

Aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc

**Réponses aux questions et aux commentaires
des autorités fédérales concernant le rapport
d'avant-projet**

Aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc

**Réponses aux questions et aux commentaires
des autorités fédérales concernant le rapport
d'avant-projet**

Ce document comprend les réponses aux questions et aux commentaires que la Division de la gestion de l'habitat du poisson de Pêches et Océans Canada — l'autorité fédérale responsable de l'application de la procédure fédérale d'évaluation environnementale — a formulés dans le cadre de la réalisation du Rapport d'étude approfondie portant sur l'étude d'impact concernant la réalisation de l'aménagement hydroélectrique de la Toulmoustouc. Il contient également les réponses aux questions et aux commentaires recueillis par Pêches et Océans Canada auprès d'autres ministères et organismes.

Le présent document a été préparé par :

- le groupe – Production
- le groupe – Ingénierie, approvisionnement et construction

Avec la collaboration de :

- la direction principale – Communication
- la direction principale – Technologies de l'information

Table des matières

| | |
|--|----|
| Pêches et Océans Canada | 3 |
| Débit réservé | 3 |
| Question 1 – Indices de qualité de l'habitat..... | 3 |
| Question 2 – Stades de vie | 24 |
| Question 3 – Périodes de l'année | 26 |
| Question 4 – Nombre de cellules de calcul par section de relevés hydrométriques..... | 29 |
| Question 5 – Débit des tributaires..... | 31 |
| Question 6 – Tronçon de rivière considéré | 32 |
| Question 7 – Débit actuel de comparaison | 33 |
| Question 8 – Analyse de sensibilité | 34 |
| Question 9 – Intrants au modèle | 34 |
| Ouvrages hydroélectriques | 35 |
| Question 10 – Empiètement en eau..... | 35 |
| Question 11 – Construction du canal de fuite | 36 |
| Érosion des berges | 36 |
| Question 12 – Ouvrages de protection | 36 |
| Question 13 – Érosion des rives en aval de l'évacuateur de crues | 38 |
| Libre passage des poissons | 38 |
| Question 14 – Barrage désaffecté | 38 |
| Question 15 – Dévalaison au nouveau barrage..... | 39 |
| Question 16 – Obstacles naturels | 40 |
| Question 17 – Migration aux kilomètres 60,5 et 58..... | 41 |
| Question 18 – Accessibilité des tributaires | 42 |
| Question 19 – Valeurs de dénivelée | 42 |
| Mortalité des poissons | 43 |
| Question 20 – Retenue des poissons à la prise d'eau..... | 43 |
| Question 21 – Mortalité des poissons à l'évacuateur de crues..... | 45 |
| Omble de fontaine | 46 |
| Question 22 – Compétition du meunier..... | 46 |
| Question 23 – Impact de la hausse de la température de l'eau | 47 |
| Question 24 – Habitat de fraie et d'élevage | 48 |
| Question 25 – Impact lié à la couverture de glace | 53 |
| Question 26 – Bilan des pertes | 53 |
| Grand brochet..... | 55 |
| Question 27 – Impacts sur le grand brochet | 55 |

| | |
|--|----|
| Autres travaux | 57 |
| <i>Questions 28 et 29 – Ponts et ponceaux</i> | 57 |
| <i>Question 30 – Prise d'eau potable</i> | 60 |
| Dynamitage | 61 |
| <i>Question 31 – Respect des lignes directrices</i> | 61 |
| Compensation..... | 61 |
| <i>Question 32 – Entente de compensation</i> | 61 |
| Suivi environnemental..... | 62 |
| <i>Question 33 – Définition détaillée</i> | 62 |
| Politique fédérale sur la conservation des terres humides..... | 63 |
| <i>Question 34 – Conservation des terres humides</i> | 63 |
| Agence canadienne d'évaluation environnementale | 67 |
| Comparaison des variantes | 67 |
| <i>Question 35 – Comparaison des variantes</i> | 67 |
| Alimentation électrique du chantier | 69 |
| <i>Question 36 – Alimentation électrique du chantier</i> | 69 |
| Débit réservé écologique | 70 |
| <i>Question 37 – Débit réservé écologique</i> | 70 |
| Effets du projet sur la navigation..... | 71 |
| <i>Question 38 – Impacts sur la navigation</i> | 71 |
| <i>Question 39 – Impacts sur la navigation en période estivale</i> | 73 |
| <i>Question 40 – Activités particulières de navigation et fréquentation</i> | 74 |
| <i>Question 41 – Impacts sur la navigation pour les utilisateurs</i> | 75 |
| Effets du projet sur l'utilisation du territoire par les populations autochtones..... | 75 |
| <i>Question 42 – Compensation des villégiateurs</i> | 75 |
| <i>Question 43 – Effets sur les autochtones</i> | 76 |
| Effets du projet sur le paysage..... | 77 |
| <i>Question 44 – Effets du projet sur le paysage</i> | 77 |
| Effets environnementaux cumulatifs | 79 |
| <i>Question 45 – Effets environnementaux cumulatifs</i> | 79 |
| Divers | 80 |
| <i>Question 46 – Figure 7.6 du rapport d'avant-projet</i> | 80 |
| <i>Question 47 – Auberge du Lac Sainte-Anne</i> | 80 |
| Environnement Canada | 83 |
| <i>Question 48 – Effets sur la grive de Bicknell</i> | 83 |

| | |
|---|-----|
| Ressources naturelles Canada | 85 |
| Utilisation d'explosifs | 85 |
| Question 49 – Utilisation d'explosifs..... | 85 |
| Questions et commentaires du Secteur des sciences de la Terre..... | 86 |
| Question 50 – Érosion des berges et régime sédimentaire | 86 |
| Question 51 – Remobilisation de métaux lourds potentiellement toxiques | 87 |
| Question 52 – Risques sismiques..... | 89 |
| Questions et commentaires du Service canadien des forêts..... | 90 |
| Question 53 – Ressource forestière..... | 90 |
| Question 54 – Mesures d'atténuation des impacts environnementaux..... | 91 |
| Santé Canada | 93 |
| Question 55 – Utilisation à des fins de subsistance..... | 93 |
| Question 56 – Gestion du risque pour la santé..... | 94 |
| Affaires indiennes et du Nord | 95 |
| Question 57 – Préoccupations des utilisateurs du territoire..... | 95 |
| Question 58 – Utilisation du territoire par les autochtones..... | 97 |
| Question 59 – Effets cumulatifs causés par l'augmentation de la fréquentation du territoire..... | 98 |
| Question 60 – Suivi environnemental..... | 100 |
| Références bibliographiques | 101 |

Annexes

- A Correspondance transmise à Pêches et Océans Canada
par les différentes autorités fédérales consultées
- B Simulation hydraulique
- C Calculs d'habitats
- D Sensibilité des rives à l'érosion
- E Habitat potentiel pour l'omble de fontaine

Tableaux

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 1,0 ; vitesse = 0 m/s)..... | 7 |
| 2 | Test 1 : Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,8 ; vitesse = 0 m/s)..... | 8 |
| 3 | Test 2 : Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,6 ; vitesse = 0 m/s)..... | 10 |
| 4 | Test 3 : Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,4 ; vitesse = 0,3 m/s)..... | 12 |
| 5 | Test 4 : Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine (indices de Scruton et coll., 1996) | 15 |
| 6 | Superficies d'habitat pondérées selon la méthode de calcul de l'indice combiné de qualité de l'habitat | 17 |
| 7 | Concentrations d'oxygène dissous à l'aval du réservoir de la Sainte- Marguerite 3 durant son remplissage | 21 |
| 8 | Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine au stade juvénile | 25 |
| 9 | Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine adulte en conditions actuelles et projetées..... | 27 |
| 10 | Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine juvénile en conditions actuelles et projetées..... | 28 |
| 11 | Caractéristiques des sections de relevés hydrométriques divisées en plus de trois cellules de calcul | 29 |
| 12 | Superficies d'habitat pondérées selon le nombre de cellules de calcul..... | 31 |
| 13 | Habitats présents aux sections de relevés hydrométriques | 35 |
| 14 | Caractéristiques des biefs dans le tronçon à débit modifié..... | 43 |
| 15 | Débit de la Toulnostouc lors des inventaires | 50 |
| 16 | Terres humides touchées par le projet de l'aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc..... | 64 |
| 17 | Milieus humides pouvant être créés ou valorisés à l'occasion de la réalisation du projet..... | 65 |
| 18 | Répartition mensuelle de la fréquentation au nord de la guérite du kilomètre 64 de la route de la Sainte-Marguerite-3..... | 99 |

Figures

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Courbes de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 1,0 ; vitesse = 0 m/s)..... | 6 |
| 2 | Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 1,0 ; vitesse = 0 m/s) | 7 |
| 3 | Test 1 : Courbe de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,8 ; vitesse = 0 m/s)..... | 8 |
| 4 | Test 1 : Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,8 ; vitesse = 0 m/s) | 9 |
| 5 | Test 2 : Courbe de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,6 ; vitesse = 0 m/s)..... | 10 |
| 6 | Test 2 : Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,6 ; vitesse = 0 m/s) | 11 |
| 7 | Test 3 : Courbe de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,4 ; vitesse = 0,3 m/s)..... | 12 |
| 8 | Test 3 : Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,4 ; vitesse = 0,3 m/s) | 13 |
| 9 | Test 4 : Courbes de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine (indices de Scruton et coll., 1996)..... | 14 |
| 10 | Test 4 : Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine (indices de Scruton et coll., 1996)..... | 15 |
| 11 | Effet de la méthode de calcul de l'indice combiné de qualité de l'habitat sur les superficies d'habitat pondérées..... | 17 |
| 12 | Indice de qualité de l'habitat pour la température maximale estivale de l'eau : omble de fontaine..... | 19 |
| 13 | Indice de qualité de l'habitat pour la concentration moyenne d'oxygène dissous : omble de fontaine | 20 |
| 14 | Superficies d'habitat pondérées selon le débit dans les fosses et les rapides | 23 |
| 15 | Courbes de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine au stade juvénile | 25 |
| 16 | Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine au stade juvénile | 26 |
| 17 | Influence du nombre de cellules de calcul sur les superficies d'habitat pondérées..... | 30 |
| 18 | Vitesse moyenne et rayon hydraulique selon le débit dans la section de relevés hydrométriques 22 | 41 |
| 19 | Stations d'échantillonnage aux fins de la caractérisation des aires d'alevinage de l'omble de fontaine : secteur à débit réduit..... | 52 |
| 20 | Courbe de rendement d'une turbine Francis..... | 57 |
| 21 | Emplacement des sites d'aménagement de milieux humides..... | 66 |
| 22 | Sites de pêche identifiés par les répondants à l'enquête | 72 |
| 23 | Profil transversal de certaines sections de la rivière Toulnostouc : secteur à débit réduit..... | 81 |

Introduction

Le présent document comprend les réponses aux questions et aux commentaires que la Division de la gestion de l'habitat du poisson de Pêches et Océans Canada — l'autorité fédérale responsable de l'application de la procédure fédérale d'évaluation environnementale — a formulés dans le cadre de la réalisation du *Rapport d'étude approfondie portant sur l'étude d'impact concernant la réalisation de l'aménagement hydroélectrique de la Toulmustouc*. Il contient également les réponses aux questions et aux commentaires recueillis par Pêches et Océans Canada auprès d'autres ministères et organismes fédéraux (la correspondance reçue de ces autres ministères et organismes est reproduite à l'annexe A).

Afin de faciliter le travail des analystes, nous avons conservé le libellé des questions qui nous ont été soumises, en prenant soin de les regrouper selon l'autorité émettrice. Chaque question est suivie de la réponse d'Hydro-Québec.

Pêches et Océans Canada

Débit réservé

Question 1 – Indices de qualité de l'habitat

L'évaluation du débit réservé nous semble déficiente à plusieurs égards. D'une part, nous remettons en question plusieurs des hypothèses de départ et intrants au modèle. D'autre part, nous avons peu confiance en la valeur de débit réservé obtenue car celle-ci se trouve sur une portion comprimée et à forte pente de la courbe qui illustre la relation entre la superficie d'habitat pondéré et le débit. Il est donc risqué de tirer des conclusions dans la portion des faibles débits de cette courbe car les superficies d'habitat y sont grandement influencées par une très faible modification du débit.

Le promoteur devra donc réévaluer le débit réservé et le choix de chacune des hypothèses et chacun des intrants au modèle devra faire l'objet d'une justification rigoureuse et détaillée appuyée sur des connaissances à jour dans le domaine. Les modélisations devront être réalisées en tenant compte des éléments suivants :

- *Indices de qualité de l'habitat :*
 - √ *L'indice du substrat (sa variabilité sur chacune des sections) devra être considéré dans les nouvelles modélisations.*
 - √ *La validité, dans le cadre du présent projet, des courbes retenues devra être démontrée et leur influence potentielle sur le débit réservé discutée. Par exemple, après consultation de l'abondante littérature récente sur le sujet, nous nous questionnons sur la pertinence de la courbe retenue pour les vitesses et son influence à la baisse sur le débit réservé, en particulier pour les plages de vitesse inférieures à 7 cm/s et supérieures à 11 cm/s (pente forte entre 11 et 30 cm/s).*
 - √ *Le choix de la méthode de calcul de l'indice global devra être justifié dans le cadre du présent projet et son influence potentielle sur le débit réservé discutée.*
 - √ *Pour augmenter la précision des résultats, il pourrait s'avérer intéressant de considérer plus de 3 indices de qualité de l'habitat (ex : proportion de fosses et de rapides, largeur de la rivière, couvert, oxygène dissous, température, etc.). S'ils ne sont pas intégrés à la modélisation, les impacts sur les superficies d'habitat de chacun des facteurs qui pourraient affecter le cycle vital de l'espèce cible devront être discutés en détails.*

Réponse

La modélisation hydraulique a été réalisée par calcul de courbe de remous afin de prédire les conditions de niveau d'eau, de profondeur, de vitesse d'écoulement et de largeur du plan d'eau pour une vaste gamme de débits dans le tronçon à débit réduit. Le logiciel utilisé est HEC-RAS, développé par le Hydrologic Engineering Center du US Corps of Engineers. L'utilisation de ce modèle est largement répandue au Canada et à l'étranger, pour des applications liées tant à la conception d'ouvrages qu'aux études environnementales.

On a délimité 25 sections transversales entre les kilomètres 60,5 à 66,4 de la Toulnostouc. Entre 11 et 77 mesures d'élévation du lit de la rivière ont été prises dans chacune d'elles, ce qui constitue une excellente densité d'information aux fins de la description de la géométrie de la rivière. Le modèle hydraulique a été étalonné de façon à reproduire le profil du niveau d'eau pour les débits de 11, 24, 88 et 199 m³/s, ce qui couvre une large gamme de débits actuels et projetés. Par ailleurs, le fait qu'il a été possible d'étalonner le modèle pour un débit aussi faible que 11 m³/s — une valeur qui se rapproche du débit proposé comme débit réservé — augmente la fiabilité des résultats. En effet, il est rare que l'on dispose d'équipement permettant d'abaisser le débit à une valeur voisine du débit projeté.

Les conditions hydrauliques ont été simulées pour des débits de 2, 3, 5, 10, 20, 80, 185, 212, 300 et 500 m³/s, ce qui couvre tant les faibles débits que les débits élevés qui se produisent actuellement. Le plus grand nombre de simulations réalisées pour de faibles débits (quatre valeurs de débits simulés entre 2 m³/s et 10 m³/s) permet de confirmer que l'augmentation rapide des superficies d'habitat pondérées (SHP), montrée à la figure 4.2 du volume 1 du rapport d'avant-projet, reflète bien les caractéristiques propres de la Toulnostouc et n'indique pas que cette partie de la courbe est moins précise.

Ainsi, parce que le modèle hydraulique retenu a prouvé sa fiabilité, que les mesures de bathymétrie présentent une grande densité, que le modèle a été étalonné à partir de plusieurs mesures de lignes d'eau et que les simulations ont couvert une vaste gamme de débits, les résultats des calculs de SHP peuvent être qualifiés de fiables et de représentatifs.

A. Inclusion de l'indice de substrat

L'inclusion du substrat dans les modèles de microhabitat présuppose que :

- le substrat a un effet sur la capacité de support du milieu pour l'espèce ou pour le stade de vie cible ;
- un changement dans la nature du substrat (granulométrie) a une répercussion sur la quantité de poisson produite par la rivière.

Ces prémisses sont valables dans le cas de la modélisation de l'habitat de fraie de salmonidés, où la granulométrie des aires de fraie joue un rôle déterminant dans la capacité de support et le recrutement (voir la réponse à la question 2). Dans le cas de l'habitat d'adulte, le lien entre la granulométrie et la capacité de support d'un cours d'eau est beaucoup moins étroit.

L'étude classique de Newcombe (1981) sur trois espèces de salmonidés a mis en relief que les variables clés dans les modèles de microhabitat sont la profondeur et la vitesse d'écoulement, puisque ce sont pratiquement les seules qui varient « à l'unisson » avec le débit. Newcombe accorde une importance négligeable au substrat en raison de son insensibilité au débit et conclut que cette variable peut être ignorée sans problème. Bray (1996) n'a même retenu aucune variable autre que la profondeur dans une étude à long terme sur la truite arc-en-ciel. Pour l'omble de fontaine, la revue de la documentation spécialisée effectuée par Raleigh (1982) présente les caractéristiques granulométriques de l'habitat de fraie, mais ne dégage pas de préférence de substrat pour les adultes. Therrien et Lachance (1997) vont dans le même sens. Hawkins (1996) indique que le substrat est optimal pour les adultes lorsque le diamètre des particules est supérieur à 4 mm et que la proportion de particules fines (moins de 4 mm) n'est pas supérieure à 20 %.

La carte de la granulométrie du tronçon à débit réduit, présentée à la réponse 24, montre que l'ensemble du secteur répond à ces conditions. Il n'y a pas de raison de croire que le substrat dans le tronçon à débit réduit peut limiter la qualité de l'habitat pour l'omble de fontaine adulte. Comme on n'entrevoit pas de changement dans la composition du substrat en situation de débit réduit, l'ajout de cette variable au modèle d'habitat ne changerait rien aux résultats et n'apporterait aucune information supplémentaire pour évaluer les pertes et les gains d'habitat.

Bien que le type de substrat soit nécessairement utilisé pour modéliser l'habitat de reproduction, la tendance des dernières années est de remplacer cette variable par l'indice de chenal (*channel index*) pour les autres stades de vie¹. L'indice de chenal est un indice composite qui caractérise la morphologie générale du chenal et de l'abri (*cover*) ; pour plus d'information à ce sujet, voir la partie D de cette réponse.

B. Validité des courbes

Dans le but de préciser l'influence de l'indice de vitesse sur la valeur du débit réservé, on a effectué une série de tests à l'aide de variantes de l'indice de vitesse. Les résultats de ces tests sont présentés ci-dessous.

À l'exception du test 4, les valeurs retenues sont purement hypothétiques et ne sont pas basées sur des recommandations applicables à l'omble de fontaine. Le test 4 repose quant à lui sur un exemple tiré de la documentation récente (Scruton et coll., 1996).

Pour chaque test, on précise les conditions dans lesquelles les calculs sont effectués, en indiquant les différences par rapport aux calculs présentés dans le rapport d'avant-projet.

1. Les deux variables (substrat et chenal) peuvent être utilisées conjointement pour certains types d'organismes, par exemple les invertébrés benthiques.

Comme le mentionne l'étude d'avant-projet, on prévoit aménager un seuil en amont des Crans Serrés afin d'atténuer l'effet de la diminution du débit sur le niveau d'eau. Les calculs tiennent compte de l'effet de ce seuil ; on présente également les résultats sans seuil à titre indicatif.

À des fins de comparaison, on reprend d'abord les indices et résultats présentés dans le rapport d'avant-projet. Le choix de ces indices, en particulier l'indice de vitesse, a été discuté dans le complément du rapport d'avant-projet publié en octobre 2000. Il est basé notamment sur les recommandations de Raleigh et Duff (1980) et sur celles de Hawkins (1996). Les lignes directrices présentées par Hawkins sont établies par Pêches et Océans Canada et on recommande de les utiliser à des fins d'évaluation environnementale.

■ Paramètres et résultats de l'étude d'avant-projet

La figure 1 montre les courbes de qualité de l'habitat utilisées dans l'étude d'avant-projet. Le tableau 1 donne les superficies d'habitat ainsi obtenues, tandis que la figure 2 illustre la relation débit-superficie qui en découle pour les sections de relevés hydrométriques 21 à 48 (voir la carte K-1 du volume 2 du rapport d'avant-projet).

On remarque que, avec ou sans seuil, les superficies d'habitat pondérées (SHP) sont plus élevées à un débit de $3 \text{ m}^3/\text{s}$ qu'au débit module ($212 \text{ m}^3/\text{s}$).

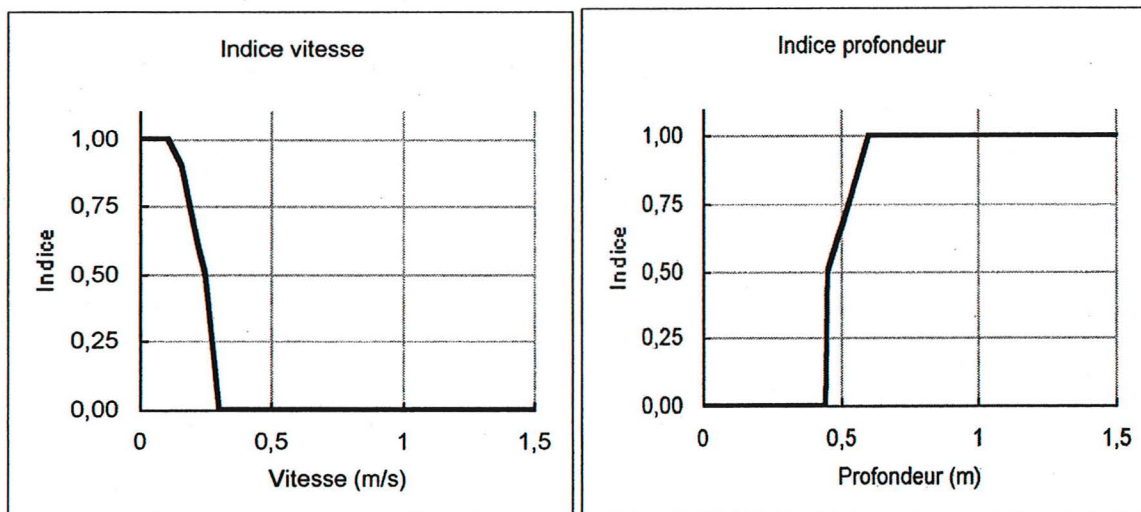
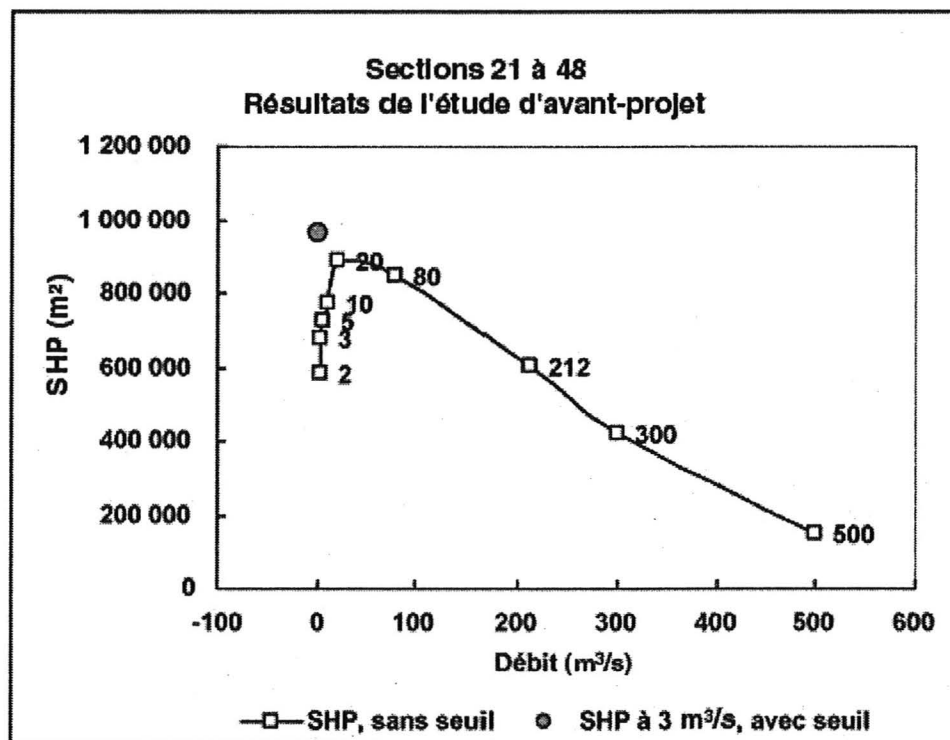


Figure 1 – Courbes de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine
(indice de vitesse = 1,0 ; vitesse = 0 m/s)

**Tableau 1 – Superficies d’habitat pondérées de l’omble de fontaine
(indice de vitesse = 1,0 ; vitesse = 0 m/s)**

| Débit m ³ /s | SHP m ² | Écart par rapport au débit module (212 m ³ /s) | |
|----------------------------|-----------------------|---|------|
| | | m ² | % |
| 212 | 603 804 | — | — |
| 3 | 679 263 | + 75 459 | + 12 |
| 3 (avec seuil) | 963 959 | + 360 155 | + 60 |



**Figure 2 – Relation entre le débit et la superficie d’habitat pondérée de l’omble de fontaine
(indice de vitesse = 1,0 ; vitesse = 0 m/s)**

■ Test 1

Dans le test 1, l'indice de vitesse vaut 0,8 (au lieu de 1) pour une vitesse de 0 m/s, avec un indice de profondeur inchangé.

La figure 3 montre la courbe de vitesse obtenue dans ces conditions. Le tableau 2 et la figure 4 donnent respectivement les SHP et la relation débit-superficie.

On note que, sans seuil, les SHP diminuent légèrement par rapport au débit module (- 4 %). Avec seuil, ils augmentent de 32 %.

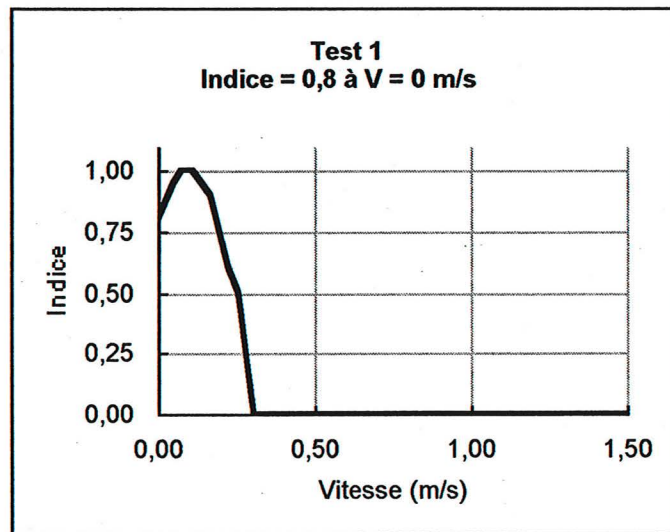


Figure 3 – Test 1 : Courbe de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine
(indice de vitesse = 0,8 ; vitesse = 0 m/s)

Tableau 2 – Test 1 : Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine
(indice de vitesse = 0,8 ; vitesse = 0 m/s)

| Débit m ³ /s | SHP m ² | Écart par rapport au débit module (212 m ³ /s) | |
|----------------------------|-----------------------|---|------|
| | | m ² | % |
| 212 | 603 210 | — | — |
| 3 | 577 465 | - 25 744 | - 4 |
| 3 (avec seuil) | 798 006 | + 194 797 | + 32 |

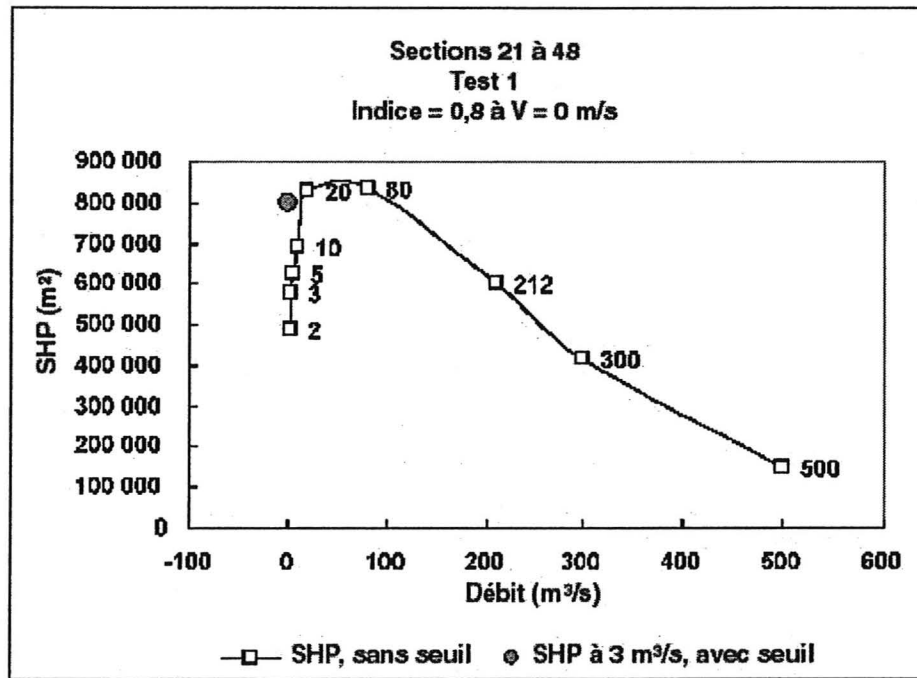


Figure 4 – Test 1 : Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,8 ; vitesse = 0 m/s)

■ Test 2

Dans le test 2, l'indice de vitesse vaut 0,6 (au lieu de 1) pour une vitesse de 0 m/s, avec un indice de profondeur inchangé par rapport à celui de l'étude d'avant-projet.

La figure 5 montre la courbe de vitesse obtenue dans ces conditions. Le tableau 3 et la figure 6 donnent respectivement les SHP et la relation débit-superficie.

On note que, sans seuil, les SHP diminuent par rapport au débit module (- 21 %). Avec seuil, ils augmentent légèrement (+ 5 %).

