engagement d'Innergex permettait donc de protéger les riverains contre tous les débordements dus aux embâcles significatifs modélisés et tous les embâcles théoriquement possibles qui seraient plus élevés. Compte tenu de la nature des embâcles et de la difficulté de prédire parfaitement ce type de phénomène, cet engagement du promoteur assurerait aux résidants de la rue de l'Anse une protection pour tous les embâcles que ce soit les embâcles modélisés ou des embâcles plus sévères qui auraient été difficiles à modéliser.

Rappelons que pour fournir une protection complète contre les inondations causées par les embâcles dans les parties aval et amont de la rue de l'Anse (numéros 90 à 96), un ouvrage de protection devrait atteindre l'élévation 64 m, soit le niveau atteint en 1986 (63,4 m) plus une revanche pour les glaces et le tassement. L'impact visuel d'un ouvrage de cet ampleur, que cet ouvrage soit construit entre les talus à la limite des terrains riverains et la rivière ou directement sur ces talus, serait certainement majeur.

Comme déjà mentionné, avec les dernières modifications au projet, le seuil déversant ne causera aucun rehaussement du niveau de l'eau en eau libre dans le secteur de la rue de l'Anse et, dans le cas des embâcles, il n'aura pas d'impacts. En conséquence, le promoteur a modifié son engagement sur la protection des inondations pour la rue de l'Anse : « *Les engagements antérieurs auprès des résidants de la rue de l'Anse sont abandonnés.* » (Innergex, 1997e, page 2).

En résumé, le projet proposé ne causera pas de rehaussement des niveaux de l'eau dans le secteur de la rue de l'Anse puisque tel est le but de l'abaissement du seuil déversant du barrage de 0,9 m. De plus, la construction du barrage ne causera pas d'embâcles supplémentaires. Pour ces deux raisons, nous considérons que le promoteur n'a pas à effectuer de dédommagement pour des futures inondations en eau libre ou avec embâcles dans le secteur de la rue de l'Anse et que l'autorisation du projet ne doit comporter aucune condition de ce type.

- Citoyens riverains de la Ville de Saint-Jean-Chrysostome

Un regroupement des citoyens riverains des rues Beaulieu et de la Chaudière dans la Ville de Saint-Jean-Chrysostome a présenté un mémoire lors de la deuxième partie des audiences du BAPE. Ces citoyens ont exprimé des craintes liées aux impacts de la reconstruction du barrage sur le niveau atteint par la rivière Chaudière en crue devant leurs propriétés. Le premier élément à dire est que le modèle réduit ne couvre pas la partie de la rivière située en amont de l'embouchure de la rivière Beaurivage et en amont de l'Autoroute 73 dont cette partie de la municipalité de Saint-Jean-Chrysostome.

Nous ne pouvons donc pas dire avec une certitude absolue ce qui arrivera aux niveaux d'eau dans cette portion de la rivière en cas de crue ou d'embâcle au pont du Canadien National. Cependant, dans le cas des niveaux en eau libre, le rehaussement du niveau de la rivière causé par le barrage sera nul pour tous les débits puisque ce rehaussement est déjà nul à la limite amont du modèle, soit à l'embouchure de la rivière Beaurivage (Villeneuve, 1996, tableau 3.1). Dans le cas avec glaces et embâcle, en extrapolant les résultats du modèle réduit, on peut dire que les niveaux d'eau seront rehaussés par un embâcle mais que l'influence du nouveau barrage sur ces niveaux sera nul comme pour la portion de la rivière en aval dans le secteur de la rue de l'Anse, par exemple. En conclusion, la reconstruction du barrage n'aura pas d'impacts sur ce secteur en amont.

6.2 Qualité de l'eau

De manière générale, la qualité de l'eau de la rivière Chaudière se dégrade du sud vers le nord et l'ampleur de la dégradation est fonction de la démographie et de l'intensité des activités humaines. Au niveau du futur site de la centrale, les eaux sont globalement de mauvaise qualité. Les paramètres de la qualité de l'eau les plus problématiques sont la turbidité, dont les valeurs rendent l'eau peu attrayante et constitue une pollution esthétique ainsi que la DBO₅ et le phosphore total qui traduisent une pollution d'origine agricole. On retrouve également des bactéries coliformes à certains endroits et à certains moments ce qui indique la présence d'émissaire d'égouts qui détériorent la qualité de l'eau. En résumé, la qualité actuelle de l'eau du bief amont est mauvaise et ne permet pas la pratique d'activité récréative qui entraîne un contact primaire (par exemple, baignade ou planche à voile).

Le rehaussement du niveau de l'eau et la construction des diverses infrastructures n'entraîneront pas de modification notable de la qualité de l'eau dans le bassin de retenue, sauf la remise en

suspension de sédiments de fond lors de la mise en place des batardeaux et des épis. Il y aura augmentation des matières en suspension et de la turbidité en périphérie et en aval des points de largage du matériel de construction. Compte tenu de la granulométrie du matériel, cette hausse ne devrait pas excéder les valeurs que l'on retrouve naturellement à certaines époques de l'année.

Lors de l'analyse du projet, il est apparu que certains organismes régionaux aimeraient exploiter le potentiel nautique du bassin de retenue en encourageant la pratique du canot, du kayak ou de la planche à voile. Il faut rappeler ici qu'un trop-plein de poste de pompage demeurera en amont du marais après la mise en fonction de l'usine d'épuration de Charny, Saint-Nicolas et Saint-Rédempteur. Actuellement, ce trop-plein est un émissaire d'eaux usées qui fonctionne en continu, compromettant ainsi la qualité du marais. Après la mise en fonction de l'usine d'épuration, ce trop-plein débordera à toutes les pluies, ce qui permettra une récupération très partielle du marais et ne garantira pas une qualité de l'eau adéquate pour les sports nautiques déjà mentionnés.

Une condition particulière doit être mentionnée concernant le fonctionnement de l'usine d'épuration des eaux usées qui est localisée en aval des ponts de l'autoroute 20 et dont le rejet dans la rivière Chaudière est située dans le même secteur. Pour maintenir en tout temps une dilution suffisante de l'effluent de cette station d'épuration, un débit minimum de $12,5 \text{ m}^3/\text{s}$, soit le débit Q_2^7 est nécessaire dans la rivière au point de rejet. Ce point est localisé en aval du projet et normalement le projet proposé n'a pas d'interaction avec ce critère sauf lors du remplissage du réservoir durant la phase construction du projet.

Le promoteur avait proposé durant le remplissage du réservoir de fournir comme débit réservé, le débit écologique de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Innergex et al., 1996a, page 37). Malgré cela et pour respecter le critère de conception de l'usine d'épuration, nous recommandons que le débit réservé durant le remplissage du réservoir soit porté à $12,5 \text{ m}^3/\text{s}$ et ceci tant lors de la construction du projet que pour tout autre remplissage ultérieur. Cette exigence devrait donc faire partie des conditions d'autorisation du projet.

6.3 Qualité des sédiments et des sols

Le projet comporte trois volets de caractérisation et de gestion en rapport avec les sols contaminés que nous analyserons successivement. Ce sont :

- les sols des lots où une revue de l'histoire des installations a permis de constater ou de présumer la pratique d'activités industrielles polluantes;
- les matériaux contaminés provenant du démantèlement des anciennes infrastructures encore en place;
- les sédiments excavés devant être utilisés à titre de remblai.

6.3.1 Sols

Tel que demandé dans la directive, le promoteur a produit un historique des anciennes infrastructures de la centrale. Cette étude a conclu à la possibilité de présence de sols contaminés au site de l'ancienne centrale de même que dans la partie amont du canal de fuite. Des forages ont été réalisés sur ces sites et les analyses ont démontré la présence de sols contaminés. L'utilisation et l'élimination de ces sols doivent être réalisées en fonction de la Politique de réhabilitation des terrains contaminés. Ces sols ne peuvent être réutilisés dans les remblais en milieu hydrique.

Pour le secteur de l'ancienne centrale, les échantillons montrent une contamination dans la plage A-B de la grille de gestion des sols contaminés excavés. Selon cette grille, les sols peuvent être utilisés comme matériaux de remblayage sur tout terrain à vocation industrielle à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter le niveau de contamination du terrain récepteur et qu'ils n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. Ils peuvent aussi, selon cette même grille, être utilisés comme matériaux de recouvrement journalier dans un lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.). Ils peuvent aussi servir comme matériaux de recouvrement final dans un L.E.S. à condition qu'ils soient recouverts de 15 cm de sol propre.

Pour le secteur amont du canal de fuite, la contamination dépasse le niveau C de la grille de gestion des sols contaminés excavés, ce qui signifie que ces sols devront être décontaminés dans un lieu de traitement autorisé ou, dans l'impossibilité de ce faire, être transportés dans un lieu d'enfouissement autorisé.

D'après les données fournies par le promoteur, il semble qu'un ancien site de dépôt de barils d'huile situé à proximité de la centrale n'a pas été échantillonné et analysé. Suite à une demande, le promoteur a proposé de caractériser ce site au moment des travaux et d'inclure ces sols dans sa gestion des sols contaminés.

Après discussion avec le Ministère, le promoteur a convenu de réaliser une étude plus exhaustive des sites problématiques avant le début des travaux. L'objectif de son étude est de déterminer la façon dont les sols seront éliminés en fonction de la grille de gestion des sols contaminés excavés. Le promoteur s'engage à éliminer les sols contaminés, soit par confinement sur le site, soit par transport vers un lieu d'enfouissement sanitaire, le tout en conformité avec la Politique de réhabilitation des terrains contaminés (Innergex, 1997d).

6.3.2 Matériaux de démantèlement

Les fondations et les dalles de béton de l'ancienne centrale sont actuellement enfouies sous une couche de remblai. Le promoteur a proposé de les caractériser lors des travaux de construction de la nouvelle centrale. Nous sommes d'accord avec ce mode de fonctionnement. Le promoteur devra analyser les échantillons selon le test de lixiviation prévu dans la procédure d'évaluation des caractéristiques des déchets solides et des boues pompables. Les contaminants à analyser sont les huiles et graisses minérales, le cadmium, le cuivre, le nickel, le plomb, le zinc, le chrome et les BPC. Selon les niveaux de contamination obtenus lors des analyses, les matériaux de

démantèlement pourront être gérés comme des déchets dangereux en fonction du Règlement sur les déchets dangereux (Q-2, r.3.01) ou comme des matériaux secs en fonction du Règlement sur les déchets solides (Q-2, r.3.2). Le promoteur s'est engagé à produire un rapport sur la caractérisation des matériaux de démantèlement et sur leur disposition avant la réalisation des travaux (Innergex, 1997d).

6.3.3 Sédiments

Les sédiments à excaver ont été échantillonnés et analysés en fonction des critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent. L'échantillonnage a été réalisé à sept stations dans la zone des travaux. La contamination aux stations 5 et 7 est sous le seuil sans effet. Aucun contaminant ne se retrouve dans les sédiments en concentration supérieure au seuil d'effets mineurs. Dans ce cas, les sédiments peuvent être réutilisés à condition que le dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur. Pour ce qui est des stations 1 à 4 et 6, le niveau de contamination se situe entre le seuil sans effet et le seuil d'effet mineur pour quelques contaminants. Leur utilisation dans l'épi numéro 2 situé en rive gauche est cependant acceptable en vertu des critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent. Les sédiments de la station 5 seront laissés en place. La destination exacte des sédiments de la station 7 sera à préciser par le promoteur lors du dépôt des plans et devis.

6.4 Faune et flore

La centrale hydroélectrique des chutes de la Chaudière, de par son influence sur le niveau du bassin de retenue et les débits turbinés et passant dans la rivière, aura des impacts sur l'ensemble des milieux aquatique, terrestre et riverain en amont et en aval de la centrale. C'est ce que nous analyserons dans la présente section.

6.4.1 Secteur amont

- Description

Dans le secteur amont, caractérisé par un écoulement lent et la présence d'îles qui divisent le bief amont en deux sections présentant des vitesses d'écoulement différentes, les inventaires floristiques et fauniques ont révélé les caractéristiques suivantes :

1. Une végétation aquatique caractéristique du marais submergé, du marais à feuillage flottant, du marais émergent et de la prairie riveraine. La végétation riveraine herbacée est fréquemment inondée sous la cote 55,5 m et est suivie d'une strate arbustive mêlée à une strate arborée au-dessus de cette cote.

2. Un groupement forestier dominé par l'érable argenté sur la plus grande des îles de Bernières. Ce milieu est inondé de manière sporadique.
3. Une importante colonie d'ail des bois, espèce désignée vulnérable ou menacée, a été retrouvée en rive gauche de la rivière. Cette espèce a été ainsi désignée en raison de son exploitation et de son déclin manifeste.
4. Une grande abondance d'organismes benthiques fouisseurs vivant dans un substrat fortement organique. Il s'agit essentiellement d'oligochètes et, dans une moindre mesure, de diptères.
5. Une faune ichthyenne constituée principalement de meuniers noirs, de perchaudes, de barbottes brunes et de ménés capturés essentiellement dans le bassin de retenue. Dans la zone de rapides située en amont des îles, aux abords du pont du Canadien National, la productivité semble plus faible car les captures de poissons y ont été moins importantes et moins diversifiées.
6. La sauvagine, composée essentiellement de canards noirs et de sarcelles à ailes vertes, se retrouve principalement dans la zone du marais située entre les îles de Bernières et la rive gauche du bassin de retenue.
7. En ce qui concerne l'herpétofaune, on retrouve une espèce de salamandre, la salamandre sombre du nord (*Desmognatus fuscus*) susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée. Elle a été retrouvée dans un ruisseau situé sur la rive gauche de la rivière qui s'écoule du stationnement ouest du parc, vers le marais. Deux autres ruisseaux du même secteur seraient propices à l'espèce.
8. Les mammifères sont essentiellement représentés par des rongeurs et des insectivores tel le campagnol des champs, le tamia rayé ou la grande musaraigne.

- Impacts dans le secteur amont

Les impacts appréhendés par le promoteur sur la flore et la faune du bief amont ont été évalués pour les phases de construction et d'exploitation. En phase de construction, le promoteur anticipe un impact moyen au niveau de la végétation aquatique et riveraine, des poissons et des oiseaux. Cette évaluation vaut toutefois pour l'ensemble de la zone d'étude et non uniquement pour le secteur amont. (Innergex et al., 1995b, figure 7,2)

En cours de construction, le secteur amont verra la mise en place des batardeaux, des épis 2 et 3, de la digue, du chemin d'accès en rive droite et de la prise d'eau. Selon l'étude d'impact, il était prévu de déboiser 0,2 ha des zones ultérieurement inondées qui inclut l'érablière argentée située à l'extrémité nord d'une des îles. Avec l'abaissement du niveau du seuil, cette superficie passera à une superficie plus restreinte et à déterminer. La strate arbustive sera déboisée manuellement et il n'y aura pas d'essouchement, ce qui limitera l'érosion.

Malgré tout, l'ensemble de ces travaux aura comme conséquence de faire disparaître environ six hectares de substrat aquatique actuellement disponible pour le benthos et le poisson. Les poissons vivant dans le bassin de retenue subiront quelques dérangements lors de la construction des épis, particulièrement l'épi numéro 2 qui isolera partiellement le marais. Le promoteur contrôlera la quantité de matière en suspension remise en circulation dans l'eau lors de la construction en installant une digue du côté est de l'épi numéro 2 érigée avec des pierres de grandes dimensions. Par la suite, une seconde digue sera ajoutée à l'ouest pour constituer un écran protecteur limitant la dispersion des matières en suspension (Innergex et al., 1996a, page 6).

La construction dérangera également la sauvagine qui niche à proximité de ce futur épi. Il est à prévoir que la période de construction entraînera un éloignement des oiseaux et compromettra la saison de nidification. De plus, il y aura une destruction d'une petite partie des aires propices à la nidification de la sauvagine en plus du dérangement causé par les travaux. Cet impact est considéré faible par le promoteur. Nous sommes d'accord avec cette évaluation puisque certains facteurs naturels, comme les variations brusques de niveau, perturbe déjà grandement la nidification de ces oiseaux.

Lors de l'exploitation de la centrale, il était prévu de maintenir le niveau normal d'exploitation du bassin de retenue à 55,7 m tant que le débit de la rivière se trouve entre 16,7 m³/s et 83 m³/s (Innergex et al., 1995b, page 285). Le niveau de l'eau passerait alors à 57,3 m lors des plus hautes eaux (Innergex et al., 1996a, page 58). À un débit supérieur à 103 m³/s, l'eau passera par-dessus le barrage. L'élévation du nouveau barrage provoquerait un rehaussement du niveau d'eau de 2.5 m et l'ennoiement de 60 500 m², principalement en rive gauche, dans le secteur abritant les îles de Bernières (Innergex et al., 1995b, page 283). Il y aurait donc un déplacement d'habitat aquatique vers la portion terrestre de la rive actuelle. Avec la version finale du projet avec un seuil déversant plus bas, le niveau d'eau dans le bassin de retenue passera à 54,8 m, ce qui représente une augmentation moyenne du niveau de l'eau de 1,6 m. La superficie ennoyée est donc ramenée à environ 40 000 m².

Selon les informations du promoteur, les épis prévus seront au nombre de deux (Innergex, 1997a). Si l'on peut penser que l'épi numéro 3 n'aura pas d'influence notable sur le milieu, l'épi numéro 2 pourrait avoir un impact sur la dynamique du marais. Le promoteur considère que les courants et la sédimentation seront modifiées dans cette section de la retenue sans toutefois spécifier ce qu'il entend par cette modification et ses conséquences sur le marais. Tout au plus suppose-t-il que la sédimentation pourrait augmenter en amont de l'épi numéro 2. Il indique également que, globalement, la qualité de l'eau du marais s'améliorera (Innergex et al., 1995b, Carte 7.1). Comme la nouvelle variante amène un abaissement de la cote de l'épi numéro 2, les déblais excédentaires devront être relocalisés ailleurs. L'impact de cette modification au projet dont la destination de ces déblais et leur transport ne peut être évalué faute de précisions de la part du promoteur.