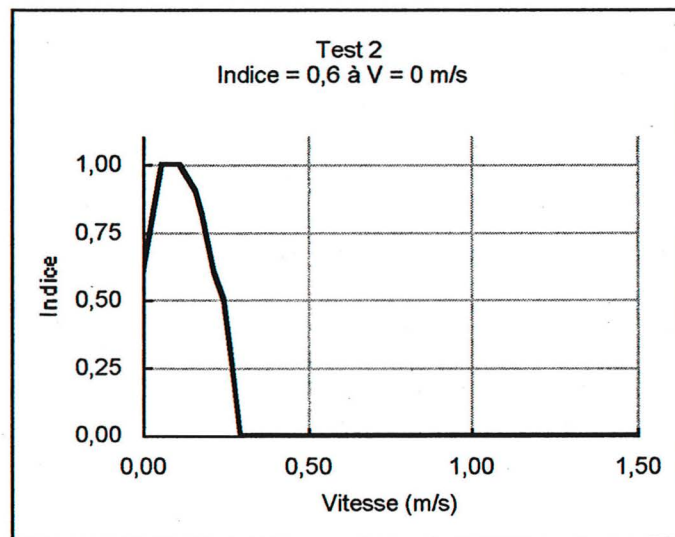


Figure 5 – Test 2 : Courbe de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine
(indice de vitesse = 0,6 ; vitesse = 0 m/s)

Tableau 3 – Test 2 : Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine
(indice de vitesse = 0,6 ; vitesse = 0 m/s)

| Débit m ³ /s | SHP m ² | Écart par rapport au débit module (212 m ³ /s) | |
|----------------------------|-----------------------|---|------|
| | | m ² | % |
| 212 | 603 240 | — | — |
| 3 | 476 052 | - 127 188 | - 21 |
| 3 (avec seuil) | 633 646 | + 30 405 | + 5 |

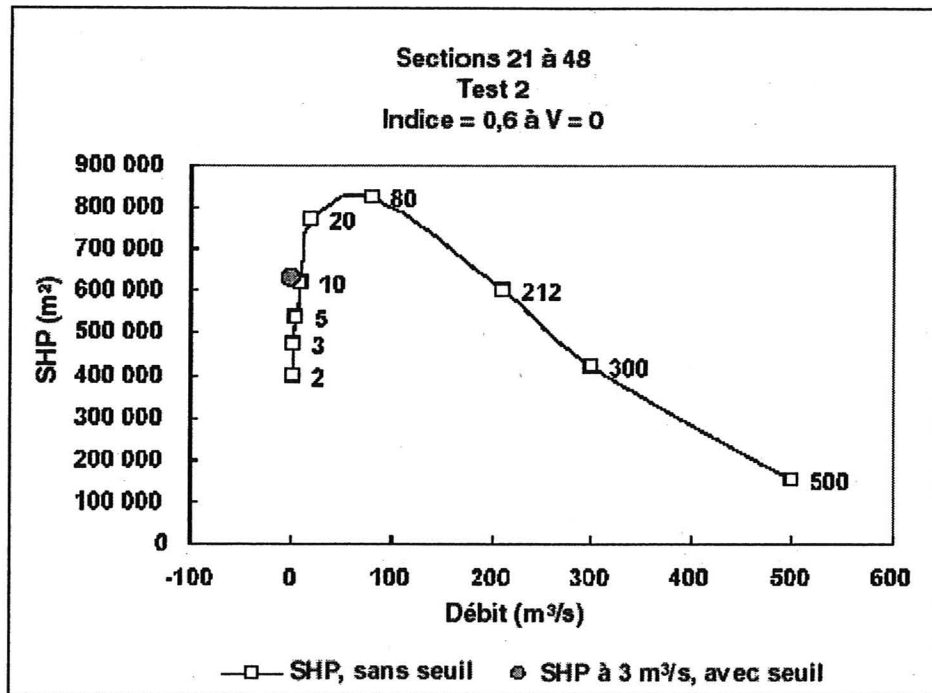


Figure 6 – Test 2 : Relation entre le débit et la superficie d’habitat pondérée de l’omble de fontaine (indice de vitesse = 0,6 ; vitesse = 0 m/s)

■ Test 3

Dans le test 3, l'indice de vitesse vaut 0,4 (au lieu de 0 dans l'étude d'avant-projet) pour une vitesse de 0,30 m/s. L'indice de profondeur demeure toujours inchangé par rapport à celui de l'avant-projet.

La figure 7 montre la courbe de vitesse obtenue dans ces conditions. Le tableau 4 et la figure 8 donnent respectivement les SHP et la relation débit-superficie.

On note que, sans seuil, les SHP augmentent légèrement par rapport au débit module (+ 5 %). Avec seuil, ils augmentent de près de la moitié (+ 48 %).

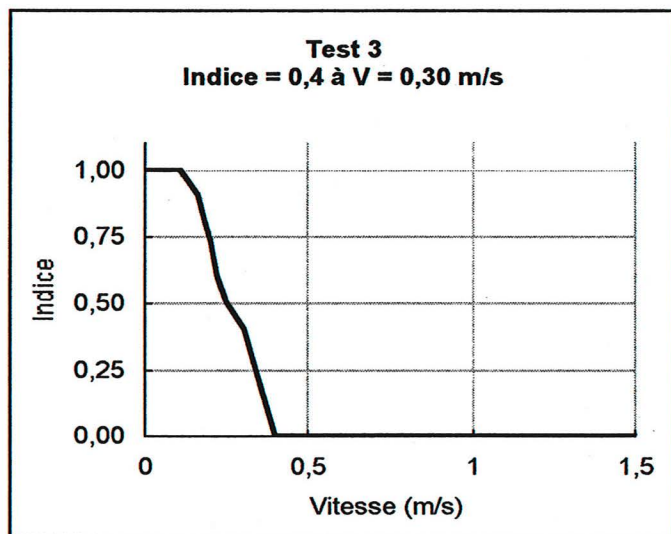


Figure 7 – Test 3 : Courbe de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine
(indice de vitesse = 0,4 ; vitesse = 0,3 m/s)

Tableau 4 – Test 3 : Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine
(indice de vitesse = 0,4 ; vitesse = 0,3 m/s)

| Débit m ³ /s | SHP m ² | Écart par rapport au débit module (212 m ³ /s) | |
|----------------------------|-----------------------|---|------|
| | | m ² | % |
| 212 | 653 988 | — | — |
| 3 | 685 426 | + 31 438 | + 5 |
| 3 (avec seuil) | 966 361 | + 312 373 | + 48 |

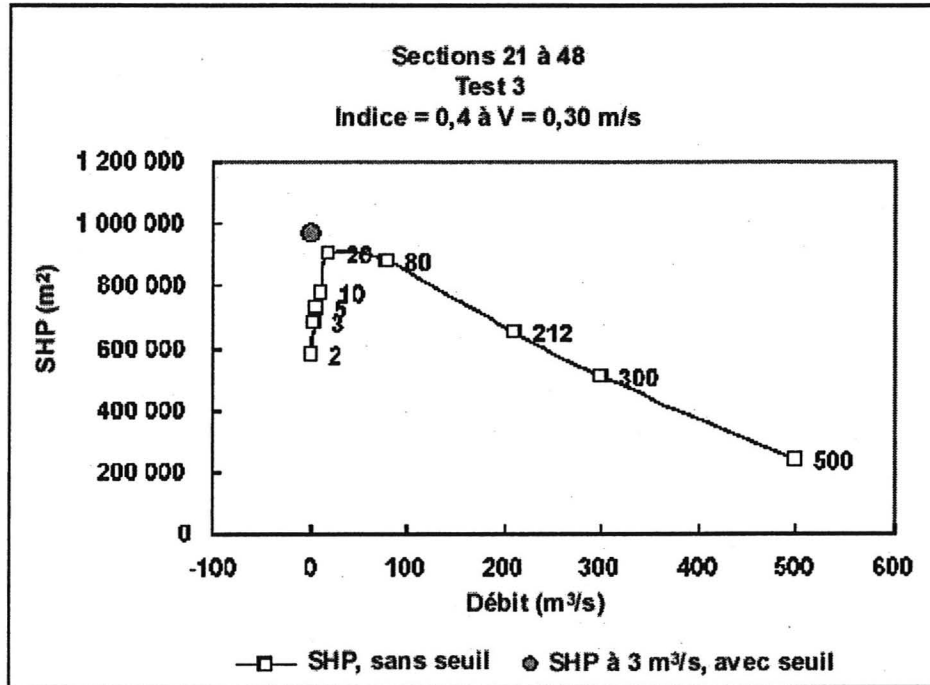


Figure 8 – Test 3 : Relation entre le débit et la superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine (indice de vitesse = 0,4 ; vitesse = 0,3 m/s)

■ Test 4

Le test 4 s'appuie sur les indices de vitesse et de profondeur développés par Scruton et collaborateurs (1996) pour les ombles de fontaine de plus de 9 cm.

La figure 9 montre les courbes de qualité de l'habitat obtenues dans ces conditions. Le tableau 5 et la figure 10 donnent respectivement les SHP et la relation débit-superficie.

Avec ou sans seuil, les SHP augmentent beaucoup à 3 m³/s. Il n'y a pratiquement pas d'habitat au débit module.

Le seuil a moins d'avantages dans ce cas parce qu'il augmente la profondeur de l'eau ; les profondeurs supérieures à 0,8 m sont considérées ici comme non propices (indice = 0).

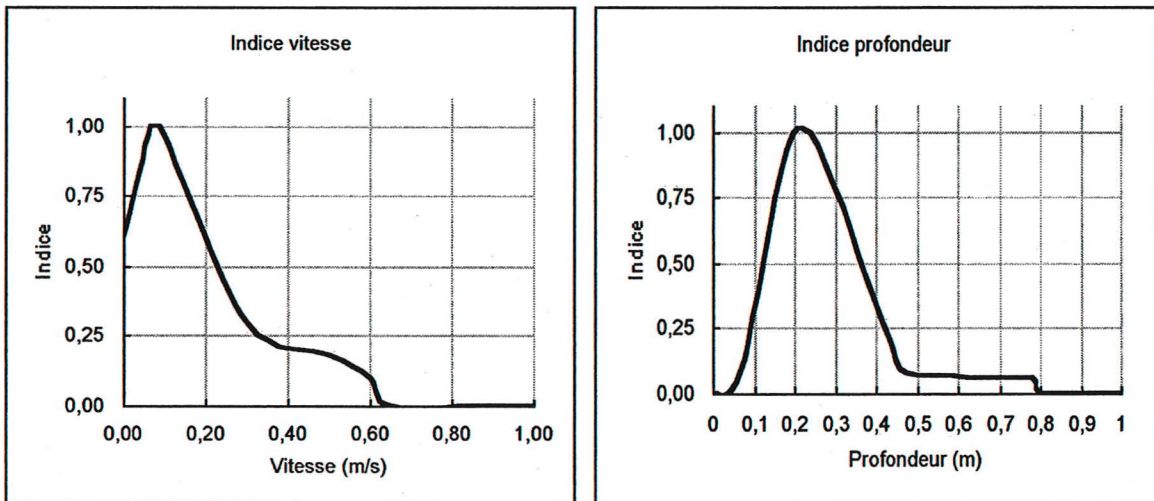
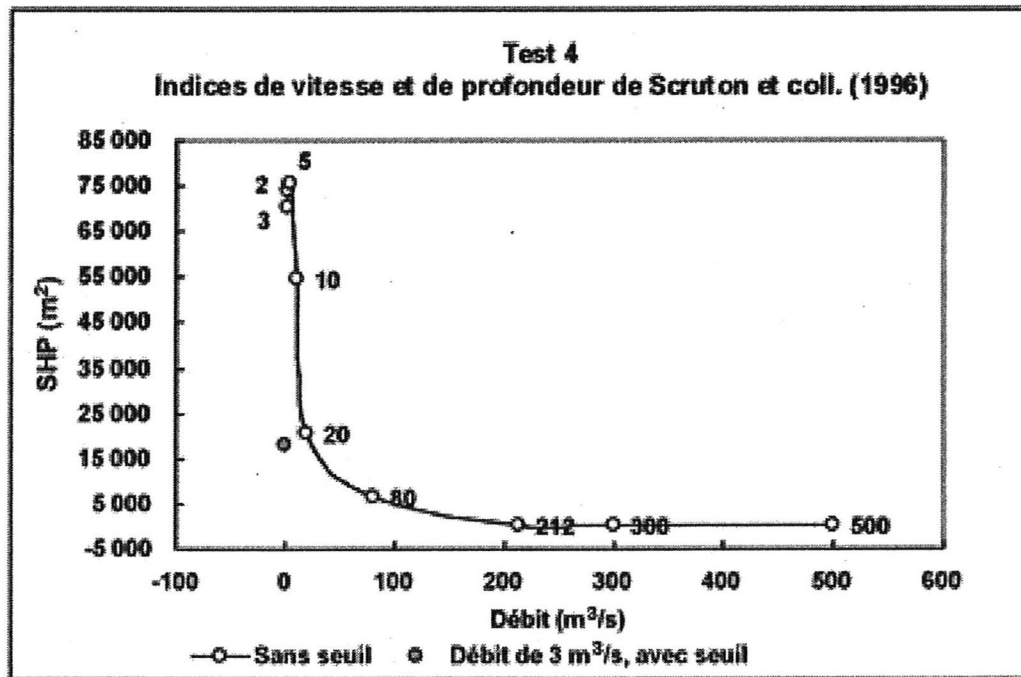


Figure 9 – Test 4 : Courbes de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine¹
(indices de Scruton et coll., 1996)

1. Ces courbes ont été développées pour un petit cours d'eau, avec un effectif très limité d'ombles de fontaine (25 spécimens de plus de 9 cm) et où le saumon de l'Atlantique (jeunes stades) était l'espèce la plus abondante. Il s'agit d'indices basés sur l'habitat utilisé et non sur l'habitat préféré (indices de catégorie II). Cette pratique n'est plus recommandée, surtout pour l'application à d'autres cours d'eau. Ces courbes ne devraient pas être appliquées au projet de la Toulmoustouc.

**Tableau 5 – Test 4 : Superficies d’habitat pondérées de l’omble de fontaine
(indices de Scruton et coll., 1996)**

| Débit m ³ /s | SHP m ² | Écart par rapport au débit module (212 m ³ /s) | |
|----------------------------|-----------------------|---|----------|
| | | m ² | % |
| 212 | 187 | — | — |
| 3 | 70 432 | + 70 245 | + 37 564 |
| 3 (avec seuil) | 18 112 | + 17 925 | + 9 586 |



**Figure 10 – Test 4 : Relation entre le débit et la superficie d’habitat pondérée
de l’omble de fontaine (indices de Scruton et coll., 1996)**

■ Conclusion

Ces résultats permettent de préciser l’effet de modifications hypothétiques des indices de qualité de l’habitat et suggèrent que le débit réservé de 3 m³/s, combiné à l’aménagement d’un seuil à l’amont des Crans Serrés, préserve une quantité suffisante d’habitat pour l’omble de fontaine adulte.

C. Méthode de calcul de l'indice combiné de qualité de l'habitat

La méthode de calcul retenue dans l'étude d'avant-projet est celle de la valeur minimale, qui consiste à multiplier la superficie brute des cellules par l'indice le plus faible parmi les indices de profondeur et de vitesse. Cette méthode de calcul sous-entend que la qualité de l'habitat équivaut à la condition la plus défavorable et qu'elle n'y est ni inférieure ni supérieure. Ainsi, une cellule où la vitesse est défavorable (indice = 0) ne verra pas sa valeur augmenter par le fait que la profondeur est favorable. Cette méthode a été retenue dans l'étude d'avant-projet en raison de l'attrait de cette prémisse d'un point de vue strictement biologique.

Les autres méthodes les plus souvent utilisées sont celles du produit et de la moyenne géométrique. Dans la méthode du produit, la superficie des cellules est multipliée par le produit des indices de qualité de l'habitat. Dans le cas de la moyenne géométrique, la superficie des cellules est multipliée par la moyenne géométrique des indices.

Pour répondre à la demande de Pêches et Océans Canada, les SHP pour l'omble de fontaine adulte ont été calculées à l'aide des trois méthodes. Le tableau 6 et la figure 11 présentent les résultats dans une forme différente.

Les valeurs calculées par la méthode du produit et de la valeur minimale sont très semblables, tandis que les valeurs obtenues au moyen de la moyenne géométrique sont systématiquement plus élevées. La moyenne géométrique¹ fait en sorte d'atténuer l'effet d'une condition défavorable lorsque l'autre condition est plus favorable. L'indice combiné de qualité de l'habitat prend alors une valeur intermédiaire à celle des deux indices. Cette méthode sous-entend qu'une condition défavorable de l'habitat (par exemple la vitesse) peut être compensée par une autre condition plus favorable (par exemple la profondeur). Cette méthode de calcul donne toujours des valeurs plus élevées et ce, à tous les débits.

Calculées avec les méthodes de la valeur minimale et du produit, les SHP à 3 m³/s sont d'environ 11 % supérieures aux SHP à 212 m³/s (débit module actuel). Avec la moyenne géométrique, les SHP sont similaires aux deux débits, bien que l'on note une légère augmentation à 3 m³/s.

En conclusion, la méthode de calcul de l'indice combiné de qualité de l'habitat n'a pas d'effet sur la valeur du débit réservé proposé puisque les trois façons de calculer indiquent un léger gain à 3 m³/s.

1. La formule générale est. $MG_y = \sqrt[n]{Y_1 Y_2 Y_3 \dots Y_n}$

Tableau 6 – Superficies d’habitat pondérées selon la méthode de calcul de l’indice combiné de qualité de l’habitat

| Débit (m ³ /s) | Superficies d’habitat pondérées selon la méthode de calcul (m ²) | | |
|------------------------------|---|------------------------|-----------------|
| | Produit | Moyenne géométrique | Valeur minimale |
| 2 | 580 762 | 596 683 | 581 784 |
| 3 | 676 487 | 692 117 | 679 263 |
| 5 | 720 830 | 734 287 | 722 572 |
| 10 | 775 513 | 787 603 | 776 075 |
| 20 | 887 805 | 905 412 | 891 297 |
| 80 | 844 675 | 887 251 | 844 675 |
| 212 | 603 804 | 690 694 | 603 804 |
| 300 | 418 774 | 481 059 | 418 774 |
| 500 | 151 032 | 197 335 | 151 027 |

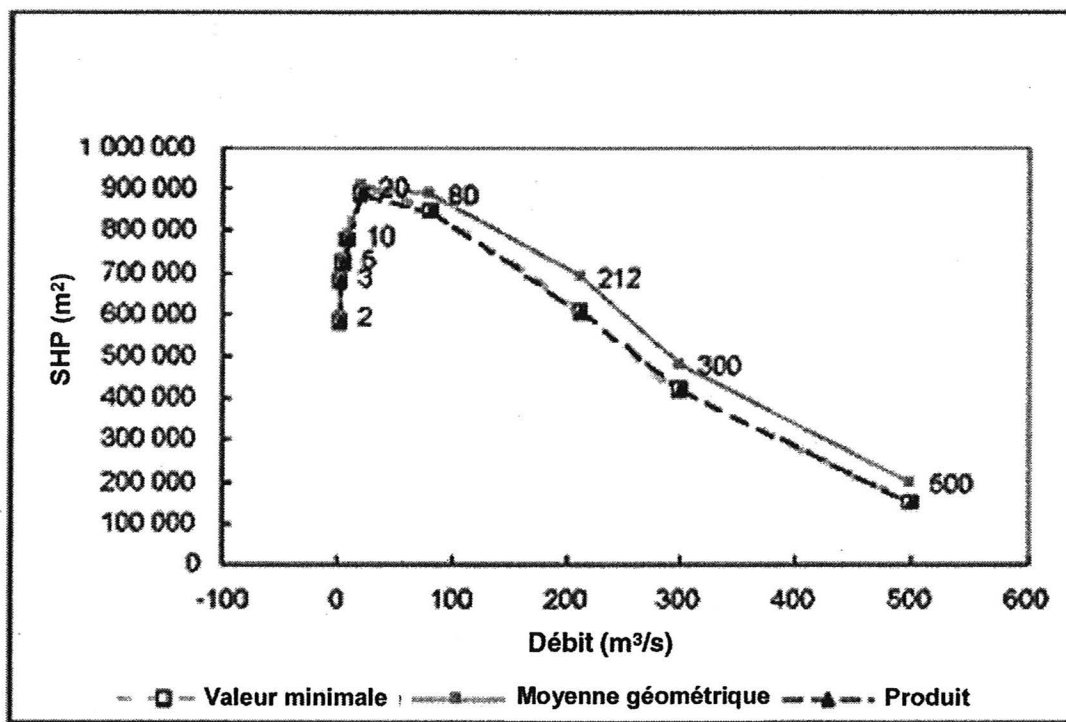


Figure 11 – Effet de la méthode de calcul de l’indice combiné de qualité de l’habitat sur les superficies d’habitat pondérées

D. Intégration d'autres indices

En plus de la vitesse et de la profondeur, d'autres variables, qui peuvent varier avec le débit, ont une influence importante sur la qualité d'un milieu lotique pour l'omble de fontaine. Pêches et Océans Canada suggère de considérer les variables suivantes :

- la température de l'eau ;
- la concentration d'oxygène dissous ;
- le couvert ;
- la proportion de fosses et de rapides ;
- la largeur de la rivière.

Nous discutons ci-dessous de la pertinence d'intégrer ces variables au modèle d'habitat.

■ Température de l'eau

La température de l'eau dans la Toulnostouc a fait l'objet d'une modélisation dans le but de préciser les conditions actuelles et projetées (Hydro-Québec, 2000). Des renseignements supplémentaires sont aussi présentés à la réponse 23 du présent document.

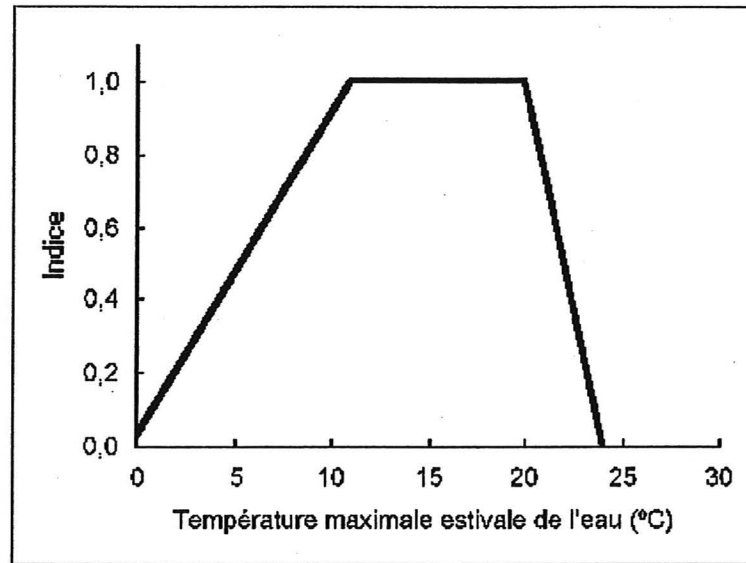
Dans le secteur le plus propice à l'omble de fontaine, soit celui qui est situé en amont des rapides des Crans Serrés, on prévoit que la température moyenne de l'eau restera sous 17 °C. En aval des Crans Serrés, la température maximale moyenne est estimée à 18,0-18,5 °C. La gamme de température optimale pour la croissance de l'omble s'étend de 11 °C à 20 °C (température maximale estivale) (Therrien et Lachance, 1997). Les températures maximales moyennes prévues dans les deux secteurs demeureront donc optimales pour la croissance de l'omble de fontaine. La figure 12 reproduit l'indice de qualité de l'habitat pour la température proposé par Therrien et Lachance (1997).

Il est possible d'inclure la température dans les modèles IFIM/PHABSIM. Les variables comme la vitesse et la profondeur sont intégrées à l'échelle du microhabitat, alors que la température de l'eau est intégrée à l'échelle du macrohabitat. L'intégration s'effectue comme suit (Bovee et coll., 1998) :

$$HA_{(Q,i)} = \sum_{L=0}^n (SHP_{(Q)}) (IQH_{(Q)}) (L_i)$$

où :

- $HA_{(Q,i)}$ est l'habitat total dans le tronçon i au débit Q (pondéré pour la température) ;
 $SHP_{(Q,i)}$ est le microhabitat dans le tronçon i au débit Q , par unité de longueur ;
 $IQH_{(Q,i)}$ est l'indice de qualité thermique du tronçon i ;
 L_i est la longueur du tronçon i .



**Figure 12 – Indice de qualité de l'habitat pour la température maximale estivale de l'eau :
omble de fontaine**

Pour chaque tronçon, les superficies de microhabitat par unité de longueur sont multipliées par l'indice thermique, qui varie entre 0 et 1, et par la longueur du tronçon.

En amont des rapides des Crans Serrés, on prévoit que la température moyenne de l'eau demeurera sous 17 °C, avec des variations diurnes de 1 °C à 2 °C. Le modèle de température indique que la température n'atteindra 20 °C qu'au cours d'épisodes exceptionnellement chauds. L'impact sur le taux de croissance de l'omble de fontaine sera probablement très faible.

En aval des Crans Serrés, même si on prévoit une température moyenne de 18 °C à 18,5 °C, la faible profondeur de l'eau favorisera des écarts diurnes de température de l'ordre de 2 °C à 3 °C. Il est donc probable que la température dépasse 20 °C en été durant les heures les plus chaudes de la journée. On estime que la durée cumulée où la température dépassera 20 °C sera de l'ordre de quelques semaines par année (voir la réponse à la question 23). Dans ces conditions, la croissance de l'omble de fontaine est défavorisée. Les températures se maintiendront cependant à l'intérieur de la gamme tolérable pour cette espèce (moins de 24 °C).

Dans une rivière comparable, située au même endroit mais où il n'y aurait pas de réservoir en amont, la température moyenne serait plus élevée de 2 °C ou 3 °C et pourrait dépasser la limite supérieure de la gamme optimale (20 °C) plus fréquemment.

■ Concentration d'oxygène dissous

Les concentrations d'oxygène dissous nécessaires pour l'omble de fontaine ont été compilées par Raleigh (1982) et Hawkins (1996). Les concentrations les plus prudentes (c'est-à-dire les plus élevées) sont présentées par Raleigh (1982). Ces concentrations varient selon que la température de l'eau est supérieure ou inférieure à 15 °C (voir la figure 13).

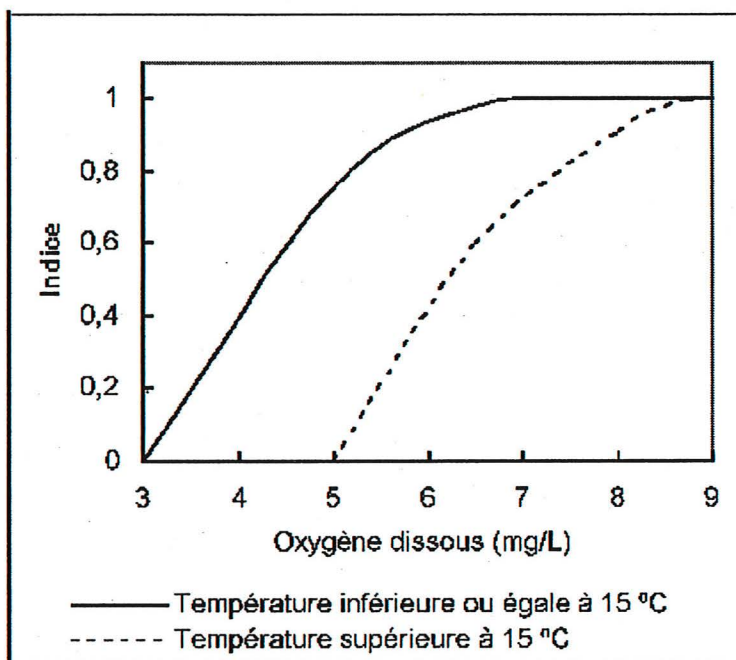


Figure 13 – Indice de qualité de l'habitat pour la concentration moyenne d'oxygène dissous : omble de fontaine

Les conditions limitantes peuvent se produire lorsque la température est supérieure à 15 °C, l'oxygène étant alors moins soluble dans l'eau.

À des températures supérieures à 15 °C (16-17 °C), les concentrations d'oxygène dissous mesurées dans la Toulnostouc variaient entre 9,5 mg/L et 10 mg/L (Hydro-Québec, 2000). À titre de comparaison, les valeurs mesurées dans le lac Sainte-Anne et dans le lac C — un lac à l'état naturel dans le secteur du futur réservoir — étaient légèrement plus faibles (8,4-8,6 mg/L).

De façon générale, les concentrations d'oxygène dissous sont rarement limitantes dans les rivières oligotrophes de la Côte-Nord. Entre 1979 et 1996, les valeurs minimales observées dans les bassins des rivières Manicouagan, aux Outardes et Moisie étaient de l'ordre de 9 mg/L (Robitaille, 1998).

Sur la rivière Sainte-Marguerite, dans la région de Sept-Îles, le remplissage du réservoir de la Sainte-Marguerite-3 a entraîné une diminution importante du débit à l'aval du barrage. Durant

le remplissage, les concentrations d'oxygène dissous ont été mesurées de façon sporadique à l'aval, en été (Massicotte et Vézina, 1998 et 1999). Ces concentrations, mesurées pour des débits variant entre 1,6 m³/s et 5,6 m³/s, sont présentées au tableau 7. Les concentrations étaient toujours supérieures à 8,5 mg/L ou à 90 % de saturation, ce qui est similaire aux concentrations mesurées dans le lac Sainte-Anne à des températures comparables.

Tableau 7 – Concentrations d'oxygène dissous à l'aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 durant son remplissage

| Date | Débit (m ³ /s) | Température de l'eau (°C) | Concentration d'oxygène dissous (mg/L) | Concentration d'oxygène dissous (% saturation) |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|--|--|
| 17 juin 1998 | 3,8 | 14,8 | 10,0 | > 97 |
| 26 juillet 1998 | 5,6 | 15,5 | 9,7 | 97 |
| 18 août 1998 | 1,6 | 18,0 | 8,6 | 91 |
| 23 août 1999 | 2,4 | 17,3 | 8,9 | 92 |

Dans le cas de la Toulmoustouc, plusieurs facteurs nous incitent à conclure que les concentrations d'oxygène dissous satisferont aussi, d'une manière très générale, les besoins de l'omble de fontaine en oxygène dissous :

- Le taux de renouvellement des eaux du réservoir projeté est relativement élevé (en moyenne 11 fois l'an).
- L'eau du débit réservé proviendra en été d'une couche d'eau relativement froide, d'une profondeur de l'ordre de 14 m lorsque le réservoir est à sa cote maximale.
- On trouve dans le secteur à débit réduit de nombreuses zones de rapides qui contribuent à l'oxygénation de l'eau.

■ Couvert

Le couvert constitue l'ensemble des caractéristiques qui fournissent à l'omble de fontaine un refuge contre les vitesses élevées ou la prédation, ou qui procurent de l'ombrage au cours d'eau. On inclut dans cette catégorie les rives en porte-à-faux, la végétation en surplomb, les troncs d'arbres et les autres matières végétales submergés, les grosses pierres, les turbulences à la surface de l'eau et les zones où la vitesse est inférieure à 15 cm/s et la profondeur, supérieure ou égale à 15 cm (Raleigh, 1982 ; Therrien et Lachance, 1997).

L'abri est une composante intégrale de l'habitat de l'omble de fontaine et peut déterminer dans une certaine mesure la capacité de support d'un cours d'eau. On rapporte que Boussu (1954, cité par Raleigh, 1982) a pu faire augmenter ou diminuer la densité et la biomasse de truites dans des tronçons de ruisseau en modifiant la quantité d'abri (couvert arbustif et rives en porte-à-faux). Cela suggère que la quantité d'abri peut être un facteur limitant dans certains ruisseaux.

En ce qui concerne l'ombrage, les principaux facteurs sont la végétation en rive et le relief autour du cours d'eau. La végétation en surplomb peut être considérée comme un abri marginal, voire insignifiant, dans les rivières de grande dimension comme la Toulnostouc. Le couvert en rive a peu de chance de prendre une expansion considérable dans cette rivière en situation de débit réduit étant donné la nature rocailleuse des rives et le passage récurrent des crues. Quant à l'ombrage topographique, il n'est pas influencé par le débit et on peut aussi l'ignorer.

Raleigh (1982) propose un indice de qualité de l'habitat pour le couvert. Selon cet indice, le pourcentage de couvert est calculé pour les zones où la profondeur est supérieure ou égale à 15 cm et où la vitesse est inférieure à 15 cm/s. Dans ces zones, le pourcentage de couvert devrait idéalement être supérieur à 25 % (pour les adultes) ou supérieur à 15 % (pour les juvéniles). On entrevoit peu de changement dans les pourcentages de couvert dans la Toulnostouc. Cependant, les zones de profondeur supérieure ou égale à 15 cm et de vitesse inférieure à 15 cm/s occupent une plus grande superficie de la rivière au débit de 3 m³/s qu'au débit module (212 m³/s), soit respectivement 761 000 m² et 337 000 m². Les refuges de vitesse sont donc nettement plus abondants à 3 m³/s qu'à 212 m³/s.

Le type d'abri qui pourrait être moins abondant à un débit de 3 m³/s est l'abri associé à la turbulence de l'eau. Il n'est cependant pas possible de quantifier l'importance du changement, qui n'est généralement pas évalué dans les études d'habitat.

■ Proportion de fosses et de rapides

On mentionne souvent que le rapport fosses-rapides (*pool-riffle ratio*) dans une rivière influe sur la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine. Un rapport de 1 : 1 est souvent considéré comme optimal. Raleigh (1982) considère que la proportion de fosses, durant l'étiage estival, est optimale lorsqu'elle est comprise entre 35 % et 65 %.

Les fosses (*pools, glides*) sont des dépressions dans le lit de la rivière, parfois en forme de cuvette. Il s'agit souvent des secteurs les plus larges et les plus profonds d'une rivière. Dans ce type d'habitat, la vitesse d'écoulement est lente : l'écoulement peut être soit imperceptible (*pools*), soit perceptible mais très lent (*glides*). Therrien et Lachance (1997) indiquent qu'« il est reconnu que les fosses représentent le microhabitat de prédilection de l'omble de fontaine en rivière ».

Les rapides (*riffles, runs*) sont des secteurs plus étroits, typiquement peu profonds et où l'écoulement est rapide, voire turbulent.

Dans la Toulnostouc — et de façon générale —, la superficie des fosses diminue beaucoup moins avec le débit que la superficie des rapides. Dans les tronçons modélisés, les fosses sont les habitats les plus abondants en superficie. Ils représentent 64 % de la superficie brute du secteur modélisé à un débit de 212 m³/s. À 3 m³/s, la proportion est plus forte, soit 78 %. Cela est dû au fait que les superficies brutes diminuent davantage dans les secteurs de rapides que dans les fosses.

La figure 14 présente les superficies d'habitat pondérées (SHP) pour les deux grands types de mésohabitat, c'est-à-dire les fosses et les rapides. On y remarque que les fosses comptent pour plus de 82 % des SHP et ce, à tous les débits. Les rapides comptent pour une faible proportion des SHP en raison de leur superficie relativement faible dans la rivière et des vitesses élevées qui y prévalent à débit élevé.

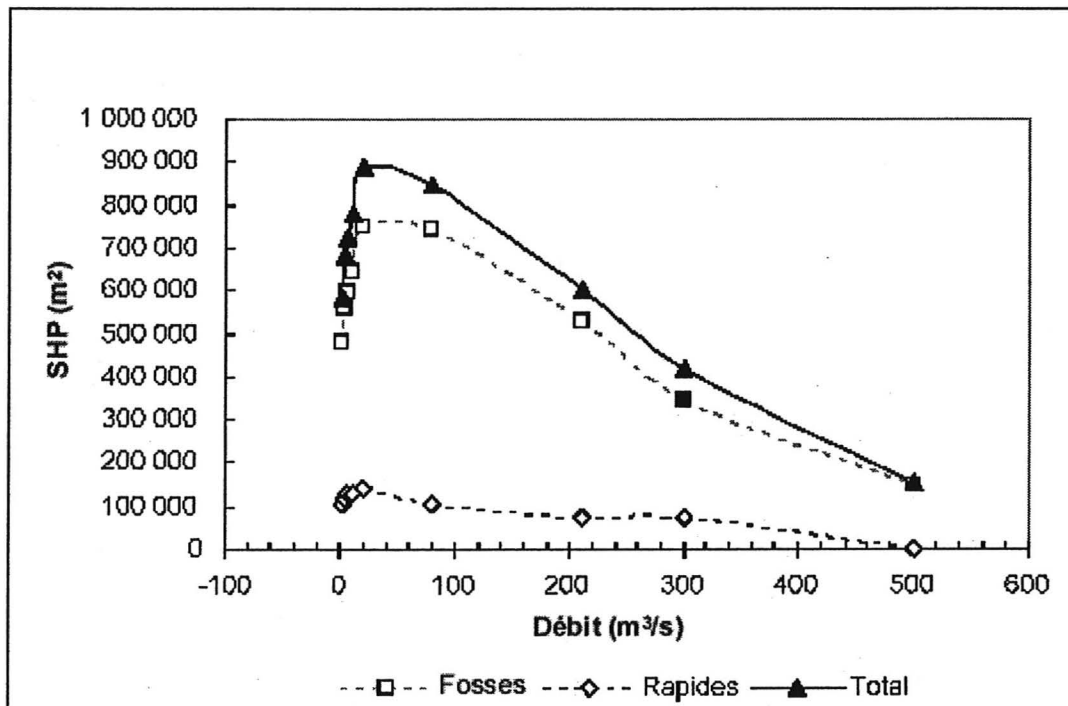


Figure 14 – Superficies d'habitat pondérées selon le débit dans les fosses et les rapides

À tous les débits, la proportion des fosses est supérieure au rapport jugé optimal de 1 : 1. La modélisation a cependant tenu compte uniquement des tronçons situés en amont des rapides des Crans Serrés, où les fosses sont surtout présentes. La proportion de fosses aurait été plus faible si les tronçons torrentiels situés à l'aval des Crans Serrés avaient été considérés. Les tronçons torrentiels n'ont pas fait l'objet de relevés hydrométriques pour des raisons de sécurité du personnel responsable de ces relevés et parce que ces habitats sont moins favorables à l'omble de fontaine.

■ Largeur de la rivière

Cette variable est incluse dans les calculs d'habitats présentés dans le rapport d'avant-projet. La largeur de la rivière — plus précisément la largeur de chacune des cellules — entre dans le calcul des superficies brutes, qui sont ensuite pondérées à l'aide des indices de qualité de l'habitat, pour donner les superficies d'habitat pondérées (SHP).

Question 2 – Stades de vie

Nous ne sommes pas d'accord avec l'hypothèse de retenir uniquement le stade adulte de l'omble de fontaine dans les modélisations. En effet, l'absence d'aires de reproduction ou d'alevinage confirmées ne signifie pas l'absence de potentiel. Il se pourrait même que l'absence de confirmation soit un indice de la sensibilité et du caractère limitant de ces stades, ce qui justifierait justement l'importance de les considérer dans la modélisation. Aussi, les modélisations devront être réalisées pour tous les stades de vie de l'omble de fontaine.

Réponse

En ce qui concerne les aires de reproduction, le potentiel de la Toulouste a été évalué par photo-interprétation (voir la réponse à la question 24). Le potentiel photo-interprété a ensuite fait l'objet d'une validation au terrain, au cours de laquelle chaque aire a été visitée et réévaluée. À la suite de la validation, le potentiel des aires identifiées par photo-interprétation a été révisé à la baisse.

Le potentiel réel de ces aires s'est avéré très faible en raison de la mauvaise qualité du substrat pour la reproduction de l'omble de fontaine. Le substrat le plus favorable pour la construction des nids et la survie des embryons est un substrat de gravier, où la proportion de matériau fin doit être faible. Selon Raleigh (1982), le substrat approprié est constitué de gravier de 3,0 cm à 8,0 cm avec moins de 5 % de particules fines. D'autres auteurs retiennent des caractéristiques légèrement différentes (par exemple 0,34-5,05 cm, selon Reiser et Wesche, 1977, et Hawkins, 1996). Il demeure que l'omble de fontaine a besoin de gravier fin à moyen ou de sable grossier pour construire ses nids et se reproduire avec succès. Or, ce type de substrat est pratiquement absent de l'ensemble du secteur à débit réduit. Il n'est donc pas possible ni pertinent d'effectuer des modélisations en l'absence de sites adéquats à modéliser.

En ce qui concerne le stade juvénile, les figures 15 et 16 ainsi que le tableau 8 fournissent les résultats de nouveaux calculs d'habitats basés sur les préférences d'habitat de l'omble de fontaine à ce stade. Les indices de vitesse et de profondeur ont été construits à partir des informations des auteurs suivants : Jirka et Homa, 1990, Scruton et coll., 1996, et Raleigh et coll., 1986.

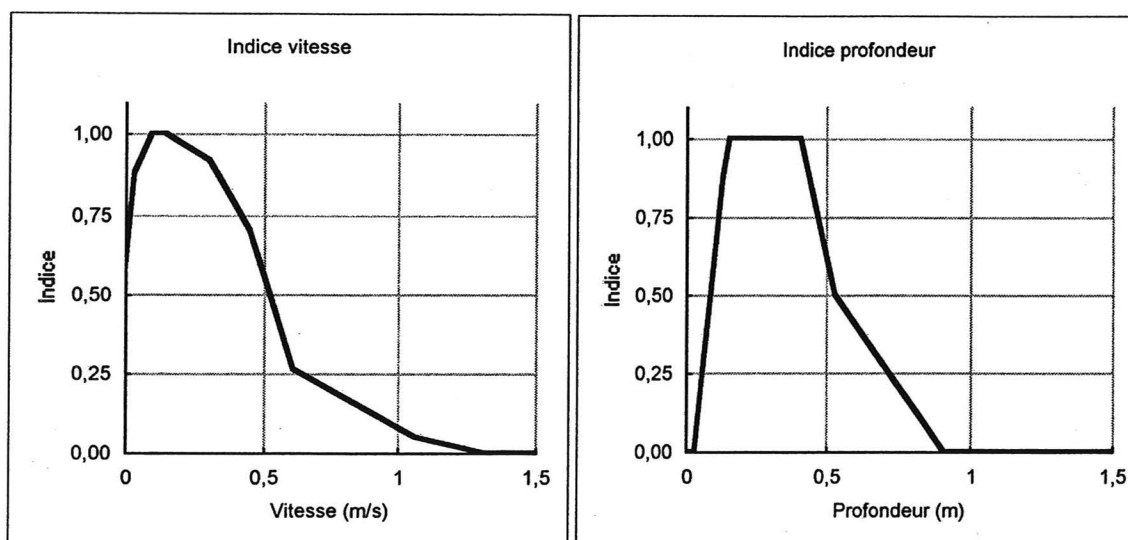


Figure 15 – Courbes de qualité de l’habitat de l’omble de fontaine au stade juvénile

Tableau 8 – Superficies d’habitat pondérées de l’omble de fontaine au stade juvénile

| Débit m ³ /s | SHP m ² | Écart par rapport au débit module (212 m ³ /s) | |
|----------------------------|-----------------------|---|---------|
| | | m ² | % |
| 212 | 8 086 | — | — |
| 3 | 174 472 | + 166 387 | + 2 058 |
| 3 (avec seuil) | 60 988 | + 52 902 | + 654 |

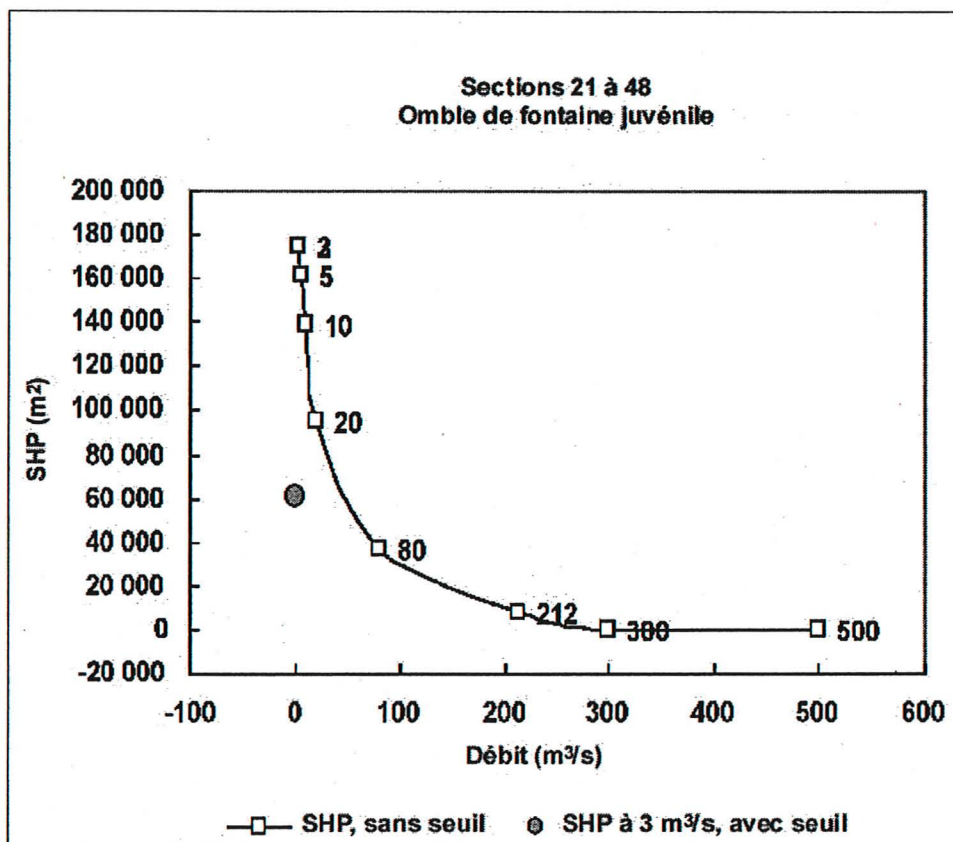


Figure 16 – Relation entre le débit et la superficie d’habitat pondérée de l’ombre de fontaine au stade juvénile

Question 3 – Périodes de l’année

Les modélisations devront être réalisées par période de l’année significative pour chacun des stades de vie de l’espèce cible et les débits réservés évalués selon les cycles naturels saisonniers.

Réponse

Les tableaux 9 et 10 présentent les superficies d’habitat pondérées (SHP) de l’ombre de fontaine pour chaque mois de l’année. Ces simulations ont été faites à partir des données recueillies sur le débit déversé au barrage du Lac-Sainte-Anne au cours des vingt dernières années. Les tableaux présentent deux scénarios : les conditions actuelles et les conditions projetées après la mise en exploitation de la centrale de la Toulnostouc. Dans le cas des conditions projetées, on a simulé les débits à partir des données recueillies de 1976 à 1998, en tenant compte d’un débit réservé de 3 m³/s ainsi que des crues déversées au nouveau barrage.

Les tableaux 9 et 10 indiquent les SHP minimales, moyennes et maximales dans les conditions présentes et projetées ainsi que les phases critiques du cycle vital de l'omble de fontaine pour la région de la Côte-Nord, selon les renseignements présentés par Belzile et collaborateurs (1997). On a effectué les calculs pour les stades de vie adulte et juvénile (voir la réponse à la question 2 pour plus de détails sur les simulations du stade juvénile). À ces deux stades de vie, les SHP sont généralement plus élevées en conditions projetées qu'en conditions actuelles. Elles sont aussi beaucoup moins variables, les écarts entre les extrêmes mensuels étant plus faibles.

Ces résultats sont fournis à titre de complément à la figure 4-3 du volume 1 du rapport d'avant-projet. Ils ne tiennent pas compte du seuil qui sera construit dans le secteur à débit réduit (au kilomètre 60,5). En rehaussant le niveau de l'eau dans un secteur large et peu profond, le seuil aura pour effet d'augmenter les SHP à un débit de 3 m³/s par rapport aux conditions moyennes de débit.

Tableau 9 – Superficies d'habitat pondérées de l'omble de fontaine adulte en conditions actuelles et projetées

| Mois | Phases critiques du cycle vital* | Superficies d'habitat pondérées (m ²) | | | | | |
|-----------|---|---|---------|----------|----------------------|---------|----------|
| | | Conditions actuelles | | | Conditions projetées | | |
| | | Minimale | Moyenne | Maximale | Minimale | Moyenne | Maximale |
| Janvier | Incubation des œufs de salmonidés | 151 162 | 511 574 | 847 534 | 679 263 | 679 263 | 679 263 |
| Février | Incubation des œufs de salmonidés | 151 162 | 527 499 | 884 347 | 679 263 | 679 263 | 679 263 |
| Mars | Incubation des œufs de salmonidés | 175 694 | 587 715 | 884 347 | 679 263 | 679 263 | 679 263 |
| Avril | Incubation des œufs de salmonidés | 154 229 | 690 794 | 890 483 | 679 263 | 679 263 | 679 263 |
| Mai | Incubation des œufs et émergence des alevins de salmonidés ; alimentation | 182 139 | 738 280 | 890 483 | 679 263 | 679 923 | 882 509 |
| Juin | Incubation des œufs et émergence des alevins de salmonidés ; alimentation | 151 503 | 600 389 | 890 483 | 192 849 | 667 885 | 891 067 |
| Juillet | Alimentation | 166 495 | 625 230 | 890 483 | 415 561 | 682 043 | 889 160 |
| Août | Alimentation | 168 548 | 625 033 | 890 483 | 679 263 | 682 749 | 888 686 |
| Septembre | Alimentation et fraie des salmonidés | 154 229 | 602 466 | 890 483 | 679 263 | 682 987 | 890 745 |
| Octobre | Fraie et incubation des œufs de salmonidés | 153 888 | 529 101 | 890 483 | 679 263 | 682 461 | 889 114 |
| Novembre | Incubation des œufs de salmonidés | 162 406 | 547 050 | 888 730 | 679 263 | 680 374 | 890 675 |
| Décembre | Incubation des œufs de salmonidés | 152 185 | 525 539 | 820 515 | 679 263 | 679 263 | 679 263 |

* Selon Belzile et collaborateurs, 1997.

Les phases applicables au stade adulte sont indiquées en caractère gras.

**Tableau 10 – Superficies d’habitat pondérées de l’omble de fontaine juvénile
en conditions actuelles et projetées**

| Mois | Phases critiques du cycle vital* | Superficies d’habitat pondérées (m ²) | | | | | |
|-----------|--|---|---------|----------|----------------------|---------|----------|
| | | Conditions actuelles | | | Conditions projetées | | |
| | | Minimale | Moyenne | Maximale | Minimale | Moyenne | Maximale |
| Janvier | Incubation des œufs de salmonidés | 0 | 15 762 | 174 472 | 174 472 | 174 472 | 174 472 |
| Février | Incubation des œufs de salmonidés | 0 | 16 273 | 155 065 | 174 472 | 174 472 | 174 472 |
| Mars | Incubation des œufs de salmonidés | 0 | 15 858 | 100 462 | 174 472 | 174 472 | 174 472 |
| Avril | Incubation des œufs de salmonidés | 0 | 49 265 | 174 472 | 174 472 | 174 472 | 174 472 |
| Mai | Incubation des œufs et émergence des alevins de salmonidés ; alimentation | 0 | 70 701 | 155 065 | 62 029 | 174 128 | 174 472 |
| Juin | Incubation des œufs et émergence des alevins de salmonidés ; alimentation | 0 | 32 086 | 155 065 | 0 | 157 213 | 174 472 |
| Juillet | Alimentation | 0 | 40 078 | 174 472 | 0 | 171 708 | 174 472 |
| Août | Alimentation | 0 | 37 170 | 174 472 | 37 016 | 172 712 | 174 472 |
| Septembre | Alimentation et fraie des salmonidés | 0 | 28 116 | 155 065 | 17 794 | 169 926 | 174 472 |
| Octobre | Fraie et incubation des œufs de salmonidés | 0 | 15 282 | 155 065 | 32 681 | 172 919 | 174 472 |
| Novembre | Incubation des œufs de salmonidés | 0 | 16 772 | 140 568 | 94 316 | 174 058 | 174 472 |
| Décembre | Incubation des œufs de salmonidés | 0 | 14 671 | 140 568 | 174 472 | 174 472 | 174 472 |

* Selon Belzile et collaborateurs, 1997.

Les phases applicables au stade adulte sont indiquées en caractère gras.

Question 4 – Nombre de cellules de calcul par section de relevés hydrométriques

Compte-tenu de la largeur de la rivière Toulnoy, le nombre de cellules de calcul par section nous apparaît faible. Ce facteur pourrait diminuer sensiblement la précision des résultats car une telle approche est peu sensible à la présence d'habitats à petite échelle. Les modélisations devront donc être réalisées en considérant un nombre suffisant de cellules de calculs, démonstration à l'appui.

Réponse

Dans les calculs de modélisation hydraulique, on a retenu trois cellules de calcul par section de relevés hydrométriques. Ces cellules ont été placées en fonction des caractéristiques géométriques propres à chaque section. Ainsi, les zones plus profondes sont concentrées dans la cellule centrale et les zones moins profondes, dans les cellules de gauche et de droite.

Afin d'évaluer la sensibilité des résultats au nombre de cellules, nous avons refait les calculs des superficies d'habitat pondérées (SHP) en utilisant un plus grand nombre de cellules sur cinq sections représentatives du secteur à débit réduit (jusqu'à un maximum de 19 à 78 cellules par section), y compris des sections étroites dans des zones de rapides et des sections larges dans des fosses. On a comparé les résultats obtenus aux superficies calculées sur les mêmes sections à partir de trois cellules. La modélisation hydraulique retenue est de type unidimensionnel, ce qui signifie que le niveau d'eau est constant sur une section donnée, que la vitesse est partout perpendiculaire à la section d'écoulement et que les effets de la friction sont représentés par la formulation de Manning. Les sections de relevés ont donc été divisées en un nombre de cellules égal au nombre de mesures du niveau du lit de la rivière. L'exercice a été fait pour les sections de relevés 22, 24, 25, 30 et 31 (voir la carte K-1 du volume 2 du rapport d'avant-projet), dont les caractéristiques sont présentées au tableau 11. Le modèle a inclus des sections étroites et des sections larges.

**Tableau 11 – Caractéristiques des sections de relevés hydrométriques
divisées en plus de trois cellules de calcul**

| Numéro de la section | Emplacement de la section | Largeur maximale de la rivière (m) | Nombre maximal de cellules |
|-----------------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 22 | Kilomètre 60,54 | 129,2 | 39 |
| 24 | Kilomètre 61,25 | 294,7 | 78 |
| 25 | Kilomètre 61,58 | 280,9 | 78 |
| 30 | Kilomètre 63,40 | 101,1 | 19 |
| 31 | Kilomètre 63,46 | 123,9 | 21 |

La vitesse d'écoulement pour une cellule donnée est obtenue par la relation suivante :

$$V_i = \frac{V_{\text{moyen}} h_i^{2/3}}{R_h^{2/3}}$$

où :

- V_{moyen} est la vitesse moyenne de la section d'écoulement ;
- R_h est le rayon hydraulique de la section d'écoulement ;
- h_i est la profondeur de la cellule I .

Tout comme dans les calculs présentés dans le rapport d'avant-projet, les vitesses utilisées dans les calculs d'habitats sont les vitesses au nez, estimées à l'aide de la loi de puissance 1/7.

La figure 17 montre les résultats cumulés pour les cinq sections selon les deux méthodes de calcul. D'une manière générale, les résultats concordent assez bien : la relation débit-habitat est très semblable dans les deux cas. Cependant, les valeurs absolues de SHP sont en général supérieures lorsque seulement trois cellules sont considérées (voir le tableau 12).

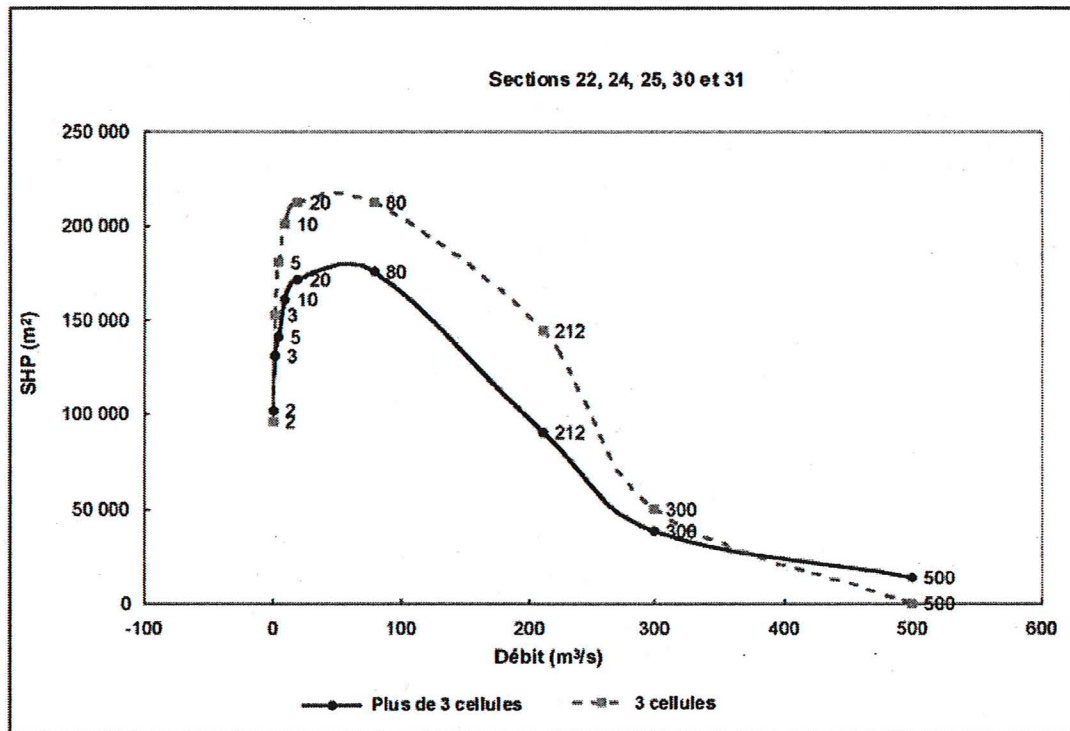


Figure 17 – Influence du nombre de cellules de calcul sur les superficies d'habitat pondérées

Avec trois cellules de calcul, la SHP à 3 m³/s est de 152 399 m² et celle à 212 m³/s, de 143 527 m². Avec un plus grand nombre de cellules, la SHP diminue à 3 m³/s (-21 447 m²) et diminue davantage à 212 m³/s (-52 831 m²). Il est important de noter que, dans les deux cas, la SHP est plus élevée au débit réservé proposé de 3 m³/s qu'au débit module actuel (212 m³/s), ce qui représente un gain net d'habitat pour l'omble de fontaine adulte. Ces résultats suggèrent que le débit réservé évalué à l'aide de trois cellules de calcul est plus « sécuritaire » et plus prudent.

Tableau 12 – Superficies d'habitat pondérées selon le nombre de cellules de calcul

| Débit (m ³ /s) | Superficies d'habitat pondérées (m ²) | |
|------------------------------|---|------------------------------|
| | 3 cellules de calcul | Plus de 3 cellules de calcul |
| 2 | 96 278 | 101 794 |
| 3 | 152 399 | 130 952 |
| 5 | 179 837 | 140 652 |
| 10 | 200 342 | 160 487 |
| 20 | 212 247 | 170 736 |
| 80 | 212 247 | 175 574 |
| 212 | 143 527 | 90 696 |
| 300 | 50 006 | 39 062 |
| 500 | 65 | 14 056 |

Question 5 – Débit des tributaires

Nous comprenons que lors du calibrage du modèle, les débits d'opération du barrage actuel du lac Sainte-Anne ont été transposés à l'emplacement du barrage projeté sans tenir compte des apports intermédiaires des tributaires du secteur du futur réservoir. Considérant que les apports de ces tributaires seront supprimés dans le futur, cette façon de faire introduit un biais (sous-estimation du débit réservé) qui devra être corrigé.

Réponse

Les valeurs de débit utilisées dans le modèle numérique sont basées sur des jaugeages dans la rivière et non sur les débits déversés au barrage du Lac-Sainte-Anne. Ces débits ont été mesurés dans le secteur immédiat du tronçon modélisé. L'emplacement des stations limnimétriques qui ont servi à l'étalonnage apparaît à la figure K-1 du volume 2 du rapport d'avant-projet.

On a mesuré le débit dans la rivière en faisant l'intégration des débits partiels obtenus à l'aide des vitesses moyennes mesurées sur chaque verticale et de l'aire de la portion d'écoulement associée à chacune de ces verticales. Les vitesses sont mesurées à l'aide d'un moulinet Price, à des profondeurs de 0,2 et de 0,8 de la profondeur totale, et à 0,6 au besoin, sur une vingtaine de verticales réparties sur toute la largeur de la section d'écoulement.

On a étalonné le modèle numérique en ajustant la valeur du frottement de façon à reproduire le profil du niveau d'eau mesuré sous un débit donné. Dans le cas de la Toulnostouc, quatre lignes d'eau ont été mesurées à des débits de 11, 24, 88 et 199 m³/s, ce qui couvre une large gamme de débits.

Par la suite, la modélisation hydraulique a servi à prédire les conditions hydrodynamiques sous des débits de 2, 3, 5, 10, 20, 80, 185, 212, 300 et 500 m³/s, dans le tronçon de rivière compris entre les kilomètres 60,5 et 66,4. Trois petits tributaires alimentent la Toulnostouc dans le tronçon à débit réduit, dont deux atteignent la rivière à moins de 1 km en aval du barrage projeté et un troisième au kilomètre 58. Aucun de ces tributaires n'atteint la rivière dans le tronçon couvert par la modélisation. Le débit demeure donc constant dans le tronçon modélisé. Les paramètres hydrauliques de vitesse, de profondeur et de superficie définis par le modèle pour un débit donné sont ceux qui prévaudront si un tel débit se produit, quelle que soit la portion respective provenant des tributaires ou du débit réservé. Par exemple, si les tributaires augmentent le débit de 1 m³/s et que le débit réservé est de 3 m³/s, la superficie d'habitat disponible sera celle qui correspond à un débit de 4 m³/s.

Dans les calculs des superficies d'habitat pondérées (SHP) en fonction du débit de la Toulnostouc, nous avons omis volontairement de considérer les apports des tributaires. La figure 4.2 du volume 1 du rapport d'avant-projet illustre que la SHP augmente jusqu'à un débit de 20 m³/s dans la rivière, puis décroît avec l'augmentation du débit. En conditions actuelles, le débit de la Toulnostouc est généralement très élevé et une augmentation du débit se traduit par une diminution de l'habitat disponible. L'ajout au débit module (212 m³/s) du débit correspondant à la part des tributaires ne ferait que diminuer la SHP correspondant aux conditions actuelles. Dans les conditions prévues, puisque le débit sera inférieur à 20 m³/s (point optimal), l'ajout de la part des tributaires ferait en sorte d'augmenter la SHP. L'approche retenue, qui a pour effet de réduire la superficie projetée et d'augmenter la superficie existante, est donc prudente.

Question 6 – Tronçon de rivière considéré

Même s'il n'a pas été faisable d'échantillonner en aval du kilomètre 60, l'extrapolation des données du secteur en amont à partir des informations sur les faciès du secteur en aval devra être réalisée. Même si cette analyse demeure théorique, elle augmentera la précision des résultats obtenus.

Réponse

Les tronçons retenus pour la modélisation sont ceux où les types d'habitat sont considérés comme les plus propices pour l'omble de fontaine. Il s'agit des tronçons situés entre l'emplacement du barrage projeté et les rapides des Crans Serrés. Le secteur modélisé est d'une longueur de près de 7 km, ce qui correspond à environ la moitié de la longueur du tronçon à débit réduit.

L'approche de modélisation du microhabitat repose toujours sur un échantillonnage, c'est-à-dire sur une couverture partielle, plutôt que complète, du segment de rivière étudié. L'échantillonnage consiste à disposer les sections de relevés hydrométriques dans des zones représentatives des différents types d'habitat présents, en mettant l'accent sur les types d'habitat les plus propices à l'espèce visée, de façon à évaluer l'effet du débit sur les caractéristiques de ces différents types d'habitat. Le fait que la modélisation ne couvre qu'une partie du secteur à débit réduit est donc conforme à la pratique normale. La couverture spatiale du modèle est relativement étendue (7 km) et est suffisante pour évaluer les caractéristiques des types d'habitat présents de même que leurs variations avec le débit.

Les calculs de microhabitats dépendent fortement des caractéristiques locales le long des sections de relevés (bathymétrie et vitesse). Il serait hasardeux d'attribuer des valeurs de profondeur et de vitesse à des sections qui n'ont pas été relevées. Ces valeurs ne pourraient être qu'arbitraires et leur validité ne pourrait pas être établie. Étant donné la grande influence de ces valeurs sur les résultats des simulations, il est préférable de s'en tenir aux secteurs échantillonnés, conformément à la pratique normale dans ce type d'étude. Par ailleurs, plusieurs des tronçons en aval des Crans Serrés n'auraient pu faire l'objet de relevés hydrométriques en raison des risques pour la sécurité du personnel.

À titre informatif, les impacts envisagés sur l'omble de fontaine dans ce secteur ont été discutés à la réponse à la question 39 dans le complément au rapport d'avant-projet publié en octobre 2000.

Question 7 – Débit actuel de comparaison

Le choix du débit actuel qui servira de base de comparaison pour chacune des périodes de modélisation devra être représentatif et significatif pour le stade analysé (ex : % dépassement, nombre de jours consécutifs de dépassement, etc.), justification à l'appui.

Réponse

Dans la réponse à la question 3, on présente les résultats de modélisation calculés sur une base journalière pour une période de vingt ans. Ces résultats comprennent les valeurs moyennes des superficies d'habitat pondérées (SHP) ainsi que les valeurs minimales et maximales pour chaque mois de l'année. Les simulations tiennent compte des débits qui ont prévalu de 1979 à 1999 ainsi que de leur variabilité au cours d'une journée. Pour chaque mois, on indique aussi les phases critiques du cycle vital des salmonidés pour la région de la Côte-Nord et du Saguenay (Belzile et coll., 1997). On trouve plus d'information à ce sujet à la page K-8 du volume 2 du rapport d'avant-projet.