6.4.2 Secteur aval

- Description

Le secteur aval des chutes est caractérisé par un système de fosses reliées entre elles par des rapides entrecoupés de seuils. Les vitesses y sont rapides et les sédiments quasi absents. Ce milieu diffère donc en plusieurs points du secteur amont et ces différences se font également sentir dans les espèces fauniques qu'on y retrouve. Ainsi, la faune benthique est constituée en majorité de trichoptères qui supportent une population piscicole benthivore. En ce qui concerne les poissons, on retrouve du meunier noir, comme en amont des chutes, mais également de la barbue de rivière, du doré jaune et de l'achigan à petite bouche. La présence de la barbue et du doré uniquement en aval des chutes laisse croire que ces deux espèces proviennent du fleuve et font des incursions régulières dans la rivière. Après la zone du marais en amont des chutes, les fosses en aval des chutes sont les milieux les plus productifs et les zones de rapides présentent la productivité la plus faible. La végétation aquatique est absente à cause du substrat inadéquat pour son implantation et sa croissance.

- Impacts dans le secteur aval

Pendant la période de construction, l'impact principal découlera des travaux requis pour l'excavation et le dynamitage du nouveau canal de fuite. De plus, le dynamitage du bouchon du canal de fuite pourra entraîner de la mortalité dans la population de poissons. Le promoteur a jugé cet impact faible et négatif à cause du caractère transitoire de la phase de construction (Innergex et al., 1995b, figure 7.2, page 333).

Lors de l'exploitation, il est évident que le maintien de la faune aquatique fréquentant la portion aval des chutes sera tributaire du nouveau régime hydrologique assuré par l'activité de la centrale et les débits réservés. Cependant, le promoteur soutient que la teneur en oxygène (O₂) dans les fosses, leur accessibilité et la disponibilité de nourriture ne seront pas des facteurs limitants, même avec un débit écologique de 5 m³/s qui représente le débit minimum qui transitera dans les chutes via la vanne clapet et les chutes 5 et 6, la nuit en été et au cours de la saison hivernale. Toujours selon le promoteur, le maintien de la teneur en O₂ à un niveau adéquat pour la faune aquatique serait assuré autant en hiver qu'en été par les échanges eau et atmosphère et le brassage qui survient dans les rapides en amont du pont du Canadien National (Innergex et al., 1995b, page 269). Il y aura quand même perte nette d'habitat pour le poisson, évaluée, dans un premier temps, à 1% dans l'étude d'impact. Ce chiffre a été révisé à la hausse pour être fixé à 16% de perte de superficie disponible pour le poisson. Cette révision repose sur le fait que l'exondation des rapides est considérée comme une perte d'habitat (Innergex et al., 1996a, page 19). Quoi qu'il en soit, l'impact de l'exploitation de la centrale a été jugé par le promoteur moyen et négatif pour la végétation aquatique et riveraine et les poissons alors qu'il serait faible pour la faune benthique.

- Discussion sur l'évaluation des impacts

Nous croyons que la description et l'évaluation de l'importance des impacts effectuées par le promoteur pour la flore et la faune sont, dans l'ensemble, correctement discutés et ce, malgré les

incertitudes associées à certaines composantes du milieu comme l'évolution du marais. Il est en effet raisonnable de penser que la phase de construction de la centrale aura un impact global temporaire et plutôt faible, alors que l'exploitation, avec le rehaussement du niveau d'eau et les modifications importantes au régime des débits transitant dans les chutes aura un impact plus important.

L'assèchement de la portion de la rivière entre les chutes et le canal de fuite (400 m de long) et la diminution de l'accessibilité aux fosses qui en résulte sont un des enjeux majeurs du projet. **Cet assèchement entraînerait selon nous un impact négatif et fort qui rendrait le projet inacceptable du point de vue environnemental.** L'application d'un débit réservé écologique servant à maintenir un courant d'eau dans cette portion de la rivière atténuera les impacts sur l'écosystème aquatique. De plus, il faudra évaluer, par un suivi, le succès réel de cette mesure sur l'accessibilité et la viabilité des fosses. La perte d'habitat du poisson, évaluée à 16% devrait être compensée par des aménagements augmentant le potentiel piscicole de la section aval. Cette compensation est inscrite dans la «*Directive sur le principe d'aucune perte nette*» pour assurer la conservation et la protection de l'habitat du poisson (Pêches et Océans, 1995).

6.4.3 Mesures d'atténuation proposées par le promoteur

- Débit réservé écologique

La dérivation ou l'assèchement de tronçons de cours d'eau peut s'accompagner de répercussions sur le milieu aquatique comme la perte d'habitats à poisson, une grande fluctuation des débits, une diminution des surfaces mouillées et de la vitesse de courant, une augmentation de l'amplitude des variations de la température et de l'oxygène dissous. Ces perturbations d'habitats peuvent entraîner un appauvrissement des populations de poissons et un changement dans la dynamique des communautés piscicoles. Dans ce contexte, la notion de débit réservé prend tout son sens.

Dans le cas qui nous occupe, le promoteur a fait l'estimation d'un débit réservé écologique en tenant compte de la préservation des conditions physiques de la biocénose. L'aval des chutes est constitué de fosses suivies d'un chenal d'écoulement de 2 à 3 mètres de profondeur qui traverse des rapides de faible profondeur. Lorsque les débits sont inférieurs à 20 m³/s, ce qui peut se produire à tous les mois sauf en avril, mai, novembre et décembre, c'est le chenal qui contrôle les niveaux d'eau. Le promoteur a donc déterminé le débit écologique en posant comme prémisses que le taux de renouvellement des fosses devra être suffisant pour en assurer l'oxygénation de façon adéquate, le libre passage des poissons venant de l'aval et la préservation de l'apport de benthos au pied des chutes. Il a décidé de protéger les fosses et le chenal sans retenir les rapides situés de part et d'autre du chenal puisque ces derniers ne présentent aucune zones d'abri ou d'alimentation. **C'est ainsi qu'un débit de 5 m³/s a été calculé et jugé suffisant pour maintenir les trois conditions mentionnées plus haut (Innergex et al., 1995b, pages 234 et suivantes). À 5 m³/s, il y a perte nette d'habitat à compenser alors que l'application du Q₂⁷, soit le débit d'étiage moyen obtenu aux 2 ans pour 7 jours consécutifs**

d'une valeur de 12,5 m³/s, ne provoque pas de perte d'habitat (Innergex et al., 1995b, tableau 6.3B). Le débit de 5 m³/s transitera par la vanne clapet et sera distribué de la façon suivante : 1,0 m³/s dans la chute numéro 6 et 4,0 m³/s s'écoulant vers la fosse principale via la chute numéro 5 (Innergex et al., 1996a, page 20).

La valeur à retenir pour le débit écologique a fait l'objet de discussions entre le promoteur et les spécialistes du secteur faune du Ministère. Lors des premières discussions, après le dépôt de l'avis de projet, il avait été proposé au promoteur de retenir le débit d'étiage Q_2^7 comme débit écologique. Compte tenu que ce débit est déjà utilisé au Ministère dans le calcul des objectifs de rejet des effluents d'eaux usées traités ou pour certains effluents industriels, il a été considéré ici comme un point de référence pour amorcer la discussion. Finalement, compte tenu de la topographie de l'aval des chutes, de la démonstration du promoteur sur le maintien de la viabilité des fosses et des engagements de ce dernier pour compenser la perte d'habitat, un débit de 5 m³/s a été considéré acceptable par les experts du secteur faune de notre Ministère. Par contre, en audience publique, « *ce débit réservé de 5 m³/s a fait l'objet de plusieurs interventions de la part de participants qui considèrent ce choix comme menaçant pour l'habitat du poisson dans le bief aval* » (BAPE, 1997, page 48). Selon son rapport d'enquête et d'audience publique, le BAPE ne remet pas en question le calcul de la perte d'habitat et la compensation qui en découle mais demeure inquiet quant à la longue durée d'un étiage dont la sévérité pourrait perturber l'habitat existant. En conséquence, « *la Commission juge nécessaire de rehausser le débit écologique à 12,5 m³/s, soit le Q_2^7 de la rivière Chaudière. Ce débit, qui est plus que le double de celui proposé par le promoteur, correspond à la notion « aucune perte nette » d'habitat du poisson et constitue actuellement la mesure de référence du MEF* » (BAPE, 1997, page 52). Il faut également mentionner que le BAPE n'a pas retenu la position des experts de notre Ministère qui a été déposée en audience lors de l'élaboration de leur recommandation concernant le débit écologique (Trencia et Fortin, 1996).

À la section 6.9.2 du présent rapport, il sera fait état de la fréquence à laquelle le débit réservé écologique de 5 m³/s assurera le renouvellement de l'eau au pied des chutes. Rappelons que, selon les données présentées par le promoteur, c'est le seul débit qui passera dans les chutes de 50 à 63% du temps de juin à novembre, la nuit. En hiver, le débit de 5 m³/s transitant par la vanne clapet sera présent 85% du temps en janvier, 71% en février et 70% en décembre. Les mois de novembre et mars auraient la même fréquence de débit de 5 m³/s, soit 53%. En été, le jour, le débit réservé sera plus élevé ce qui garantira un apport d'eau supplémentaire dans les fosses. Cette situation correspond à un étiage très sévère comme le souligne le rapport du BAPE à la section intitulée « *Le bief aval et le détournement du débit* » et le débit écologique proposé se situe très en-dessous du Q_2^7 . En effet, selon les statistiques de débit du Ministère, ce débit de 5 m³/s ou moins a été mesuré seulement neuf fois depuis 1915.

Ces réductions de débit entraîneront une exposition importante des rives entre les chutes et le canal de fuite dès que le débit sera inférieur à 83 m³/s, ce qui entraînera une perte d'habitat aquatique de 16% comme il a été mentionné plus haut. Pour ce qui est du débit écologique de 5 m³/s, le Ministère estime que le principe supportant l'estimation d'un débit réservé est qu'il n'y ait aucune perte nette d'habitat consécutive à la mise en service d'une petite centrale. Comme le débit proposé par le promoteur entraîne une perte d'habitat, le promoteur s'est engagé à compenser cette perte par l'aménagement d'une frayère multispécifique en aval du

point de restitution du débit turbiné. Cet engagement, initialement assorti d'un montant de 100 000\$ pour défrayer les coûts de conception et de construction de cette frayère rend acceptable le débit écologique proposé par le promoteur (Trencia et Fortin, 1996 et Desjardins et Trencia, 1997). Suite à de nouvelles discussions, le promoteur s'est engagé à assumer les coûts d'une étude de faisabilité, la conception des plans et devis et la construction d'une frayère dans le secteur du canal de fuite au cours de la construction de la centrale (Innergex, 1997f, page 2). Cette entente est conforme avec ce qui a été mentionné par le Ministère en audience publique en préconisant un débit écologique basé sur la formule du Q_2^7 . En effet, si un débit inférieur était accepté, la perte nette d'habitat devrait être compensée (BAPE, 1996, pp. 140-150)

- Grille de protection à la prise d'eau

La problématique de l'espacement des barreaux de la grille de protection de la prise d'eau est intimement liée à la dévalaison du poisson dans les turbines et à la mortalité pouvant en résulter. Cet espacement, couplé à une conception adéquate de la prise d'eau et de la vanne clapet est très important pour limiter la mortalité des poissons qui seraient entraînés dans l'appel d'eau créé par la prise d'eau. Il faut donc éviter que ceux-ci passent dans la turbine et soient blessés ou tués. Il faut également éviter que les poissons restent immobilisés sur la grille sans possibilité d'échapper à la pression causée par l'appel d'eau. Ainsi, les barreaux de la grille doivent être suffisamment rapprochés et un angle doit être donné à la grille pour orienter les poissons vers la vanne clapet. Dans le présent projet, les espèces susceptibles de dévaler sont celles présentes dans la portion amont, soit principalement le meunier noir, la perchade et la barbotte brune. Éventuellement, si le secteur faune entreprend un programme d'introduction de l'anguille dans la rivière, il y aura des anguilles adultes qui dévaleront la rivière au cours de leur migration de reproduction. Dans ce contexte, le Ministère considère que tous les efforts doivent être faits pour concevoir une prise d'eau optimisée pour la protection de la faune aquatique. Les mesures de protection de l'anguille seront, par ailleurs, discutées à la section 6.4.4.

Suite aux dernières discussions avec le promoteur, il a été convenu que l'espacement entre les barreaux serait de 40 mm de mai à octobre alors qu'il n'y a pas d'exigence particulière pour la période hivernale. Puisque, selon le promoteur, l'importance de l'ouvrage suppose une grille inamovible, cet espacement sera, en pratique, présent à l'année (Innergex, 1997f, page 3).

6.4.4 Recommandations pour la protection des écosystèmes aquatiques et des espèces menacées

- Bief aval

Le principal enjeu relatif à la pérennité des écosystèmes aquatiques est l'impact du débit réservé écologique de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ et la compensation envisagée par le promoteur. Étant donné la proportion très faible que représente le débit par rapport au régime hydrologique de la rivière, la compensation proposée devra se réaliser comme suit.

1. À court terme, une étude de faisabilité pour établir les lignes directrices d'aménagement d'une frayère multispécifique. Les modalités d'une telle étude seraient élaborées par le promoteur mais le Ministère pourrait mettre son expertise à la disposition du promoteur, si besoin est.
2. Pour assurer la meilleure insertion possible avec le projet, le promoteur assumerait la réalisation des plans et devis des aménagements définis par l'étude de faisabilité en la confiant à la même équipe de génie responsable d'élaborer les plans et devis de l'ouvrage hydroélectrique.
3. L'aménagement de la frayère devrait être réalisé simultanément aux travaux requis pour l'aménagement de la centrale et ses coûts seraient défrayés par le promoteur.

Pour prévenir la dévalaison des poissons dans la prise d'eau et les turbines, un dispositif de dévalaison leur permettant de franchir le canal de prise d'eau de façon sécuritaire devrait être installé. Ce dispositif doit nécessairement inclure une grille de protection à la prise d'eau, un exutoire à la tête de la grille et la possibilité de rejoindre la vanne clapet par où transitera le débit écologique de 5 m³/s. L'espacement des barreaux serait de 40 mm en tout temps puisqu'il semble techniquement impossible d'utiliser un jeu de grilles amovibles.

La libre circulation dans le chenal reliant les fosses à l'aval de la rivière sera vérifiée par un suivi assuré par le promoteur. Les détails de ce suivi sont fournis dans la section 7.2.

Lorsque les efforts d'introduction de l'anguille auront porté fruit, le promoteur s'est engagé à installer les équipements permettant à cette espèce d'accomplir son cycle vital dans la rivière Chaudière (Innergex, 1997f). Ainsi, un dispositif de montaison pour l'anguille sera installé à l'endroit du barrage. Le débit d'eau dans le dispositif de montaison sera suffisant pour assurer son bon fonctionnement pendant la nuit qui est la période de prédilection pour la montaison des civelles et des anguilletes. Ce dispositif devra être actif du 15 juin au 1^{er} septembre inclusivement.

Ce dispositif doit évidemment agir avec efficacité. Celui-ci sera jugé efficace lorsque les civelles et les anguilletes pourront franchir l'obstacle du barrage aisément et en sécurité. L'entretien du dispositif sera à la charge du promoteur. Si toutefois le promoteur juge plus commode de construire ces équipements au moment de la construction de la centrale, cette solution est également acceptable en autant que les plans et devis soient présentés pour approbation.

- Bief amont

En amont du barrage, l'évolution du marais suite au rehaussement du niveau d'eau et à l'installation de l'épi numéro 2 demeure un inconnu sur le plan écologique. Dans ce contexte, et en accord avec les avis du secteur faune du Ministère et d'Environnement Canada (Desjardins et Trencia, 1997, Hardy, 1997), un suivi sera demandé au promoteur pour évaluer l'impact réel du

projet sur cette section du bassin amont. On veut, entre autres, vérifier si les nouvelles zones inondées seront recolonisées par la végétation du marais et qu'il n'y aura donc pas, à moyen terme, de perte de cet habitat. Ce suivi sera détaillé à la section 7.2.

- Espèces vulnérables ou menacées

Pour ce qui est des espèces vulnérables ou menacées, il est mentionné dans l'étude d'impact qu'une attention particulière devra être portée à la salamandre sombre du nord et à l'ail des bois. Dans les deux cas, on devra prendre les mesures nécessaires pour éviter de perturber les habitats de ces espèces et le meilleur moyen est, sans doute, de ne prévoir aucun aménagement dans les zones où on rencontre ces espèces. Dans les cas où des aménagements sont nécessairement requis, toutes les précautions devront être prises pour les protéger.

Ainsi, il est prévu dans la conception du projet que le chemin d'accès de la centrale enjambe un ruisseau considéré comme un habitat propice à la salamandre sombre du nord comme le propose le promoteur (Innergex, 1997c, page 5). Lors de la construction de ce chemin, le promoteur devrait prévoir des ponceaux permanents lors des traversées de ce ruisseau. Ceci permettrait de réduire les impacts d'une fréquentation accrue du parc après la mise en service de la centrale. Cette obligation devrait faire partie des conditions d'autorisation du projet.

6.5 Régime de propriété

Le promoteur a fait réaliser une opinion juridique par Me Hugues Poulin (1997) concernant le statut de propriété de la rivière Chaudière pour la section à l'étude. En résumé, Me Poulin indique qu'il existe deux chaînes de titre pour la partie du lit de la rivière située en amont du pont du Canadien National. La première se termine avec l'achat de la centrale par le gouvernement à Québec Power. La deuxième chaîne se termine par l'acquisition de la compagnie matricule 2868-5642 Québec Inc. Il conclut par la suite, que la deuxième chaîne de titre n'est pas valable en alléguant que l'acquisition de ce terrain par C. A. Sylvestre du gouvernement ne peut être reconnue puisqu'il n'existe pas de contrat de vente et que le gouvernement n'était pas propriétaire de ce terrain durant cette époque. L'opinion de Me Poulin est donc que la section de la rivière allant de la chute jusqu'à un arpent en amont de l'embouchure de la rivière Beaurivage est de domaine public sans pour autant qu'elle perde son caractère de rivière non navigable ni flottable. La Direction du domaine hydrique et le ministère des Ressources naturelles ont été consultés sur la validité de ce document et sont d'accord avec cette opinion juridique de Me Poulin.

6.6 Archéologie

Un inventaire archéologique a été réalisé dans le secteur du projet (Pintal, 1996). Cet inventaire n'a pas permis de trouver de nouveaux sites archéologiques. Deux sites déjà connus sont situés à chaque extrémité de la passerelle qui relie les deux rives mais ces sites ne seront pas touchés par le projet. Par ailleurs, lors des travaux d'excavation, le promoteur s'est engagé à exercer une surveillance archéologique.

6.7 Climat sonore

Le promoteur a évalué l'impact de son projet en phase de construction et d'exploitation sur le niveau sonore avoisinant. Le rapport du BAPE (1997, pages 79 et 80) présente une synthèse de cet aspect. Il y est dit que : « *l'impact sonore en phase de construction serait perceptible pour les résidents les plus proches et pour les visiteurs du parc. Toutefois, compte tenu du niveau sonore ambiant (chutes, autoroutes), cet impact sonore est supportable et ne requiert pas de mesures d'atténuation particulières autres que celles relatives au dynamitage.*

L'exploitation de la centrale ne serait pas génératrice de bruits risquant d'incommoder les voisins. Pour les visiteurs du parc, le ronronnement des turbines se mêlerait au bruit des chutes et fait partie de l'expérience sensorielle proposée aux personnes circulant aux abords de la centrale et sur les plates-formes d'observation. » Nous partageons ces opinions et nous précisons que la centrale sera en partie souterraine et localisée dans une profonde dépression ce qui réduira la diffusion du bruit produit par l'exploitation de la centrale qui est la principale source de bruit en phase d'exploitation.

6.8 Sécurité et plan d'urgence

Le promoteur a considéré deux cas différents pour estimer les conséquences de la rupture de son barrage, soit deux débits de la rivière Chaudière : $78 \text{ m}^3/\text{s}$, soit le débit d'équipement de la centrale et $3\,474 \text{ m}^3/\text{s}$, soit le débit correspondant à la crue de récurrence mille ans. La durée de la rupture du barrage a été estimée à une valeur pessimiste de 6 minutes (Innergex et al., 1995b, page 320). Dans les deux cas, l'augmentation du débit causé par la rupture ou l'onde de submersion est de l'ordre de $1\,000 \text{ m}^3/\text{s}$. Dans le premier cas, on obtient une augmentation de débit un peu inférieure à la crue moyenne. Dans le second, la valeur très élevée du débit de la rivière aurait déjà incité la population à s'éloigner des rives. Par ailleurs, la simulation de l'onde de submersion en aval du barrage n'a pas été effectuée par le promoteur à cause de l'escarpement des rives qui rend ce milieu très peu sensible aux inondations. En cas de situation d'urgence, le promoteur donnera l'alerte selon un plan d'urgence qui sera établi avant l'émission du premier certificat d'autorisation du Ministère (Innergex et al., 1996a, page 37).

Le promoteur a également prévu l'installation de dispositifs d'alarme en cas d'arrêt soudain des turbines pour indiquer aux personnes qu'elles doivent évacuer le secteur du lit de la rivière compris entre l'aval des chutes et le canal de fuite de la centrale (Innergex et al., 1995b, page 316). Cette installation est requise car, pour la pire situation considérée, soit un débit total dans les chutes de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ et un débit turbiné de $78 \text{ m}^3/\text{s}$, le rehaussement du niveau dans le bief aval serait de 50 cm en 10 minutes. Ce cas est susceptible de survenir l'été à l'extérieur des heures d'application du débit réservé visuel ou en tout temps entre novembre et mars. Ces dispositifs d'alarme avertiront donc les visiteurs de quitter le bief aval entre le lever du soleil et 23 h. La nuit le parc est officiellement fermé et ces alarmes pourraient déranger les personnes vivant à proximité. Signalons enfin que des panneaux de signalisation placés sur les deux rives expliqueront aux visiteurs le but de ces alarmes sonores.

6.9 Aspects visuels du projet

Cet aspect du projet représente un enjeu majeur. Nous allons discuter des impacts visuels des ouvrages puis nous allons considérer la question du débit réservé visuel

6.9.1 Bâtiments et ouvrages de génie civil

L'avis de la Commission du BAPE dit (page 70) : « *L'insertion des ouvrages permanents a fait l'objet d'une attention particulière de la part du promoteur. Les plans originaux ont été révisés pour tenir compte des opinions exprimées par les citoyens lors de rencontres consultatives. L'approche retenue mise sur la simplicité et l'intégration : des formations rocheuses intéressantes seront préservées; la voie d'accès à la centrale sera de largeur réduite; les bâtiments de la centrale et de la prise d'eau seront sobres; les conduites forcées seront enfouies [...]; le déboisement sera réduit.* ». La démarche de consultation que le promoteur a fait auprès de la municipalité de Saint-Nicolas pour obtenir une modification au zonage a également permis de bonifier l'aspect visuel du projet.

On peut ajouter que le seuil gonflable a été éliminé ce qui uniformise l'aspect du seuil déversant et élimine un point d'attrait visuel négatif en l'absence d'eau sur le seuil déversant. De plus, le poste de transformation et sa voie d'accès ont disparu car le poste a été intégré dans un bâtiment annexe à la centrale. Cette autre modification élimine un autre élément non naturel qui pouvait attirer le regard.

6.9.2 Débit réservé visuel : état de la situation et proposition du promoteur

Le projet de centrale porterait atteinte à l'intégrité d'un site exceptionnel situé en milieu urbanisé, donc assidûment fréquenté. En effet, on dénombre en moyenne 300 000 visiteurs par année qui viennent observer les chutes, attrait principal et raison d'être du parc. Dans ce contexte, il est compréhensible que l'intégrité de la chute soit au coeur des préoccupations des intervenants dans ce dossier.

Dans cette section, nous allons d'abord décrire le régime naturel des débits puis nous allons nous attarder sur la question primordiale du maintien et de la valeur d'un débit réservé visuel dans ces chutes. Pour ce faire, nous présenterons la régime des débits d'hiver et d'été lors de l'exploitation de la centrale. Pour ce qui est de la saison estivale, les débits de jour et de nuit seront discutés. Compte tenu de cette analyse, la section se termine avec des recommandations pour la gestion des débits réservés visuels élaborées à partir de la synthèse de toute l'information disponible.

Le promoteur a divisé ces chutes en six chutes numérotées depuis la rive droite donc à partir de la gauche lorsqu'elles sont observées ou contemplées depuis l'aval (Innergex et al., 1995b, page 57). Les figures 4, 5 et 6 à la page suivante montrent des photographies des chutes de la Chaudière à des débits de $15 \text{ m}^3/\text{s}$, $23 \text{ m}^3/\text{s}$ et $37 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivement.

Les deux premières chutes numérotées 1 et 2, en rive droite sont relativement importantes. Ensemble, elles reçoivent environ 10 % du débit total des chutes. Les deux chutes suivantes, numérotées 3 et 4, sont très petites et non visibles pour des faibles débits (inférieurs à 25 m³/s). La cinquième chute est la chute principale qui reçoit la plus grande partie du débit en situation d'étiage. La dernière chute, numéroté 6, est située un peu à l'écart, soit à l'extrémité droite des 3 photographies (Figures 4, 5 et 6). Cette chute reçoit un faible débit relativement constant à partir d'un tuyau placé dans la portion restante du barrage. En crue, au-delà de quelques centaines de mètres cubes, les chutes présentent un tout autre aspect.

- Débits visuels proposés par le promoteur

Avant de discuter de la valeur de débit réservé visuel, nous allons analyser les débits dans les chutes selon les saisons en tenant compte des débits réservés tels que proposés par le promoteur. Nous considérons que cet aspect du projet est très important pour le public en général et mérite de ce fait une ample discussion pour bien présenter toutes les nuances de ce point sensible.

Le promoteur propose un débit réservé visuel de 25 m³/s dans les chutes de la Chaudière durant les mois de fréquentation du parc, soit du début avril et au dernier dimanche d'octobre. Les heures d'application de ce débit réservé visuel sont basées sur les habitudes de fréquentation du parc et sur les heures de coucher du soleil (Innergex et al., 1995b, page 228).

Le reste du temps, soit durant les mois de décembre à mars et pour les heures non comprises dans l'application du débit réservé visuel proposé de 25 m³/s, le débit minimal qui coulerait dans les chutes de la Chaudière serait le débit écologique de 5 m³/s. L'impact de ce débit écologique a déjà été discuté aux sections 6.4.2 et 6.4.3.

- Débits naturels

Nous voulons d'abord présenter certaines valeurs de débit de la rivière Chaudière au site de la centrale proposée afin de faciliter la compréhension des impacts de l'exploitation de la centrale sur les débits. Le tableau suivant illustre le débit naturel ou les apports au site de la centrale proposée pour tous les mois de l'année. Ce tableau présente les débits mensuels obtenus 5 %, 50 % et 95 % du temps ce qui signifie, par exemple, que 95 % du temps le débit en rivière sera inférieur à la valeur présentée au tableau. À des fins de comparaison, nous avons également ajouté le débit moyen pour les mêmes mois.

Figure 4 : Photographie des chutes de la Chaudière à 15 m³/s

Figure 5 : Photographie des chutes de la Chaudière à 23 m³/s

Figure 6 : Photographie des chutes de la Chaudière à 37 m³/s

Tableau 3 : Débits naturels ou apports au site de la centrale proposée

Mois	Débits en m ³ /s			
	5 % du temps	50 % du temps	95 % du temps	moyen mensuel
Avril	75,3	373,9	1 145	456,3
Mai	41,3	160,6	707,0	242,0
Juin	19,3	57,8	259,8	88,4
Juillet	9,6	30,2	184,3	56,1
Août	7,2	29,4	282,2	76,3
Septembre	11,5	34,8	233,0	71,5
Octobre	18,3	64,2	271,3	99,1
Novembre	28,1	76,3	295,9	110,0
Décembre	29,3	58,5	304,1	93,6
Janvier	17,4	34,8	151,8	53,2
Février	12,5	30,7	170,4	58,4
Mars	14,9	57,8	612,8	147,6

Les valeurs de débits proviennent des tableaux 3.3 et 3.4 de l'étude d'impact.

En consultant les valeurs de débits de ce tableau, la première constatation qui s'impose est la variabilité du régime hydrologique de la rivière Chaudière tel que nous l'avons déjà mentionné. De plus, on peut constater à l'analyse des valeurs de ce tableau la grande différence entre le débit moyen mensuel et le débit obtenu 50 % du temps. Cette différence est particulièrement importante durant les mois d'été où le poids relatif des débits de crue augmente beaucoup la valeur moyenne. Pour cette raison et afin de discuter de la situation réelle à chaque mois, nous allons utiliser les valeurs de débit selon le pourcentage du temps par mois pour présenter et discuter des impacts du débit réservé visuel sur les chutes de la Chaudière.

- Impacts visuels des débits réservés : saison d'hiver

Pour les fins de la présente discussion, nous divisons l'année en deux périodes, l'été et l'hiver selon la présence ou non du débit réservé visuel. Pour débiter, nous allons considérer la saison d'hiver avec le débit écologique de 5 m³/s. Une simulation de l'apparence visuelle des chutes à ce débit en été est montrée à la page suivante, soit à la figure 7. Une autre simulation des chutes au même débit l'hiver est également montrée à la même page, à la figure 8. Rappelons que ce débit sera fourni en tout temps et qu'il transitera par la vanne clapet. Le tableau 4, qui suit, présente pour différents débits les pourcentages correspondants selon les mois de l'hiver.

Figure 7 : Simulation des chutes de la Chaudière au débit réservé écologique de 5 m³/s

Figure 8 : Simulation des chutes de la Chaudière au débit réservé écologique de 5 m³/s en hiver

Tableau 4 : Impact du débit réservé écologique de 5 m³/s sur les chutes (hiver)

Débits en m ³ /s			Pourcentage du temps mensuel total				
Débit total ou apports naturels	Débit dans les chutes	Débit turbiné	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Inférieur à 16,7	Inférieur à 16,7	0,0	0	0	4	15	8
16,7 à 83	5	11,7 à 78	53	70	85	71	53
83 à 158 *	de 5 à 80 **	78	27	17	6	8	14
Supérieur à 158	Supérieur à 80	78	20	13	5	6	25

Les pourcentages présentés sont calculés à partir du tableau 3.4 de l'étude d'impact.

* Débit au-delà duquel le débit supplémentaire (au-delà de 158 m³/s) est évacué par le seuil déversant du barrage et dans les six chutes.

** Débit déversé dans les chutes 5 et 6 par la vanne clapet dont la capacité maximale est de 80 m³/s.

En d'autres termes, l'effet visuel du débit dans les chutes durant la saison hivernale peut se décrire de la façon suivante :

- Lorsque les apports sont inférieurs à 16,7 m³/s, aucune turbine ne fonctionne et tout le débit passe dans les chutes 5 et 6 par la vanne clapet; ce cas se présente surtout en février et mars durant la période la plus sévère de l'étiage hivernal.
- Lorsque les apports varient entre 16,7 et 83 m³/s, les turbines fonctionnent sur toute la gamme des débits, soit de 11,7 à 78 m³/s, et le débit qui passe dans les chutes par la vanne clapet est de 5 m³/s; ce cas est très fréquent durant l'hiver, soit de la moitié du temps en novembre et mars jusqu'à 85 % du temps en janvier.
- Lorsque les apports vont de 83 à 158 m³/s, les turbines fonctionnent à pleine capacité, soit 78 m³/s, et le débit qui passe dans les chutes par la vanne clapet varie de 5 à 80 m³/s.
- Lorsque les apports excèdent 158 m³/s, les turbines fonctionnent à pleine capacité, soit 78 m³/s, le débit qui passe dans les chutes par la vanne clapet est de 80 m³/s, l'excédent du débit transite vers l'aval par le seuil déversant du barrage; par voie de conséquence, le débit dans toutes les chutes est de 80 m³/s et plus. Ce cas correspond à des crues hivernales.

Dans tous les cas le débit hivernal qui passe dans les chutes est évacué par la vanne clapet jusqu'à un maximum de 80 m³/s (Innergex et al., 1996a, page 28) pour cette vanne. En ajoutant à cette valeur le débit d'équipement ou maximum de 78 m³/s, on obtient un débit maximum qui peut être évacué par la vanne clapet et les turbines de 158 m³/s avant de devoir déverser l'excédent sur le seuil déversant. **La plus grande partie des six chutes est à sec durant tout**

l'hiver ce qui réduit beaucoup ou élimine la présence d'un pain de sucre ou d'autres types d'accumulation de glace dans les chutes. Cet impact a été évalué de la même façon par le promoteur (Innergex et al., 1995b, page 376)

La situation où la plus grande partie des chutes est à sec, soit les chutes 1 à 4, est donc très fréquente durant l'hiver. Ainsi, les chutes seront à sec 95 % du temps en janvier et février à l'exception du débit écologique de 5 m³/s ou plus qui transitera par la vanne clapet. Parfois ce débit peut atteindre un maximum de 80 m³/s par la vanne clapet. À une question du Ministère sur la nécessité de cette gestion des débits réservés hivernaux et sur l'absence de débit sur le seuil déversant, le promoteur a affirmé que cette gestion est nécessaire pour évacuer par la vanne clapet le frasil accumulé dans la retenue (Innergex et al., 1996a, page 28). Ainsi, le niveau d'eau de la retenue ou réservoir demeure constant assurant sa stabilité ce qui éviterait l'accumulation de frasil dans le canal d'amenée. Ces deux conditions sont requises pour éviter des arrêts de production de la centrale durant l'hiver.

De plus, l'effet du débit de 5 m³/s est particulièrement marqué, ramenant les variations naturelles de débit dans les chutes à ce débit uniforme de 53 à 85 % du temps selon les mois. La Commission du BAPE a demandé à Innergex d'évaluer le coût d'augmenter le débit réservé écologique de 5 m³/s à 12,5 m³/s en tout temps (BAPE, 1997, page 38). Selon Innergex, cette augmentation de débit causerait une perte de revenus de 9,5 %, cette perte étant amplifiée par la prime payée pour l'énergie produite durant l'hiver ou '*puissance en période d'hiver*'. Le promoteur estime que cette modification du projet fait que son projet n'est plus rentable.

Plusieurs participants aux audiences ont déploré cette situation hivernale avec des chutes à sec. Ainsi, Giram (1996, page 14) dit concernant le promoteur : « [...], *il ne réussira jamais à éviter 'le rideau de glace' l'hiver avec son maigre 5 m³/s, [...]* ». De la même façon, on peut lire à la page 77 du rapport du BAPE que : « [...] *la Commission est consciente que les débits ainsi gérés ne donneront pas toujours pleine satisfaction aux visiteurs, en particulier pendant l'hiver, saison de haute consommation d'électricité.* » Comme le dit cette dernière citation, nous devons malheureusement signaler que **l'apparence visuelle des chutes durant l'hiver et la production d'hydroélectricité sont par nature incompatibles** parce qu'il est très rentable de turbiner durant l'hiver alors que, précisément durant cette période de l'année, les débits sont les plus faibles.

Un impact qui a été peu mentionné concerne le spectacle beaucoup plus impressionnant que maintenant lors de la débâcle dans le réservoir. En effet, un citoyen (Onésime Vallières) a mentionné en audiences que les débâcles étaient beaucoup plus spectaculaires avant la formation de la brèche dans le barrage (BAPE, 1996c, page 27). Selon un autre témoin oculaire (Jacques Demers, communication personnelle), le couvert de glace d'une épaisseur de 2,5 à 3 pieds se soulevait progressivement dans le réservoir avec le début de la crue. Lorsque le rehaussement du niveau dans le réservoir atteignait l'épaisseur du couvert de glace, ce couvert transitait d'un bloc sur le seuil déversant du barrage et se cassait au fur et à mesure. Rappelons qu'à cette époque le couvert de glace était scié à chaque printemps pour faciliter la débâcle.

- Impacts visuels des débits réservés : saison d'été, de jour

Nous allons maintenant considérer le cas de l'impact visuel des débits réservés pour la saison dite d'été et pour la période de jour. Pour les fins de la présente discussion le jour est simplement défini comme étant les heures où le débit réservé visuel de 25 m³/s est présent dans les chutes. Le tableau 5 illustre cette situation.