Question 8 – Analyse de sensibilité

En outre, afin d'évaluer la fiabilité des résultats obtenus, le promoteur devra réaliser une analyse de sensibilité, incluant une simulation du pire scénario réaliste.

Réponse

Les tests présentés dans les sections précédentes visent à préciser la sensibilité du modèle à différents paramètres de calcul. Ces tests portent sur les éléments suivants :

- l'influence des indices de qualité de l'habitat (vitesse et profondeur) : voir la réponse à la question 1B ;
- l'influence de la méthode de calcul de l'indice combiné de qualité de l'habitat (produit, moyenne géométrique et valeur minimale) : voir la réponse à la question 1C ;
- l'influence du nombre de cellules de calcul par section de relevés hydrométriques : voir la réponse à la question 4.

Les résultats de ces tests ainsi que l'incidence sur la valeur du débit réservé sont discutés à chacune des réponses à ces questions.

Question 9 – Intrants au modèle

Enfin, le promoteur a stratifié l'échantillonnage des relevés hydrométriques selon les principaux types d'habitat (bassins, rapides, section fluviale, etc.). À ce sujet, le promoteur devra fournir les données brutes recueillies et le type d'habitat considéré pour chacune des sections et justifier la représentativité de l'échantillonnage en regard des proportions des divers types d'habitats retrouvés dans la rivière. Le promoteur devra également fournir tous les intrants au modèle ainsi que les résultats intermédiaires et finaux de la modélisation.

Réponse

Les sections de relevés hydrométriques ont été réparties de façon à couvrir l'ensemble du secteur compris entre l'emplacement du barrage projeté et les rapides des Crans Serrés. Les types de mésohabitats (rapides, fosses, etc.) ont été identifiés à l'aide des cartes et des photographies aériennes, puis validés au cours d'un survol de la rivière. On a déterminé la position des sections de relevés lors du même survol. Les sections ont été disposées de façon à obtenir une représentation adéquate des différents mésohabitats et à satisfaire aux besoins de la simulation hydraulique. Dans chaque mésohabitat, on a établi entre deux et cinq sections de relevés. Le tableau 13 donne le type d'habitat présent à chacune des sections.

Tableau 13 – Habitats présents aux sections de relevés hydrométriques

| Numéros des sections | Emplacement des sections | Type d'habitat |
|----------------------|--------------------------|------------------|
| 47-48 | Kilomètres 66,28-66,38 | Fosse |
| 41-46 | Kilomètres 65,76-66,19 | Fosse avec îlots |
| 39-40 | Kilomètres 65,30-65,45 | Fosse |
| 37-38 | Kilomètres 64,98-65,10 | Rapides |
| 35-36 | Kilomètres 64,24-64,44 | Fosse |
| 28-34 | Kilomètres 62,90-64,00 | Rapides |
| 23-27 | Kilomètres 60,80-62,29 | Tronçon fluvial |
| 21-23 | Kilomètres 60,50-60,80 | Rapides |

Les résultats bruts des relevés hydrométriques font l'objet d'un rapport qui sera transmis à Pêches et Océans Canada (Hydro-Québec, 1999). Les résultats de la simulation hydraulique et des calculs d'habitats sont présentés aux annexes B et C respectivement.

Ouvrages hydroélectriques

Question 10 – Empiètement en eau

Le futur barrage et l'installation de batardeaux empièteront dans le milieu aquatique. Préciser la superficie de l'empiètement pour chaque ouvrage et fournir une description de l'habitat qui sera empiété (faciès d'écoulement, granulométrie, profondeur, présence de végétation riveraine ou aquatique, etc.).

Réponse

Les superficies d'empiètement dans le milieu aquatique ont été évaluées à partir des cartes topographiques à l'échelle de 1 : 5000. Le batardeau amont, qui n'est pas intégré au barrage, empiètera sur environ 5 900 m² du lit de la rivière. Quant au batardeau aval, qui est intégré au barrage, il touchera approximativement à 3 400 m² de la rivière. Enfin, le barrage est fondé sur environ 13 000 m² de la rivière. Cette superficie inclut la surface d'empiètement du batardeau aval (3 400 m²).

Le faciès d'écoulement de la rivière à l'emplacement prévu pour la construction des deux batardeaux et du barrage est constitué d'un rapide, sur un substrat composé de roc et de blocs. Aucune végétation aquatique n'est présente à cet endroit. La végétation riveraine est typique de ce que l'on rencontre le long de ce segment de la Touloustouc, soit une très mince bande d'aulnes.

Question 11 – Construction du canal de fuite

Quelle sera la superficie du canal de fuite dans le cours d'eau ? Est-ce que la construction du canal de fuite nécessitera des travaux d'excavation ou de dynamitage et l'installation de batardeaux ? Préciser les méthodes de construction. Fournir une description de l'habitat qui sera modifié (faciès d'écoulement, granulométrie, profondeur, présence de végétation riveraine ou aquatique, etc.).

Réponse

Pour la construction du canal de fuite, la superficie excavée dans le lit de la rivière Toulnostouc est de 24 000 m². Le canal de fuite sera excavé sur toute sa longueur en utilisant la méthode traditionnelle de forage et de dynamitage. Dans la mesure du possible, les travaux d'excavation seront exécutés à sec, ce qui nécessitera la mise en place de batardeaux ou de remblais. Durant ces travaux, les débits en rivière seront régularisés et maintenus à des valeurs qui sont acceptables au point de vue environnemental et qui permettent de réduire l'envergure des ouvrages. Les dimensions et les caractéristiques des batardeaux ou des remblais seront connues à l'étape de l'ingénierie détaillée.

L'habitat qui sera modifié s'étend sur environ 800 m :

- Les premiers 350 m du canal de fuite occupent un tronçon de rapides composés de galets et de cailloux.
- Un seuil formé de galets, de blocs et de cailloux est ensuite présent.
- Sur les 250 m suivants, l'eau s'écoule encore sous forme de rapides sur un substrat de galets, de cailloux et de gravier.
- Les derniers 200 m sont situés dans un tronçon de rapides constitués de cailloux, de gravier et de sable.

Il est à noter que la végétation aquatique est absente et que la végétation riveraine est peu développée, c'est-à-dire qu'elle est réduite à une très mince bande d'aunes.

Érosion des berges

Question 12 – Ouvrages de protection

Dans le complément du rapport d'avant-projet, le promoteur mentionne que des relevés complémentaires ont été effectués à la fin de l'été 2000 afin de (1) déterminer l'emplacement des ouvrages de protection sur les berges les plus sensibles et de (2) décrire et de préciser l'état actuel des berges et du lit de la rivière (état de référence) dans le secteur à débit modifié.

Le promoteur devrait fournir les résultats obtenus pour les secteurs à débit réduit et à débit modifié, identifier les secteurs à risque, décrire les ouvrages de stabilisation linéaire (type, emplacement et dimensions) qui seront mis en place et évaluer l'impact de ces ouvrages sur l'habitat du poisson (habitats réels et potentiels).

Réponse

Le rapport d'étude complémentaire sur l'érosion des berges du tronçon à débit modifié sera disponible en 2001. L'effet de l'augmentation de l'érosion sur le régime sédimentaire de la rivière y sera décrit en détail. Le type, l'emplacement et les dimensions approximatives des ouvrages de protection y seront également traités. L'ingénierie détaillée des ouvrages de protection prévus sera effectuée en 2001, à la suite des relevés d'arpentage nécessaires à leur conception (gabarit) et à leur mise en place.

À titre indicatif et à partir des résultats préliminaires des relevés de septembre 2000, on devra mettre en place un premier ouvrage de protection sur la rive gauche de la rivière entre les kilomètres 52,2 et 51,2. La berge à protéger est située à environ 1 250 m au sud-ouest de la sortie du canal de fuite. Un deuxième ouvrage de protection devra possiblement être mis en place sur la rive droite de la rivière entre les kilomètres 51,6 et 50,6. Ce deuxième segment de berge à protéger débute à l'aval de l'embouchure de la rivière du Caribou et se prolonge sur 1 km vers l'aval.

L'étude complémentaire considérera également l'ensablement éventuel de la portion aval du canal de fuite. Cet ensablement pourrait être causé par le transport sédimentaire provoqué par l'évacuation d'une crue majeure. À cet effet, on établira, au besoin, les mesures préventives ou correctrices appropriées. Les relevés bathymétriques effectués au droit de l'emplacement du canal de fuite (kilomètre 53,4) et à environ 100 m en aval de son extrémité aval (kilomètre 52,9) indiquent la présence de trois fosses (voir la figure Y-8 du volume 2 du rapport d'avant-projet). Ces fosses ont été considérées lors de la caractérisation de l'état de référence des berges et du lit de la rivière aux fins de l'établissement du programme de suivi de l'érosion des berges et du lit du tronçon à débit modifié.

L'étude complémentaire relative à l'état actuel des berges et du lit de la rivière du tronçon à débit modifié (état de référence) ne comprend pas le tronçon à débit réduit. Comme les berges de ce dernier tronçon sont beaucoup moins sensibles à l'érosion et qu'elles risquent peu d'être modifiées. En effet, près de 80 % des rives du secteur à débit réduit sont peu sensibles à l'érosion (voir la section 8.1.2 du volume 1 du rapport d'avant-projet). Dans le cas où l'évacuateur de crues laisserait passer un débit comparable à celui des crues moyenne et maximale actuelles, seuls le lit et les berges situés immédiatement à la sortie de l'ouvrage pourraient être perturbés. Il n'est donc pas nécessaire d'en faire une caractérisation détaillée.

Les ouvrages de protection qui seront proposés visent à préserver et à stabiliser les rives sensibles à l'érosion, tout en réduisant le plus possible les effets du projet sur le régime sédimentologique de la rivière. Comme on peut le constater sur la carte de l'annexe D, le segment de berge situé immédiatement en aval du canal de fuite (rive gauche de la rivière

entre les kilomètres 52,2 et 51,2) est déjà en érosion. La mise en place des ouvrages de protection devrait donc avoir des effets positifs sur l'habitat du poisson.

Question 13 – Érosion des rives en aval de l'évacuateur de crues

Le promoteur conclut que seuls le lit et les berges situés immédiatement à la sortie de l'évacuateur de crues pourraient être perturbés par l'utilisation de l'évacuateur de crues. Le promoteur devrait décrire les options de stabilisation qu'il envisage.

Réponse

Seul le segment de rivière situé immédiatement à la sortie de l'évacuateur de crues risque d'être érodé par l'évacuation d'une crue majeure. À cet effet, Hydro-Québec envisage de protéger la rive droite, en face de l'évacuateur de crues, par la mise en place d'un perré dont les caractéristiques techniques seront déterminées au printemps de 2001 à la suite des relevés d'arpentage nécessaires à sa conception et à sa mise en place.

Libre passage des poissons

Question 14 – Barrage désaffecté

Le promoteur mentionne que les poissons pourront circuler dans les 2 directions suite à l'arasement du barrage existant. La dévalaison serait alors possible en tout temps alors que la montaison serait limitée, dans certaines conditions peu fréquentes de bas niveau ou de débit de crue élevée. Idéalement, le promoteur devrait retirer complètement la structure du barrage existant et retourner le lit de la rivière à son état naturel. Au minimum, le promoteur devra revoir la conception du barrage désaffecté de façon à ce que celui-ci permette la montaison des poissons en tout temps.

Réponse

La vitesse de l'eau à travers la section d'écoulement qui sera créée après l'arasement partiel du barrage du Lac-Sainte-Anne sera généralement inférieure à 1 m/s, ce qui ne devrait pas empêcher la montaison. Par ailleurs, le barrage comprend six pertuis de fond dont les vannes seront retirées définitivement. Ces pertuis sont répartis en deux étages de trois pertuis chacun et les seuils sont calés aux niveaux de 268,2 m et de 279,2 m. L'ouverture de chaque pertuis, qui est de l'ordre de 20 m², sera toujours complètement submergée, car le niveau d'exploitation minimal du réservoir est de 290,0 m. Le passage des poissons sera ainsi possible en tout temps à l'emplacement du barrage arasé.

Question 15 – Dévalaison au nouveau barrage

Le promoteur conclut que les poissons qui colonisent actuellement le futur tronçon à débit réduit proviennent majoritairement du lac Sainte-Anne. Par contre, le futur barrage empêchera la dévalaison des poissons du lac Sainte-Anne vers ce secteur. Selon le promoteur, la présence de l'omble de fontaine sera favorisée par l'aménagement d'un seuil et de frayères pour l'omble de fontaine et puisque l'afflux de poissons, ombles et meuniers, sera réduit.

Considérant que :

- √ le meunier rouge et l'omble de fontaine se trouvent actuellement dans le futur secteur à débit réduit en densité comparable ;*
- √ la modification du régime d'écoulement et de la température de l'eau dans le futur secteur à débit réduit favorisera le meunier ;*
- √ les frayères aménagées pour l'omble de fontaine pourront également être utilisées par le meunier ;*
- √ l'apport amont est important pour assurer les échanges génétiques et le renouvellement de la population en cas de catastrophe naturelle ; et que*
- √ la présence de seuils infranchissables (ex. : rapides des Crans Serrés) empêchent la remontée de l'omble de fontaine ;*

le promoteur devra assurer la dévalaison au niveau du futur barrage. La conception et les plans de l'ouvrage de dévalaison envisagé devront être présentés ainsi qu'une démonstration de l'efficacité anticipée.

Réponse

La mise en place d'un ouvrage de dévalaison des poissons au barrage projeté n'est pas justifiée pour les raisons suivantes :

- Les ouvrages de dévalaison sont généralement aménagés pour répondre aux besoins de déplacement d'espèces migratrices telles que le saumon et l'aloise. On ne trouve aucune espèce migratrice dans la Toulnostouc.
- L'omble de fontaine risque peu d'utiliser un éventuel ouvrage de dévalaison puisque, n'étant pas migrateur, il cherche peu à se déplacer.
- L'habitat présent à proximité du barrage est peu susceptible d'être fréquenté par cette espèce.
- Un ouvrage de dévalaison aurait comme inconvénient de permettre la dévalaison du meunier rouge. Comme le meunier rouge est le principal compétiteur de l'omble de fontaine dans ce secteur, il nuirait à la production d'omble de fontaine en aval du barrage.

- Les bénéfices de la dévalaison sur le plan de la diversité génétique de la population d'ombles de fontaine restent difficiles à démontrer.
- Le marnage de 11 m pourrait compromettre l'efficacité d'un ouvrage de dévalaison.

Question 16 – Obstacles naturels

La localisation de certains sites infranchissables sur la rivière Toulmoustouc a été présentée dans la réponse à la question 33 (Complément du rapport d'avant-projet) mais ne donne qu'un portrait partiel de la situation. Pour les secteurs à débits réduit et modifié, le promoteur devra fournir la bathymétrie fine de la rivière Toulmoustouc ainsi qu'une description détaillée des obstacles naturels existants (localisation, longueur, pente, etc.) en fonction de débits représentatifs de la plage observée actuellement. Il serait intéressant de présenter les résultats sous forme de tableaux et sous forme d'un profil de la rivière sur lequel seraient juxtaposés les niveaux modélisés pour les différents débits. Les mêmes informations devront être fournies pour les débits projetés et la configuration future de la rivière. En outre, les effets sur le poisson et son habitat de l'augmentation de la durée et de la fréquence de l'isolement hydraulique devront être évalués (par tronçon isolé) en tenant compte du déphasage de ces événements par rapport aux cycles naturels.

Réponse

Les obstacles naturels dont il est question dans le complément du rapport d'avant-projet demeurent infranchissables à la fois dans les conditions actuelles et dans les conditions projetées. La réduction du débit dans le secteur à débit réduit n'aura pas d'effet sur le domaine accessible aux poissons. Le seul nouvel obstacle créé par le projet est le seuil construit au kilomètre 60,5. Ce dernier permettra par contre d'augmenter les superficies d'habitat disponibles. Il n'est pas possible de fournir une bathymétrie fine des rapides des Crans Serrés ou des autres obstacles naturels pour des raisons d'accessibilité et de sécurité.

Dans le secteur à débit modifié, on trouve des obstacles naturels à deux endroits :

- kilomètre 47,2 ;
- kilomètre 48.

Dans le secteur à débit réduit, les obstacles naturels sont situés aux endroits suivants :

- kilomètre 55 ;
- kilomètre 55,5 ;
- kilomètre 58 ;
- kilomètre 65,7 ;
- kilomètre 67,3.

On ne prévoit pas de changement ayant trait à l'isolement hydraulique dans aucun secteur. Tel que le mentionne le complément au rapport d'avant-projet, la principale modification prévue est le seuil qui sera aménagé au kilomètre 60,5. La rivière à l'emplacement du barrage projeté est déjà infranchissable en montaison.

Question 17 – Migration aux kilomètres 60,5 et 58

Le promoteur mentionne que le seuil déversant qui sera construit au kilomètre 60,5 sera localisé juste en amont du début du rapide des Crans Serrés. Par ailleurs, l'obstacle infranchissable que constitue le rapide des Crans Serrés est localisé au kilomètre 58. Le promoteur devra définir de façon détaillée la migration actuelle possible entre ces 2 points.

Réponse

Le tronçon compris entre les kilomètres 58 et 60,5 est une zone de rapides. La rivière rétrécit graduellement entre le kilomètre 60,5 et l'entrée des Crans Serrés. Il n'y a pas d'obstacle physique au déplacement des poissons entre ces deux points. L'écoulement peut cependant être relativement rapide à haut débit. À titre indicatif, les données hydrauliques de la section de relevés hydrométriques 22 (kilomètre 60,5) sont présentées à la figure 18. Au débit module ($212 \text{ m}^3/\text{s}$), la vitesse moyenne dans cette section est de l'ordre de $0,8 \text{ m/s}$; au débit de $3 \text{ m}^3/\text{s}$, la vitesse moyenne est de $0,06 \text{ m/s}$. La vitesse moyenne aux débits de $80 \text{ m}^3/\text{s}$ et plus est élevée (plus de $0,5 \text{ m/s}$) par rapport aux préférences de l'omble de fontaine ; cela restreint la qualité de l'habitat pour cette espèce et peut réduire ses déplacements. Mis à part cette contrainte, l'omble de fontaine peut se déplacer sans entrave entre ces deux points.

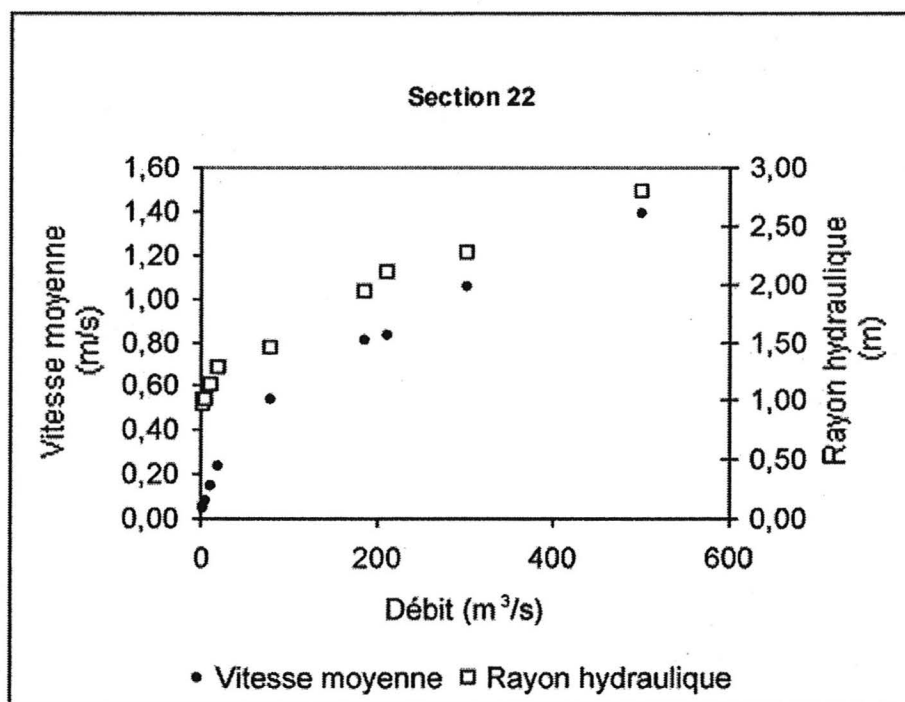


Figure 18 – Vitesse moyenne et rayon hydraulique selon le débit dans la section de relevés hydrométriques 22

Question 18 – Accessibilité des tributaires

Pour les secteurs à débits réduit et modifié, le promoteur devra déterminer l'accessibilité actuelle pour les poissons à chacun des tributaires de la rivière Toulnostouc, en fonction de débits représentatifs de la plage observée actuellement. Il devra également évaluer les effets sur le poisson et son habitat de l'augmentation de la durée et de la fréquence de l'isolement hydraulique de chacun des tributaires, en tenant compte du déphasage de ces événements par rapport aux cycles naturels.

Réponse

Dans le secteur à débit réduit, le débit de la Toulnostouc n'influence pas l'accessibilité des tributaires pour les poissons. La localisation des obstacles infranchissables sur les tributaires du secteur à débit réduit est présentée à la carte K-3 du volume 2 du rapport d'avant-projet.

Les deux principaux tributaires sont le T13 et le T1 (rivière Rocque). Dans le cas du tributaire T13, le premier obstacle (une petite chute) se trouve à environ 80 m de l'embouchure. Dans la rivière Rocque, le premier obstacle est situé à 2 500 m de l'embouchure. On ne prévoit pas d'augmentation dans la durée ni dans la fréquence de l'isolement hydraulique.

Le projet ne modifiera pas le débit annuel moyen dans le secteur à débit modifié. Le débit variera généralement entre 110 m³/s et 360 m³/s, et on n'entrevoit pas de changement notable par rapport à la situation actuelle en ce qui concerne l'accessibilité des tributaires pour les poissons.

Question 19 – Valeurs de dénivelée

Pages 7-16. Le texte mentionne un dénivelé de 6 m environ entre les kilomètres 48 et 47 alors que le Tableau 7-4 indique un dénivelé de 9,2 m. Expliquer ou corriger.

Réponse

Il existe deux seuils importants dans le tronçon à débit modifié. Un premier seuil situé au kilomètre 47 crée une dénivelée de 6,7 m et un second seuil, au kilomètre 48,1, crée une dénivelée de 5,6 m. On observe également une petite dénivelée de 1,5 m de part et d'autre du pont situé au kilomètre 40 de la Toulnostouc (kilomètre 92 de la route). Ces valeurs varient légèrement en fonction du débit, comme le montre la figure 7-7 du volume 1 du rapport d'avant-projet. Le tableau 14 donne les caractéristiques des biefs de ce tronçon.

Tableau 14 – Caractéristiques des biefs dans le tronçon à débit modifié

| Emplacement des biefs | Nature de l'écoulement | Longueur du bief (km) | Dénivelée (m) |
|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------|
| Kilomètres 53,8 à 48,3 | Fluvial, lent | 5,5 | 1,6 |
| Kilomètres 48,3 à 47,4 | Torrentiel, sauts | 0,9 | 5,6 |
| Kilomètres 47,4 à 45,2 | Torrentiel, sauts | 2,2 | 6,7 |
| Kilomètres 45,2 à 28,0 | Fluvial, lent | 17,2 | 4,1 |
| Kilomètres 28,0 à 22,0 | Réservoir Manic 2 | 6,0 | — |

Mortalité des poissons

Question 20 – Retenue des poissons à la prise d'eau

En réponse à la question 35 du complément au rapport d'avant-projet, le promoteur conclut qu'en raison de la profondeur de la prise d'eau, il y a peu de chance que les poissons soient entraînés dans la prise d'eau et estime que le taux de mortalité des poissons qui passeront dans les turbines de la future centrale sera de 28 % à 59 %.

Est-ce que le promoteur a envisagé la possibilité d'installer un dispositif de retenue des poissons à l'entrée de la prise d'eau ? Justifier ?

Réponse

L'importance de l'entraînement des poissons dans la prise d'eau de la centrale de la Toulmustouc peut être appréciée à la lumière des deux études réalisées à ce sujet au complexe La Grande. La première se rapporte à la centrale Robert-Bourassa (autrefois nommée centrale La Grande-2) et la deuxième, à la centrale Brisay. Ces études avaient pour but d'évaluer l'importance du transfert de mercure vers l'aval par les organismes qui dévalent dans les turbines.

La centrale Robert-Bourassa est alimentée par le réservoir du même nom. Les principales espèces de poissons que l'on retrouve à l'amont immédiat de la centrale sont, par ordre décroissant d'importance : le grand corégone, le grand brochet, le meunier rouge, le cisco de lac et l'omble de fontaine (Doyon et Belzile, 1998). La profondeur moyenne de la prise d'eau est de 21 m lorsque le réservoir est à son niveau d'exploitation maximal et de 13 m lorsqu'il est à son niveau d'exploitation minimal. La prise d'eau est donc moins profonde que celle de la centrale de la Toulmustouc (profondeur de 30,75 m et de 19,0 m aux niveaux d'exploitation maximal et minimal). En 1990, une étude sur l'entraînement des organismes vivants, incluant les poissons, a été faite à la centrale Robert-Bourassa (Brouard et Doyon, 1991). L'étude a été effectuée au moyen de filets de dérive placés en aval de la centrale de juillet à septembre, des poissons récupérés dans les bâches spirales en période d'arrêt des turbines, de l'examen des

contenus stomacaux de grands corégones capturés en aval de la centrale de juin à novembre ainsi que des contenus stomacaux de goélands capturés près des galeries de fuite de la centrale en août et en septembre.

Les études révèlent que ce sont surtout de jeunes ciscos de l'année (de 20 mm à 50 mm de longueur), une espèce pélagique, ainsi que des ciscos d'un an (de 90 mm à 130 mm de longueur) qui ont été récoltés en dérive en aval de la centrale. Parmi les espèces récupérées dans les bâches spirales des turbines de juin à août, on compte surtout des ciscos de lac (62 %), suivis en importance par les grands corégones (37 %) et le brochet (1 %). Aucun représentant de l'omble de fontaine, du meunier ou de la lotte n'a été recensé dans les filets de dérive ou les bâches spirales. Ces relevés corroborent les résultats des études antérieures effectuées à cet endroit par Roy et collaborateurs (1986) et par Brouard (1983). Ce dernier auteur mentionne des proportions pouvant atteindre de 94 % à 96 % pour le cisco en juillet et en septembre.

Les contenus stomacaux des grands corégones capturés à l'aval immédiat de la centrale corroborent les résultats précédents : les poissons ingérés sont surtout des ciscos de l'année (longueur moyenne de 57 mm en octobre) ou d'un an (longueur moyenne de 100 mm en juillet).

En 1990, un total de 62 goélands ont été sacrifiés afin d'examiner leurs contenus stomacaux. Parmi les 40 estomacs pleins, 36 contenaient des poissons. L'identification des espèces a pu être faite pour douze estomacs qui contenaient en moyenne chacun cinq ciscos entiers (longueur moyenne de 95 mm). La présence d'un corégone de forte taille (280 mm) a également été rapportée dans un seul des estomacs analysés. Les observations corroborent les résultats précédents qui indiquent que ce sont majoritairement des ciscos de petite taille qui sont entraînés dans la prise d'eau.

Une étude similaire a été réalisée à la centrale Brisay en 1997 (Doyon, 1997). Cette dernière est alimentée par le réservoir Caniapiscau, où les principales espèces, à l'amont de la centrale, sont par ordre décroissant d'importance : le grand corégone, le meunier rouge, le grand brochet, le touladi, la lotte, le méné de lac et l'omble de fontaine (Belzile et coll., 2000). Notons que, contrairement au réservoir Robert-Bourassa, le cisco de lac est absent de ce secteur. On y trouve par contre une population de corégones nains, dont le comportement pélagique s'apparente à celui du cisco. La profondeur de la prise d'eau de la centrale est de 27,5 m lorsque le réservoir est à sa cote maximale et de 14 m, à sa cote minimale.

Les résultats obtenus au moyen de filets de dérive en aval de la centrale indiquent que les poissons en dévalaison sont surtout représentés par de jeunes corégones de l'année et qu'ils dévalent à partir du début d'août. Les contenus stomacaux des grands corégones capturés en aval de la centrale corroborent les résultats de dérive. Les poissons ingérés sont surtout des corégones. Aucun spécimen de meunier, d'omble de fontaine ou de lotte n'a été relevé en dérive.

En conclusion, en milieu nordique, les poissons qui dévalent par les centrales sont en très grande majorité des ciscos et des grands corégones de petite taille. L'entraînement de meuniers rouges, d'ombles de fontaine ou de lottes est exceptionnel. Le lac Sainte-Anne est à l'extérieur de l'aire de répartition du cisco, et le grand corégone n'y a pas été recensé. On peut donc prévoir que l'entraînement des poissons dans la prise d'eau de la centrale projetée sera de faible importance et que la perte de productivité qui en résultera sera négligeable, ne justifiant pas la mise en place de dispositifs de retenue des poissons.

Question 21 – Mortalité des poissons à l'évacuateur de crues

Le promoteur devrait également évaluer quelle sera la mortalité des poissons dévalant par l'évacuateur de crues ainsi que l'ampleur des impacts. Est-ce que le promoteur a envisagé la possibilité d'installer un mécanisme d'évitement ou un dispositif de retenue qui empêcherait le poisson de passer par l'évacuateur de crues ? Est-ce techniquement possible ?

Réponse

En général, on considère que les déversoirs ne constituent pas une source inquiétante de mortalité pour les poissons (Montreal Engineering, 1981). Baxter et Glaude (1980, cité par Montreal Engineering, 1981), dans leur examen approfondi des effets des barrages sur l'environnement au Canada, n'ont pas établi que les déversoirs pouvaient constituer une source de mortalité pour les poissons.

Comme il n'y a pas d'espèces migratrices dans la Toulnostouc, le principal risque est lié aux poissons juvéniles qui pourraient être entraînés dans les évacuateurs de crues. Les stades juvéniles seraient plus sujets à l'entraînement en raison de leur faible capacité à nager ou parce qu'ils essaient d'échapper à des prédateurs. Par ailleurs, Travade et Larinier (1992) rapportent que les poissons de petite taille (moins de 10 cm de longueur) ne subiraient aucun dommage, peu importe la hauteur de la chute. Ces auteurs font également état de taux de mortalité très variables observés à différents endroits chez les poissons de plus grande taille : de 0 % à 4 % à un barrage de 25 m de hauteur et de 17 % à 64 % à des barrages de 73 m et de 76 m.

Le débit réservé sera déversé à partir d'une vannette aménagée dans une des vannes de l'évacuateur de crues. En opération normale, le débit qui transitera par l'évacuateur sera de 3 m³/s. Il est peu probable qu'une mortalité importante de poissons survienne :

- De juin à janvier, la profondeur de l'eau à la vannette sera plus grande que la profondeur préférentielle de l'omble de fontaine (0-6 m). La profondeur variera généralement entre 8 m et 14 m. Par ailleurs les observations disponibles suggèrent que les trois espèces présentes dans le réservoir, soit l'omble de fontaine, le meunier rouge et la lotte, ne dévalent qu'exceptionnellement.
- Pour le reste de l'année, soit de février à mai, la profondeur sera plus faible, variant le plus souvent entre 3 m et 6 m. Il est toutefois peu probable qu'une quantité importante de poissons soient entraînés par un débit aussi faible.

Les débits seront plus importants lorsque des crues seront évacuées (jusqu'à quelques centaines de mètres cubes par seconde). Toutefois, l'évacuateur de crues n'est pas utilisé très fréquemment puisque le pourcentage d'utilisation durant les 22 années de simulation est de 2,4 % et que le nombre moyen de jours d'utilisation au cours des 8 années où il y a déversement est de 23,9 jours/an.

En tenant compte des données précédentes et de la réponse à la question 20, on peut conclure que l'entraînement de meuniers, d'ombles de fontaine et de lottes ne sera pas important.