Tableau 5 : Impact du débit réservé visuel de 25 m³/s sur les chutes (été, de jour)

Débits en m ³ /s			Pourcentage du temps mensuel total						
Débit total ou apports naturels	Débit dans les chutes	Débit turbiné	Avril	Mai	Juin	Juillet *	Août *	Septembre	Octobre
Inférieur à 36,7**	Inférieur à 36,7	0,0	1	4	27	58 68	58 65	53	26
36,7 à 103	25	11,7 à 78	8	26	49	29 21	26 21	30	44
103 à 150 ***	25 à 72	78	11	17	11	5 4	5 4	7	11
Supérieur à 150	Supérieur à 72	78	80	53	13	8 7	11 10	10	19

Les valeurs de débits proviennent du tableau 3.4 de l'étude d'impact.

* Les valeurs en gras pour juillet et août représentent la proposition bonifiée du promoteur avec un débit réservé visuel de 37 m³/s pour ces deux mois (Innergex, 1997f) et un débit turbiné variant de 48,7 m³/s à 115 m³/s. Nous discuterons des impacts visuels du projet sur ces deux mois avec ce débit visuel bonifié.

** Débit de 36,7 m³/s : 25 m³/s (débit réservé) plus et 11,7 m³/s (débit requis pour démarrer une turbine).

*** Valeur retenue pour des simples fins de comparaison (Au-delà, on note de moins en moins d'écart pour le débit dans les chutes avant et après).

En d'autres termes, l'effet visuel du débit dans les chutes durant la saison estivale, le jour, peut être analysé de la façon suivante :

- Lorsque les apports sont inférieurs à 36,7 m³/s, aucune turbine ne fonctionne et le débit écologique de 5 m³/s passe dans les chutes 5 et 6 par la vanne clapet, le reste étant évacué par le seuil déversant du barrage jusqu'à un maximum de 31,7 m³/s. Ce cas se présente plus de la moitié du temps durant les mois d'étiage estival, soit juillet, août et septembre.
- Lorsque les apports varient entre 36,7 et 103 m³/s, les turbines fonctionnent sur toute la gamme des débits (de 11,7 à 78 m³/s) et le débit qui passe dans les chutes sur toute la

longueur du seuil déversant est de $20 \text{ m}^3/\text{s}$ plus $5 \text{ m}^3/\text{s}$ par la vanne clapet; ce cas est assez fréquent, soit environ un tiers du temps.

- Lorsque les apports sont de 103 à $150 \text{ m}^3/\text{s}$, les turbines fonctionnent à pleine capacité, soit $78 \text{ m}^3/\text{s}$, et le débit qui passe dans les chutes par le seuil déversant varie de 20 à $67 \text{ m}^3/\text{s}$, la vanne clapet fournissant toujours $5 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Lorsque les apports excèdent $150 \text{ m}^3/\text{s}$, les turbines fonctionnent à pleine capacité, soit $78 \text{ m}^3/\text{s}$, et le débit qui passe dans les chutes par le seuil déversant et la vanne clapet est de plus de $72 \text{ m}^3/\text{s}$. Dans tous les cas, le débit évacué par la vanne clapet est limité à $5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Plusieurs points se dégagent de l'analyse de ce tableau.

L'augmentation du débit visuel de 25 à $37 \text{ m}^3/\text{s}$ en juillet et août permet d'augmenter la durée sans turbinage de respectivement 10 et 7% et donc la durée avec les apports naturels dans les six chutes. Cette augmentation provient surtout de la réduction de la période avec le débit visuel constant dans les chutes, donc de la période avec turbinage.

Donc la centrale est arrêtée plus de la moitié du temps en juillet, août et septembre à cause du manque d'eau. On peut ajouter que de façon générale, les faibles débits inférieurs à $36,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ne sont pas touchés par le projet. En juillet et août, mois d'étiage estival, à une fréquence de plus de 3 jours sur 5 , le débit sera inchangé parce que trop faible pour être turbiné. À l'inverse, en avril qui est le mois de la crue printanière, les turbines fonctionneront 99% du temps.

L'impact majeur concerne la plage de débits compris entre $36,7$ et $103 \text{ m}^3/\text{s}$. On obtient alors dans les chutes un débit régularisé ou constant de $25 \text{ m}^3/\text{s}$. Cette situation prévaut de 20 à 30% du temps entre juillet et septembre, 49% en juin et 44% en octobre.

Dans tous les cas, le débit visuel qui passe dans les chutes est évacué sur toute la longueur du seuil déversant du barrage moins le $5 \text{ m}^3/\text{s}$ qui transitera par la vanne clapet.

Le débit de $150 \text{ m}^3/\text{s}$, valeur fixée pour fin de discussions, permet de mieux expliquer le peu d'impact visuel du projet pour les périodes à forts débits puisque pour les débits élevés, le débit qui reste dans les chutes est de plus en plus important, dépassant en importance le débit turbiné. Ainsi de juin à septembre, on obtient 10% du temps cette situation avec peu de modifications de l'apparence visuelle tandis que les mois d'avril et mai, période de la crue printanière avec des débits élevés, présentent cette situation 80 et 53% du temps respectivement.

En conclusion, l'été de jour, le plus grand impact visuel ou l'altération la plus sévère, soit la plus grande réduction de débit par rapport à la situation actuelle, se manifeste durant les mois d'hydraulicité moyenne, soit les mois de juin et octobre. Il faut noter ici que ce sont des prévisions basées sur les statistiques de débit. Les débits réels pour un mois donné seront parfois les mêmes, parfois très différents mais les impacts visuels seront ceux décrits en fonction des débits correspondants.

Le rapport du BAPE (1997, page 77) recommandait de débiter le débit réservé visuel de 25 m³/s vers la fin de mai au lieu du début d'avril tel que proposé par le promoteur. Cependant, le promoteur pourrait avoir besoin de ce débit en cas d'épisode sec en avril ou mai si, par exemple, la crue est très hâtive ou très tardive. Ce cas survient 9 % du temps en avril et 30 % en mai. Par ailleurs, le débit réservé visuel en avril et mai affecte peu la rentabilité du projet puisque les apports sont plus élevés que 103 m³/s (débit visuel de 25 m³/s plus débit d'équipement de 78 m³/s) 91 % du temps en avril et 70 % du temps en mai. En fait, l'exigence d'un débit réservé visuel au printemps a peu d'influence sur la production hydroélectrique et son impact financier est donc faible.

- Impacts visuels des débits réservés : saison d'été, de nuit

De la même façon que nous avons analysé les débits d'été durant la journée, nous allons maintenant considérer la situation qui prévaut durant la nuit l'été où seulement le débit écologique de 5 m³/s est fourni dans les chutes sauf en cas de crue. **Cet aspect du débit visuel pour la période dite de nuit doit être considéré puisque tôt le matin ou au coucher du soleil le débit réservé écologique de 5 m³/s sera seul présent dans les chutes si les apports naturels sont inférieurs à 83 m³/s.** Le tableau 6 présente ce cas.

Tableau 6 : Impact du débit réservé écologique de 5 m³/s sur les chutes (été, de nuit)

Débits en m ³ /s			Pourcentage du temps mensuel total						
Débit total ou apports naturels	Débit dans les chutes	Débit turbiné	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Inférieur à 16,7 *	Inférieur à 16,7	0,0	0	0	3	23	29	15	4
16,7 à 83	5	11,7 à 78	6	23	63	60	50	63	56
83 à 150 **	5 à 72	78	14	24	21	9	10	12	21
Supérieur à 150	Supérieur à 72	78	80	53	13	8	11	10	19

Les valeurs de débits proviennent du tableau 3.4 de l'étude d'impact.

* Débit de 16,7 m³/s : 5 m³/s (débit réservé) plus et 11,7 m³/s (débit requis pour démarrer une turbine).

** Valeur retenue pour des simples fins de comparaison (Au-delà, on note de moins en moins d'écart pour le débit dans les chutes avant et après).

En d'autres termes, l'effet visuel du débit dans les chutes durant la saison estivale, la nuit, peut être analysé de la façon suivante :

- Lorsque les apports sont inférieurs à 16,7 m³/s, la première turbine ne fonctionne pas et tout le débit passe dans les chutes par la vanne clapet; ce cas se présente environ 25 % du temps durant les mois d'été estival, soit juillet et août.

- Lorsque les apports varient entre 16,7 et 83 m³/s, les turbines fonctionnent sur toute la gamme des débits (de 11,7 à 78 m³/s) et tout le débit qui passe dans les chutes 5 et 6, soit 5 m³/s proviendra de la vanne clapet; ce cas est fréquent, soit, de 50 à 63 % du temps du mois de juin à octobre.
- Lorsque les apports sont de 83 à 150 m³/s, les turbines fonctionnent à pleine capacité, soit 78 m³/s, et le débit visuel commencera à augmenter et sera évacué dans toutes les chutes par le seuil déversant; le débit évacué par la vanne clapet étant limité à 5 m³/s (Innergex et al., 1996a, page 28).
- Lorsque les apports excèdent 150 m³/s, les turbines fonctionnent à pleine capacité, soit 78 m³/s, et le débit qui passe dans les chutes par le seuil déversant et la vanne clapet dépassera la valeur de 72 m³/s.

Les déductions suivantes découlent de l'analyse de ce tableau.

Premièrement, la centrale est arrêtée moins souvent la nuit que le jour puisque le seuil pour démarrer une turbine est beaucoup plus faible, soit 16,7 m³/s plutôt que 36,7 m³/s. Malgré tout, la centrale est arrêtée 23 % du temps en juillet et 29 % en août, durant la nuit.

Par contre, on peut considérer le cas du débit constant dans les chutes comme pour le jour. Cet impact majeur sur le plan visuel se produit pour la plage de débits compris entre 16,7 et 83 m³/s. On obtient alors dans les chutes un débit régularisé ou constant de 5 m³/s qui est déversé par la vanne clapet. Cette situation qui prévaut de 50 à 63 % du temps entre juin et octobre donc est très fréquente et plus fréquente que pour le jour. Par exemple, de juillet à septembre, cette situation est deux fois plus fréquente la nuit que le jour.

Le débit de 150 m³/s, valeur fixée pour fin de discussions, illustre le faible impact visuel pour les périodes de forts débits. Cet impact demeure exactement le même la nuit et le jour, puisque ce débit de comparaison est inchangé. Ainsi de juin à septembre, 10 % du temps, on a peu d'effets tandis que les mois d'avril et mai, mois de forte hydraulité, présentent cette situation 80 et 53 % du temps respectivement.

En conclusion, l'été de nuit, soit avant 7h30 ou 8h00 et après le coucher du soleil, l'impact visuel le plus sévère se manifeste durant les mois d'hydraulité moyenne, soit les mois de juin et octobre et cet impact est accentué par rapport au jour parce que le débit réservé est plus faible.

6.9.3 Débit réservé visuel : gestion recommandée

Dans cette section de l'analyse, nous allons présenter et discuter la gestion de débit réservé visuel recommandée. Nous aborderons successivement les aspects suivants : les heures de débit visuel, la question du déroctage au sommet des chutes, l'écoulement de l'eau sur le seuil déversant du barrage, les mois avec débit visuel et les valeurs recommandées de débit réservé visuel.

- Heures du débit réservé visuel

Nous allons maintenant discuter la question des heures proposées pour le débit réservé visuel de 25 m³/s, soit la transition du matin entre le débit écologique de 5 m³/s et le débit visuel de 25 m³/s et la transition du soir entre le débit visuel de 25 m³/s et le débit écologique de 5 m³/s. Ce cas se présente lorsque les apports naturels ou le débit total sont inférieurs à 103 m³/s. Le tableau suivant présente les heures proposées par le promoteur pour l'application du débit réservé visuel de 25 m³/s (Innergex et al., 1995b, Tableau 6.2, page 231). **Par exemple, en juin et juillet, le débit réservé visuel de 25 m³/s débutera à 7h30 le matin pour se terminer à 20h30.**

Tableau 7 : Heures proposées pour les débits réservés visuels

MOIS	Heures de lever et de coucher du soleil *	Heures d'application du débit réservé visuel	Nombre total d'heures avec débit réservé visuel
AVRIL	6h04 - 19h26	8h00 - 19h00	11,0
MAI	5h17 - 20h06	8h00 - 20h00	12,0
JUIN	4h56 - 20h34	7h30 - 20h30	13,0
JUILLET	5h11 - 20h31	7h30 - 20h30	13,0
AOUT	5h47 - 19h53	7h30 - 20h00	12,5
SEPTEMBRE	6h26 - 18h55	8h00 - 19h00	11,0
OCTOBRE	7h06 - 17h56	8h00 - 18h00	10,0

* Heures courantes à l'aéroport de Québec, le 15^e jour de chaque mois

Le promoteur justifie sa proposition d'heures de débit réservé visuel par les deux raisons suivantes :

- Le matin, tôt, le site est peu fréquenté;
- Pour des questions de sécurité, les municipalités ne désirent pas que les personnes s'attardent sur le site après le coucher du soleil.

Ce dernier point a été mentionné durant les audiences à savoir qu'il y a des problèmes sérieux lorsque le parc est ouvert la nuit (BAPE, 1996b, pages 207 et 208). Ainsi les municipalités de Charny et Saint-Nicolas désirent, pour des questions de sécurité, que les personnes quittent assez tôt le parc au moment du coucher du soleil. En éliminant le débit visuel au coucher du soleil, on vient d'une certaine manière signifier aux visiteurs qu'ils doivent quitter. De plus, nous avons constaté qu'une affiche placée à l'entrée du stationnement du côté de Charny, stationnement qui joue également le rôle de halte routière, indique que celui-ci est ouvert de 7h00 à 21h30 et on peut constater la présence de barrières métalliques qui peuvent être fermées.

Le mémoire de l'Association touristique Chaudière-Appalaches mentionne que la notion de débit réservé visuel prend en compte le concept d'heure d'affluence et d'horaire entre 8 heures et 21 heures (page 12). L'Association « *considère que cet horaire correspond aux habitudes des touristes.* »

La perception des chutes est très variable selon les personnes. Ainsi (BAPE, 1997, page 73) : « *Pour les uns, les chutes de la Chaudière ne sont vraiment belles qu'à fort débit alors que d'autres voient dans la diversité des débits l'une des caractéristiques du comportement capricieux de la rivière. Pour certains, les chutes dominant à ce point le paysage qu'en les modifiant, on appauvrit nécessairement l'expérience offerte aux visiteurs du parc. Pour d'autres, les chutes se combinent avec d'autres éléments pour donner sa pleine signification au paysage; les améliorations que le projet apporterait à d'autres composantes comme le secteur de la centrale, le réseau de sentiers et le barrage lui-même compenseraient au moins partiellement les prélèvements au débit de la chute. Pour certains, enfin, le débit esthétique réservé constitue une solution acceptable, mais d'autres craignent qu'il soit insuffisant ou qu'il banalise la chute en uniformisant son aspect.* »

De plus, nous tenons à ajouter que si le projet de centrale est autorisé avec les heures de débit réservé visuel proposées par le promoteur, **certaines personnes seront intéressées à être témoin du changement du débit réservé écologique à visuel le matin ou du débit réservé visuel à écologique le soir.** Il est même possible qu'elles se déplacent spécialement pour observer ces changements. Nous croyons que la perception de l'attrait des chutes est très variable selon les personnes.

Dans le même esprit, M. Onésime Vallières a dit lors des audiences (BAPE, 1996c, page 26) que : « *Quand les chutes étaient à sec pendant des saisons d'été où parfois, il y avait pas d'eau [...], on descendait dans les cuves et on vivait une émotion spéciale, due à l'écho qui répondait à nos cris. C'était quelque chose à vivre. Quand même qu'il y avait pas d'eau complètement dans les chutes, je peux vous dire que les chutes de la Chaudière ont quant même quelque chose de spécial.* »

Rappelons que le promoteur avait proposé durant les audiences publiques d'ajouter aux mois déjà prévus de débit réservé visuel, les samedi et dimanches de 10h00 au coucher du soleil durant le mois de novembre si la température sur le site dépasse 3°C à 10h00 le matin (Innergex, 1996e). Toutefois, cette engagement a été retiré par le promoteur (Innergex, 1997e).

Nous croyons nécessaire de mentionner que l'impact le plus important qui demeure est l'absence de débit dans les chutes (surtout les chutes 1 à 4) le matin en période d'étiage estival, soit surtout en juillet et août qui sont des mois où le soleil se lève très tôt. Cependant pour conserver la même logique que pour les autres mois où un débit réservé visuel s'applique, le promoteur devrait ajouter une demi-heure à son heure de fin de débit réservé visuel en avril. En effet, pour tous les autres mois, l'heure de la fin du débit réservé visuel correspond avec l'heure de coucher du soleil vers le 15^e jour du mois soit 19h30. Il devrait en être de même pour le mois d'avril. Par ailleurs, tel que déjà mentionné, le débit réservé visuel est requis peu souvent en avril qui est le mois de la crue printanière. Cette modification devrait faire partie des conditions de l'autorisation.