Omble de fontaine

Question 22 – Compétition du meunier

La diminution des vitesses de courant favorisera le développement du meunier. Comme dans le cas des projets de dérivation des rivières Portneuf et Sault-aux-Cochons, le promoteur devrait examiner et considérer les pertes, pour l'omble de fontaine, associées à l'augmentation de la compétition avec le meunier dans le secteur du futur réservoir et dans le secteur à débit réduit par rapport aux conditions actuelles. Les pertes associées à l'augmentation de la compétition devraient être incluses dans le bilan des pertes.

Réponse

Par rapport aux conditions actuelles, il est très possible que la diminution du débit rende le milieu plus favorable au meunier. Cette espèce se nourrit en bonne partie d'organismes benthiques et son mode d'alimentation s'accommode bien des vitesses d'écoulement lentes qui dominent dans les zones d'eau calme comme les bassins. Les inventaires effectués dans le secteur à débit réduit indiquent que le meunier rouge et l'omble de fontaine s'y trouvent en densités comparables.

Bien que les conditions prévues soient propices au meunier, il faut aussi considérer que le futur aménagement empêchera la dévalaison des poissons du lac Sainte-Anne vers ce secteur. Cela réduira considérablement l'afflux de poissons, ombles et meuniers, vers le secteur à débit réduit. Par ailleurs, la présence de l'omble de fontaine sera favorisée dans ce secteur grâce à la mise en œuvre des mesures d'atténuation présentées à la section 12.2.2 du volume 1 du rapport d'avant-projet (aménagement d'une frayère). Aucune intervention n'est prévue relativement au meunier.

On a établi la superficie de la frayère à aménager de façon à maintenir la productivité de 40 kg/an dans le secteur en tenant compte de la présence d'une espèce compétitrice, le meunier rouge. L'efficacité de cette intervention sera évaluée par un suivi qui permettra de préciser l'abondance des deux espèces et de vérifier si l'objectif de production d'omble de fontaine est atteint. Des mesures correctrices pourront être prises au besoin (par exemple, l'agrandissement ou l'ajout de frayères pour l'omble de fontaine).

L'effet de la compétition interspécifique a bel et bien été pris en considération dans l'évaluation des impacts et des besoins d'aménagement dans le secteur du réservoir projeté et dans le secteur à débit réduit. Dans les situations multispécifiques (présence de compétiteurs), il a été présumé que la production d'omble de fontaine est réduite de 95 %, aussi bien en lac qu'en rivière, par rapport aux situations monospécifiques. Les valeurs de productivité et de rendement maximal soutenu qui ont été utilisées sont présentées au tableau K-1 du volume 2 du rapport d'avant-projet. Ce taux de 95 % est encore plus élevé que ceux qui ont été utilisés pour les projets de dérivation des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons.

Question 23 – Impact de la hausse de la température de l'eau

À la page 12-16 du rapport d'avant-projet, le promoteur mentionne que la température maximale de l'eau pourrait dépasser 20 °C dans le secteur à débit réduit, principalement en aval du rapide des Crans Serrés, durant les périodes les plus chaudes.

Le promoteur devrait préciser la fréquence de dépassement de cette température, indiquer les températures maximales qui seraient atteintes et évaluer les impacts de ces hausses de température (> 20 °C) sur la superficie d'habitats disponibles pour le poisson.

Réponse

Les résultats présentés à l'annexe C du volume 2 du rapport d'avant-projet ont été obtenus à partir d'un cycle moyen à long terme de la température de l'air et du cycle journalier du rayonnement solaire.

Pour le secteur à débit réduit se trouvant à l'amont des rapides des Crans Serrés, les résultats de modélisation indiquent une température moyenne de l'eau qui reste sous 17 °C. Cette température est nettement plus froide que celle qui résulterait de la modélisation d'une rivière comparable, située au même endroit mais sans présence de réservoir et où la température moyenne serait plus élevée de 2 °C à 3 °C.

Au point de déversement du débit réservé, la température de l'eau présentera une certaine variabilité associée à l'effet du vent sur la thermocline du réservoir. De plus, une variabilité de 1 °C ou 2 °C, découlant du cycle diurne, devrait se produire dans le tronçon à l'amont des Crans Serrés, qui présente plusieurs bassins d'une profondeur de quelques mètres. D'une manière générale, la température de 20 °C ne sera atteinte qu'occasionnellement et ce, au cours de périodes météorologiques particulièrement chaudes.

Pour le secteur à débit réduit se trouvant à l'aval des Crans Serrés, la température maximale moyenne de l'eau serait de 18 °C à 18,5 °C. La profondeur de l'eau est inférieure à 1 m sur une bonne partie de ce tronçon et le cycle diurne devrait entraîner des fluctuations de 2 °C à 3 °C de part et d'autre de la température moyenne de l'eau. Les durées cumulées de dépassement du 20 °C pourraient atteindre quelques semaines au cours d'un été.

Therrien et Lachance (1997) passent en revue les préférences thermiques de l'omble de fontaine et considèrent que la gamme optimale de température estivale chez cette espèce s'étend de 11 °C à 20 °C. Cette gamme représente l'intervalle le plus favorable pour la croissance de l'omble de fontaine. La gamme tolérable s'étend quant à elle jusqu'à 24 °C.

En amont des rapides des Crans Serrés, les températures aussi chaudes que 20 °C seront inhabituelles. La température estivale se maintiendra essentiellement à l'intérieur de la gamme optimale. On n'entrevoit pas d'impact dans ce secteur, qui comporte les meilleurs habitats pour l'omble de fontaine.

En aval des Crans Serrés, la température estivale sera plus élevée que dans les conditions actuelles et dépassera 20 °C quelques semaines par année, sans toutefois atteindre 24 °C (limite des températures tolérables). Ce changement ne sera pas favorable à la croissance des poissons puisqu'il augmentera leur dépense énergétique, mais il ne nuira pas à leur capacité de survie. Par ailleurs, malgré les températures plus élevées, les concentrations d'oxygène dissous dans l'eau devraient se maintenir à des valeurs proches de la saturation à 100 %, en raison de l'aération qui survient dans les Crans Serrés et les zones de rapides à l'aval.

Question 24 – Habitat de fraie et d'élevage

Le promoteur conclut que l'omble de fontaine se reproduit peu dans la rivière Toulmoustouc puisque aucun site de reproduction n'y a été repéré, que la population se compose surtout d'adultes de 2 à 4 ans et que les jeunes y sont rares. Ces conclusions découlent des inventaires d'habitat et des captures d'omble de fontaine effectués dans la rivière Toulmoustouc.

Afin de donner une image globale des habitats de la rivière Toulmoustouc et de ses tributaires, le promoteur devrait présenter, sous forme cartographique, les résultats de la photo-interprétation (faciès d'écoulement, granulométrie, largeur du segment, longueur du segment, profondeur, surface, présence de fosses, frayères, végétation ou de seuil franchissables ou non, etc.) pour les secteurs du futur réservoir, à débit réduit et à débit modifié ainsi que la caractérisation physique (granulométrie, largeur du segment, longueur du segment, profondeur et vitesse d'écoulement) des tributaires. Préciser la période de l'année et le débit correspondant aux photos utilisées ou aux visites de terrain.

Le promoteur devrait fournir les débits journaliers pour chaque jour d'inventaire (caractérisation de l'habitat et pêches au filet et électrique) et les débits moyens mensuels au cours des périodes d'inventaire.

L'utilisation de filets maillants expérimentaux de type « Grand-Nord » (grandeur de mailles étirées de 25, 38, 51, 65, 76 et 102 mm) ne permettent pas d'échantillonner les alevins. Des pêches électriques ont été effectuées à une seule station dans la rivière Toulmoustouc (1 station dans le secteur à débit réduit selon les résultats présentés à l'annexe I du rapport d'avant-projet). Par conséquent, nous considérons que les pêches électriques effectuées sont insuffisantes pour conclure qu'il n'y a pas d'alevins dans la rivière Toulmoustouc.

Nous croyons que les résultats des inventaires d'habitats (une seule année de référence) et que les données de pêches (une seule station dans la rivière Toulnostouc pour les pêches électriques) ne permettent pas de conclure que la rivière Toulnostouc n'est pas propice pour la reproduction de l'omble de fontaine. En l'absence de données suffisantes et adéquates, nous devons adopter l'approche de prudence et considérer, jusqu'à preuve du contraire, que la rivière Toulnostouc offre un potentiel de reproduction et d'alevinage pour l'omble de fontaine.

Réponse

A. Habitats de la Toulnostouc et de ses tributaires

Les annexes D et E rassemblent les cartes de la sensibilité des rives à l'érosion et de l'habitat de l'omble de fontaine dans le tronçon à débit modifié, le tronçon à débit réduit et le tronçon du réservoir projeté.

Les photographies aériennes utilisées aux fins de la réalisation de ces cartes datent du 12 octobre 1997 (échelle de 1 : 15 000). Le débit de la rivière, à cette date, était de 217 m³/s, ce qui est très près du débit module de la rivière (212 m³/s). À la suite de la photo-interprétation préliminaire de l'habitat de l'omble de fontaine (faciès d'écoulement, granulométrie et accessibilité des segments homogènes), des relevés de terrain héliportés ont été faits, du 19 au 22 mai 1998 (débits moyens de 75 m³/s), afin de valider les résultats de la photo-interprétation et d'identifier de façon plus détaillée les lieux potentiels de fraie.

Lors de ce survol, quelques-uns des lieux potentiels de fraie identifiés par photo-interprétation ont été abandonnés. Ces lieux présentaient, pour la plupart, un substrat trop grossier (dominance de gros graviers et de cailloux).

De plus, à l'automne de 1999, Hydro-Québec a visité un important lieu de fraie potentiel, situé à l'embouchure de la rivière Rocque, ainsi que quelques autres lieux potentiels de fraie de moindre importance, dans le secteur à débit réduit. Après une vérification minutieuse *in situ*, ces lieux s'avèrent inutilisés par les géniteurs, leur substrat étant trop grossier ou colmaté par des particules fines.

B. Débit de la Toulnostouc lors des inventaires

Le tableau 15 présente les renseignements relatifs au débit de la Toulnostouc au moment des inventaires.

Tableau 15 – Débit de la Toulnostouc lors des inventaires*

| Inventaires | Date | Débit journalier (m ³ /s) | Débit mensuel moyen (m ³ /s) |
|---|----------|---|--|
| Pêche électrique | 99-07-15 | 331 | 173 |
| | 99-07-16 | 331 | 173 |
| | 99-07-17 | 327 | 173 |
| | 99-08-31 | 11 | 184 |
| Suivi des lieux de fraie d'omble de fontaine | 99-09-15 | 94 | 197 |
| | 99-09-16 | 132 | 197 |
| | 99-09-17 | 194 | 197 |
| | 99-09-18 | 196 | 197 |
| | 99-09-29 | 191 | 197 |
| | 99-09-30 | 191 | 197 |
| | 99-10-01 | 189 | 245 |
| | 99-10-19 | 189 | 245 |
| | 99-10-20 | 317 | 245 |
| | 99-10-21 | 317 | 245 |
| Pêche au filet | 98-05-14 | 90 | 87 |
| | 98-05-15 | 92 | 87 |
| | 98-05-16 | 95 | 87 |
| | 99-06-28 | 349 | 194 |
| | 99-06-29 | 345 | 194 |
| | 99-06-30 | 345 | 194 |
| | 99-07-01 | 342 | 173 |
| | 99-07-02 | 345 | 173 |
| | 99-07-03 | 342 | 173 |
| | 99-07-04 | 342 | 173 |
| | 99-07-05 | 342 | 173 |
| 99-07-06 | 338 | 173 | |
| Photographies aériennes | 97-10-12 | 217 | 245 |

* Les données de débit d'octobre 1997 et de mai 1998 proviennent des mesures effectuées au barrage du Lac-Sainte-Anne et celles de 1999, des mesures faites à la station limnimétrique du kilomètre 69.

C. Présence d'alevins

Il n'est effectivement pas possible de conclure qu'il n'y a pas d'alevins dans la rivière Toulnostouc. Dans le rapport d'avant-projet, on parle plutôt d'un potentiel faible fondé sur les caractéristiques de l'habitat. En raison des forts débits, il n'a pas été possible d'effectuer des pêches électriques extensives dans la rivière elle-même pour préciser l'abondance des alevins.

Le rapport d'avant-projet indique qu'aucun omble n'a été capturé à la station J11 (secteur à débit réduit). Cette information est correcte. Une erreur s'est cependant glissée en ce qui concerne les stations de pêche électrique. Trois stations supplémentaires ont été inventoriées dans le secteur à débit réduit au moyen de la pêche électrique alors que le débit était de $11 \text{ m}^3/\text{s}$, le 31 août 1999. La première est située au kilomètre 62,5, la deuxième, au kilomètre 64,6 et la troisième, dans le tributaire T13 à sa confluence avec la Toulnostouc. Trois ombles ont été capturés à cette dernière station et aucun aux autres stations, qui étaient situées dans la rivière elle-même. La figure 19 du présent document remplace la carte I-2 du volume 2 du rapport d'avant-projet.

Bien que l'on dispose de résultats à quatre stations de pêche électrique dans le secteur à débit réduit, il est techniquement difficile d'évaluer la production réelle d'alevins dans la Toulnostouc. Cependant, les lieux propices à la reproduction demeurent très rares, ce qui peut être évalué assez facilement à partir des caractéristiques du substrat (voir la carte à l'annexe E).

Par conséquent, on a adopté une approche prudente pour l'évaluation des pertes et pour la détermination de l'ampleur des mesures d'atténuation et de compensation à mettre en œuvre. Cette prudence est de mise malgré la démonstration qu'un débit de $3 \text{ m}^3/\text{s}$ permet le maintien d'une quantité suffisante d'habitat dans le tronçon à débit réduit et que le projet entraîne un gain net d'habitat et de production par suite de l'agrandissement du lac Sainte-Anne. Suivant ce constat, on vise à maintenir une productivité de 40 kg/an en omble de fontaine dans le secteur à débit réduit. Un programme d'atténuation et de compensation a été proposé en lien avec cet objectif.

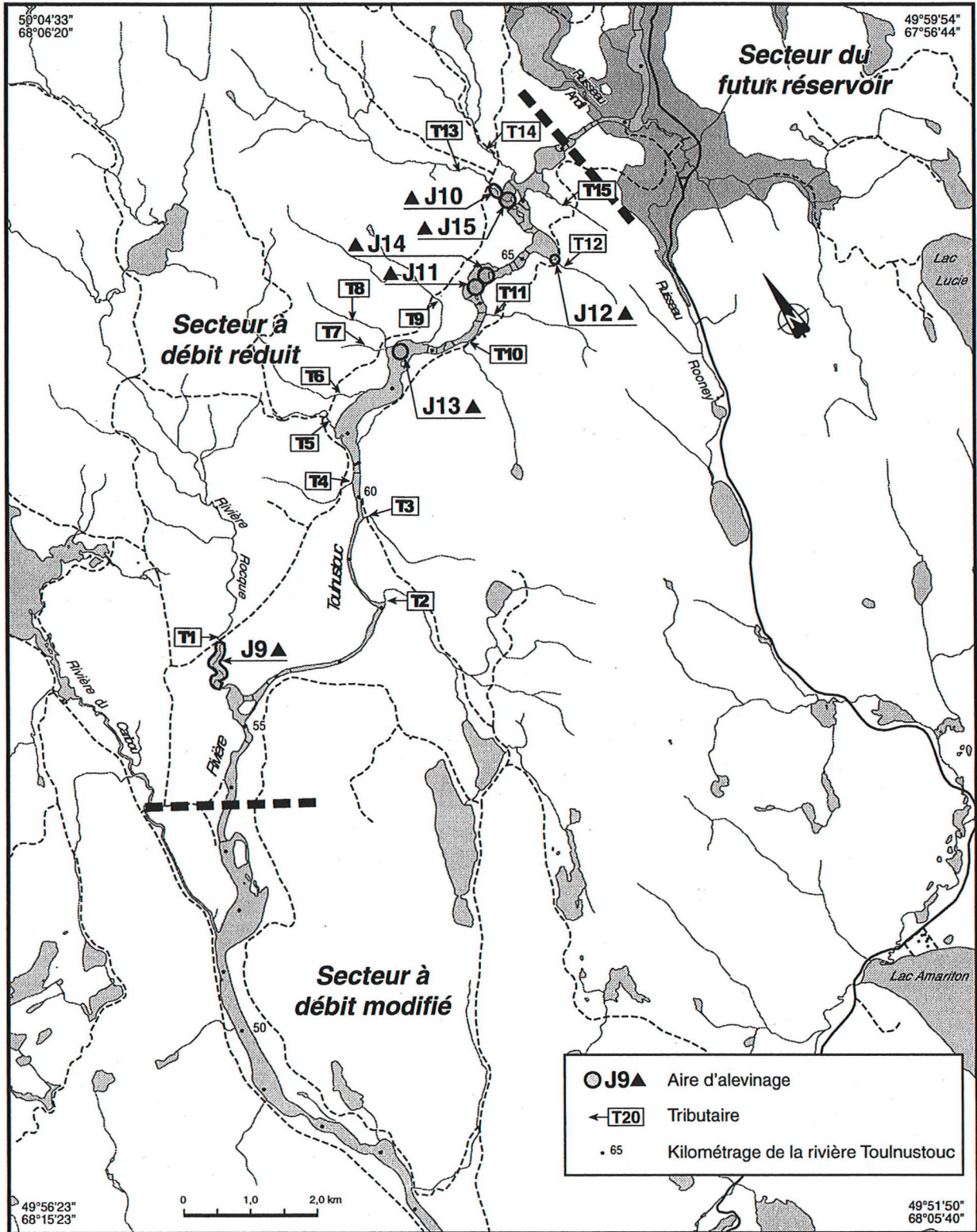


Figure 19 – Stations d'échantillonnage aux fins de la caractérisation des aires d'alevinage de l'omble de fontaine : secteur à débit réduit

Question 25 – Impact lié à la couverture de glace

Le promoteur devrait évaluer les impacts de la formation d'un couvert de glace sur les habitats réels et potentiels de fraie et d'alevinage de l'omble de fontaine dans le secteur à débit réduit.

Réponse

La réduction du débit facilitera la formation d'une couverture de glace dans le secteur à débit réduit, surtout sur les bassins. Le potentiel de fraie dans ce secteur est considéré comme très faible en raison de la nature du substrat. L'impact des modifications de la couverture de glace sur la qualité de ce secteur pour la reproduction de l'omble de fontaine est donc faible. De plus, la période critique pour l'émergence des alevins de salmonidés dans la région de la Côte-Nord (Belzile et coll., 1997) est du 1^{er} mai au 30 juin, donc essentiellement après le retrait de la couverture de glace. Cette dernière n'aura donc pas d'incidence sur les alevins.

Question 26 – Bilan des pertes

La caractérisation des habitats du poisson et l'établissement du bilan global des pertes attendues doivent donc prendre en compte l'ensemble des habitats potentiels et confirmés pour tous les stades de vie des poissons.

- √ *Est-ce que les valeurs de production (kg/ha/an) utilisées pour le calcul de la productivité en omble de fontaine (kg/ha) des secteurs du futur réservoir (rivière Toulmustouc, tributaires et lacs qui seront ennoyés) et à débit réduit correspondent à la production annuelle totale (kg/ha/an) incluant tous les stades de vie ?*

Les superficies utilisées pour calculer la productivité en omble de fontaine des secteurs du futur réservoir (rivière Toulmustouc, tributaires et lacs qui seront ennoyés) et à débit réduit correspondent à quel débit (débit minimum, module ou en crue) ?

Le cas échéant, le promoteur devrait reprendre les calculs de productivité en utilisant la production annuelle totale (tous stades de vie) en omble de fontaine ainsi que les superficies correspondant au débit module.

- √ *Le promoteur devrait justifier l'utilisation de données biologiques de populations d'ombles de fontaine de la Baie James comme valeurs de référence (composition multisécifique différente, etc.) pour les calculs de productivité. Le promoteur devrait également indiquer comment il a ou il entend valider ces valeurs sur le terrain.*

Réponse

Les valeurs de production utilisées dans l'étude d'avant-projet sont tirées de Lévesque et collaborateurs (1996), qui proposent une estimation de la productivité moyenne par type de milieu. Cette estimation est basée sur des valeurs empiriques obtenues à un grand nombre de stations à l'aide de plusieurs engins de pêche. Les valeurs de production englobent tous les stades de vie présents dans le milieu. Les engins utilisés présentent toutefois une sélectivité particulière, ce qui tend à sous-estimer la productivité propre à certaines classes d'âges (plus particulièrement celle des jeunes stades) et, donc, la productivité globale d'un milieu. Ce biais est néanmoins considéré comme ayant de faibles conséquences puisqu'il intervient à la fois avant et après la création du réservoir, selon la méthode d'évaluation employée pour le calcul de la productivité. Il ne devrait pas, par conséquent, modifier de façon importante l'estimation du bilan de production.

Les superficies utilisées pour calculer la productivité en omble de fontaine (réservoir projeté et secteur à débit réduit) des deux secteurs ont été évaluées par numérisation à partir des cartes à l'échelle de 1 : 20 000 établies à partir de photographies aériennes prises le 12 octobre 1997, lorsque la Toulnostouc présentait un débit de 217 m³/s, soit pratiquement son débit module. Le contour des superficies mouillées a été reporté sur les cartes selon les informations de la photographie aérienne.

On a retenu les données biologiques relatives aux populations d'omble de fontaine de la Baie-James comme valeurs de référence pour le calcul de productivité, en l'absence de valeurs mesurées en quantité aussi importante et traitées de façon aussi complète dans le secteur du projet ou ailleurs sur la Côte-Nord. Ces données empiriques ont également été employées lors du calcul de la productivité des habitats touchés par le projet de la Sainte-Marguerite-3. Le programme de compensation de l'habitat de l'omble de fontaine associé à ce dernier projet a été établi sur ces valeurs de productivité et a fait l'objet d'une proposition à Pêches et Océans Canada.

Grand brochet

Question 27 – Impacts sur le grand brochet

Les impacts des modifications qualitatives attendues (incluant les variations de niveau associées à la gestion de la centrale) sur le grand brochet, ses habitats (frayères, aires d'alevinage de croissance et d'alimentation et routes migratoires) et l'utilisation de ses habitats devraient être décrits de façon détaillée.

Les conclusions présentées devront être justifiées adéquatement et au besoin des outils tels la méthode IFIM (Instream Flow Incremental Methodology) devraient être utilisés pour supporter les conclusions quant aux superficies d'habitat actuelles et futures.

Sans s'y limiter :

- √ *Le promoteur devrait décrire les impacts associés à la gestion de la centrale sur la reproduction du grand brochet (ex. : Y aura-t-il suffisamment d'eau au niveau des frayères au cours de la période de reproduction et d'incubation des œufs du grand brochet ?).*
- √ *Préciser comment les résultats de l'étude mentionnée en réponse à la question 19 (page 92 du Complément au rapport d'avant-projet) s'appliquent au grand brochet ?*
- √ *Préciser s'il possible de réduire graduellement le débit à la fin des périodes de pointe afin d'éviter l'abaissement rapide du niveau d'eau.*

Réponse

A. Impacts de la gestion de la centrale sur la reproduction du grand brochet

L'exploitation de la centrale fera en sorte que le débit moyen en mai — le mois où le grand brochet se reproduit — sera augmenté de 87 m³/s à 258 m³/s. En moyenne, on prévoit que le niveau de l'eau dans les lieux de fraie, au cours de la période de reproduction et d'incubation des œufs, sera plus élevé que dans les conditions actuelles (voir la page 12-19 du volume 1 du rapport d'avant-projet). Par ailleurs, les lieux les plus propices à la reproduction du grand brochet sont situés dans la partie aval du secteur à débit modifié (en aval du kilomètre 30), près du réservoir Manic 2. À cet endroit, le niveau de l'eau est relativement peu influencé par le débit de la Toulnostouc (voir la figure 7-7 du volume 1 du rapport d'avant-projet). Pour ces raisons, on estime que les conditions projetées seront plutôt favorables à la reproduction du grand brochet.

Il serait très difficile d'effectuer une analyse du secteur à débit modifié à l'aide de la méthode IFIM. On prévoit des changements importants dans les processus d'érosion et de sédimentation dans ce secteur, principalement en amont de l'aire de répartition du grand brochet (délimitée par le rapide au kilomètre 47,2) mais aussi plus loin en aval. Ces

changements peuvent être prédits dans une certaine mesure à l'aide d'un modèle de dynamique de chenal (par exemple HEC-6). On obtient alors des valeurs moyennes pour le chenal, ce qui n'est pas suffisamment détaillé pour les calculs de microhabitats. Il n'est donc pas possible d'appliquer le modèle de microhabitat, à moins d'effectuer des mesures sur une autre rivière comparable dont le régime a déjà été modifié d'une manière similaire et de faire les transpositions d'échelle appropriées (Bovee et coll., 1998).

Par ailleurs, une analyse IFIM serait moins pertinente dans ce cas parce que le débit moyen ne changera pas dans ce secteur et que le cycle hydrologique (par exemple les débits mensuels) sera similaire à ce qu'il est actuellement. La quantité moyenne d'habitat aquatique ne variera donc pas de façon notable. Les changements prévus ont plutôt trait à la qualité de cet habitat. La température de l'eau sera plus froide en été et moins froide en hiver que dans les conditions actuelles, ce qui pourrait avoir un effet défavorable sur le taux de croissance des poissons (Hydro-Québec, 2000). Les autres modifications concernent les variations rapides de débit qui surviendraient durant les périodes de production de pointe (une à deux pointes par jour). Ces pointes pourraient avoir un impact sur la répartition spatiale des poissons dans la rivière (éviter des zones de vitesse élevée, modification de la morphologie des fonds) et pourraient faire en sorte que des poissons juvéniles s'échouent dans des cuvettes ou dans le substrat (Hydro-Québec, 2000). On prévoit adopter la gestion de pointe au cours de l'hiver et de l'été, durant les périodes de forte demande énergétique. Les zones de reproduction et de développement larvaire ainsi que la migration de reproduction des géniteurs ne seront pas touchées par la gestion de pointe parce que ces activités surviennent au printemps.

B. Résultats d'une étude sur les salmonidés (Salveit et coll., 1999)

Cette étude évalue l'effet de réductions rapides du débit sur les taux d'échouage des salmonidés. Les conditions de ces observations sont différentes de celles de la Toulouste (espèces de poissons, configuration du lieu et gestion hydraulique). On a tout de même mentionné ces résultats dans le rapport d'avant-projet en guise de complément d'information pour préciser les risques d'échouages mentionnés. Les études sur l'effet des variations subites de débit sont relativement rares et il n'en existe pas à notre connaissance qui aient porté précisément sur le grand brochet.

C. Réduction du débit à la fin des périodes de pointe

La figure 20 illustre la courbe de rendement d'un groupe de type Francis en fonction du débit turbiné. Elle montre qu'il existe une plage où l'exploitation de la turbine atteint le meilleur rendement. On remarque aussi des plages de cavitation et d'instabilité où il n'est pas souhaitable d'exploiter la turbine car elle pourrait être endommagée. Au moment de l'arrêt d'un groupe turbine-alternateur, l'exploitant doit diminuer rapidement le débit turbiné afin de réduire le temps où la machine est en vibration ou en cavitation.

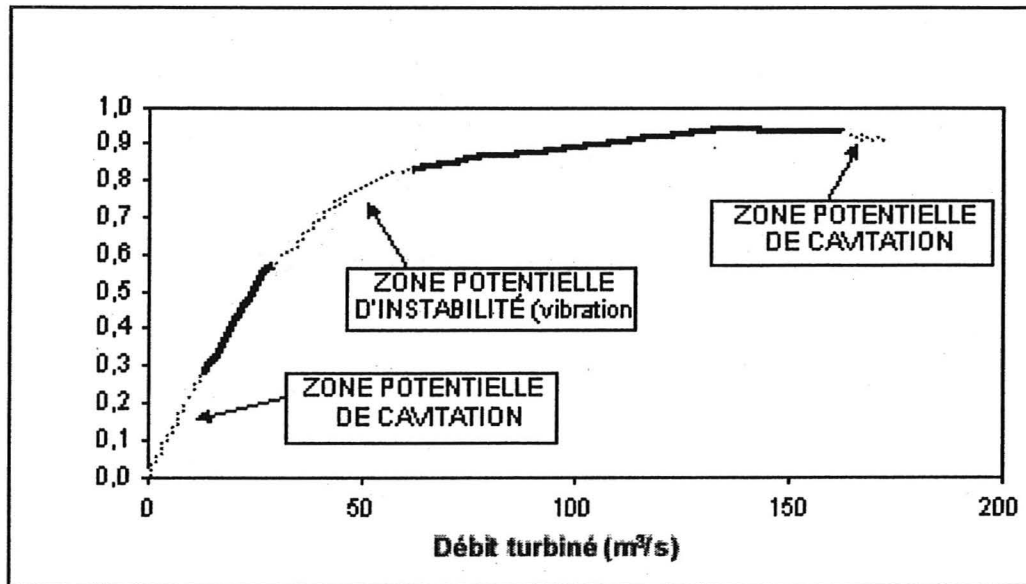


Figure 20 – Courbe de rendement d'une turbine Francis

Autres travaux

Questions 28 et 29 – Ponts et ponceaux

L'aménagement de chemins d'accès à la centrale, au barrage du lac Sainte-Anne et à la digue sud-est implique plusieurs traversées de cours d'eau nécessitant la construction ou la réfection de ponts.

Pour chaque traversée de cours d'eau impliquant la construction ou la réfection d'un pont :

- √ Préciser les empiètements des structures dans les diverses zones d'inondation ;
- √ Décrire les méthodes de construction et les mesures d'atténuation prévues en phase de construction ;
- √ Fournir un échancier détaillé des travaux, incluant le séquencage des opérations ;
- √ Apporter des précisions concernant les méthodes d'assèchement prévues des aires de travaux (batardeaux ?). Quel genre de batardeaux jugez-vous acceptables, et quelles seraient les superficies occupées par ces batardeaux dans chacune des zones de récurrence d'inondation et la durée prévue des travaux ? Quelles sont les mesures envisagées pour le traitement des eaux d'assèchement des aires de travail. Indiquer si des modes de stabilisation temporaire des rives sont envisagés lors des travaux ;

- √ Si la construction de ces infrastructures nécessite du déboisement en rive, préciser les superficies qui seront déboisées et les mesures prévues afin d'assurer la stabilité des rives suite à l'enlèvement de ces végétaux ;
- √ Si la construction des structures nécessite le coulage de béton sous l'eau, préciser le type de béton utilisé, s'il contient un agent liant et les mesures prévues pour assurer l'étanchéité des caissons ;
- √ Préciser si une restriction de la largeur d'écoulement du cours d'eau résultera de la construction de l'ouvrage.

L'aménagement de chemins d'accès à la centrale, au barrage du lac Sainte-Anne et à la digue sud-est implique plusieurs traversées de cours d'eau nécessitant l'installation ou la réparation de ponceaux.

Le promoteur devra déterminer pour chacun des ponceaux, avec justification à l'appui, si le cours d'eau traversé est un fossé de drainage auquel aucun poisson ne peut accéder (ex : pas de lien hydraulique) ou s'il s'agit d'un cours d'eau permanent ou intermittent qui est susceptible d'être fréquenté par le poisson à un moment ou l'autre de l'année. Par la suite, il devra fournir les informations suivantes pour chacun des ponceaux qui traverse un cours d'eau susceptible d'être fréquenté par le poisson :

- √ Justifier le choix d'opter pour l'aménagement de ponceaux fermés plutôt que de passerelles ou de ponceaux ouverts (ex : en arche) sur la base des impacts environnementaux qui leur sont respectivement associés.
- √ Déterminer quelles espèces de poissons pourraient potentiellement utiliser la section de ruisseau en amont de chacun des ponceaux projetés, pour quelles fonctions (reproduction, alevinage, alimentation, migration, etc.) et pendant quelles périodes de l'année. Fournir des photographies de ces secteurs et justifier les conclusions.
- √ À l'emplacement de chacun des ponceaux prévus, décrire les caractéristiques physiques (nature du substrat, granulométrie, profondeur du cours d'eau, largeur du cours d'eau, pente du lit du cours d'eau, présence de rapides, etc.) et biologiques (végétation) du milieu récepteur, y compris ses berges. Préciser également son utilisation possible par les poissons. Fournir des photographies de chacun des sites.
- √ Évaluer la surface drainée au point de chacune des traversées.
- √ Préciser le type (forme et matériaux) et les dimensions de chacun des ponceaux de même que les paramètres de conception et d'installation qui ont été retenus (pente ; degré d'enfouissement ; déflecteurs ; aménagement de substrat à l'intérieur, à l'amont et à l'aval du ponceau ; travaux de réalignement du cours d'eau ; modification des berges et du lit du cours d'eau, etc.).