Dans sa dernière communication sur la question des heures de débit réservé visuel, le promoteur a proposé de terminer le débit visuel durant l'été aux heures du coucher du soleil tel que déterminé par Environnement Canada (Innergex, 1997f, page 2). Cette modification présente l'avantage de terminer le débit visuel au moment précis du coucher du soleil. Toutefois, elle présente également l'inconvénient d'avoir une heure de fin du débit visuel différente à tous les jours ce qui pourrait être la source de critiques et d'un contrôle plus difficile. Pour cette raison, nous recommandons que les heures de débit réservé visuel soient les suivantes (Tableau 8) et que ces heures fassent partie des conditions du décret:

Tableau 8 : Heures recommandées pour les débits réservés visuels

MOIS	Heures d'application du débit réservé visuel
AVRIL	8h00 - 19h30
MAI	8h00 - 20h00
JUIN	7h30 - 20h30
JUILLET	7h30 - 20h30
AOÛT	7h30 - 20h00
SEPTEMBRE	8h00 - 19h00
OCTOBRE	8h00 - 18h00

- Interventions au sommet des chutes (déroctage et murs guideaux)

Le promoteur propose du déroctage et des murs guideaux au sommet des six chutes. La répartition actuelle du débit dans les six chutes et après les interventions au sommet des chutes est la suivante (Innergex et al., 1995b, pages 58 et 227):

Tableau 9 : Répartition du débit dans les 6 chutes avec déroctage et murs guideaux

	Numéro des chutes					
	1	2	3	4	5	6
Débit de 37 m ³ /s Situation actuelle	1,5	3,0	0,5	0,5	31,0	1,0
Débit de 25 m ³ /s Crête des chutes avec interventions	1,5	3,0	0,5	0,5	19,0	1,0

Le promoteur justifie ces interventions au sommet des chutes en disant (Innergex et al., 1996a, page 14) : « [...], les chutes n^o 1 à 4 présentent un aspect visuel plus intéressant pour tous les débits égaux ou supérieurs à 37 m³/s. » On constate en consultant le tableau sur la répartition des

débites que les débits dans les chutes 1 à 4 et 6 conservent le même débit à 25 m³/s qu'à 37 m³/s . Ainsi, en fournissant un débit réservé visuel fixé à 25 m³/s , le promoteur affirme (Innergex et al., 1995b, page 227) : «[...] il est possible de donner aux chutes un aspect aussi esthétique qu'elles ont actuellement à 37 m³/s avec seulement 25 m³/s , à condition de répartir le débit selon les valeurs du tableau [...] à l'aide des murs guideaux et/ou déroctage local [...] ». Cet aspect est valable seulement pour les chutes 1 à 4 car, comme le promoteur le reconnaît (Innergex et al., 1996a, page 14), «[...] la chute n° 5 (c.à.d. la chute principale) présentera un aspect visuel correspondant à un débit de 19 m³/s [...] ». En résumé, avec un débit de 25 m³/s les chutes auront l'apparence de 37 m³/s sauf pour la chute principale. Nous reparlerons plus loin des débits en relation avec ces interventions au sommet des chutes.

On peut noter que cette intervention aura comme effet de réduire de plus du tiers le débit qui s'écoule dans la chute principale, numéro 5. Innergex affirme que cette réduction : « *aura peu d'influence sur son intérêt visuel; sauf pour les volumes d'embruns, la différence sera difficilement perceptible pour les observateurs* » (Innergex et al., 1996a, page 14).

Concernant ces interventions au sommet des chutes, le rapport du BAPE (1997, page 77) dit : « *la Commission écarte toute intervention telle que déroctage ou construction de murs guideaux, pour modifier la répartition de l'eau dans les chutes après la construction du barrage* ». De même, le mémoire de Giram (page 13) dit que : « *Bien que le promoteur vise à améliorer l'aspect visuel de la chute à 25 m³/s par différents artifices [...], nous n'acceptons pas les interventions d'artificialisation [...] nous sommes dans un site naturel façonné sur plus de 500 millions d'années [...] seule l'usure du temps, la force érosive a des droits* ».

Dans la même veine, le mémoire des Amis de la vallée du Saint-Laurent (page 24) mentionne également que : « *le déroctage et les murs guideaux prévus seraient des interventions majeures, [...] qu'elles contribueraient à artificialiser fortement le déversement naturel de l'eau [...] qu'elles sont fondées sur une conception à rejeter du paysage comme spectacle, [...] qu'elles cherchent à compenser les effets d'un détournement de l'eau vers la prise d'eau plus grand qu'il n'est justifié; enfin, qu'on ignore l'aspect visuel qu'elles auraient en période d'étiage important, nous recommandons que le projet ne comporte aucun déroctage ou autre intervention sur la tête des chutes [...]* ». Ce mémoire ajoute (page 10) : « *Il n'y a pas à 'améliorer' la répartition spatiale des masses d'eau s'écoulant dans les chutes par rapport à ce que la nature offre d'elle-même. Le site présente depuis toujours un visage changeant qui lui est propre.* »

Des articles parus dans les quotidiens Le Devoir et Le Soleil ont également dénoncé cette artificialisation du sommet des chutes. Ainsi, en première page du Cahier C du quotidien Le Soleil du 3 mars 1997, on pouvait lire : « *Chutes de la Chaudière, un lifting contesté. Le roc millénaire serait dynamité pour modifier les chutes.* » De même, en première page du Cahier B du quotidien Le Devoir du 3 avril 1997, on pouvait lire : « *Le Sault de la Chaudière dynamité? Un projet hydroélectrique menace l'intégrité d'un site exceptionnel.* »

En principe, cette argumentation est valable et nous croyons que les déroctages et murs guideaux au sommet des chutes doivent être éliminés du projet pour conserver l'apparence naturelle du sommet des chutes. On doit effectivement laisser la rivière modifier elle-même son lit avec le

temps. Cependant, il est nécessaire de rappeler que le nouveau barrage ou seuil déversant sera situé en aval du barrage actuel. Sa seule présence qui élimine la brèche actuelle et cette nouvelle localisation auront un effet sur la répartition des débits. Nous reparlerons de cet aspect dans quelques pages.

Une dernière remarque concerne le bassin amortisseur qui sera situé juste en aval et sous la vanne clapet. Ce bassin nécessitera un peu de déroctage pour répartir de façon précise le débit écologique de 5 m³/s entre les chutes 5 et 6. En effet, la chute 5 devra recevoir 4 m³/s et la chute 6, 1 m³/s (Innergex et al., 1996a, page 20) et ceci afin d'alimenter les fosses qui sont situées au pied de ces deux chutes.

- Écoulement de l'eau sur le seuil déversant

Concernant l'aspect visuel des chutes, il est important de vérifier la façon dont les débits réservés écologique et visuel transiteront entre le réservoir en amont et la base des chutes, en tenant compte des débits turbinés par la centrale pour avoir une compréhension exacte de l'aspect visuel des chutes pour toutes les situations différentes de débit. Le tableau suivant joue ce rôle.

Tableau 10 : Répartition des débits en m³/s dans les chutes passant par le seuil déversant ou la vanne clapet

SAISON et durée	Débit réservé applicable	Débits dans les chutes			Débit Turbiné	Pourcentage du temps
		Apports totaux	Total	Vanne clapet		
Été, de jour (7 mois) : Visuel de 25 m ³ /s et 37 m ³ /s *	moins de 36,7	moins de 36,7	5	moins de 31,7	0,0	35,3
	de 36,7 à 103	25	5	20	11,7 à 78	28,5
	plus de 103	plus de 25	5	plus de 20	78	36,2
Été, de nuit (7 mois) : Écologique de 5 m ³ /s	moins de 16,7	moins de 16,7	moins de 16,7	0,0	0,0	10,2
	de 16,7 à 83	5	5	0,0	11,7 à 78	45,7
	plus de 83	plus de 5	5	plus de 0,1	78	44,1
Hiver, de jour et de nuit (5 mois) : Écologique de 5 m ³ /s	moins de 16,7	moins de 16,7	moins de 16,7	0,0	0,0	5,3
	de 16,7 à 83	5	5	0,0	11,7 à 78	66,4
	de 83 à 158	de 5 à 80	de 5 à	0,0	78	14,4

			80			
	plus de 158	plus de 80	80	plus de 0,1	78	13,9

* La saison d'été, de jour inclus la bonification du débit réservé visuel à 37 m³/s en juillet et août.

Rappelons d'abord que le débit écologique qui passera en tout temps par la vanne clapet, soit 5 m³/s, se déversera par la suite dans les chutes 5 et 6. La répartition prévue de ce débit écologique est de 4 m³/s dans la chute 5 et de 1 m³/s dans la chute 6 (Innergex et al., 1996a, page 20).

Le jour, l'été, le seuil déversant sera toujours ennoyé par une partie du débit réservé visuel, ce débit étant plus ou moins important selon les apports totaux. Cet aspect est une amélioration par rapport à la situation actuelle où sauf en crue (soit des débits supérieurs à 600 m³/s), le débit passe par la brèche du seuil et laisse le sommet du vieux seuil déversant à sec. Nous pouvons ici mentionner un impact visuel positif.

De nuit, l'été, les chutes 1 à 4 et le seuil déversant seront à sec 56 % du temps sauf si les apports excèdent 83 m³/s. L'hiver, les chutes 1 à 4 et le seuil déversant seront à sec 86 % de temps sauf si les apports excèdent 158 m³/s. Cette dernière situation sera donc très fréquente entre les mois de novembre et mars et atteindra un maximum de 95 % du temps en janvier et de 94 % du temps en février qui sont les mois de l'étiage hivernal. Cet impact sévère est dû à la nécessité de faire transiter le frasil par la vanne clapet pour éviter des problèmes d'exploitation de la centrale.

Une règle graduée limnimétrique sera installée en rive gauche, sur la butée du barrage pour permettre à l'exploitant de vérifier ses propres mesures et au public de constater le respect du débit réservé visuel durant le jour, l'été (Innergex, 1997f, page 3). De plus, le public pourra, grâce aux graduations de cette règle avoir un estimé des débits passant dans les chutes par le seuil déversant.

Le mémoire des Amis de la vallée du Saint-Laurent (page 9) expose que : « *De par la nature même des chutes autant que pour le bénéfice des usagers du parc en dehors des heures d'achalandage, nous jugeons inacceptable de ne pas assurer en tout temps un écoulement continu sur le barrage.* » La nuit, l'été, à la demande du Ministère, le promoteur a accepté de faire transiter le débit excédant 83 m³/s sur le seuil déversant du barrage alors que son projet original prévoyait cette modification à partir d'un débit de 163 m³/s (Innergex et al., 1996a, page 28). L'hiver le promoteur doit utiliser au maximum la vanne clapet pour évacuer le frasil accumulé dans la retenue et pour maintenir un niveau d'eau constant pour éviter de déstabiliser le couvert de glace (Innergex et al., 1996a, page 28). C'est pourquoi le débit transite par le seuil déversant au-delà d'un débit élevé, soit 158 m³/s. Ce débit étant présent seulement en situation de crue. En période d'été, la nuit, le promoteur affirme qu'il est techniquement impossible de gérer le passage d'un débit réservé de 5 m³/s sur toute la longueur du seuil déversant ce qui représenterait une lame d'eau théorique d'une épaisseur de 2,5 mm (Innergex et al., 1996a, page 16). De plus, le fait de faire transiter ce débit écologique de 5 m³/s par la vanne clapet permet d'assurer la dévalaison des poissons qui se seraient aventurés dans la prise d'eau.

En résumé, sur une année complète et 24 heures par jour, les chutes 1 à 4 seront à sec 52 % du temps sans oublier que la chute 5 aura un débit de seulement 4 m³/s. En transposant ce pourcentage sur les heures comprises entre le lever et le coucher du soleil, on obtient que les chutes seront à sec 34 % du temps sur une année complète mais seulement 4,8 % du temps d’avril à octobre. Incontestablement, l’impact le plus sévère se situe donc durant la période hivernale à cause des débits plus faibles et de la présence du frasil qui oblige l’exploitant à utiliser systématiquement la vanne clapet.

- Mois avec un débit réservé visuel

Le raisonnement du promoteur sur les mois de débit réservé visuel est simple. « *Les mois d’avril à octobre ont été retenus car ils offrent des conditions climatiques propices à la fréquentation du parc.* » (Innergex et al., 1995b, page 228). En plus de la notion de fréquentation du parc, ces mois de débit réservé visuel n’offrent pas de conditions propices à la formation de frasil ce qui simplifie la gestion des débits. Toutefois, nous proposons ici une modification aux mois proposés afin d’augmenter l’effet du débit visuel bonifié de 37 m³/s en juillet et en août. Les dates proposées par le promoteur pour ce débit sont du 1er juillet au 31 août. Nous recommandons toutefois de prolonger légèrement ces dates pour tenir compte des habitudes de la population, soit en ajustant les dates de ce débit bonifié à la grande période de vacances estivales qui, traditionnellement, débute le 24 juin pour se terminer le premier lundi de septembre, soit le jour de la fête du Travail. Pour cette raison, nous recommandons que les dates des deux débits réservés visuels de 25 m³/s et 37 m³/s soient les suivantes (Tableau 11) et que ces dates fassent partie des conditions du décret :

Tableau 11 : Dates recommandées pour les débits réservés visuels

Débit réservé visuel	Dates d’application du débit réservé visuel
25 m ³ /s	du 1er avril au 23 juin
37 m ³ /s	du 24 juin au lundi de la fête du Travail
25 m ³ /s	du mardi suivant la fête du Travail au dernier dimanche d’octobre

- Discussion et valeurs de débit réservé visuel recommandée

Suite à des discussions, le promoteur a proposé de bonifier le débit réservé visuel en le portant à 37 m³/s en juillet et en août (Innergex, 1997f). Cette modification va dans le sens des recommandations de la Commission du BAPE. En effet, celle-ci recommande (1997, pages 75 et 77) de : « *maintenir dans les chutes, le plus souvent possible, un débit leur assurant une présence visuelle significative, surtout aux périodes de grande fréquentation. [...] La Commission met de l’avant l’idée d’un régime de débit modulé [...]* ». La Commission propose un début visuel médian plutôt que fixe, un débit plus élevé dans les chutes en juillet et août, un

débit différent en semaine et en fin de semaine, avec des plages horaires variables et, enfin, un débit géré en fonction du temps qu'il fait et des perspectives de fréquentation du parc.

Plusieurs opinions entendues durant les audiences ou présentées dans les quotidiens utilisaient le concept d'intégrité du site, de préservation du milieu naturel. Nous tenons à mentionner que l'intégrité naturelle du site a, en fait, disparue en 1901 avec la première centrale. Sur ce point, le BAPE fait le même constat (page 68) : « *Même si les chutes demeurent spectaculaires et que le site a conservé en grande partie son caractère sauvage, le paysage a tout de même subi de nombreuses interventions humaines. Un barrage et une centrale y ont été construits au début du siècle. Le barrage [...] a créé une retenue de près de 300 m de large sur une longueur de plus d'un kilomètre. Aujourd'hui partie intégrante du paysage, cette retenue existe depuis à peine un siècle.* »

Malgré ces remarques, en utilisant le concept d'intégrité comme base de discussion, nous croyons que des modulations du débit visuel en fonction de la température ou de la fréquentation du parc seront d'une gestion difficile qui pourront être facilement l'objet de critiques de toutes sortes. Une gestion différente selon chacun des mois présente les mêmes inconvénients et pose de surcroît la difficulté suivante.

Les statistiques de débit utilisées par le promoteur englobent des années sèches et des années humides, des crues hâtives et tardives, etc. Proposer un débit réservé visuel basé sur des statistiques des années antérieures pour chaque mois de l'été apparaît peu compatible avec une gestion en temps réel compte tenu de l'imprévisibilité des débits à venir sur un horizon de cinq ou dix jours. Par exemple, comment décider du débit réservé visuel au début du mois de juillet ou d'août? Est-ce que ce mois sera sec ou très humide? Quel débit visuel utiliser pour ce mois? Si après deux semaines, le temps change doit-on modifier ce débit? L'autre aspect déjà mentionné est la réaction du public qui trouvera toujours qu'il n'y a pas assez d'eau, que le promoteur ne respecte pas parfaitement et entièrement les conditions d'autorisation. Pour toutes ces considérations, nous croyons que la formule des débits réservés visuels fixes et constants par période est la meilleure solution parce qu'elle est plus simple, plus facile à gérer, plus facile à comprendre par le public et plus facile à vérifier par le Ministère.

Sur la question de la valeur de débit réservé visuel, Giram affirme (page 25) : « *Une augmentation du débit esthétique à au moins 40 m³/s durant toute la durée journalière et saisonnière de l'ouverture du parc, y compris les belles fins de semaines de novembre. Il est entendu que ce débit est le débit réel d'eau, non un débit apparent provoqué par le reprofilage du roc et l'ajout de gadgets artificiels.* » De plus, le mémoire de la Fédération québécoise de canoé-kayak d'eau vive mentionne la crainte de ne plus pouvoir utiliser la partie de la rivière qui va du pied des chutes à la passerelle. Ce mémoire demande le maintien d'un débit minimal d'environ 40 m³/s pour continuer ses activités sur ce tronçon dont le débit sera réduit après la construction de la centrale (BAPE, 1996 b, page 134).

Le débit réservé visuel proposé de 37 m³/s du 24 juin au lundi de la fête du Travail ira dans le sens de l'énoncé déjà présenté du promoteur, à savoir qu'à des débits inférieurs à 37 m³/s les petites chutes, numérotées 1 à 4 sont moins intéressantes sur le plan visuel. Ce débit réservé est également une certaine forme de modulation du débit dans les chutes. Cette valeur rejoint, à peu

près, les demandes contenues dans les deux mémoires que nous venons de citer. Ce débit est cependant fourni durant la seule période des vacances estivales qui est, toutefois, la période avec les plus faibles débits dans la rivière.

Nous avons déjà mentionné qu'il était préférable d'éviter le déroctage et des murs guideaux au sommet des chutes. **Toutefois, cette absence d'intervention au sommet des chutes a une conséquence importante. La simulation visuelle des chutes réalisée par le promoteur et présentée à la photo 6.3 de l'étude d'impact (Innergex et al., 1995b, page 229) n'est plus valide. Donc, nous ne savons pas quelle sera l'apparence visuelle de chutes aux deux débits réservés visuels proposés de 25 m³/s et 37 m³/s ni à tout autre débit de cet ordre.**

Le promoteur proposait des débits précis dans chacune des chutes et pouvait respecter cet engagement en réalisant des ajustements, si nécessaires, lors de la deuxième année de construction parce qu'à ce moment la moitié en rive droite des chutes sera à sec. Actuellement, la bathymétrie précise du sommet des chutes n'est pas connue pour des raisons techniques. Cependant cette bathymétrie règle la répartition exacte des débits entre les chutes. Par ailleurs, il n'est pas possible de modéliser cette répartition des débits dans les chutes avec le modèle réduit qui a été conçu pour modéliser le régime des glaces (Marc Villeneuve, communication personnelle). Afin d'illustrer la discussion sur cette question de répartition des débits, nous répétons ici un tableau déjà présenté sur la répartition actuelle du débit dans les six chutes et après les interventions au sommet des chutes.