- √ *Démontrer, pour chacun des ponceaux, que leur présence ne résultera pas en une barrière (vitesse, niveau d'eau, bris de pente, etc.) au libre passage des poissons pendant les périodes d'utilisation du secteur.*
- √ *Traiter pour chacun des ponceaux de l'effet de leur présence sur l'érosion du cours d'eau.*

Réponse

Voici l'emplacement des principaux ponts devant être construits, remplacés ou réhabilités ainsi qu'une brève description des travaux :

- *Pont sur la rivière aux Anglais (longitude 68° 10' 00" O., latitude 49° 17' 25" N.) : Pont Bailey de 36,6 m de longueur (à deux culées) sur un chemin secondaire, remplacé par un pont à une voie, de capacité hors normes, pour le transport des transformateurs et des autres pièces acheminés au port de Baie-Comeau. Les culées seront remplacées et une nouvelle structure métallique sera installée.*
- *Pont sur la rivière Mistassini (longitude 68° 03' 42" O., latitude 49° 23' 50" N.) : Pont de faible capacité, remplacé par une batterie de ponceaux immédiatement en amont du pont existant pour l'accès principal à la centrale.*
- *Pont sur la rivière Franquelin Ouest (longitude 68° 03' 14" O., latitude 49° 23' 52" N.) : Pont de faible capacité, remplacé par une batterie de ponceaux immédiatement en amont du pont existant pour l'accès principal à la centrale.*

Parmi les ponts à une voie établis sur un chemin secondaire¹, le pont suivant sera réhabilité :

- *Pont n° 112 sur la rivière Toulnostouc (longitude 68° 11' 58" O., latitude 49° 51' 27" N.) : Les deux culées et le pilier seront remplacés. La structure métallique sera récupérée.*

et les ponts suivants seront reconstruits en entier :

- *Pont n° 118 sur le ruisseau Larose (longitude 68° 11' 00" O., latitude 49° 58' 48" N.).*
- *Pont n° 119 sur le ruisseau Larose (longitude 68° 12' 07" O., latitude 50° 01' 38" N.).*
- *Pont n° 120 sur le ruisseau Duggan (longitude 68° 12' 18" O., latitude 50° 04' 13" N.).*

1. La numérotation correspond à celle du ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN).

- Pont n° 121 sur le ruisseau de la décharge du lac Porlier (longitude 68° 10' 46" O., latitude 50° 05' 55" N.).
- Pont n° 123 (longitude 68° 08' 07" O., latitude 50° 08' 34" N.).
- Pont n° 124 (longitude 68° 03' 51" O., latitude 50° 10' 20" N.).
- Pont n° 125 (longitude 68° 01' 06" O., latitude 50° 09' 53" N.).

Parce que l'on est encore au stade de l'avant-projet, les détails de construction de la route et des traversées de cours d'eau n'ont pas encore été fixés. Il n'est donc pas possible pour le moment de fournir des précisions sur les dimensions de chaque pont ou ponceau ni sur les paramètres de conception et d'installation. Ces renseignements seront disponibles à l'étape des plans et devis des ouvrages.

La conception et l'exécution des travaux seront conformes à la réglementation en vigueur ainsi qu'au code de l'environnement d'Hydro-Québec. La construction de la route, y compris les traversées de cours d'eau, est assujettie au *Règlement sur les normes d'intervention en milieu forestier* et à l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Le *Règlement sur les normes d'intervention en milieu forestier* vise notamment à éviter que les ponceaux n'accroissent l'érosion des cours d'eau ou qu'ils constituent une barrière pour les poissons. Les dimensions des ponceaux et des ponts seront donc établies en fonction des prescriptions de ce règlement.

Question 30 – Prise d'eau potable

Page 3-28. Le promoteur mentionne que l'eau potable et l'eau nécessaire à la protection contre les incendies proviendra d'une prise d'eau installée dans le lac Amariton. Le promoteur devrait décrire le dispositif de retenue.

Réponse

Ces renseignements seront disponibles à l'étape des plans et devis des ouvrages. Toutefois, la conception et l'exécution des travaux seront conformes à la réglementation en vigueur.

Dynamitage

Question 31 – Respect des lignes directrices

Le promoteur devra respecter les lignes directrices sur l'utilisation d'explosifs dans les eaux de pêches canadiennes (Wright, 1997). Si ces lignes directrices ne peuvent être respectées, le promoteur devrait faire une demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur les pêches. Cette demande devrait être acheminée à la Gestion de l'habitat du poisson (MPO). L'émission de cette autorisation constituerait un déclencheur en vertu de l'article 5.1(d) de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE).

Réponse

Hydro-Québec prend bonne note de cette demande et respectera les *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes* (Wright et Hopky, 1998).

Compensation

Question 32 – Entente de compensation

Le promoteur devrait considérer que la création de frayères et l'aménagement d'un seuil ne sont pas des mesures d'atténuation et ne peuvent être comptabilisées dans le bilan pour minimiser les pertes découlant du projet. Ces aménagements seront toutefois considérés lors de l'établissement de l'entente de compensation, conformément au principe d'aucune perte nette de la Politique de gestion de l'habitat du poisson (PGHP). Cette entente sera réalisée pour compenser les pertes résiduelles qui n'ont pu être annulées à l'aide de mesures d'atténuation courantes et dont les aménagements feront l'objet d'un programme de suivi. Dans cette optique, ces aménagements pourront constituer des gains au niveau de l'habitat du poisson.

Réponse

Une proposition de compensation sera effectivement présentée aux autorités fédérales.

Suivi environnemental

Question 33 – Définition détaillée

Le promoteur devra définir de façon plus détaillée les activités du suivi qu'il entend réaliser.

Réponse

Les grandes lignes du suivi environnemental relatif au projet de l'aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc sont décrites à la section 21.2 du volume 1 du rapport d'avant-projet.

Le suivi environnemental couvrira les composantes physiques, biologiques et humaines du milieu pour lesquelles un tel suivi est nécessaire, notamment les aspects suivants :

Milieu physique

- stabilité et évolution des rives ;
- régime thermique et régime des glaces ;
- qualité de l'eau ;

Milieu biologique

- végétation aquatique et riveraine ;
- faune ichthyenne ;
- faune terrestre et semi-aquatique ;
- faune avienne ;

Milieu humain

- retombées économiques ;
- utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites ;
- utilisation du territoire par les allochtones.

On trouve plus de détails sur le suivi aux pages 21-2 à 21-7 du volume 1 du rapport d'avant-projet.

Il convient également de souligner que les mesures d'atténuation particulières prévues dans le rapport d'avant-projet (voir le chapitre 19 du volume 1) ainsi que les mesures d'atténuation supplémentaires qui pourraient être mises en place par Hydro-Québec feront l'objet d'un suivi environnemental afin d'en évaluer l'efficacité et le rendement.

Après l'approbation du projet par les autorités gouvernementales, Hydro-Québec préparera un programme de suivi environnemental détaillé conforme à ses engagements, qu'elle remettra aux autorités gouvernementales chargées d'en assurer la supervision.

Politique fédérale sur la conservation des terres humides

Question 34 – Conservation des terres humides

Le promoteur devrait prendre en considération la Politique fédérale sur la conservation des terres humides dans l'évaluation des impacts du projet. L'étude devrait présenter un bilan des fonctions des terres humides affectées par le projet et un bilan des pertes (superficies, fonctions) ou des altérations de ces fonctions découlant de la réalisation du projet. Le promoteur devra également décrire ses efforts pour éviter les impacts, atténuer les impacts inévitables ou pour compenser les impacts résiduels. Pour de plus amples informations concernant la Politique fédérale sur la conservation des terres humides, le promoteur peut contacter monsieur Jean-Yves Charette du Service canadien de la faune au (418) 648 7271.

Réponse

Dans la zone d'étude de l'aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc, trois types de terres humides reconnus selon la classification des terres humides du Canada (Canada, Environnement Canada, 1987) seront touchés par le projet, soit les bogs, les marais de Kettle et les marais de plaines d'inondation. La superficie et les fonctions de ces habitats font l'objet du tableau 16. Les pertes en terres humides correspondent aux terres humides touchées par le projet, à l'exception d'une superficie indéterminée de tourbières flottantes qui pourrait éventuellement être issue du soulèvement des bogs. Il est à noter que, dans le secteur à débit modifié, la superficie touchée en marais de plaines d'inondation correspond à environ 40 % de la superficie de ce type d'habitat dans ce secteur.

L'agrandissement du lac Sainte-Anne ennoiera inévitablement des basses-terres, ce qui entraînera la perte des terres humides qui s'y trouvent (105,5 ha sur un total de 115,3 ha de terres humides touchées). Dans un tel contexte, il est pratiquement impossible d'éviter les impacts sur les terres humides.

Des mesures peuvent cependant être prises afin d'atténuer ces impacts inévitables ou pour compenser les impacts résiduels. On peut recourir à trois types de mesures d'atténuation pour valoriser certains des milieux humides situés en périphérie du réservoir projeté ou pour créer de nouveaux milieux dans ce secteur, soit l'endiguement de baies, la mise en place d'un seuil dans un tributaire et l'endiguement de ruisseaux.

Deux baies pourraient être soustraites du marnage du lac Sainte-Anne par un endiguement du pourtour de ce plan d'eau (sites 1 et 2) : une baie comprenant deux tributaires bordés d'aulnaies et située entre les lacs A et B ainsi que la grande baie ceinturant le lac C près de l'emplacement du barrage projeté. Ces baies se trouvent respectivement à l'est du lac B (site 1, 50° 01' N., 67° 57' O.) et à la hauteur du lac C, au nord du nouveau barrage (site 2, 50° 01' 30" N., 68° 01' 30" O.). Le plan d'eau endigué par ces baies fluctuera de manière naturelle, à l'abri du marnage du lac Sainte-Anne, ce qui permettra l'installation à moyen et à long termes de nouveaux milieux humides (arbustives riveraines, prairies humides et herbiers aquatiques).

**Tableau 16 – Terres humides touchées
par le projet de l'aménagement hydroélectrique de la Toulmoustouc***

| Secteur | Forme | Superficie (ha) | Fonctions |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------|--|
| Réservoir projeté | <i>Bog</i> ** | 29,9 | <i>Habitats terrestre et aquatique</i> · Potentiel pour espèce faunique rare |
| | Marais de Kettle | 1,5 | <i>Biogéochimie</i> · Sédimentation <i>Habitats terrestre et aquatique</i> · Habitat faunique confirmé (orignal, castor, etc.) · Forte diversité floristique · Potentiel pour espèce faunique rare |
| | Marais de plaines d'inondation*** | 74,1 | <i>Biogéochimie</i> · Sédimentation <i>Habitats terrestre et aquatique</i> · Habitat faunique confirmé (castor, etc.) · Potentiel pour espèce faunique rare <i>Écologie</i> · Certaines portions font partie d'un important réseau de drainage |
| Secteur à débit réduit | — | 0 | — |
| Secteur à débit modifié | Marais de Kettle | 1,6 | <i>Biogéochimie</i> · Sédimentation <i>Habitats terrestre et aquatique</i> · Habitat faunique potentiel · Forte diversité floristique · Potentiel pour espèce faunique rare |
| | Marais de plaines d'inondation*** | 8,2 | <i>Biogéochimie</i> · Sédimentation <i>Habitats terrestre et aquatique</i> · Habitat faunique potentiel · Potentiel pour espèce faunique rare <i>Écologie</i> · Une des portions est un exemple important de sa catégorie |
| Total | | 115,3 | |

* Les définitions et les fonctions des habitats sont tirées de la classification des terres humides du Canada (Canada, Environnement Canada, 1987) et de la directive pour les évaluations environnementales relatives aux milieux humides (Milko, 1998).

** Comprend les *bogs* riverains et les *bogs* de bassin.

*** Habitats riverains d'une largeur supérieure à 10 m.

Hydro-Québec pourrait aménager un seuil dans la rivière Fontmarais (site 3) de manière à créer un milieu propice au développement d'une végétation riveraine et aquatique. Cette rivière est située au nord-ouest du lac Sainte-Anne. Sur une longueur d'environ 3 km, son cours inférieur est sous l'influence du marnage prononcé du lac Sainte-Anne. Il en résulte que le lit de la rivière s'est considérablement élargi sous l'effet de l'érosion et de l'ensablement. La mise en place d'un seuil à son embouchure (site 3, 50° 12' 30" N., 67° 56' 30" O.) soustrairait le cours inférieur de la Fontmarais au marnage du lac Sainte-Anne et permettrait la colonisation de la majorité des superficies actuellement stériles par une végétation riveraine ou aquatique.

On pourrait aussi endiguer des ruisseaux à l'extérieur du nouveau plan d'eau afin de créer des milieux humides plus importants (sites 4 à 7). Ces ruisseaux se trouvent respectivement au nord-ouest du barrage du Lac-Sainte-Anne (site 4, 50° 06' 40" N., 67° 58' O. ; site 5, 50° 07' N., 67° 59' 20" O.), au nord du lac A (site 6, 50° 03' N., 67° 57' O.) et au nord du lac C (site 7, 50° 02' 25" N., 68° 01' 30" O.). Le site 4 recouvre un lac ; l'endiguement de sa décharge permettrait d'accroître la superficie d'habitat riverain en périphérie. Un milieu humide existe présentement à la tête du lac. Le site 5 est au point de confluence de deux ruisseaux ; un milieu humide d'environ 3 ha occupe le centre de ce site. Le site 6 est centré sur un lac dont l'endiguement de la décharge permettrait d'accroître la superficie d'habitat riverain. Le site 7 est similaire au site 5, c'est-à-dire qu'il occupe une platière cernant le point de confluence de deux ruisseaux. La figure 21 montre les sept sites et le tableau 17 indique la superficie des milieux humides qui pourraient être créés ou mis en valeur.

Afin de sélectionner, parmi les sites potentiels de valorisation des milieux humides, ceux qu'il serait le plus pertinent d'aménager, Hydro-Québec procédera au cours des prochains mois à une estimation des coûts.

**Tableau 17 – Milieux humides pouvant être créés ou valorisés
à l'occasion de la réalisation du projet**

| Site | Superficie estimée (ha) |
|--------------|-------------------------|
| 1 (baie) | 53,6 |
| 2 (baie) | 28,9 |
| 3 (rivière) | 28,0 |
| 4 (ruisseau) | 12,4 |
| 5 (ruisseau) | 14,2 |
| 6 (ruisseau) | 9,1 |
| 7 (ruisseau) | 9,1 |
| Total | 155,3 |

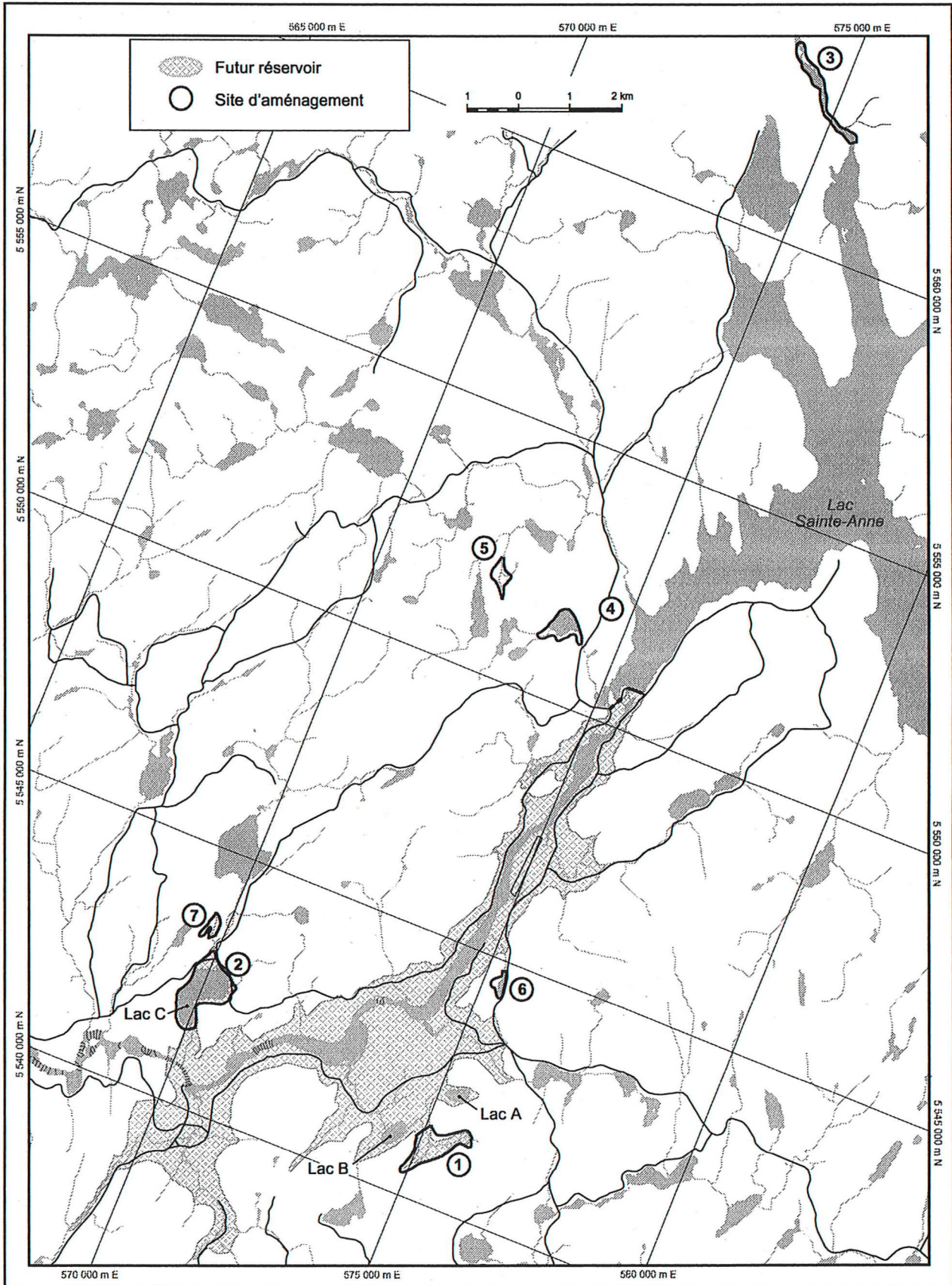


Figure 21 – Emplacement des sites d'aménagement de milieux humides

Agence canadienne d'évaluation environnementale

Comparaison des variantes

Question 35 – Comparaison des variantes

À la section 3.1 du rapport d'avant-projet ainsi que dans sa réponse à la question 2 (Complément du rapport d'avant-projet), Hydro-Québec présente une analyse comparative des variantes étudiées. Malgré qu'on ait posé cette question très clairement, le promoteur n'a toujours pas répondu à la question concernant le seuil de non-rentabilité du projet.

Sans toutefois fournir des données précises sur chacune des composantes du projet (ce qui, selon Hydro-Québec, pourrait avoir des conséquences sur les appels d'offres), le promoteur devrait clairement indiquer quel est le seuil de non-rentabilité du projet. Par exemple, pour les projets de dérivation des rivières Sault aux Cochons et Portneuf, le promoteur indiquait que ses projets devaient être rentables à la lumière des conditions du marché, c'est-à-dire en fonction d'un prix à la centrale de 3¢/kW/h. Est-ce également le cas pour le projet de la Toulmustouc ? Si oui, dans le tableau 3-1, le promoteur devrait fournir le coût de chaque option en ¢/kW/h afin de permettre au lecteur de bien comprendre si les options proposées se situent à l'intérieur du seuil de rentabilité fixé par Hydro-Québec. Il devrait également préciser les éléments qui sont inclus dans son calcul. Entre autres, le calcul des coûts devrait tenir compte des mesures d'atténuation, de compensation et de suivi qui devront être mises en œuvre pour rendre le projet acceptable.

Pour les variantes qui sont techniquement et économiquement réalisables (à l'intérieur du seuil de rentabilité), le promoteur devrait fournir une analyse comparative des variantes du point de vue de leurs effets sur l'environnement. Le rapport devrait décrire les principaux effets environnementaux de chacune des variantes, présenter les critères de sélection et rapporter l'analyse faite de chacune.

De plus, le promoteur devrait fournir une telle analyse pour le choix du débit réservé. Il devrait présenter les avantages et inconvénients, tant économiques qu'environnementaux, liés au choix de différents débits réservés.

Réponse

Les cinq variantes étudiées sont techniquement réalisables. Cependant, seule la variante retenue — la variante 5 — présente un intérêt économique pour l'aménagement de la rivière Toulnostouc. Lors de l'étude de 1997, seule cette variante offrait des possibilités d'optimisation suffisantes pour que le projet satisfasse les trois conditions de réalisation fixées par Hydro-Québec : la rentabilité, l'acceptabilité environnementale et l'accueil favorable par les communautés locales. La variante 5 est donc la seule qui a été retenue pour les études d'optimisation et d'impact sur l'environnement.

Au tableau 3-1 du volume 1 du rapport d'avant-projet, la comparaison des rapports coût-puissance montre que la variante 5 constitue, du point de vue économique, le meilleur projet d'aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc. Les autres variantes présentent un écart trop important pour qu'une optimisation puisse les rendre intéressantes du point de vue économique. En effet, elles présentent un rapport coût-puissance de 26 % à 84 % plus élevé que celui de la variante retenue. Dans l'éventualité où cet écart aurait été moindre, soit de l'ordre de 5 %, Hydro-Québec aurait probablement réalisé des études d'optimisation additionnelles afin de préciser la rentabilité des variantes intéressantes. Il est à noter que le coût de chacune des variantes tient compte des mesures d'atténuation et du suivi environnemental à mettre en œuvre pour rendre le projet acceptable.

En plus de privilégier l'aménagement du meilleur projet sur une rivière, Hydro-Québec veille à ce que tout projet de mise en valeur du potentiel hydroélectrique soit rentable à la lumière des conditions du marché, c'est-à-dire que le coût de production à la centrale doit être de l'ordre de 3 ¢/kWh. La variante 5, parce qu'elle permet l'aménagement de la presque totalité du potentiel hydroélectrique de la Toulnostouc et en raison de la présence d'accès et du réservoir, est la seule qui satisfait cette condition. Le fait d'aménager une partie seulement du potentiel hydroélectrique de la Toulnostouc priverait Hydro-Québec de la possibilité de mettre en valeur le potentiel hydroélectrique rentable de cette rivière. De plus, les infrastructures existantes contribuent de façon importante à la réduction des investissements et des délais de réalisation du projet.

Du point de vue environnemental, la variante 5 se compare très avantageusement à d'autres aménagements hydroélectriques en ce qui concerne la superficie ennoyée, avec un rapport superficie-puissance de seulement 0,054 km²/MW. À titre d'exemple, l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 présente un rapport de l'ordre de 0,287 km²/MW.

Enfin, en ce qui concerne l'accueil favorable par les communautés locales, seule la variante retenue a fait l'objet d'ententes avec le milieu. Les différentes variantes ont été présentées aux représentants du milieu lors des séances de la table d'information et d'échange (TIE). Aucune préoccupation n'a été exprimée quant au choix de la variante retenue.

En ce qui a trait à l'établissement du débit réservé, on a effectué une comparaison environnementale des différents débits possibles. Selon ces analyses, la superficie d'habitat pondérée (SHP) augmente avec le débit et atteint une valeur optimale à environ 20 m³/s, tandis qu'elle diminue rapidement à des débits plus élevés. Contrairement à ce qui prévaut dans les

conditions actuelles, où la superficie d'habitat varie beaucoup en fonction du débit évacué au barrage du Lac-Sainte-Anne, un débit réservé de 3 m³/s favorise le maintien d'une superficie d'habitat très constante. La valeur de 3 m³/s a donc été retenue pour le débit réservé puisqu'elle n'entraîne aucune perte d'habitat.

Un débit réservé de 20 m³/s au lieu de 3 m³/s diminuerait de 212 GWh la production annuelle moyenne de la centrale de la Toulnostouc. Cette perte de production est importante et correspond à une diminution de 8 % de la production de 2 660 GWh attendue à la centrale.

Alimentation électrique du chantier

Question 36 – Alimentation électrique du chantier

À la page 3-30, le promoteur nous informe que le chantier sera alimenté par une ligne temporaire à 69 kV en provenance du poste de Micoua. Si l'alimentation électrique du chantier est considérée comme faisant partie de la portée du projet pour les fins de cette évaluation environnementale, le promoteur devrait fournir un minimum d'information sur cette ligne électrique, son tracé ainsi qu'une analyse des impacts de cette composante du projet sur l'environnement.

Réponse

La ligne d'alimentation à 69 kV du chantier de la Toulnostouc fait actuellement l'objet d'une évaluation environnementale. Hydro-Québec a fait l'inventaire des éléments du milieu physique qui sont déterminants aux fins du passage d'une ligne (escarpements, éboulis, tourbières, zones inondables, etc.) ainsi que des éléments des milieux humain et biologique susceptibles d'être touchés par le projet (villégiature, circuits de canot-camping, terrains de piégeage, groupements végétaux, habitats potentiels pour la faune, etc.). Ces inventaires ont servi à élaborer des possibilités de tracés de lignes et d'emplacements de poste, à les comparer et à choisir le tracé le plus avantageux des points de vue technique et environnemental. On a déterminé les impacts potentiels et élaboré puis cartographié une première série de mesures d'atténuation. Certaines mesures seront intégrées à la conception finale du projet (par exemple, le choix du type et la répartition des supports) tandis que d'autres mesures seront traduites en clauses contractuelles applicables aux activités de chantier. Ces résultats font l'objet de l'étude de Poly-Géo (2000), qui est transmise à Pêches et Océans Canada avec le présent document.

Au cours de l'hiver 2001, Hydro-Québec effectuera un inventaire des ressources forestières en fonction de la valeur marchande des bois et établira un plan de récupération. Les résultats seront intégrés à l'évaluation des impacts. De plus, la stratégie d'accès aux aires de déboisement et de construction de la ligne de même que le choix des modes de franchissement temporaire des cours d'eau seront déterminés en fonction des données de foresterie.

L'évaluation environnementale servira de base au programme de surveillance environnementale des travaux de déboisement et de construction, prévus au cours de l'été de 2001.

Débit réservé écologique

Question 37 – Débit réservé écologique

Le rapport n'explique pas pourquoi le promoteur a retenu un débit réservé de 3 m³/s alors que le débit réservé optimal se situe plutôt à 20 m³/s pour ce qui est de la productivité pour l'omble de fontaine. Tel que mentionné plus haut, le promoteur devrait fournir une analyse plus complète des avantages et désavantages des différents moyens de réaliser le projet (le maintien de différents débits réservés), tant des points de vue technique, économique et environnemental (par exemple 3 m³/s, 12 m³/s et 20 m³/s). Cette analyse devrait tenir compte non seulement de la faune piscicole mais également des effets du maintien de différents débits réservés sur la navigation et sur le paysage.

Réponse

Le débit réservé a été déterminé de façon à satisfaire aux objectifs de la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Québec, Faune et Parcs Québec, 1999). Cette politique est conçue pour protéger les poissons et leur habitat. L'étude de débit réservé a, pour cette raison, porté essentiellement sur les poissons et sur leur habitat.

L'étude de débit réservé montre que la quantité d'habitat pondéré (pour l'omble de fontaine) est supérieure à un débit de 20 m³/s qu'à un débit de 3 m³/s. Le maintien d'un débit de 3 m³/s permet cependant de satisfaire à la Politique mentionnée ci-dessus. Cette politique vise le maintien d'un débit qui permet de conserver une quantité d'habitat suffisante pour le poisson et non à augmenter cette quantité par rapport aux conditions initiales. Il est possible de respecter la Politique tout en assurant la viabilité économique du projet, avec un débit réservé de 3 m³/s accompagné des autres mesures prévues pour favoriser l'omble de fontaine et son habitat (aménagement d'un seuil déversant et de lieux de reproduction). Un débit réservé supérieur à 3 m³/s réduirait la rentabilité du projet.

Par ailleurs, le secteur à débit réduit n'étant pas navigable en conditions naturelles, le maintien des conditions de navigation ne constitue pas un critère pour fixer le débit réservé (voir la réponse à la question 38). Il est à noter que l'aménagement d'un seuil au kilomètre 60,5 de la Toulnostouc rendra la navigation possible dans une partie de ce secteur.

Enfin, la réponse à la question 44 aborde l'incidence du débit réservé sur le paysage.

Effets du projet sur la navigation

Question 38 – Impacts sur la navigation

Le rapport d'avant-projet semble limiter son évaluation des impacts du projet sur la navigation à la section 16.1.4.3, qui traite des effets du projet sur une entreprise qui utilise la rivière en des endroits bien précis. Est-ce que cette analyse est représentative de la situation qui prévaudra pour les autres utilisateurs qui navigueraient sur la rivière dans son ensemble et particulièrement dans la section à débit réduit ?

Réponse

Les inventaires (dénombrements aériens, enquêtes) effectués aux fins de l'étude d'impact sur l'environnement indiquent que la navigation pratiquée par les usagers allochtones de la rivière Toulmoustouc se limite essentiellement aux activités suivantes :

- Les excursions offertes par les Expéditions Canots Rabaskas Sorel/Sept-Îles. Tel que l'indique la section 16.1.4.3 du volume 1 du rapport d'avant-projet, seul le produit « Expédition Manicouagan » se déroule sur la Toulmoustouc. Le parcours débute à la hauteur du kilomètre 40 de la rivière (pont du kilomètre 92 de la route) pour se terminer au barrage Manic-2.
- Les déplacements entre la rive et un lieu de pêche. Rappelons que seul le secteur du réservoir projeté est utilisé de façon notable par les pêcheurs et que les dénombrements aériens faits pendant les étés de 1999 et de 2000 n'ont pas permis d'observer d'autres usagers dans les secteurs à débit réduit et à débit modifié (voir la figure 22).

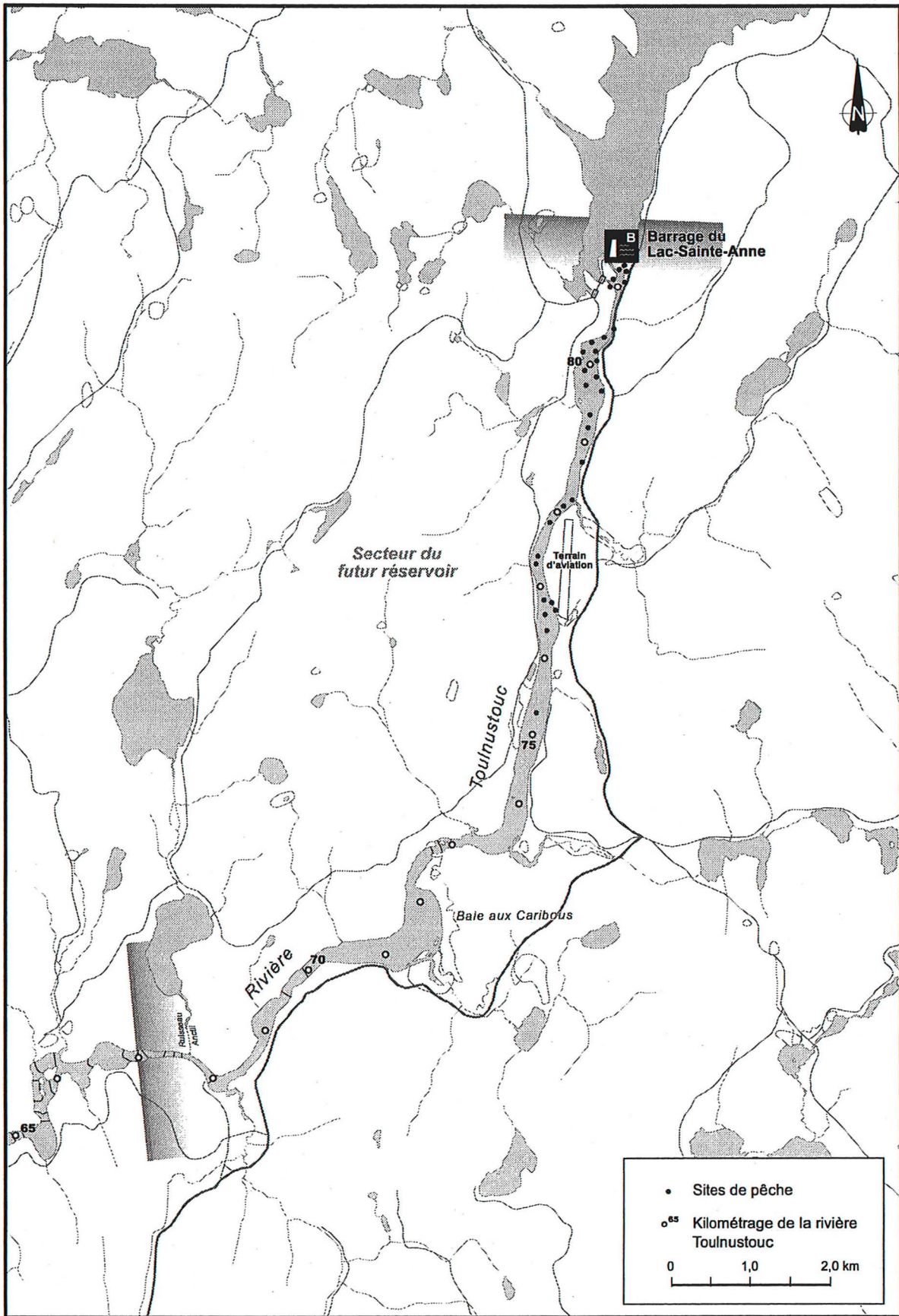


Figure 22 – Sites de pêche identifiés par les répondants à l'enquête

Question 39 – Impacts sur la navigation en période estivale

En effet, à la page 20-9, on indique que la rivière Toulmoustouc est considéré par la Fédération québécoise de canot et kayak comme une rivière praticable. De plus, dans la section du rapport traitant d'archéologie, on mentionne que la rivière Toulmoustouc correspondait, sans aucun doute, à un axe de circulation important...

Le promoteur devrait donc évaluer l'impact du projet sur la navigation, en période estivale, et ce, pour la section de la rivière qui sera inondé ainsi que pour les sections à débit réduit et à débit modifié. Par exemple, il serait utile de connaître le nombre et la longueur des portages qui sont actuellement nécessaires pour franchir la section de rivière située entre le barrage du lac Sainte-Anne et la future centrale de la Toulmoustouc et de comparer ces chiffres à la situation qui prévaudrait après la réalisation du projet. Cela permettrait de mieux évaluer l'ampleur de cet impact. En outre, le promoteur devrait décrire les critères utilisés pour déterminer qu'une zone de la rivière est infranchissable ou le deviendra.

Réponse

L'analyse des impacts du projet sur la navigation est présentée à la section 16.2.2.2 du volume 1 du rapport d'avant-projet pour ce qui est des usagers allochtones et à la section 16.2.2.1 pour ce qui est des usagers montagnais. On décrit ainsi la situation qui prévaudra pour les usagers allochtones qui navigueraient sur la Toulmoustouc :

- Dans le *secteur du réservoir*, aucun problème n'est à prévoir pour les usagers qui souhaiteraient y naviguer, d'autant plus qu'Hydro-Québec compte déboiser la zone de marnage avant la mise en eau de manière à réduire l'accumulation de débris flottants sur le plan d'eau.
- Dans le *secteur à débit réduit*, la navigation ne pourra pas être pratiquée, comme c'est déjà le cas en conditions naturelles, où la présence de nombreuses chutes et les vitesses d'écoulement élevées rendent la navigation périlleuse sur la majeure partie de ce tronçon.
- Dans le *secteur à débit modifié*, le rehaussement de niveau associé aux périodes de forte pointe se fera surtout sentir jusqu'à la hauteur du pont du kilomètre 92 de la route, puis s'atténuera rapidement plus en aval. Aucun impact notable ne devrait être ressenti.

Question 40 – Activités particulières de navigation et fréquentation

À la page 20-9, on mentionne que les renseignements recueillis auprès de la Fédération québécoise de canot et de kayak ne font état d'aucune activité particulière de canotage sur la rivière Toulnostouc. Qu'est-ce qu'on entend par activité particulière ? Est-ce que la FQCK est en mesure d'évaluer le nombre de canoteur qui fréquente la rivière Toulnostouc ? Si non, comment le promoteur a procédé pour évaluer la fréquentation actuelle de la rivière dans les sections qui seront affectées par le projet ?

Réponse

Par activité particulière de canotage, le lecteur doit comprendre une excursion de groupe ou individuelle, connue de la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK) et se déroulant sur la rivière Toulnostouc, hors de l'offre commerciale proposée par les Expéditions Canots Rabaskas Sorel/Sept-Îles.

Lors de l'audience publique portant sur les projets de dérivation partielle des rivières Portneuf et Sault aux Cochons, le représentant de la FQCK a indiqué que son organisme n'était pas en mesure d'évaluer le nombre de canoteurs sur les rivières concernées, ni sur aucune autre rivière située hors des limites de territoires à statut particulier, ni même sur les rivières pour lesquelles la FQCK vend des cartes-guides au public¹.

En ce qui a trait à la façon dont Hydro-Québec a évalué la fréquentation actuelle de la rivière dans les tronçons qui seront touchés par le projet, on doit se référer aux annexes S et T du volume 2 du rapport d'avant-projet, qui décrivent l'approche méthodologique suivie relativement à l'aménagement et à l'utilisation récréotouristique du territoire.

Rappelons que, lors des inventaires de l'été de 1999, une série d'activités ont été conduites sur le terrain. Parmi celles-ci, les dénombrements aériens et les enquêtes menées auprès de villégiateurs et d'utilisateurs récréotouristiques de la zone d'étude ont permis de cerner le phénomène de la navigation sur la Toulnostouc et les autres plans d'eau concernés. En juin 2000, d'autres survols de la rivière ont donné les mêmes résultats qu'en 1999.

1. Il est à noter que la Fédération québécoise du canot et du kayak n'offre pas de carte-guide pour la rivière Toulnostouc. Cependant, elle met à la disposition des usagers les résultats des relevés.

Question 41 – Impacts sur la navigation pour les utilisateurs

Quelle sera l'impact pour des individus qui se trouveraient en embarcation dans la section à débit modifié lorsque le débit sera augmenté ou diminué au cours d'une journée. Est-ce que ces modifications brusques du débit peuvent représenter un danger pour les utilisateurs ?

Réponse

Dans le secteur à débit modifié, les fluctuations de débit en été feront varier le niveau d'eau d'environ 1 m sur une période de 15 min à proximité de la centrale. Cette variation de niveau se fera surtout sentir jusqu'à la hauteur du pont du kilomètre 92 de la route, puis s'atténuera rapidement plus en aval (voir la figure 7-10 du volume 1 du rapport d'avant-projet). Ainsi, les modifications de débit entraînent une modification progressive du niveau qui ne met pas en danger la sécurité des usagers et qui n'empêche pas la pratique d'activités en aval.

Effets du projet sur l'utilisation du territoire par les populations allochtones

Question 42 – Compensation des villégiateurs

À la section 16.2.1.2, on mentionne qu'une douzaine de chalets et une piste d'atterrissage utilisée par certains villégiateurs seront ennoyés. Le rapport ne fournit pas d'analyse de l'impact qu'aura la perte de la piste d'atterrissage et de l'importance de cet effet. Y aura-t-il des mesures d'atténuation particulières qui seront mises en œuvre pour atténuer cet effet ? De plus, est-ce que des ententes de compensation ont été conclues avec les villégiateurs qui seront affectés ?

Réponse

À cette étape-ci du projet, on dénombre 22 villégiateurs touchés par les différentes interventions prévues. Ces villégiateurs se répartissent de la façon suivante :

| | |
|------------------------------|-----------|
| Aires des travaux : | 3 |
| Zone ennoyée : | 11 |
| Zone rendue non accessible : | 6 |
| Chemin d'accès principal : | 2 |
| Total : | 22 |

Parmi les 22 villégiateurs, 4 sont établis à proximité de la piste d'atterrissage et utilisent cette dernière. Les compensations offertes par Hydro-Québec tiennent compte de cette particularité. À ce jour, deux dossiers sur quatre sont réglés. L'ennoisement de la piste d'atterrissage porte donc préjudice à uniquement quatre propriétaires qui seront compensés en proportion de l'impact subi.

Hydro-Québec a mené une première phase de négociation pour l'achat des 22 chalets touchés entre septembre et novembre 2000. À ce jour, des ententes de compensation ont été conclues dans 60 % des dossiers. Les négociations se poursuivent dans les dossiers restants. Les compensations financières accordées par l'entreprise permettent la réinstallation des villégiateurs ailleurs sur le territoire.

Question 43 – Effets sur les allochtones

Page 16-41 : Il est surprenant de voir que le promoteur conclut à un impact positif faible sur l'utilisation du territoire alors que 12 villégiateurs perdront accès à leurs chalets et qu'une piste d'atterrissage sera ennoyée. De plus, la création du réservoir causera la perte d'une zone regroupant la majeure partie des sites de pêche de la rivière Toulmoustouc et que ces sites, selon le rapport, présentent un intérêt particulier du fait qu'ils sont en rivière plutôt qu'en lac ou sur un réservoir. En effet, à la page 16-27, on ajoute que les sites propices à ce type de pêche (pêche en eau vive) sont relativement rares dans la zone d'influence et dans la zone régionale. En outre, dans le complément du rapport d'avant-projet, en réponse à la question 61, on indique que la section à débit réduit ne sera plus navigable.

Il semble, qu'à la lumière des informations contenues dans le rapport, que les effets sur l'utilisation du territoire par les allochtones aient été sous-estimés. Hydro-Québec devrait sans doute revoir son évaluation sur cette composante et la subdiviser par sujet (ex. pêche, navigation, villégiature, chasse). Le fait de tout regrouper dans une même catégorie semble ne pas permettre une analyse juste de l'importance de ces effets.

Réponse

Les répercussions sur l'utilisation du territoire par les allochtones, qui découlent notamment de la perte d'accès de douze villégiateurs à leurs chalets et de l'ennoisement d'une piste d'atterrissage, n'ont pas été interprétées comme un impact positif faible, mais bien comme un impact faiblement négatif (voir le tableau 16.5 du volume 1 du rapport d'avant-projet). À la page 16-32 du volume 1, le rapport d'avant-projet mentionne clairement qu'« en période de construction, l'impact sur les activités récréotouristiques de la population allochtone sera *faiblement négatif*. Même après l'application de mesures d'atténuation particulières, l'importance de l'impact résiduel sur cette composante du milieu demeurera faible. »

Par ailleurs, la présence de nouveaux accès aura des conséquences qui peuvent, dans l'ensemble, être considérées comme positives (voir la page 16-40 du volume 1 du rapport d'avant-projet). L'accès permanent à la centrale, la remise en état des chemins forestiers et le maintien d'un lien interrive grâce au pont du kilomètre 92 favoriseront l'accessibilité du territoire. Plusieurs groupes d'utilisateurs et un pourvoyeur en tourisme d'aventure en profiteront directement. C'est ce qui explique que, d'un point de vue global, l'ensemble des impacts sur l'utilisation du territoire est faiblement positif.

Hydro-Québec a également évalué les impacts du projet sur les diverses activités pratiquées (pêche, navigation, villégiature, chasse). Les impacts détaillés sont décrits aux pages 16-26 et 16-38 du volume 1 du rapport d'avant-projet.

Effets du projet sur le paysage

Question 44 – Effets du projet sur le paysage

Dans son ensemble, l'évaluation de l'effet du projet sur le paysage semble peu rigoureux. On mentionne entre autres que l'impraticabilité de la rivière et l'absence de route d'accès limitent grandement l'accessibilité visuelle du secteur à débit réduit.

Qui et comment a-t-on déterminé que le secteur à débit réduit est présentement impraticable ? On mentionne également que « par contre, le segment du rapide des Crans Serrés et le secteur de la rivière Rocque conserveront leur intégrité visuelle pendant les périodes de crues ». La période des crues étant limitée dans le temps, il semble peu probable que ces deux éléments du paysage conservent leur intégrité d'autant plus que la plupart des gens qui pourraient visiter la rivière le feront sans doute pendant la période estivale. À la page 18-5, on mentionne qu'à un débit de 11 m³/s, la chute (du rapide des Crans Serrés) rétrécit d'environ 50 % et que l'eau y coule de façon irrégulière en ruisselant sur les infractuosités de la falaise. Le débit qui est prévu pour la période d'été n'est que de 4,4 m³/s. Qu'advendra-t-il de la chute à un tel débit ? Il semble que cette chute qui est valorisée par la MRC Manicouagan risque d'être affectée de façon importante par la réduction des débits et perdra de son intérêt.

Afin de permettre une analyse plus juste de l'importance de cet effet, il serait utile de savoir si la MRC avait planifié mettre ce site en valeur, élément qu'elle qualifie de site d'intérêt dans son schéma d'aménagement. Il serait également utile de connaître la fréquentation actuelle du site.

Réponse

L'approche suivie¹ s'inspire de la méthode spécialisée d'Hydro-Québec (Groupe Viau et Groupe conseil Entraco, 1992). La démarche a été adaptée au caractère et à la problématique propres à chacun des secteurs de la zone d'influence du projet. Avant de procéder aux inventaires sur le terrain, on a effectué une présélection des champs visuels² significatifs à l'aide des documents suivants : cartes topographiques, photographies aériennes et bandes vidéo du secteur à l'étude. Les vues dignes d'intérêt ont quant à elles été déterminées lors des campagnes de terrain.

1. L'annexe X du volume 2 du rapport d'avant-projet présente de façon détaillée la méthode d'analyse du paysage.
2. Les champs visuels correspondent aux aires d'observation terrestres à partir d'un lieu donné.

L'évaluation des modifications entraînées par les changements des conditions hydrologiques a, de son côté, nécessité quatre visites au terrain. Chacune de ces visites coïncidait avec une activité de gestion contrôlée du débit de la Toulmoustouc (199, 88, 24 et 11 m³/s).

L'analyse du terrain dans le secteur à débit réduit, et particulièrement aux environs des rapides des Crans serrés, a révélé qu'il était présentement impraticable tant par la voie terrestre que par la rivière.

Les principaux arguments appuyant une telle conclusion sont les suivants :

- Dans ce secteur, la rivière Toulmoustouc est bordée de talus en forte pente, qui rendent l'accès à la rivière et aux Crans serrés très difficile, voire impossible aux endroits où elle est encaissée dans la roche en place.
- La couverture végétale y est dense et rend très ardues les déplacements vers la rivière.
- Du fait de l'accès difficile aux rives de la Toulmoustouc, il est hasardeux de mettre une embarcation à l'eau dans ce secteur.
- Dans les conditions actuelles, la présence de nombreuses chutes et des vitesses d'écoulement élevées rendent la navigation périlleuse sur la majeure partie de ce tronçon.
- Le réseau de chemins forestiers est peu ramifié dans cette partie de la zone d'étude ; seuls quelques sentiers permettent d'y accéder.

La carte C du volume 1 du rapport d'avant-projet illustre les caractéristiques du secteur à débit réduit.

En ce qui concerne le paysage de la chute des rapides des Crans serrés, on mentionne à la page 18-5 du volume 1 du rapport d'avant-projet l'existence d'un lien entre l'écoulement de l'eau à un débit de 4,4 m³/s, et la qualité visuelle de l'endroit. La réduction du débit se fait sentir non seulement sur le volume d'eau transitant dans la chute mais également sur ses caractéristiques intrinsèques. Au débit de 4,4 m³/s, on prévoit que la lame d'eau ruisselant sur la falaise sera moins large que ce qu'elle est à 11 m³/s.

Bien que la MRC de Manicouagan ait retenu cette chute comme un site d'intérêt esthétique dans son schéma d'aménagement (1988), aucun projet précis de mise en valeur n'avait alors été planifié. Dans la version révisée du schéma d'aménagement (PSAR-1)¹, aucun projet visant la mise en valeur des Crans serrés n'est prévu (communication de M. André Blais, directeur général de la MRC de Manicouagan, décembre 2000).

Enfin, selon certains usagers du secteur (qui se sont exprimés au cours des campagnes de terrain, des enquêtes et des tables d'information et d'échange), le site des Crans serrés serait

1. Le PSAR-1 est en cours d'élaboration ; une version pour consultation de ce document est attendue en mars 2001.

peu fréquenté parce qu'il est situé à une bonne distance de la ville de Baie-Comeau¹ et qu'il présente des difficultés d'accès.

Effets environnementaux cumulatifs

Question 45 – Effets environnementaux cumulatifs

Il serait utile d'obtenir une copie de l'étude effectuée par Roche (Roche, 2000) sur les effets cumulatifs du projet.

À la page 20-5, on indique que l'exploitation forestière peut avoir des répercussions importantes sur les ressources ichtyennes. On ajoute cependant que l'on ne dispose pas de données d'évaluation d'impact ou de suivi concernant de tels effets et que pour cette raison l'analyse que l'on peut en faire est donc limitée et hypothétique. Pourtant, lors des audiences publiques des projets Portneuf et Sault aux Cochons un des expert présent lors de la première partie des audiences semblait indiquer que plusieurs études avaient été réalisées qui explicitaient les effets de l'exploitation forestière sur entre autres les cours d'eau.

Afin de permettre une évaluation des effets cumulatifs plus juste et étant donné que les effets de l'exploitation forestière risquent le plus de se conjuguer aux effets du projet, il semble approprié d'analyser la question plus à fond. Le promoteur devrait donc mieux décrire l'ampleur de l'exploitation forestière (passée et future) dans la zone d'influence du projet et décrire de façon plus détaillée comment cette activité peut affecter les composantes valorisées de l'environnement. Dans la mesure du possible, l'information présentée doit être suffisante pour permettre la détermination de l'ampleur de l'impact.

En plus de bien décrire les effets potentiels des autres projets/activités, le promoteur doit expliquer comment ces effets peuvent se combiner avec les effets du projet. En outre, le rapport doit présenter une analyse de l'importance de l'effet cumulatif (autant que possible en utilisant la méthode et les critères présentés dans le rapport d'avant-projet)

Réponse

Hydro-Québec transmettra les résultats de l'étude sur les effets cumulatifs de l'aménagement hydroélectrique de la Toulmoustouc à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

Le rapport sur l'évaluation des effets cumulatifs décrit les activités forestières passées et actuelles dans la zone d'étude ainsi que celles qui y sont projetées au cours des dix prochaines années. Cette information est utilisée afin d'évaluer l'effet cumulatif du projet de la Toulmoustouc.

1. Le site des Crans Serrés est situé en pleine forêt, à un peu plus de 110 km de la route 138. Il n'est pas directement accessible par la route du Lac-Sainte-Anne ; à partir de celle-ci, il faut franchir environ 10 km sur des chemins forestiers abandonnés et des sentiers davantage adaptés aux véhicules tout terrain ou à la randonnée pédestre.

touc sur les composantes valorisées de l'environnement (CVE) et, plus particulièrement, sur l'omble de fontaine.

Divers

Question 46 – Figure 7.6 du rapport d'avant-projet

La figure 7.6 n'est pas claire. On ne peut faire la distinction entre le niveau de l'eau pour un débit de 3 m³/s et de 212 m³/s puisque la légende semble identique. De plus, les niveaux d'eau ne sont pas indiqués pour chacun des débits (3 m³/s, 212 m³/s, 300 m³/s et 600 m³/s) pour chaque profil transversal présenté. Pourquoi ?

Réponse

La figure 7-6 du volume 1 du rapport d'avant-projet a été modifiée et présentée à la page 78 du complément du rapport d'avant-projet publié en octobre 2000. La version modifiée est reproduite à la figure 23 du présent document.

Question 47 – Auberge du Lac Sainte-Anne

À la page 5-6 du rapport d'avant-projet, on indique que l'Auberge du Lac Sainte-Anne perdra son accès routier et ne sera plus en mesure de poursuivre ses opérations. Le promoteur n'analyse pas cet effet dans la section qui traite des impacts sur les utilisateurs du territoire. Il serait utile d'avoir plus d'information sur, entre autres, la fréquentation de cette auberge et les pertes qui seront encourues par les propriétaires. Est-ce que les négociations entre les représentants de l'Auberge et le promoteur ont permis d'arriver à une entente de compensation satisfaisante pour les propriétaires ?

Réponse

Pour ce qui est de la vocation de l'Auberge du Lac Sainte-Anne, il semble que dans l'avenir cette dernière sera beaucoup plus utilisée à titre privé par ses quatre copropriétaires qu'à des fins commerciales.

Au cours des dernières années, la grande majorité de la clientèle était des employés d'Hydro-Québec ou des sous-traitants venus effectuer des études relatives au projet de la Toulnostouc. Avec l'aménagement d'un chantier et de ses services d'hébergement, la fréquentation de l'auberge devrait diminuer.

Les négociations entre Hydro-Québec et les propriétaires de l'auberge se poursuivent pour tenter de conclure une entente satisfaisante pour les deux parties. Selon les sommes en cause, il est possible qu'Hydro-Québec choisisse de maintenir l'accès à l'auberge plutôt que d'acquiescer cet établissement.

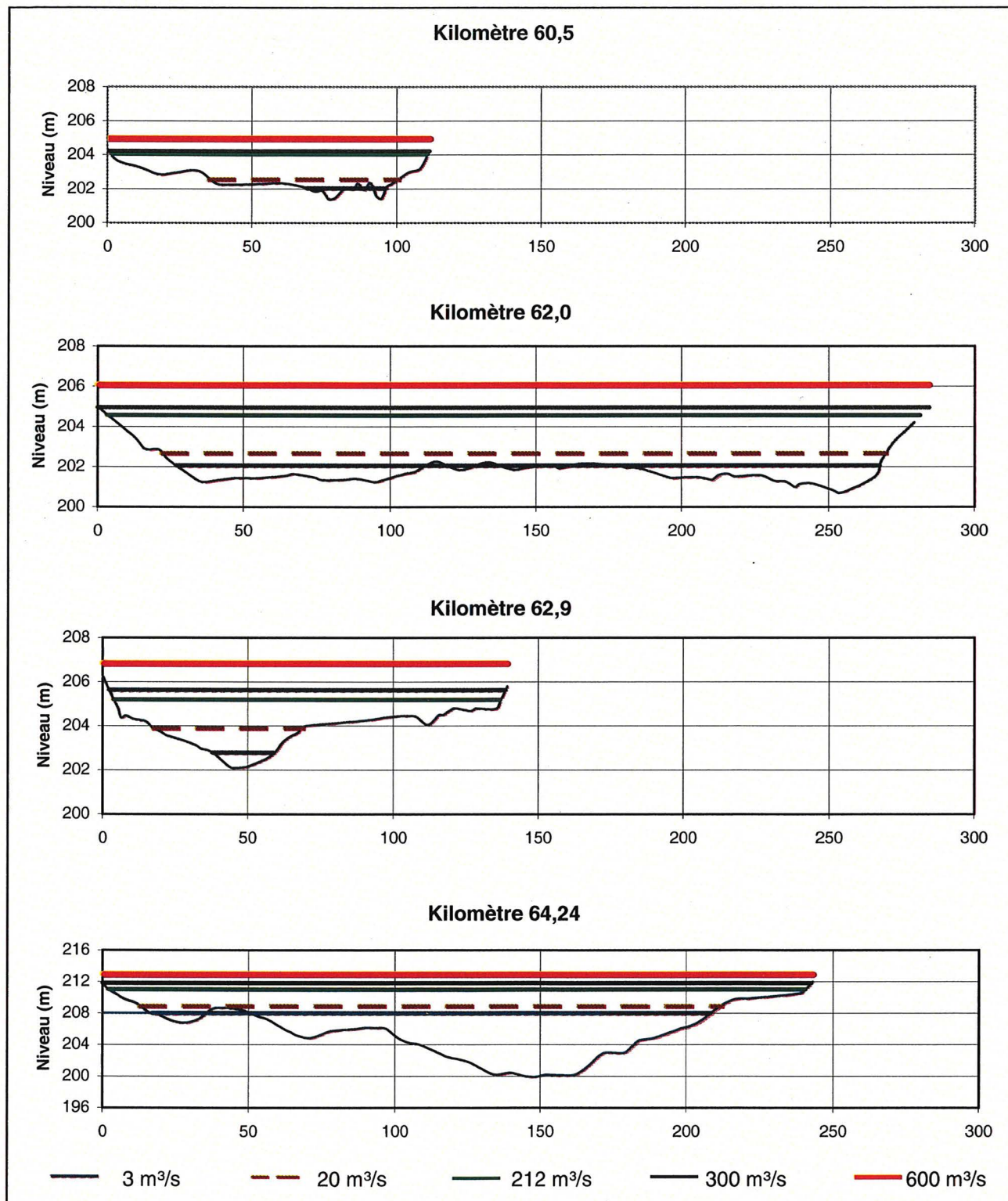


Figure 23 – Profil transversal de certaines sections de la rivière Toulnostouc : secteur à débit réduit

Environnement Canada

Question 48 – Effets sur la grive de Bicknell

La Grive de Bicknell a récemment été classée comme étant préoccupante par le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC). De plus, lors des travaux de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, une grive de Bicknell a été recensée près du réservoir Manic 2. Cette espèce affectionne particulièrement les habitats conifériens dominés par le sapin baumier ou l'épinette blanche située à plus de 200 m d'altitude. On la retrouve dans les secteurs en régénération qui ont succédé aux incendies forestiers ou aux coupes forestières.

Cette description de l'habitat de la grive de Bicknell correspond assez fidèlement au secteur du futur réservoir ; c'est-à-dire une végétation terrestre composée de peuplement de résineux, de secteur en régénération résineuse, de peuplements mixte, de secteurs en régénération mixte, de brûlis qui sont situés à plus de 200 m d'altitude (cf. Carte 11-1 et figure 3-1)

Afin d'évaluer les impacts du projet sur la Grive de Bicknell, nous recommandons donc de procéder à une vérification sur le terrain afin de disposer d'informations valables pour apprécier scientifiquement l'importance des impacts sur cette espèce. La vérification sur le terrain devra se faire au moyen d'une méthodologie qui tient compte des mœurs et caractéristiques de l'espèce ciblée.

Réponse

La grive de Bicknell possède le statut d'espèce reconnue par l'American Ornithologist Union (AOU) depuis 1995. Il s'agit d'une espèce dont la biologie et l'habitat sont peu connus. Au Québec, on la trouve principalement dans Charlevoix (zec des Martres), au Saguenay (Mont-Valin), en Estrie (monts Mégantic et Gosford) et en Gaspésie (Rompré et coll., 2000). Dans le sud du Québec et le nord-est des États-Unis, elle fréquente les forêts denses de sapin baumier et d'épinette rouge ou les boisés en régénération denses situés en montagne entre 450 m et 915 m d'altitude (Canada, Environnement Canada, 2000). Dans le nord du Québec, elle peut aussi être observée à des altitudes plus basses, l'effet de la latitude compensant pour l'altitude (communication de M. Jean-Pierre Savard, Service canadien de la faune). La grive de Bicknell est difficile à observer et à identifier. Les méthodes d'inventaire de cette espèce sont présentement en développement par les chercheurs de l'Université McGill et du Service canadien de la faune (SCF).

Avant d'inventorier au terrain cette espèce, Hydro-Québec rencontrera les chercheurs de l'Université McGill et du SCF afin de discuter, d'une part, de la probabilité de rencontrer cette espèce dans les aires des travaux et, d'autre part, de réaliser une étude dans le secteur touché par les travaux. Le cas échéant, un protocole d'inventaire sera préparé en collaboration avec l'Université McGill et le SCF.

Ressources naturelles Canada

Utilisation d'explosifs

Question 49 – Utilisation d'explosifs

RNCan veut savoir si l'utilisation d'explosifs est prévue dans le cadre du projet mentionné précédemment. Des réponses aux questions suivantes nous aideraient à déterminer si RNCan pourrait être une autorité responsable :

Où sont situés les dépôts ou la fabrique dont il est question dans la proposition ?

Quels types d'explosifs seront utilisés ?

Auriez-vous besoin d'une permission pour mélanger du nitrate d'ammonium ou du fuel-oil (ANFO) ou d'une licence de fabrique d'explosifs ?

Si vous avez besoin d'une permission pour mélanger des explosifs ANFO :

- Avez-vous l'intention de verser directement le mélange dans le trou du forage ?*
- Avez-vous l'intention de préparer le mélange avec de l'équipement motorisé en vue de l'entreposer temporairement avant usage ?*
- Prévoyez-vous entreposer ou vendre le mélange ?*
- Avez-vous l'intention de donner la production d'ANFO en sous-traitance ?*

Si le promoteur a besoin d'une licence de fabrique d'explosifs pour la préparation d'explosifs, veuillez fournir un plan détaillé du site. Ce plan doit montrer toutes les infrastructures et indiquer à combien de mètres se trouvent les points d'eaux, les voies publiques, les voies ferrées, les zones habitées, les unités d'habitation les plus près, ou autres bâtiments dans le voisinage.

Par infrastructure, on entend : les dépôts d'explosifs et de détonateurs, les réservoirs de fuel-oil, les dépôts de nitrate d'ammonium, l'aire de nettoyage et de lavage, l'aire de stationnement des véhicules de fabrications, les bureaux, les entrepôts, les bâtiments, etc.

Réponse

De façon générale, les explosifs qui seront acheminés aux lieux des travaux seront prêts à être utilisés. Par ailleurs, si certains types d'explosifs nécessitaient des installations autres que pour l'entreposage, le fournisseur ou l'entrepreneur serait entièrement responsable d'obtenir tous les permis requis auprès des autorités concernées.

Questions et commentaires du Secteur des sciences de la Terre

Question 50 – Érosion des berges et régime sédimentaire

L'étude d'impact présente une analyse des problèmes d'érosion des berges le long de la rivière Toulmustouc dans le secteur à débits modifiés et sur le pourtour du nouveau réservoir (chapitre 8). Cette analyse s'appuie sur une caractérisation assez sommaire de la granulométrie du substrat que l'on retrouve de part et d'autre de la rivière, de la classe de la pente et de la hauteur du talus. On indique par la suite dans l'étude que la sensibilité des rives à l'érosion a été évaluée à l'aide d'une clé d'interprétation qui rend compte de ces trois caractéristiques. Il est très étonnant que cet exercice d'évaluation de la sensibilité des rives à l'érosion nous soit présenté sans la présence, d'une part, d'une carte des formations superficielles adéquate qui permettait de bien faire la relation entre la nature des dépôts et la morphologie du terrain et, d'autre part, d'une caractérisation du régime sédimentaire de la rivière. Ainsi, lorsqu'on compare les cartes B-3 de l'annexe B (volume 2) avec la carte C (en pochette), on remarque que la position des talus en érosion entre les kilomètres 30,5 et 105 sur la carte C est passablement distancée des berges de la rivière Toulmustouc. La différence entre les deux cartes est tellement considérable que l'on se retrouve avec un long segment de route situé entre la rivière et des talus en érosion. Si tel est le cas, est-ce que le promoteur pourrait indiquer si la route est susceptible d'être inondée ou emportée par les crues printanières ?

Le rapport d'avant-projet mentionne seulement qu'il y aura de l'érosion dans les secteurs du futur réservoir et à débit modifié, mais il ne fait état d'aucune étude sur le régime sédimentaire de cette rivière, se contentant d'indiquer que les sédiments déposés en période de plus faibles débits seront mobilisés et transportés lors des périodes à plus forts débits. Étant donné l'importance des impacts anticipés sur les habitats de poisson, il est étonnant que le régime sédimentaire de ces rivières soit aussi peu documenté et analysé.

Réponse

L'analyse des problèmes d'érosion des berges le long de la Toulmustouc, dans le secteur à débit modifié, dans le secteur à débit réduit et sur le pourtour du réservoir projeté (portion agrandie du lac Sainte-Anne), a été fondée sur une photo-interprétation détaillée portant sur l'origine et la nature des dépôts meubles. De plus, les caractéristiques morphologiques des berges de ces secteurs ont fait l'objet d'une classification selon l'inclinaison des pentes et la hauteur des talus. Après avoir validé ces résultats sur le terrain (mai 1998), on a établi la classification finale de la sensibilité des berges. L'annexe D présente la cartographie détaillée de la sensibilité à l'érosion des différents secteurs.