Tableau 12 : Répartition de certains débits entre les 6 chutes

	Numéro des chutes					
	1	2	3	4	5	6
Situation actuelle						
Débit de 37 m ³ /s	1,5	3,0	0,5	0,5	31,0	1,0
Débit de 23 m ³ /s	0,1	0,3	0,01	0,0	22,5	0,1
Après la construction du barrage avec un débit de 25 m³/s						
Crête des chutes avec aménagements	1,5	3,0	0,5	0,5	19,0	1,0
Crête des chutes sans aménagement	1,6	1,6	0,1	0,1	20,6	1,0

Les deux premières lignes du tableau illustrent la répartition actuelle du débit pour deux débits totaux donnés, soit 23 et 37 m³/s . Ces valeurs sont estimées par le promoteur. On peut constater qu'au débit de 37 m³/s , les chutes 1 à 4 laissent passer un débit beaucoup plus important qu'à 23 m³/s, soit environ 10 fois plus; la chute principale voit également son débit augmenter mais dans des proportions beaucoup plus faibles. Rappelons que le but du promoteur avec ses aménagements au sommet des chutes (déroctage et murs guideaux) était de fournir à 25 m³/s le même débit dans les chutes 1 à 4 qu'à 37 m³/s pour donner aux chutes un aspect aussi esthétique avec un débit réduit. En effet, selon le tableau à la troisième ligne, on peut noter que les valeurs de débits aux chutes 1 à 4 après aménagements de la crête des chutes sont les mêmes que pour la

situation actuelle à $37 \text{ m}^3/\text{s}$. **Par contre et c'est là le point le plus important, nous ne connaissons pas la répartition du débit de $25 \text{ m}^3/\text{s}$ dans les six chutes sans aménagement après la construction du barrage. Le promoteur ne les a pas estimés parce qu'il prévoyait faire du déroctage, solution qu'il a maintenant éliminé (Innergex, 1997f, page 2).**

Pour contourner cette difficulté, nous avons fait cet estimé qui est présenté à la dernière ligne du tableau en utilisant des deux hypothèses suivantes :

- la vanne clapet fournit $5 \text{ m}^3/\text{s}$ qui est réparti entre les chutes 5 et 6, ce qui implique nécessairement un léger déroctage;
- le débit restant de $20 \text{ m}^3/\text{s}$ est réparti sur toute la longueur du seuil déversant de 212 m puis le trajet de l'eau en aval du seuil est estimé à partir de la bathymétrie partielle disponible dans l'étude d'impact (Innergex et al., 1995c, planche 13).

Globalement, on peut constater que le débit dans la chute principale sera compris entre 20,6 et $24 \text{ m}^3/\text{s}$ et que le débit dans les chutes 1 à 4 pourra varier par un facteur 5 à 10 selon la répartition réelle entre notre estimé et les valeurs évaluées à $23 \text{ m}^3/\text{s}$.

Avec les données dont nous disposons, il est difficile de statuer maintenant sur le besoin de déroctage ponctuel au sommet des chutes. Par contre, la présence de murs guideaux est à rejeter car cet ajout au sommet des chutes risquerait d'être trop visible en période d'étiage avec seulement le débit réservé écologique de $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Cet ajout pourrait donner l'impression d'artificialiser le sommet des chutes. Cette situation pouvant se produire, par exemple, le matin en juillet et août avant l'application du débit réservé visuel soit, par exemple, vers 7h00, 7h15.

Pour en revenir au déroctage, nous croyons que cette méthode de modification de la répartition des débits dans les chutes devrait être utilisée avec prudence. Il serait intéressant visuellement parlant de fournir un certain débit dans les chutes 1 et 2 au débit réservé visuel de $25 \text{ m}^3/\text{s}$. L'argument de l'intégrité des chutes ou de laisser faire l'érosion par l'eau avec le temps n'est pas très convaincant car il néglige le fait déterminant qu'en construisant un nouveau seuil déversant en aval du seuil actuel on intervient au sommet des chutes et qu'ainsi on modifie déjà l'intégrité du sommet des chutes. Une intervention sur le roc au sommet des chutes pourrait être envisagée mais avec prudence et parcimonie, répétons-le. Cette intervention devra être réalisée à un moment précis, soit durant la seconde année des travaux de construction au moment où la moitié est des chutes sera à sec et où il sera facile de procéder à un relevé détaillé et précis de la topographie du sommet des chutes. Cette intervention devra être réalisée sous la supervision d'un comité composé de représentants du ministère de l'Environnement et de la Faune, du promoteur et de l'organisme gestionnaire du parc. La composition et le mandat de ce comité devraient faire partie des conditions d'autorisation.

6.10 Insertion du projet dans le parc

Nous avons déjà mentionné que ce parc est visité par un grand nombre de visiteurs et que leur nombre se situerait entre 300 000 et 800 000. Ainsi, le mémoire de la Ville de Charny mentionne (page 2) que : « *Selon une étude effectuée par une firme mandatée par la Ville de Charny, près de 300 000 personnes ont fréquenté le parc en 1995.* » Ces chiffres sur le nombre de visiteurs illustrent l'importance du site.

Cependant le rapport du BAPE dit (page 19) : « *L'Association touristique Chaudière-Appalaches fait valoir que, depuis son aménagement en 1984-85, le Parc de la Chute de la Chaudière n'a bénéficié que d'un entretien minimal, ce qui a entraîné une dégradation rapide de ce milieu fragile. Pour cette raison, à la demande des autorités municipales, l'Association touristique a cessé en 1995 de faire la promotion du parc dans ses publications.* » Ce parc est donc très fréquenté mais à cause d'un entretien restreint, les équipements auraient tendance à se dégrader.

Au cours des dernières années, le ministère des Affaires municipales a versé une subvention pour l'entretien du parc. Dans son mémoire à la page 4, la Ville de Charny précise que la subvention pour l'entretien de routine et les réparations mineures a été de 75 000 \$ en 1995 et de 83 000 \$ en 1996. De même, le mémoire de la Ville de Saint-Nicolas (page 5) dit que : « *L'expérience des dernières années nous montre qu'il en coûte entre 80 000 \$ et 100 000 \$ par année pour assurer un entretien minimal du parc.* »

Le promoteur s'est engagé (Innergex, 1997f, page 4) à verser une contribution annuelle pour l'entretien du parc. Cette contribution de 33 000 \$ par année a été augmentée à 100 000 \$ par année. Sur cet aspect, le rapport du BAPE dit à la page 87 : « *La Commission considère normal qu'un promoteur dont le projet modifie le cadre de vie d'une collectivité contribue à la restauration et à la mise en valeur du milieu.* »

En plus de ce montant annuel, le promoteur s'est également engagé à verser un montant forfaitaire de 346 000 \$ pour le développement du parc (Innergex., 1997f, page 4). Ces sommes ne sont pas suffisantes pour assurer la totalité de l'entretien et du développement du parc mais elles représentent une contribution significative. Nous ne croyons pas qu'il soit requis que le projet de centrale assure à lui seul l'ensemble des dépenses du parc mais il est important qu'il en assure un certain niveau de financement.

Le mémoire de la M.R.C. présente le même point de vue (page 11) : « *En conclusion, le plan directeur reconnaît que ce déficit d'exploitation doit être comblé par de nouvelles sources de revenus et notamment par la construction d'une petite centrale hydroélectrique.* » Le mémoire de la Ville de Saint-Nicolas dit également (page 5) : « *[...] la reconstruction de la centrale constitue une occasion unique pour assurer la pérennité du parc [...]* ». Le rapport du BAPE présente également le projet comme étant à caractère structurant (page 81). On peut y lire à la page 82 que : « *[...]les contributions du promoteur au Parc de la Chute Chaudière permettraient la restauration et l'amélioration des aménagements du parc. Combinés à l'attrait des lieux, ces améliorations pourraient augmenter la fréquentation et la durée de séjour des visiteurs [...]*».

Rappelons que le Comité intermunicipal du Parc de la Chute de la Chaudière désire mettre en valeur et entretenir ce parc pour un mandat de cinq ans (Lavallée, 1997).

Dans la question du futur de ce parc, nous devons également mentionner, comme l'a justement nommé la Commission du BAPE, les conséquences du statu quo. Ainsi, il est d'abord dit aux pages 55 et 56 du rapport du BAPE que : « [...] le bief amont est aujourd'hui devenu le milieu de vie d'espèces animales et végétales tout autant qu'un repère visuel et une destination de promenade pour la population. Le bief amont a désormais droit à l'existence et la Commission estime qu'il n'est pas souhaitable de ramener la rivière à ce qu'elle était avant 1900, en dépit de sa beauté passée [...] ».

De plus, on peut lire à la page 93 de ce rapport que : « La Commission constate que les ouvrages et l'aménagement proposés par le promoteur modifieraient assez peu l'aspect physique des lieux. Par ailleurs, à défaut d'un nouveau barrage, il faudra soit consolider les restes de l'ancien, soit accepter qu'il se détériore plus ou moins rapidement. La première option est difficile à envisager sur le plan financier; la seconde n'est pas souhaitable. » Nous partageons entièrement ce point de vue. Il n'y a pas de solution simple et la non-intervention a aussi des conséquences à long terme.

L'avis de Tourisme Québec développe la question du maintien ou de l'altération du caractère attractif du site en particulier sur la question du débit réservé visuel durant la période estivale (Bouchard, 1997). Il est dit : « Comme il s'agit d'une appréciation qui [...] conserve toujours une part de subjectivité, nous sommes d'avis que cette contrainte présumée pourrait être, au plan de l'attractivité, compensée par un rehaussement qualitatif des différentes composantes du parc. »

Cet avis ajoute, que : « Le caractère interprétatif proposé suite au réaménagement de la mini-centrale, l'aménagement complet du secteur ouest sur la rive gauche de la rivière et la reconstitution de la digue désaffectée qui permettra de créer un vaste plan d'eau en amont des chutes, constituent, au plan touristique, des éléments susceptibles de diversifier l'offre actuelle d'activités disponibles sur le site. Toute amélioration qualitative du parc est également de nature à consolider sa notoriété et à atténuer tout impact négatif présumé que l'application du débit réservé sur les chutes pourrait avoir sur le paysage. » En résumé, les améliorations au parc dont la création du plan d'eau en amont devraient atténuer ou diminuer les impacts du débit réservé visuel durant l'été.

6.11 Synthèse des perceptions du projet par le public

Un premier groupe qui s'est manifesté dans le cadre du projet proposé est le Comité des riverains de la rue de l'Anse à Saint-Rédempteur. Comme déjà mentionné, ces riverains craignent que la reconstruction du barrage leur imposera un facteur de risque et d'incertitude additionnel et ils préfèrent que le régime de la rivière demeure inchangé. De même, d'autres citoyens riverains de la rivière Chaudière dans la Ville de Saint-Jean-Chrysostome ont exprimé des craintes analogues.

La question de la réduction du débit entre le barrage et le canal de fuite de la centrale a préoccupé plusieurs participants aux audiences. Ainsi, Giram a déploré la situation future durant l'hiver avec des chutes à sec et a demandé une augmentation du débit visuel à au moins 40 m³/s durant toute la saison d'été. De même, la Fédération québécoise de canoé-kayak d'eau vive a demandé le même débit minimal de 40 m³/s pour continuer ses activités sur ce tronçon dont le débit sera réduit.

Le BAPE a bien résumé les différentes perceptions du public qui considère que les chutes ne sont belles qu'à fort débit ou que la diversité des débits est la plus intéressante. Pour certains, on ne doit pas modifier les chutes tandis que, pour d'autres, les améliorations apportées au réseau de sentiers et au barrage pourrait compenser les prélèvements au débit des chutes. Le débit visuel proposé est considéré comme une solution acceptable, ou il est considéré insuffisant, ou encore il uniformise l'aspect des chutes. Les Amis de la vallée du Saint-Laurent ont également affirmé qu'il est requis d'assurer en tout temps un écoulement d'eau sur le seuil déversant du barrage.

Les interventions proposées au sommet des chutes, soit déroctage et murs guideaux ont provoquées de vives réactions. Ainsi, Giram a mentionné l'utilisation de gadgets artificiels et des interventions d'artificialisation. Les Amis de la vallée du Saint-Laurent ont utilisé le même concept d'artificialisation, d'amélioration de la nature et de spectacle. Les quotidiens *Le Devoir* et *Le Soleil* ont également dénoncé cette artificialisation du sommet des chutes.

Concernant la Ville de Saint-Nicolas, le Règlement de zonage a dû être modifié pour permettre la construction de la centrale dans le parc. Dans son mémoire, la Ville de Saint-Nicolas dit à la page 4 : « *Il est important de noter que cette modification du zonage devait obtenir l'assentiment de la population tel que prévu par la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme. Aucun citoyen ne s'est opposé au projet d'amendement de zonage.* » Localement dans cette municipalité, le projet est donc bien accepté par la population.

La municipalité régionale de comté des Chutes-de-la-Chaudière a présenté dans son mémoire (page 22) sa perception du projet : « *Le milieu municipal est prêt à prendre en charge la gestion du parc de la Chute de la Chaudière si cette nouvelle responsabilité n'entraîne pas d'augmentation de taxes pour les citoyens riverains. [...] Dans ce contexte, le projet Innergex arrive à point. Le projet est excellent, il s'intègre bien aux vocations déjà retenues pour le parc. Il a fait l'objet de nombreuses consultations. Bref, il nous convient très bien et nous en sommes déjà très fiers. Ce projet, nous devons [...] nous en servir comme un levier afin de permettre au milieu municipal de prendre la relève du gouvernement dans la gestion du parc.* »

Sur cet aspect de la perception du projet par le public en général, le rapport du BAPE conclut en disant que (page 31) : « *[...] la Commission constate que le projet de reconstruction du barrage et de la centrale est bien connu des résidents de la rive sud. Le projet soulève l'opposition de certains groupes mais reçoit généralement l'appui, conditionnel ou non, des citoyens, des autorités municipales et des organismes voués au développement de la région.* »

Mentionnons également que Giram et le Conseil des monuments et sites du Québec ont présenté des demandes de classement comme site historique des chutes de la Chaudière auprès du ministère de la Culture et des Communications. Après analyse, la Commission des biens

culturels a recommandé de ne pas donner suite à ces demandes de classement (Simard, 1997). De plus, suite à la publication du rapport du BAPE, les organismes suivants ont signifié au ministre de l'Environnement et de la Faune leur opposition au projet : Les Ami-e-s de la Terre de Québec, Giram, Mouvement Au Courant, Les Amis de la vallée du Saint-Laurent, Greenpeace Québec, le Conseil régional de l'environnement de la région de Québec, la Société de la Grande Plée Bleu et un regroupement de 20 organismes environnementaux.

6.12 Synthèse et conclusions

Dans cette section, nous allons rappeler d'abord les principales conclusions de chacune des sections du présent chapitre qui portent sur les impacts du projet et nous allons reprendre nos principales recommandations.

Les débits seront inchangés après la mise en exploitation de la centrale projetée, en amont du barrage et en aval du canal de fuite de la centrale. Mais, le débit s'écoulant dans la portion de la rivière localisée entre le barrage et le canal de fuite sera réduit du débit turbiné par la centrale.

La reconstruction du barrage au sommet des chutes de la Chaudière créera un réservoir qui avait originalement le même niveau d'exploitation que l'ancien réservoir. Par la suite, le niveau du seuil déversant du barrage a été abaissé de 0,9 m à l'élévation 54,8 m. Cet abaissement a pour but d'éviter tout rehaussement des niveaux dans le secteur de la rue de l'Anse et en amont. Cet impact a été vérifié avec un modèle réduit réalisé par le Groupe-Conseil LaSalle.

Le niveau de l'eau sera rehaussé dans le réservoir et surtout dans le marais en rive gauche ce qui causera une légère déstabilisation des talus dont certains sont actuellement actifs. Un suivi de la stabilité de ces talus est requis comme déjà mentionné. Par contre, la rive de la rivière Chaudière qui longe la rue de l'Anse est stable et le promoteur n'a pas à effectuer aucune stabilisation sur cette rive.

Le modèle réduit déjà mentionné a permis de modéliser le régime des glaces. Ainsi le seuil gonflable prévu sur le barrage a pu être éliminé. De plus, le niveau maximum atteint par un embâcle est inchangé par rapport à la situation actuelle parce que les causes principales des embâcles sont la géomorphologie du lit de la rivière et la présence du pont du Canadien National qui n'ont pas de lien avec le projet analysé. Donc, l'influence du nouveau barrage sur les embâcles sera nul. Dans ces conditions, le promoteur n'a pas à effectuer de dédommagement pour des futures inondations en amont du pont du Canadien National, que ce soit en eau libre ou en condition d'embâcles.

Le projet proposé n'entraînera pas de modification notable de la qualité de l'eau dans le bassin de retenue, sauf la remise en suspension de sédiments de fond durant la phase de construction. Durant tous les remplissages du réservoir, le promoteur devra fournir un débit réservé écologique de 12,5 m³/s pour maintenir en tout temps une dilution suffisante de l'effluent de la station d'épuration située en aval.

L'utilisation des sols à excaver sera gérée selon la Politique de réhabilitation des terrains contaminés. Une étude plus exhaustive des sites problématiques sera réalisée avant le début des travaux. Un rapport sur la caractérisation de ces matériaux et sur leur disposition avant la réalisation des travaux sera produit avant les travaux. Les sédiments à excaver seront également gérés en tenant compte de leur niveau de contamination.

Le rehaussement du niveau d'eau causé par le nouveau barrage déplacera l'habitat aquatique vers la portion terrestre dont la surface ennoyée sera de 40 000 m². On note un abaissement de la cote de l'épi numéro 2 dont les déblais excédentaires devront localisés ailleurs à un endroit que le promoteur n'a pas précisé.

L'assèchement de la portion de la rivière entre les chutes et le canal de fuite et la diminution de l'accessibilité aux fosses qui en résulte sont un des enjeux majeurs du projet. Compte tenu de la topographie de l'aval des chutes et de la démonstration du promoteur sur le maintien de la viabilité des fosses, un débit écologique de 5 m³/s est acceptable. Ce débit est un minimum qui devrait être fourni en tout temps. Pour compenser la perte d'habitat, le promoteur réalisera une étude de faisabilité, des plans et devis et la construction d'une frayère multispécifique dans le secteur du canal de fuite au cours de la construction de la centrale. De plus, la libre circulation des poissons dans le chenal reliant les fosses à l'aval de la rivière sera vérifiée par un suivi.

Pour limiter la mortalité des poissons qui seraient entraînés dans l'appel d'eau créé par la prise d'eau, un espacement entre les barreaux de la grille de protection de la prise d'eau sera de 40 mm pour toute l'année.

En amont du barrage, l'évolution du marais suite au rehaussement du niveau d'eau et à l'installation de l'épi numéro 2 sera vérifié par un suivi pour vérifier si les nouvelles zones inondées seront recolonisées par la végétation du marais et qu'il n'y aura donc pas, à moyen terme, de perte de cet habitat.

Pour protéger l'habitat de la salamandre sombre du nord, des ponceaux permanents devront être construits sur certains ruisseaux.

Selon une opinion juridique confirmée par le ministère des Ressources naturelles et notre Ministère, la section de la rivière allant de la chute jusqu'à un arpent en amont de l'embouchure de la rivière Beaurivage est de domaine public sans pour autant qu'elle ne perde son caractère de rivière non navigable ni flottable.

Concernant le bruit, outre la phase construction qui sera temporaire, la source principale de bruit proviendra de l'exploitation de la centrale qui sera en partie souterraine et localisée dans une profonde dépression ce qui réduira la diffusion du bruit.

En situation d'urgence, le promoteur donnera l'alerte selon un plan d'urgence qui sera établi avant l'émission du premier certificat d'autorisation du Ministère. De plus, le promoteur a prévu l'installation de dispositifs d'alarme en cas d'arrêt soudain des turbines pour indiquer aux personnes qu'elles doivent évacuer le secteur du lit de la rivière compris entre l'aval des chutes et le canal de fuite de la centrale.

Sur le plan visuel, l'insertion des ouvrages permanents a été analysée en misant sur la simplicité et l'intégration. Ainsi des formations rocheuses et certains boisés seront préservés, la voie d'accès à la centrale sera de largeur réduite, les bâtiments seront sobres et les conduites forcées seront enfouies. L'absence de seuil gonflable et l'intégration du poste de transformation au bâtiment annexe à la centrale éliminent deux éléments non naturels qui pouvaient attirer le regard.

L'altération la plus importante ou le principal impact visuel du débit dans les chutes durant la saison hivernale est que la plus grande partie des six chutes sera à sec. Ceci réduira beaucoup ou éliminera la présence d'un pain de sucre ou d'autres types d'accumulation de glace dans les chutes. Dans le pire cas, les chutes seront à sec 95 % du temps en janvier et février à l'exception du débit écologique de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ ou plus qui transitera par la vanne clapet. De même, l'effet du débit de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ est marqué, ramenant les variations naturelles de débit dans les chutes à ce débit uniforme de 53 à 85 % du temps selon les mois. Par contre, la débâcle dans le réservoir sera plus spectaculaire.

L'altération la plus importante ou le principal impact visuel du débit dans les chutes durant la saison estivale de jour est qu'un débit régularisé ou constant est présent dans les chutes de 20 à 50 % du temps entre juin et octobre. De plus, la centrale sera arrêtée plus de la moitié du temps en juillet, août et septembre à cause du manque d'eau. Dans tous les cas, le débit visuel qui passe dans les chutes est évacué sur toute la longueur du seuil déversant du barrage moins le $5 \text{ m}^3/\text{s}$ qui transitera par la vanne clapet.

L'altération la plus importante ou le principal impact visuel du débit dans les chutes durant la saison estivale de nuit est qu'un débit régularisé ou constant de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ est présent dans les chutes de 50 à 63 % du temps de juin à octobre. La centrale sera arrêtée moins souvent la nuit que le jour soit environ 25 % du temps en juillet et en août.

Le débit écologique qui passera en tout temps par la vanne clapet, soit $5 \text{ m}^3/\text{s}$, se déversera par la suite dans les chutes 5 et 6. La répartition prévue de ce débit écologique est de $4 \text{ m}^3/\text{s}$ dans la chute 5 et de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ dans la chute 6. Le jour, l'été, le seuil déversant sera toujours ennoyé par une partie du débit réservé visuel. Ceci est une amélioration par rapport à la situation actuelle où sauf en crue (soit des débits supérieurs à $600 \text{ m}^3/\text{s}$), le débit passe par la brèche du seuil et laisse le sommet du reste du seuil déversant à sec. De nuit, l'été, les chutes 1 à 4 et le seuil déversant seront à sec 56 % du temps sauf si les apports excèdent $83 \text{ m}^3/\text{s}$. L'hiver, les chutes 1 à 4 et le seuil déversant seront à sec 86 % de temps sauf si les apports excèdent $158 \text{ m}^3/\text{s}$. Une règle graduée limnimétrique sera installée en rive gauche, sur la butée du barrage pour permettre la vérification du respect des débits réservés.

Les heures de débit réservé visuel sont basées sur les habitudes de fréquentation du parc le matin et sur les heures de coucher du soleil le soir. Ces heures sont constantes par mois et sont les suivantes : en avril, de 8h00 à 19h30; en mai, de 8h00 à 20h00; en juin, de 7h30 à 20h30; en juillet, de 7h30 à 20h30; en août, de 7h30 à 20h00; en septembre, de 8h00 à 19h00; en octobre, de 8h00 à 18h00. Les mois de débits réservés visuels correspondent aux mois de plus grande fréquentation du parc, soit d'avril à octobre. Ces débits réservés visuels et les dates

correspondantes sont les suivants : de 25 m³/s du 1er avril au 23 juin; de 37 m³/s du 24 juin au lundi de la fête du Travail; de 25 m³/s du mardi de la fête du Travail au dernier dimanche d'octobre.

Il serait préférable d'éviter le déroctage et les murs guideaux au sommet des chutes. Toutefois, cette absence d'intervention au sommet des chutes a une conséquence importante. Nous ne pouvons pas dire avec certitude quelle sera l'apparence visuelle des chutes aux deux débits réservés visuels proposés de 25 m³/s et 37 m³/s. Avec les données dont nous disposons, il est difficile de statuer maintenant sur le besoin de déroctage ponctuel au sommet des chutes mais nous croyons qu'il serait intéressant visuellement parlant de vérifier la présence d'un certain débit dans les chutes 1 et 2 au débit réservé visuel de 25 m³/s. Une intervention de déroctage au sommet des chutes durant la seconde année des travaux de construction au moment où la moitié est des chutes sera à sec pourrait être nécessaire. Cette intervention, si elle survenait, devrait être réalisée sous la surveillance d'un comité composé de représentants du ministère de l'Environnement et de la Faune, du promoteur et de l'organisme gestionnaire du parc.

Concernant l'insertion du projet dans le parc, rappelons qu'il est visité par un grand nombre de visiteurs et que leur nombre se situerait à au moins 300 000 par année ce qui illustre l'importance du site. Ce parc est donc très fréquenté mais à cause d'un entretien restreint, les équipements auraient tendance à se dégrader. **Par ailleurs, le promoteur s'est engagé à verser une contribution annuelle de 100 000 \$ pour l'entretien du parc et un montant forfaitaire de 346 000 \$ pour le développement du parc.** Ces sommes ne sont pas suffisantes pour assurer la totalité de l'entretien et du développement du parc mais elles représentent une contribution significative. Les aménagements proposés sont des éléments susceptibles de diversifier l'offre actuelle d'activités disponibles sur le site et pourraient atténuer l'impact négatif du débit réservé dans les chutes.

Enfin, concernant la perception générale du projet par le public, nous pouvons dire que le projet soulève l'opposition de plusieurs groupes environnementaux mais reçoit généralement l'appui, conditionnel ou non, des citoyens directement concernés, des autorités municipales et des organismes voués au développement de la région. Différentes recommandations sont formulées pour bonifier le projet et ainsi augmenter son niveau d'acceptabilité environnementale. Ces recommandations pourraient être reprises dans un décret.

7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

7.1 Surveillance environnementale

7.1.1 Phase construction

Le projet proposé, à cause de son envergure et de son implantation dans un environnement déjà fortement utilisé à des fins récréatives, générant des impacts importants dans le milieu récepteur devrait faire l'objet d'un programme de surveillance complet et couvrant toutes les phases des

étapes de construction et d'exploitation. Dans son étude d'impact, le promoteur propose qu'un surveillant embauché par Innergex soit responsable, avec l'entrepreneur, à l'application de ce programme qui devra comprendre les éléments suivants :

1. le respect des conditions au décret émis en vertu de l'article 31.5 de la Loi sur la qualité de l'environnement;
2. le respect du certificat d'autorisation émis en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement;
3. le respect des lois, règlements et directives gouvernementales;
4. le respect du Code de l'environnement d'Hydro-Québec pour la réalisation des travaux de construction, tel que s'est engagé le promoteur (Innergex, 1997a, page 5);
5. le respect des mesures contractuelles pour la protection de l'environnement.

Le promoteur transmettrait mensuellement au Ministère un rapport sur les activités de surveillance environnementale en rapport avec les activités de construction (Innergex et al., 1995b, page 397). Ce rapport traiterait, entre autres, du déboisement, des aires de travail, du dynamitage, des excavations et remblais, de la gestion des déchets, du traitement des eaux usées et du stockage de produits pétroliers. De plus, cette surveillance devrait couvrir les travaux localisés dans le lit de la rivière afin de suivre l'augmentation des matières en suspension résultant du dragage, du dynamitage, de l'assèchement des fondations et de la construction en cours d'eau (Innergex et al., 1996a, page 59). La surveillance comprendrait aussi les activités de transport des matériaux, dont la sécurité et la tranquillité des résidants concernés ainsi que la propreté des routes dans le parc, de la route 116 et des autoroutes 20 et 73 (Innergex et al., 1996a, page 59).

Les rapports mensuels de surveillance ainsi que le rapport final devraient être transmis à la Direction régionale Chaudière-Appalaches du ministère de l'Environnement et de la Faune puisque c'est cette dernière qui assurera le contrôle des travaux. Cette activité est détaillée à la section 8.

Enfin, mentionnons que le promoteur devrait également aviser la Direction régionale du Ministère de la date du début des travaux, à chaque année (Innergex et al., 1996a, page 60).

7.1.2 Phase exploitation

L'élément le plus important pour la surveillance environnementale en phase d'exploitation concerne le respect des débits réservés dans les chutes de la Chaudière (Innergex et al., 1995b, page 398). Rappelons qu'un débit écologique minimum de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ devrait être fourni en tout temps. De plus, le promoteur devrait fournir un débit réservé visuel d'avril à juin, en septembre et octobre de $25 \text{ m}^3/\text{s}$ ainsi qu'un débit réservé visuel de $37 \text{ m}^3/\text{s}$ du 24 juin à la fête du Travail.

Ces deux derniers débits pouvant toutefois être plus faibles si les apports naturels de la rivière Chaudière sont plus bas que ces valeurs. Tel que stipulé dans l'étude d'impact, le promoteur s'assurerait du respect de ses débits. De plus, il devrait adresser mensuellement à la Direction régionale Chaudière-Appalaches un rapport compilant les débits moyens journaliers turbinés et passant dans les chutes ainsi que les heures et valeurs de débit esthétique, s'il y a lieu. Cette exigence devrait faire partie des conditions au décret.

7.2 Suivi

Les activités de suivi ont pour but de cerner l'importance réelle des impacts appréhendés ou de vérifier certaines hypothèses faites dans l'étude d'impact et les documents subséquents qui n'auraient pas été élaborées sur une base empirique.

Le promoteur devrait prévoir un suivi sur les différents aspects qui suivent.

Dans l'étude d'impact, le promoteur s'est engagé à vérifier le maintien de la population de poissons dans le bief aval au cours des deux premières années d'exploitation de la centrale. Plus particulièrement, il vérifiera la libre circulation des poissons entre la fosse située sous la passerelle et celles en aval des chutes. Ce suivi sera fait l'été, en période d'étiage et pour un débit de 5 m³/s (Innergex et al., 1995b, page 398). La réalisation de ce suivi répondrait à une question qui est demeurée ouverte, puisqu'aucune vérification de terrain n'a été faite sur ce point au cours de la procédure d'évaluation environnementale. Toutefois, le promoteur entend vérifier cet aspect en effectuant une série de relevés bathymétriques et de mesures de vitesse d'écoulement le long du chenal entre les fosses et le canal de fuite (Innergex et al., 1996a, page 60). Ces relevés devraient être complétés par des pêches dans la fosse située au pied des chutes, si ceci est physiquement possible, pour procéder à un dénombrement et à un inventaire des poissons s'y trouvant. Ce suivi est prévu durant les deux premières années d'exploitation et devrait faire partie des conditions du décret.

En ce qui concerne la dévalaison des poissons dans les turbines, celle-ci devrait être en partie contrôlée par la grille de protection de 40 mm. Cependant, l'angle d'installation de la grille et la position de la vanne clapet par rapport à la grille laissent supposer que les poissons pourraient difficilement éviter de dévaler dans les turbines et on pourrait observer de la mortalité en aval de la centrale. Dans ce contexte, le promoteur devrait effectuer un suivi biologique de cette dévalaison pour vérifier l'efficacité de la grille et soumettre un rapport à la satisfaction du Ministère. Encore ici, les détails d'un tel suivi devraient être présentés lors du dépôt du plan détaillé, avant l'émission du certificat d'autorisation. Ce suivi devrait faire partie des conditions du décret.

L'impact du rehaussement du niveau et de la construction de l'épi numéro 2 sur la dynamique du marais demeure un inconnu sur le plan écologique et devrait être évalué par un programme de suivi adéquat. Il s'agit ici de vérifier si la végétation submergée et émergente subsiste et s'installe dans les zones riveraines nouvellement inondées et en amont de l'épi numéro 2. Bien que le promoteur se soit engagé à présenter un plan détaillé de son programme de suivi lors de la

demande de certificat d'autorisation (Innergex et al., 1996b, page 9), nous proposons que des rapports de suivi soient déposés au Ministère 2, 5 et 7 ans après que la centrale soit en exploitation. Ce suivi devrait faire partie des conditions du décret.

La stabilité de la rive gauche du réservoir où le promoteur a noté la présence de talus actifs, déjà en érosion (Innergex et al., 1995b, pages 66 et 69). Un suivi de la stabilité des talus de cette rive gauche du réservoir devrait être fait afin de corriger la situation si requis. Ce suivi devrait être effectué après la crue printanière et au début de l'automne pour une durée de cinq ans et devrait faire partie des conditions du décret.

8. CONTRÔLE DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE

Les principaux éléments qui devraient faire l'objet d'un contrôle par la Direction régionale du Ministère sont les suivants :

- s'assurer que toutes les mesures d'atténuation et le programme de surveillance prévus dans l'étude d'impact et les autres documents pertinents sont appliqués;
- vérifier que les personnes déléguées par Innergex effectuent la surveillance environnementale;
- participer au comité de supervision de l'intervention de déroctage ponctuel qui pourrait être entreprise au sommet des chutes la deuxième année des travaux de construction pour maintenir un certain débit dans les chutes 1 et 2 au débit réservé visuel de 25 m³/s. Ce comité serait formé également de représentants du promoteur et de l'organisme gestionnaire du parc;
- vérifier que le promoteur fournit mensuellement un rapport de surveillance environnemental pour les deux années de la construction ainsi qu'un rapport de suivi annuel pour les quatre éléments mentionnés à la section 7.2 pour une période maximale de sept ans;
- vérifier que le promoteur fournit mensuellement un rapport compilant les débits moyens journaliers turbinés et passant dans les chutes ainsi que les heures et valeurs de débit esthétique, s'il y a lieu.

De plus, le promoteur devrait convoquer le responsable ministériel à la première réunion de chantier. Par la suite, celui-ci visiterait le chantier de manière régulière pour contrôler les activités du promoteur et de son entrepreneur.

9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Compte tenu de notre évaluation des impacts, nous considérons que le projet de construction et d'exploitation d'une centrale hydroélectrique dans les chutes de la Chaudière prévu sur le territoire des Villes de Charny, Saint-Rédempteur et Saint-Nicolas, incluant la construction d'un barrage à

seuil déversant, de digues et épis, de chemins d'accès, tel que présenté dans l'étude d'impact du promoteur, Innergex, société en commandite, pourrait être acceptable sur le plan environnemental pour les raisons suivantes :

- 1- Le projet proposé a été modifié à plusieurs reprises pour éliminer des irritants et faciliter son intégration visuelle dans l'environnement du parc;
- 2- Les principales mesures d'atténuation, soit les débits réservés écologique et visuels permettraient de diminuer les impacts de la réduction de débit entre le barrage déversant et le canal de fuite de la centrale;
- 3- La perte nette d'habitat causée par le débit écologique serait compensée par la construction d'une frayère multispécifique qui serait réalisée par le promoteur;
- 4- Le débit réservé visuel serait bonifié ou modulé pour la période allant du 24 juin à la fête du Travail;
- 5- Les impacts du projet sur la formation d'embâcles et sur le rehaussement du niveau de la rivière en eau libre pour le secteur en amont du pont du Canadien National ont été évalués par le promoteur et éliminés en abaissant le seuil déversant du barrage de 0,9 m;
- 6- Le promoteur verserait une contribution annuelle de 100 000 \$ pour l'entretien du site ou parc des chutes de la Chaudière et un montant forfaitaire de 346 000 \$ pour le développement de ce site. Ces sommes représentent une contribution significative pour l'entretien et le développement de ce site.

En résumé, le projet proposé porte atteinte à l'intégrité d'un site exceptionnel et cause des impacts négatifs qui tentent d'être compensés ou atténués par les mesures que nous venons d'énumérer. Conséquemment, nous considérons que le projet de construction et d'exploitation d'une centrale hydroélectrique aux chutes de la Chaudière pourrait être bonifié pour augmenter son niveau d'acceptabilité environnementale et, en ce sens, qu'un certificat d'autorisation pourrait être délivré en faveur d'Innergex, société en commandite, aux conditions suivantes :

Condition 1 : Qu'Innergex, société en commandite, exécute le projet selon les mesures et modalités prévues dans les documents suivants :

INNERGEX ET ROCHE, *Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, rapport principal*, juin 1995, 403 pages plus 4 annexes.

INNERGEX ET ROCHE, *Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, recueil des planches*, mai 1995, 25 planches.

INNERGEX ET ROCHE, *Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, réponses aux questions et commentaires*, 10 janvier 1996, 61 pages plus 1 carte.

INNERGEX ET ROCHE, *Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, réponses aux questions et commentaires, Addendum*, avril 1996, 9 pages.

INNERGEX ET ROCHE, *Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement - variante optimisée, Document principal et recueil des planches*, 22 avril 1996, 11 pages et 14 planches.

INNERGEX, *Projet d'aménagement Chaudière, Gestion des sols contaminés, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Gilles Plante de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH032*, 28 avril 1997, 2 pages.

INNERGEX, *Centrale hydroélectrique Chutes-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Michel Dubé de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH035*, 7 mai 1997, 2 pages.

INNERGEX, *Petite centrale hydroélectrique Chutes-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Michel Dubé de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH034*, 7 mai 1997, 4 pages.

Condition 2 : Qu'Innergex, société en commandite, fournisse dans les chutes de la Chaudière, en tout temps, un débit minimum de 5 m³/s.

Condition 3 : Qu'Innergex, société en commandite, fournisse dans les chutes de la Chaudière un débit réservé visuel. Les valeurs de débit réservé visuel et les dates correspondantes sont les suivantes : 25 m³/s du 1er avril au 23 juin; 37 m³/s du 24 juin au lundi de la fête du Travail; 25 m³/s du mardi de la fête du Travail au dernier dimanche d'octobre. Si les apports naturels de la rivière Chaudière au site de la centrale sont plus faibles que ces valeurs de débit ce sont les débits naturels qui font office de débit réservé visuel.

Condition 4 : Que les heures correspondant aux débits réservés visuels mentionnés à la condition précédente soient constantes par mois et que les dites heures soient : en avril, de 8h00 à 19h30; en mai, de 8h00 à 20h00; en juin, de 7h30 à 20h30;

en juillet, de 7h30 à 20h30; en août, de 7h30 à 20h00; en septembre, de 8h00 à 19h00; en octobre, de 8h00 à 18h00.

- Condition 5 : Qu'Innergex, société en commandite, présente mensuellement à la Direction régionale Chaudière-Appalaches un rapport compilant les débits moyens journaliers turbinés et passant dans les chutes ainsi que les heures et valeurs de débit esthétique, s'il y a lieu.
- Condition 6 : Qu'Innergex, société en commandite, fournisse dans les chutes de la Chaudière un débit minimum de 12,5 m³/s durant le remplissage du réservoir lors de la construction de la centrale et durant tout remplissage ultérieur de ce réservoir.
- Condition 7 : Qu'Innergex, société en commandite, effectue une intervention de déroctage ponctuel au sommet des chutes de la Chaudière la deuxième année des travaux de construction pour maintenir un certain débit dans les chutes 1 et 2 au débit réservé visuel de 25 m³/s, si cela s'avérait nécessaire. Que cette intervention soit réalisée sous la supervision d'un comité formé d'un représentant du promoteur, de l'organisme gestionnaire du parc et du ministère de l'Environnement et de la Faune.
- Condition 8 : Qu'Innergex, société en commandite, réalise un suivi de la libre circulation des poissons entre la fosse située sous la passerelle et celles en aval des chutes. Que ce suivi comprenne, outre des relevés bathymétriques et de mesures de vitesse d'écoulement le long du chenal entre les fosses et le canal de fuite, des pêches dans la fosse située au pied des chutes, si ceci est physiquement possible, pour procéder à un dénombrement et à un inventaire des poissons s'y trouvant. Ce suivi devra être réalisé au cours des deux premières années d'exploitation de la centrale. Que les résultats de ce suivi soient transmis au ministère de l'Environnement et de la Faune.
- Condition 9 : Qu'Innergex, société en commandite, réalise un suivi de la dévalaison des poissons dans les turbines pour évaluer la mortalité de poissons passant dans les turbines. Ce suivi devra être réalisé pour une période de 2 ans. Que les résultats de ce suivi soient transmis au ministère de l'Environnement et de la Faune.
- Condition 10 : Qu'Innergex, société en commandite, réalise un suivi de l'évolution du marais en amont pour vérifier si les nouvelles zones inondées seront recolonisées par la végétation du marais et qu'il n'y aura donc pas, à moyen terme, de perte de cet habitat. Ce suivi devra être réalisé pour une période de 7 ans. Que les résultats

de ce suivi soient transmis au ministère de l'Environnement et de la Faune 2, 5 et 7 ans après que la centrale soit en exploitation.

Condition 11 : Qu'Innergex, société en commandite, réalise un suivi de l'évolution de la stabilité de la rive gauche du réservoir où il y a présence de talus actifs, déjà en érosion. Ce suivi doit permettre au promoteur de corriger la situation si requis. Ce suivi devra être effectué après la crue printanière et au début de l'automne pour une durée de cinq ans. Que les résultats de ce suivi soient transmis au ministère de l'Environnement et de la Faune.

Condition 12 : Qu'Innergex, société en commandite, réalise des ponceaux permanents aux traversées d'un ruisseau par le chemin d'accès à la centrale pour protéger la salamandre sombre du nord. Ce ruisseau est localisé entre le stationnement ouest du parc de la Chute de la Chaudière et la centrale proposée et est un habitat propice à la salamandre sombre du nord.

Condition 13 : Que la phase construction du présent projet de centrale hydroélectrique aux chutes de la Chaudière prenne fin le 31 décembre 1999.

Michel Dubé, ing., M.Sc.
Chargé de projet

10. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMIS DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT (LES). 1996. Mémoire sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière d'Innergex présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. décembre 1996. 26 pages.

ASSOCIATION TOURISTIQUE CHAUDIÈRE-APPALACHES. 1996. Mémoire déposé à l'occasion des audiences publiques sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes-de-la-Chaudière. Présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. décembre 1996. 13 pages.

BOUCHARD, MAJORIC. 1997. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Tourisme Québec. Note à Carole Garceau datée du 27 janvier 1997. 1 page plus un avis de 3 pages.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 1996. Transcription des audiences publiques sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière, séance du 11 novembre 1996. 217 pages.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 1996a. Transcription des audiences publiques sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière, séance du 12 novembre 1996. 235 pages.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 1996b. Transcription des audiences publiques sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière, séance du 14 novembre 1996. 280 pages.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 1996c. Transcription des audiences publiques sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière, séance du 10 décembre 1996. 202 pages.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 1996d. Transcription des audiences publiques sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière, séance du 11 décembre 1996. 190 pages.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 1996e. Transcription des audiences publiques sur le projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière, séance du 12 décembre 1996. 214 pages.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 1997. Rapport d'enquête et d'audience publique, Projet de centrale hydroélectrique aux chutes de la Chaudière. 4 mars 1997. 134 pages.

CANTIN, JEAN. 1975. Contrat entre la compagnie Québec Power et Sa majesté la reine Elisabeth II réalisé devant M^c Jean Cantin notaire. 26 février 1975. 18 pages.

CARTER, DONALD (CONSULTANTS). 1995. Rivière Chaudière, étude des risques de frasil, rapport final. Rapport préparé pour Innergex inc., janvier 1995. 31 pages plus 3 annexes.

CENTRE SAINT-LAURENT. 1992. Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent, Environnement Canada, 28 pages.

DESJARDINS, SYLVIE ET TRENCA, GUY. 1997. Acceptabilité environnementale et conditions de réalisation du projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Note à Guy Boucher datée du 17 janvier 1997. 11 pages.

DOYON, FRANÇOIS, CHÂTELAIN, RHÉAL. 1997. Rapport de la Commission d'enquête sur la politique d'achat par Hydro-Québec d'électricité auprès de producteurs privés, présenté à Michel Carpentier, Secrétaire général du Conseil Exécutif, daté du 31 mars 1997.

DUBÉ, MICHEL. 1996. Justification d'un modèle réduit pour le régime des glaces, lettre de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique adressée à monsieur Pierre Boucher d'Innergex, datée du 18 avril 1996. 4 pages.

ÉMOND, BENOÎT. 1995. Petite centrale hydroélectrique, Chute Chaudière, Plan montrant la zone permanente d'exploitation et les servitudes requises, 12 avril 1995. 1 page plus 1 plan.

FAFARD, MARIO, GOSELIN, FRANÇOIS, LEBEL, YVES ET SAINT-PIERRE, JOCELYN. 1996. Mémoire présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement pour le Comité des riverains de la rue de l'Anse à Saint-Rédempteur, Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. décembre 1996. 13 pages plus annexe.

FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DE CANOË-KAYAK D'EAU VIVE. 1996. Mémoire sur le projet de centrale hydro-électrique sur le site des chutes de la Chaudière. Présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. décembre 1996. 9 pages plus annexes.

GIRAM. 1996. Mémoire préparé par le Giram dans le cadre de l'audience publique du BAPE concernant l'aménagement hydroélectrique prévu dans le parc de la Chute Chaudière. Présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. décembre 1996. 26 pages plus annexe.

HARDY, DANIEL. 1997. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes-de-la-Chaudière. Pêches et Océans Canada. Note à Carole Garceau datée du 20 janvier 1997. 3 pages.

HYDRO-QUÉBEC. 1996. L'équilibre énergétique, l'efficacité énergétique et hydraulité. Rapport particulier au 31 décembre 1995. 71 pages.

HYDRO-QUÉBEC. 1991. Code de l'environnement d'Hydro-Québec, Vice-présidence environnement. mai 1991. 243 pages.

- INNERGEX ET ROCHE. 1995a. Aménagement hydroélectrique des chutes de la Chaudière: Programme de travail, caractérisation préliminaire des sols et de l'eau souterraine, février 1995. 10 pages.
- INNERGEX ET ROCHE. 1995b. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, rapport principal. juin 1995. 403 pages plus 4 annexes.
- INNERGEX ET ROCHE. 1995c. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, recueil des planches. mai 1995. 25 planches.
- INNERGEX ET ROCHE. 1995d. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, résumé. septembre 1995. 58 pages.
- INNERGEX ET ROCHE. 1996a. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, réponses aux questions et commentaires, 10 janvier 1996. 61 pages plus 1 carte.
- INNERGEX ET ROCHE. 1996b. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement, réponses aux questions et commentaires, Addendum. avril 1996. 9 pages.
- INNERGEX ET ROCHE. 1996c. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement - variante optimisée, 22 avril 1996, 11 pages.
- INNERGEX ET ROCHE. 1996d. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Étude d'impact sur l'environnement - variante optimisée, recueil des planches, 22 avril 1996, 14 planches.
- INNERGEX ET ROCHE. 1996e. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Caractérisation des sols au site de la centrale, mai 1996, 16 pages plus 1 annexe.
- INNERGEX. 1996a. Perte d'habitat faunique, Projet hydroélectrique de la rivière Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Pierre Lefebvre de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique, 18 avril 1996, 1 page.
- INNERGEX. 1996b. Aspects fauniques, Projet hydroélectrique de la rivière Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Pierre Lefebvre de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique, 18 avril 1996 1 page.
- INNERGEX. 1996c. Compte rendu de la campagne de consultation menée par Innergex entre le 1er octobre 1994 et le 11 mars 1996, déposé au ministère de l'Environnement et de la Faune dans le cadre de l'étude d'impact, 22 avril 1996, 5 pages et 10 annexes.

INNERGEX. 1996d. Engagement d'Innergex relativement aux résidences de la rue de l'Anse. Document DA-10 déposé durant la première partie des audiences du BAPE. novembre 1996. 1 page.

INNERGEX. 1996e. Audiences publiques, Projet Chute-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Carole Garceau de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique, N/réf. : 096-CH013, 25 novembre 1996, 1 page plus 3 annexes.

INNERGEX. 1997a. Projet Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Carole Garceau de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique, N/réf. : 097-CH022 INN/MEF, 28 janvier 1997. 4 pages.

INNERGEX. 1997b. Projet Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Carole Garceau de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique et nordique, N/réf. : 097-CH024 INN/MEF, 12 février 1997. 1 page plus un engagement d'une page.

INNERGEX. 1997c. Projet Chaudière, lettre de Pierre Boucher et adressée à Gilles Plante de la Direction de l'évaluation environnementale des projets en milieu hydrique, N/réf. : 097-CH029 INN/MEF, 26 mars 1997. 5 pages plus 2 annexes sur des essais complémentaires.

INNERGEX. 1997d. Projet d'aménagement Chaudière, Gestion des sols contaminés, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Gilles Plante de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH032, 28 avril 1997. 2 pages.

INNERGEX. 1997e. Centrale hydroélectrique Chutes-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Michel Dubé de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH035. 7 mai 1997. 2 pages.

INNERGEX. 1997f. Petite centrale hydroélectrique Chutes-de-la-Chaudière, lettre de Pierre Boucher d'Innergex à Michel Dubé de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et en milieu hydrique, N/réf. : INN/MEF 097-CH034. 7 mai 1997. 4 pages.

LAFRANCE & MAILHOT (ARCHITECTES) ET GID DESIGN. 1995. Ouvrages d'architecture et d'interprétation, Reconstruction de la centrale hydroélectrique des Chutes-de-la-Chaudière. 21 avril 1995. 55 pages.

LAFRANCE & MAILHOT (ARCHITECTES) ET GID DESIGN. 1996. Ouvrages d'architecture et d'interprétation, Reconstruction de la centrale hydroélectrique des Chutes-de-la-Chaudière. 22 avril 1996. 32 pages.

LAROCHELLE, PIERRE ET JUNEAU, RAYMOND. 1996. Stabilité de talus, rue de l'Anse, Étude géotechnique, Laboratoires d'expertises de Québec Ltée, rapport no 4290-00-01, octobre 1996. 20 pages plus 5 annexes.

LAVALLÉE, MARC. 1997. Parc de la Chute de la Chaudière. Comité intermunicipal du Parc de la Chute de la Chaudière. Lettre adressée à Rémy Trudel, ministre des Affaires municipales datée du 20 février 1997. 1 page plus une proposition de 3 pages.

LEMIEUX, SERGE. 1997. Projet d'aménagement hydroélectrique des Chûtes-de-la-Chaudière. Environnement Canada. Note à Carole Garceau datée du 13 janvier 1997. 1 page plus 1 annexe.

MICHAUD, JACQUES. 1997. Projet Innergex, Chutes-de-la-Chaudière. Direction régionale Chaudière-Appalaches, ministère des Transports. Note à Carole Garceau datée du 14 février 1997. 1 page.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 1993. Politique concernant l'octroi et l'exploitation des forces hydrauliques du domaine public pour les centrales hydroélectriques de 25 MW et moins. août 1993. 12 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1988. Politique de réhabilitation des terrains contaminés, 54 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1994. Annuaire hydrologique 1992-1993. 148 pages.

MRC DES CHUTES-DE-LA-CHAUDIÈRE. 1996. Mémoire au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, Projet d'aménagement hydroélectrique du Parc de la Chute de la Chaudière. présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. décembre 1996. 23 pages plus 12 annexes.

OUELLET, HUGUES. 1996. Innergex, projet d'aménagement hydroélectrique des chutes de la Chaudière. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Note à Carole Garceau datée du 5 novembre 1996. 4 pages.

PÊCHES ET OCÉANS. 1995. Directive sur le principe d'aucune perte nette, Conservation et protection de l'habitat du poisson. 1995. 8 pages.

PINTAL, JEAN-YVES. 1996. Inventaire archéologique, Projet Chutes de la Chaudière. Rapport final présenté à Innergex. octobre 1996. 25 pages plus 2 annexes.

POULIN, HUGUES. 1997. Innergex, société en commandite; Opinion sur la propriété du lit de la rivière Chaudière (sur la partie décrite au titre de propriété de Sa Majesté de la Reine Élisabeth II, aux droits de la province de Québec, acte daté du 26 février 1975). 13 février 1997. 12 pages plus 6 annexes.

POULIN, ROGER. 1997. Analyse environnementale du projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes de la Chaudière. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Note à Michel Dubé datée du 6 mars 1997. 1 page plus 1 annexe de 12 pages.

REGROUPEMENT DE CITOYENS RIVERAINS DE LA VILLE DE SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME. 1996. Mémoire déposé au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.

Projet d'aménagement hydroélectrique des Chutes-de-la-Chaudière, décembre 1996. 6 pages plus 1 annexe.

SCHEMBRI, PIERRE. 1995. Aménagement hydroélectrique des chutes de la Chaudière; Bref historique des anciennes infrastructures de la centrale des chutes Chaudière, février 1995. 4 pages plus une carte.

SIMARD, CYRIL. 1997. Demande de classement du site des Chutes-de-la-Chaudière. Commission des biens culturels. Lettre adressée à Louise Beaudoin, ministre de la Culture et des Communications datée du 8 mai 1997. 7 pages.

TRENCIA, GUY ET CLÉMENT FORTIN. Projet hydroélectrique des chutes de la Chaudière. Obligations légales et règlementaires relatives à la conservation et à la mise en valeur de l'habitat du poisson. Ministère de l'Environnement et de la Faune. 1996. 8 pages et annexes.

VILLE DE CHARNY. 1996. Mémoire présenté à l'occasion des audiences publiques sur le Projet d'aménagement hydro-électrique du Parc de la Chute de la Chaudière, décembre 1996. 8 pages plus 1 annexe.

VILLE DE SAINT-NICOLAS. 1996. Mémoire relatif au projet de centrale hydroélectrique au parc des Chutes-de-la-Chaudière présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, décembre 1996. 9 pages.

VILLENEUVE, MARC. 1996. Petite centrale hydroélectrique Chutes Chaudière, Étude sur modèle réduit (R.1304) préparé par le Groupe-conseil LaSalle, octobre 1996. 37 pages plus 17 photos et 7 figures.

VILLENEUVE, MARC. 1997. Petite centrale hydroélectrique Chutes Chaudière, Étude sur modèle réduit, Influence de l'abaissement du barrage projeté sur les conditions d'écoulement dans le bief amont (R.1327) préparé par le Groupe-conseil LaSalle, mai 1997. 18 pages plus 5 figures.