La carte B-3 (annexe B du volume 2) et la carte C (en pochette) du rapport d'avant-projet fournissent la même information. La carte C montre la sensibilité à l'érosion des rives de la Toulmustouc ainsi que les talus en érosion qui y sont présents. Cette même information a été

légèrement décalée par rapport à la rive afin de faciliter la lecture de la carte et d'éviter la superposition avec d'autres renseignements touchant les rives de la rivière (par exemple, la limite des terrains de piégeage, la route du Lac-Sainte-Anne et les baux de villégiature).

Les faciès d'écoulement, la granulométrie du substrat du lit de la rivière (tronçon ennoyé, tronçon à débit réduit et tronçon à débit modifié) ainsi que l'accessibilité des différents segments de ces tronçons ont également fait l'objet d'une caractérisation détaillée. Cette caractérisation, qui porte sur des segments homogènes du lit de la rivière, a permis de cartographier les habitats potentiels de l'omble de fontaine (voir l'annexe E). On peut donc, à partir des cartes, localiser les segments du lit de la rivière où il y aura éventuellement des modifications du régime sédimentaire.

Tel qu'il a déjà été mentionné, Hydro-Québec a établi 49 profils transversaux (comprenant la bathymétrie, la topographie des berges et la nature du substrat au droit des profils) en septembre 2000, dans le but de déterminer les effets réels de l'exploitation de la centrale projetée sur l'érosion des berges et sur le régime sédimentaire de la Toulmoustouc. Ces profils ont permis de définir, entre autres, l'état de référence du lit de la rivière avant l'exploitation (modification du mode de gestion du débit). Aux fins du suivi de la dynamique sédimentaire du tronçon à débit modifié, ces profils permettront de décrire les modifications imputables à l'exploitation de la centrale projetée.

Question 51 – Remobilisation de métaux lourds potentiellement toxiques

L'étude d'impact soumise par le promoteur reconnaît d'entrée de jeu que la mise en eau du nouveau réservoir entraînera l'augmentation temporaire (15 à 20 ans) de la teneur en mercure dans la chair des poissons vivant dans les plans d'eau affectés. Toutefois, dans son analyse de cet impact, le promoteur se contente d'appliquer les modélisations issues de travaux réalisés antérieurement dans la région de la Baie-James (section 12.2.2.3.1). Il ne semble pas avoir fait l'effort de caractériser adéquatement la composition géochimique des terrains affectés par son projet actuel, de façon à être en mesure d'évaluer la remobilisation potentielle de métaux lourds et les répercussions environnementales associées à ce problème.

Le rapport ne comporte aucune donnée géochimique sur les sols des régions directement affectées par le projet. Bref, le promoteur devrait présenter une caractérisation géochimique qui serait intégrée aux connaissances géoscientifiques disponibles pour les terrains affectés par son projet.

Réponse

A. Mercure

En ce qui concerne la problématique du mercure, il n'est pas pertinent de faire une caractérisation géochimique des « terrains touchés ». Selon notre compréhension de la problématique du mercure dans les milieux naturels et les réservoirs qui s'appuie sur plus de 20 ans de suivi et plus de 10 ans de recherches sur la biogéochimie du mercure dans les écosystèmes terrestres et aquatiques du nord du Québec (Lucotte et coll., 1999), la teneur en mercure des matériaux de surface n'est pas déterminante en ce qui a trait aux teneurs en mercure des poissons des lacs naturels, d'une part, ni à l'augmentation des teneurs en mercure après l'enneigement, d'autre part.

Au complexe La Grande, deux lacs voisins situés dans une région homogène sur le plan géochimique peuvent présenter des teneurs en mercure dans les poissons variant selon des facteurs de 3 à 4. On trouve les teneurs les plus élevées dans les lacs ayant un contenu élevé en matières organiques, tel que l'indiquent la couleur, le carbone organique total et dissous et les tanins (Schetagne et Verdon, 1999a). Les matières organiques stimulent les populations bactériennes, qui décomposent ces matières et transforment le mercure inorganique qu'elles contiennent en méthylmercure. Contrairement au mercure inorganique, qui est inoffensif parce qu'il est très peu assimilé par les organismes vivants, le méthylmercure est facilement assimilé et sa concentration augmente à chaque niveau trophique de la chaîne alimentaire aquatique. Aussi, la structure de la chaîne alimentaire est également déterminante en ce qui a trait aux teneurs en mercure dans les poissons.

Pour les mêmes raisons, c'est la quantité de matières organiques facilement décomposables — surtout la partie verte de la végétation et des couvre-sols forestiers — qui est déterminante pour l'augmentation des teneurs en mercure après l'enneigement (Schetagne et Verdon, 1999b). D'autres caractéristiques des réservoirs qui déterminent le facteur de dilution ou le taux d'exportation du mercure vers l'aval jouent également un rôle et ont été prises en compte dans les prévisions. Il en est de même du comportement alimentaire des poissons.

B. Autres métaux

En ce qui concerne les autres métaux, leurs teneurs n'augmentent pas dans les poissons à la suite de la création des réservoirs. Le phénomène de la méthylation bactérienne, qui augmente le taux d'assimilation par les organismes vivants, est particulier au mercure et ne se produit pas pour les autres métaux lourds. De plus, parmi les métaux lourds, seul le mercure, à cause de sa forme méthylée, est bioamplifié dans la chaîne alimentaire, c'est-à-dire que sa concentration augmente à chaque niveau trophique et atteint chez les poissons des niveaux pouvant être potentiellement toxiques pour les consommateurs. Aussi, une étude faite au réservoir Robert-Bourassa a démontré que les teneurs en arsenic, en cadmium, en cuivre, en manganèse, en nickel, en plomb, en sélénium et en zinc n'ont pas augmenté dans les poissons à la suite de la mise en eau (SOMER, 1993).

C. Suivi

En ce qui concerne le suivi des teneurs en métaux dans les milieux aquatiques, il n'est pas pertinent d'étudier autre chose que le mercure dans les poissons. Comme il n'y a pas d'effluent municipal ou industriel dans la zone d'étude, les teneurs en métaux y sont égales au « bruit de fond » correspondant aux milieux nordiques non touchés par des apports anthropiques directs. Dans les réservoirs du complexe La Grande, où les teneurs en mercure dans les poissons ont augmenté par des facteurs variant de 3 à 7, selon les espèces et les caractéristiques des réservoirs, les teneurs en mercure obtenues dans l'eau sont demeurées inférieures aux critères les plus récents du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). De plus, le risque potentiel que représente le mercure, pour la faune ou la santé humaine, n'est lié qu'à la consommation de poissons, qui sont au sommet de la chaîne alimentaire aquatique.

Question 52 – Risques sismiques

Compte tenu de la localisation et de la taille des aménagements hydroélectriques proposés, il est étonnant que le promoteur n'ait pas présenté une évaluation des risques sismiques sur le design de ses infrastructures. Une telle évaluation devrait être incorporée à l'étude d'impact dans le cas présent.

Réponse

La conception préliminaire des ouvrages tient compte de la zone sismique déterminée à partir des cartes de la Commission géologique du Canada. Des analyses de stabilité dynamique seront effectuées au cours de l'ingénierie détaillée, qui commencera au début de 2001.

Questions et commentaires du Service canadien des forêts

Question 53 – Ressource forestière

Les travaux devront être réalisés conformément au Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public (ROI). Par ailleurs, il faudra respecter la Politique fédérale sur la conservation des terres humides du ministère de l'Environnement.

Le rapport d'étude décrit bien les peuplements forestiers (types de couvert, stades de développement, stratification, contenu, etc.) mais les méthodes et la machinerie employées pour effectuer les travaux de déboisement et le calendrier (les saisons) des opérations sont absents. Ces éléments ont leur importance sur les dommages : compactage du sol, blessures aux arbres à préserver, érosion, nidification, etc. Il serait important de savoir qu'est-ce qu'il adviendra des déchets organiques qui ne pourront être brûlés (humus, souches, etc.) et où ils seront entreposés.

Dans le rapport d'avant-projet, il est proposé de faire des travaux sylvicoles sur 1750 ha pour compenser la perte de 1750 ha de forêt productive. Cette proposition, bien que louable, est loin de satisfaire aux règles plus élémentaires de gestion forestière. En effet, le promoteur assume que les plantations seront faites sur de bons terrains qui ne produiraient rien de façon naturelle, ce qui est faux. Dans le calcul, il faut assumer que le rendement naturel est d'environ 120 m³/ha à la récolte alors que de bonnes plantations avec des travaux d'entretien réguliers pourront produire environ 180 m³. Il faut donc prendre, dans les calculs, que la production marginale soit 60 m³/ha. En tenant compte de la superficie forestière perdue cela représente des travaux d'aménagement intensif (plantation, entretien, éclaircies, etc.) sur une superficie de 3520 ha. Pour avoir ce rendement, les travaux d'entretien devront être maintenus tout au long de la révolution du peuplement (environ 70 ans dans cette région) : ce n'est pas simplement une plantation! Par ailleurs, dans le contexte de rareté des approvisionnements en bois, il est possible que la forêt locale soit aménagée de façon intensive : il n'y aurait donc pas de territoire disponible pour appliquer les mesures compensatoires. Cela se traduirait donc par une perte sèche de 1750 ha de forêt productive. Pour la foresterie ce sont là de vrais enjeux !

Réponse

Les travaux de récupération du bois marchand seront exécutés selon les méthodes et avec les équipements habituellement utilisés par l'industrie forestière, en conformité avec les exigences du Règlement sur les normes d'intervention en forêt publique.

Quant aux mesures proposées pour atténuer les pertes prévisibles d'exploitation forestière, il n'appartient pas à Hydro-Québec de décider seule des modalités de réalisation des travaux de plantation. Celles-ci seront établies conformément aux exigences de la Loi sur les forêts et après entente avec le ministère des Ressources naturelles du Québec, tel que cela est énoncé à la page 4-11 du volume 1 du rapport d'avant-projet.

Question 54 – Mesures d'atténuation des impacts environnementaux

Les brèches pratiquées dans les peuplements forestiers apporteront des dommages aux sujets limitrophes (insolation, gélivures, renversements, etc.). Il faudra donc assurer un suivi sanitaire de la végétation durant quelques années. Voici quelques autres points :

- La circulation de la machinerie devra être confinée le plus possible aux limites du chantier. La machinerie devra circuler loin des arbres conservés afin de ne pas briser les systèmes racinaires et l'écorce des troncs. Pour cette circulation, choisir des périodes de temps sec ou lorsque le sol est gelé.
- Aucun sol supplémentaire ne devra être étendu sous les arbres conservés.
- Le travailleur devra porter les vêtements et autres articles protecteurs qui conviennent et respecter les lois et règlements qui s'appliquent à l'activité.
- Le ravitaillement de la machinerie sera fait à au moins 30 m des cours d'eau.
- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux devront être placés dans un bac ou sur une toile épaisse de taille suffisante pour recueillir toute fuite.
- En cas de bris majeur de la machinerie, des matériaux imperméables devront être placés sur le sol afin de recueillir des déversements éventuels d'hydrocarbures. La machine brisée devra être remorquée vers un site adéquat afin de limiter la perturbation du milieu forestier.
- Le matériel d'urgence (produits absorbants, toiles, outils, etc.) devra être disponible sur le site en cas de déversement de produits dangereux (huile, gazole, etc.).
- Les huiles usées découlant de l'utilisation de la machinerie et les déchets devront être acheminés en dehors du territoire et disposés dans un site prévu à cette fin.
- À la fin des opérations, enlever les branches tombées dans les fossés et les ruisseaux à cause des travaux.
- Remettre en état les fossés endommagés par la machinerie (dommages à la pente d'écoulement, épaulement des talus, etc.).
- Éliminer ou ramasser tout élément visuel disgracieux (rubans, papiers et autres déchets).

Réponse

Comme l'indique le chapitre 4 du volume 1 du rapport d'avant-projet, tous les travaux relatifs au projet, et notamment les activités de récupération du bois marchand, de déblaiement et de déboisement, sont sujets aux mesures d'atténuation courantes qui sont regroupées dans le *Code de l'environnement* d'Hydro-Québec et dans le document *Matrice des impacts potentiels et mesures d'atténuation, Techniques et outils 1 et 7*. De plus, Hydro-Québec s'assure que les travaux respectent les exigences du *Règlement sur les normes d'intervention en forêt publique*.

Des dispositions visant la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes et le respect des dispositions applicables du règlement feront partie intégrante de tous les contrats accordés aux entreprises chargées de la réalisation des travaux.

Enfin, le programme de surveillance environnementale permet de s'assurer que ces mesures sont appliquées tout au long de la réalisation du projet.

Santé Canada

Question 55 – Utilisation à des fins de subsistance

Le rapport indique que les teneurs en mercure dans la chair des grands brochets du secteur à débit modifié augmenteront en deçà de la norme de 5 mg/kg permise pour la commercialisation du poisson. En ce qui a trait aux autres poissons, les teneurs en mercure demeurent en dessous de ce seuil et souvent même en dessous des seuils retrouvés en milieu naturel. Cependant, le rapport ne fait pas état de la consommation du poisson comme nourriture de subsistance par les autochtones lorsqu'ils s'adonnent à leurs activités traditionnelles sur ce territoire. Nous sommes donc d'avis qu'il serait bon d'identifier si les autochtones consomment le poisson dans cette région pour des fins de subsistance lorsqu'ils utilisent le territoire. Si tel est le cas, nous supportons la mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé associé à la consommation de poisson provenant de ces secteurs.

Réponse

Tel que le décrit la page 16-10 du volume 1 du rapport d'avant-projet, les utilisateurs montagnais rencontrés lors de l'étude de l'utilisation du territoire ont déclaré pêcher l'omble de fontaine, le touladi, le grand brochet et le grand corégone à des fins alimentaires. La pêche est surtout pratiquée en été. L'omble de fontaine est pêché dans la rivière Toulmoustouc à l'aval immédiat du barrage du Lac-Sainte-Anne. Le grand brochet est capturé dans le tronçon inférieur de la Toulmoustouc, entre le pont du kilomètre 92 de la route et l'embouchure de la rivière Landry. Le touladi est pêché au lac Fléché.

Au total, on dénombre une trentaine d'utilisateurs qui fréquentent la zone d'influence du projet. La plupart d'entre eux s'adonnent à la pêche de subsistance.

Question 56 – Gestion du risque pour la santé

De plus nous sommes d'accord avec la proposition que soit continué le programme de suivi visant à identifier et à mesurer la teneur du mercure dans les aliments tels le poisson et le gibier qui pourraient être utilisés à des fins de subsistance par les populations locales et plus particulièrement les populations autochtones.

Réponse

Tel que le mentionne le tableau 21-1 du volume 1 du rapport d'avant-projet, Hydro-Québec assurera un suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons. Elle produira également, en collaboration avec les intervenants régionaux en santé publique, un dépliant d'information sur la problématique du mercure dans cette région. Ce dépliant contiendra, entre autres, des renseignements sur les habitudes de consommation que devraient adopter les femmes enceintes ou prévoyant le devenir, ou encore celles qui allaitent. On vise ainsi à éviter à la population les risques liés au mercure, sans toutefois la priver des effets bénéfiques sur la santé des acides gras oméga-3 contenus en grande quantité dans les poissons.

Affaires indiennes et du Nord

Question 57 – Préoccupations des utilisateurs du territoire

Le chapitre 5.0 fait état des relations avec le milieu d'accueil du projet et la section 5.2 présente en plus de détails les préoccupations exprimées par les différents groupes sur divers sujets. On n'y retrouve pas celles des Montagnais de Betsiamites : quelles étaient-elles ? À notre avis, il devrait y avoir une section ou sous-section portant spécifiquement sur les préoccupations exprimées par cette communauté. Le promoteur devrait aussi indiquer dans le rapport d'avant-projet comment il entend en tenir compte, soit par des mesures d'atténuation, de compensation ou des activités de suivi. L'existence d'une entente de partenariat avec le promoteur ainsi qu'un appui de la communauté au projet ne peuvent évidemment garantir que certaines préoccupations plus spécifiques des autochtones soient couvertes de façon adéquate.

Réponse

Nous présentons ici les préoccupations exprimées par les utilisateurs Montagnais qui ont été rencontrés dans le cadre de l'étude de l'utilisation du territoire. Il s'agit des utilisateurs dont les terrains de piégeage seront touchés par l'une ou l'autre des composantes du projet.

- Préoccupations des utilisateurs
- ◆ Voies de circulation

L'élargissement de la route du Lac-Sainte-Anne et l'augmentation de la circulation inquiètent trois utilisateurs (utilisateurs n^{os} 1, 3 et 9). Ils se demandent s'ils auront à déménager leurs campements et si leurs activités d'exploitation seront perturbées. Avec l'augmentation de la circulation sur les routes et la reprise de l'entretien des chemins forestiers, deux aînés (utilisateurs n^{os} 2 et 5) se sentiront plus en sécurité. Tous les utilisateurs se demandent comment sera remplacé le tronçon de route ennoyé. Enfin, un utilisateur (utilisateur n^o 4) considère que l'ennoisement de la piste d'aviation constituera une perte importante pour le milieu.

Un utilisateur (utilisateur n^o 5) considère qu'avec une baisse du niveau de la rivière il ne pourra plus circuler en chaloupe à moteur sur la Toulnostouc, mais pourra encore se déplacer en canot. Il est à noter qu'aucun utilisateur ne circule en motoneige sur la Toulnostouc.

- ◆ Faune aquatique

La majorité des utilisateurs s'inquiètent du sort réservé à l'omble de fontaine, de la diminution du niveau de l'eau et du changement de température qui pourrait, selon eux,

influencer négativement cette espèce. La plupart considèrent que le brochet saura s'adapter à son nouvel environnement.

◆ Faune semi-aquatique

La majorité des utilisateurs s'entendent pour dire que, devant un éventuel changement de débit, les animaux à fourrure des secteurs touchés fuiront vers d'autres secteurs et que les piégeurs devront se déplacer vers ces nouveaux endroits. Les utilisateurs estiment que certains castors mourront prisonniers des glaces. Un utilisateur a comparé la situation de la Toulouste avec celle de la Betsiamites, constatant le fait qu'il n'y a plus de castors qui y vivent.

◆ Faune terrestre

Une informatrice craint que, au moment de la mise en eau du réservoir, certains animaux n'aient pas le temps de fuir et qu'ils périssent.

◆ Répercussions économiques

Un utilisateur (utilisateur n° 4) a souligné avec satisfaction que les profits tirés de la centrale projetée seraient en partie consacrés à favoriser l'utilisation du territoire et à résoudre les problèmes sociaux de la communauté de Betsiamites.

■ Prise en considération par Hydro-Québec

Hydro-Québec a considéré chacune de ces préoccupations. La plupart d'entre elles ont fait l'objet de réponses données directement aux personnes concernées.

Hydro-Québec prévoit informer les Montagnais d'une façon continue tout au long des travaux de construction et a convenu avec le Conseil de bande de Betsiamites des moyens pour le faire. De plus, l'entreprise prendra les moyens appropriés pour répondre aux préoccupations et aux questions des Montagnais par l'intermédiaire du comité de mise en œuvre prévu par l'*Entente Pesamit (1999)*.

Par ailleurs, les mesures d'atténuation prévues dans le rapport d'avant-projet tiennent compte des préoccupations des Montagnais, notamment en ce qui a trait à l'accès au lac Sainte-Anne et aux effets du projet sur la faune semi-aquatique. Une société conjointe avec les Montagnais de Betsiamites chargée de la réalisation de travaux correcteurs — la SOTRAC Betsiamites — a été mise sur pied dans le cadre de l'*Entente Pesamit (1999)*. Cette société veillera à mettre en œuvre des mesures selon les besoins précis des autochtones.

Question 58 – Utilisation du territoire par les autochtones

Au chapitre 16 portant sur les impacts du projet sur l'utilisation du territoire, il serait souhaitable d'évaluer les effets des phases de construction et d'exploitation. non seulement sur l'utilisation du territoire par les autochtones, mais aussi sur l'exploitation de la faune. Même si les deux aspects sont fortement interreliés, il s'agit de composantes du milieu différentes. Par exemple, la construction et la présence de nouvelles infrastructures incitera les Montagnais à utiliser d'autres secteurs pour leurs activités. Une nouvelle utilisation du territoire, ainsi qu'un accès accru au territoire par d'autres parties (travailleurs, allochtones) aura vraisemblablement une incidence sur les niveaux de récolte des espèces fauniques effectuée par les autochtones (i.e. répartition différente des ressources, accroissement de la pression de chasse/pêche). De plus, le taux d'exploitation des ressources fauniques (p. 21-5) constitue aussi un paramètre distinct qui fera l'objet d'un suivi, d'où l'intérêt de le traiter séparément au chapitre des impacts du projet.

Réponse

L'utilisation du territoire par les autochtones et l'exploitation de la faune ne sont pas deux composantes du milieu différentes.

L'évaluation des impacts en milieu autochtone, effectuée par Hydro-Québec, porte sur une seule composante du milieu considérée globalement, soit l'utilisation des ressources du territoire à l'étude. En milieu autochtone, cette composante est multidimensionnelle : elle peut difficilement être réduite à un nombre restreint d'activités faites à des fins précises comme la chasse, la pêche ou la villégiature. L'utilisation du territoire par les autochtones englobe un ensemble de pratiques matérielles, sociales et rituelles, y compris l'exploitation de la faune.

Dans le cas du projet de la Toulmoustouc, il faut se rappeler que les lieux d'exploitation rendus inexploitable sont peu nombreux et ne sont actuellement exploités qu'occasionnellement par quelques personnes. Ces lieux d'exploitation (chasse du petit gibier et de l'orignal, et pêche) se trouvent aux abords d'une portion de la route du Lac-Sainte-Anne qui sera ennoyée. Pour permettre l'accès à la rive droite de la rivière, Hydro-Québec remettra en état le pont du kilomètre 92 de la route et effectuera des travaux de réfection sur le chemin des lacs Fléché et Provencher, qui rejoint le barrage existant.

Il est permis de croire que les autochtones qui voudraient retourner exploiter les ressources fauniques dans le secteur du lac Sainte-Anne ne seront pas touchés de manière notable par cette obligation de fréquenter, par exemple, les abords d'un nouveau chemin dans leur recherche d'orignal et de petit gibier, car le potentiel faunique des secteurs voisins de la nouvelle route est confirmé par les biologistes.

L'incidence sur les niveaux de récolte d'un accès accru au territoire sera peu importante car les allochtones et les travailleurs n'entrent pas en concurrence avec les autochtones pour les principales espèces exploitées par ces derniers, soit le castor, la loutre et le vison. En effet, les autochtones sont les seuls à pouvoir piéger dans le territoire en cause.

En ce qui concerne la chasse du petit et du gros gibier de même que la pêche, la répartition différente des ressources et l'accroissement de la pression de chasse et de pêche par les allochtones pendant ou après la construction des ouvrages auront peu d'effets sur les pratiques autochtones. En effet, la pression de chasse et de pêche par les autochtones est assez restreinte (peu d'usagers, séjours peu fréquents et généralement courts) et la réussite des activités d'exploitation est garantie par des techniques appropriées (pêche au filet et récolte du petit et du gros gibier à tout moment de l'année).

Question 59 – Effets cumulatifs causés par l'augmentation de la fréquentation du territoire

À la section 20.4.3 portant sur les effets cumulatifs du projet sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites, il semble que le promoteur aurait dû analyser aussi les effets causés par une augmentation de la fréquentation du territoire à des fins diverses (chasse/pêche, villégiature, circulation), même si, selon lui, ce groupe est habitué de composer avec diverses formes d'appropriation du territoire (p. 20-13). La discussion présentée à la section 20.4.3.2 apparaît un peu faible et les conclusions de la section 20.4.3.3 très peu étayées.

Réponse

L'étude des effets cumulatifs conclut qu'aucun des projets ou actions envisagés en dehors du projet de la Toulnostouc ne risque de modifier de façon sensible les activités de pêche sportive sur la Toulnostouc ni de provoquer un développement marqué de la villégiature au cours des dix prochaines années.

L'étude d'avant-projet de l'aménagement de la Toulnostouc prévoit une augmentation de la fréquentation allochtone dans la zone d'influence du projet en ce qui a trait à la pêche, à la chasse et à la villégiature. Cette augmentation sera causée, d'une part, par l'amélioration et l'entretien de la route du Lac-Sainte-Anne pendant l'hiver et par l'établissement d'un lien interrive ainsi que, d'autre part, par l'agrandissement du lac Sainte-Anne, favorable au développement de la villégiature. L'impact est positif et de faible importance. Il s'agit d'un impact direct de l'aménagement de la Toulnostouc. L'augmentation du nombre d'usagers allochtones, surtout si elle se traduit par la construction de nouveaux chalets, peut priver les autochtones de lieux de campements favorables et les inciter à déplacer leurs activités. Cette augmentation a été prise en considération dans l'évaluation des impacts du projet sur l'utilisation du territoire par les Montagnais, impacts qui sont jugés moyens en phases de construction et d'exploitation.

L'élément « utilisation du territoire par les allochtones » est l'une des variables retenues pour l'évaluation des impacts des projets hydroélectriques sur l'utilisation du territoire par les autochtones. Ces projets engendrent souvent des modifications de la fréquentation du territoire par les allochtones et les autochtones. L'amélioration de l'accessibilité est un facteur déterminant de l'importance que peut prendre l'utilisation du territoire par les deux communautés à la suite de la réalisation de tels projets.

Le suivi environnemental du projet de la Sainte-Marguerite-3 montre que la fréquentation du territoire par les autochtones et les allochtones est en hausse depuis le début des travaux en 1994. Si l'augmentation a été perceptible dès la construction de la route de la Sainte-Marguerite-3 menant aux ouvrages hydroélectriques, elle l'est devenue davantage au cours des années suivantes. Les données de circulation, exprimées en voyages-personnes et enregistrées à la guérite d'Hydro-Québec, suggèrent que l'usage de la route par les allochtones aurait plus que doublé entre 1997 et 1998 (voir le tableau 18). Pour les autochtones, la fréquentation du territoire a connu sa plus forte augmentation entre 1996 (année pour laquelle les données routières sont incomplètes) et 1997, pour ensuite se stabiliser entre 1997 et 1998. Pour les deux populations, c'est principalement à la mise en place du réseau de chemins forestiers par Uniforêt, dans la partie supérieure de la réserve faunique Port-Cartier—Sept-Îles et au nord de celle-ci, qu'est attribuée cette croissance de la circulation et de l'utilisation qu'elle reflète. Il est désormais possible de se rendre facilement en véhicule à ces endroits, qui n'étaient accessibles auparavant que par hydravion ou par motoneige.

Tableau 18 – Répartition mensuelle de la fréquentation au nord de la guérite du kilomètre 64 de la route de la Sainte-Marguerite-3

| Mois | Allochtones | | | Autochtones | | |
|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1996 | 1997 | 1998 |
| Janvier | 0 | 27 | 59 | 7 | 48 | 37 |
| Février | 3 | 39 | 30 | 9 | 91 | 67 |
| mars | 28 | 81 | 81 | 34 | 63 | 62 |
| Avril | 2 | 45 | 22 | 16 | 92 | 39 |
| Mai | 4 | 74 | 145 | 20 | 27 | 86 |
| Juin | 5 | 198 | 366 | 18 | 18 | 61 |
| Juillet | 10 | 67 | 448 | 8 | 46 | 26 |
| Août | 35 | 222 | 469 | 26 | 71 | 102 |
| Septembre | 39 | 137 | 318 | 32 | 301* | 113 |
| Octobre | N.d. | 89 | 173 | N.d. | 157 | 119 |
| Novembre | N.d. | 12 | 41 | N.d. | 77 | 87 |
| Décembre | N.d. | 0 | 29 | N.d. | 41 | 113 |
| Total | 126 | 991 | 2181 | 170 | 1 032 | 912 |

* La valeur de fréquentation autochtone du mois de septembre 1997 paraît anormalement élevée à cause d'un événement exceptionnel qui a eu lieu pendant cette période. Il est fort probable que le total de 1997 soit semblable à celui de 1998.

Les effets du projet de la Sainte-Marguerite-3 sur la fréquentation du territoire par les allochtones, et aussi par les autochtones, s'additionnent à ceux de la foresterie en raison des accès nécessaires aux deux types d'intervention. La situation est différente dans le cas du projet de la Toulnostouc. On est en présence ici d'une amélioration des conditions d'accès et non d'une ouverture de nouveaux espaces. De plus, cette amélioration est attribuable à des

travaux qui sont associés directement au projet et ne relèvent pas d'une intervention qui lui est extérieure.

Par ailleurs, l'exemple du projet de la Sainte-Marguerite-3 fait ressortir l'importance des mesures de compensation (Fonds de soutien aux activités de chasse, pêche et piégeage) et des mesures d'atténuation réalisées conjointement par Hydro-Québec et par les utilisateurs autochtones, par l'intermédiaire de la SOTRAC (Sainte-Marguerite). Ces mesures ont notamment permis aux autochtones d'aménager plus d'une quinzaine de chalets à l'intérieur des terrains de piégeage touchés, alors que du côté non autochtone la demande de baux de villégiature s'élevait à onze. D'une façon générale, ces mesures ont favorisé la pratique de diverses activités par les autochtones. Elles ont conduit à la réalisation par les autochtones d'aménagement faunique, de piste de motoneige et d'une rampe de mise à l'eau au réservoir de la Sainte-Marguerite 3 ainsi qu'à l'acquisition d'un bateau leur permettant d'accéder par le réservoir à leur territoire en toute sécurité.

Les Montagnais de Betsiamites disposeront de moyens équivalents à ceux qui ont été mis à la disposition des Montagnais d'Uashat-Maliothenam, dans le cadre du projet de la Sainte-Marguerite-3, pour favoriser la pratique de diverses activités sur le territoire.

En outre, la mise en œuvre de mesures d'atténuation ou de compensation sera d'autant plus importante qu'elles s'appliqueront à un milieu où on ne prévoit pas un développement marqué des activités de la population allochtone et qui ne connaîtra pas de coupe forestière au cours des dix prochaines années.

Question 60 – Suivi environnemental

À la section 21.2 sur le suivi environnemental, le promoteur devra mieux expliquer sur quoi il se base pour prescrire une période de suivi de cinq ans. Il devra présenter une discussion sur les raisons qui le motivent à retenir une telle durée, comparativement par exemple au projet SM 3 où le programme de suivi s'échelonnait sur une période de presque 10 ans. Il devra expliquer comment il tire parti des enseignements et expériences antérieures à cet effet.

Réponse

Le suivi environnemental du projet de la Toulmoustouc devrait démarrer en 2001 par l'établissement d'un état de référence. Il se poursuivra pendant les cinq années que dureront les travaux de construction et se prolongera sur cinq autres années après la mise en service prévue pour 2006. Le suivi environnemental devrait donc se dérouler entre 2001 et 2011, soit sur un peu plus de dix années.

Références bibliographiques

- BAXTER, R.M., et P. GLAUDE. 1980. « Environmental effects of dams and impoundments in Canada : experience and prospects ». *Can. Bull. Fish. and Aquatic Sciences*, n° 205. 34 p.
- BELZILE, L., P. BÉRUBÉ, V.D. HOANG et M. LECLERC. 1997. *Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec*. Préparé par l'INRS-Eau et le Groupe conseil Génivar pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et Pêches et Océans Canada. 83 p. et ann.
- BELZILE, L., R. LALUMIÈRE et J.-F. DOYON. 2000. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Suivi des communautés de poissons du secteur est (1980-1999)*. Rapport synthèse préparé par le Groupe conseil Génivar pour Hydro-Québec. 108 p. et ann.
- BOVEE, K.D., B.L. LAMB, J.M. BARTHOLOW, C.B. STALNAKER, J. TAYLOR et J. HENRIKSEN. 1998. *Stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology*. US Geological Survey, Biological Resources Division Information and Technology Report USGS/BRD-1998-0004. 131 p.
- BRAY, K.E. 1996. « Habitat Models As Tools For Evaluating Historic Change In The St. Marys River ». *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, n° 53 (supplément 1), p. 88-98.
- BROUARD, D. 1983. *Validation d'aménagements piscicoles réalisés dans la région de LG-2 (1982)*. Préparé par Gilles Shooner pour la Société d'énergie de la Baie James. 44 p.
- BROUARD, D., et J.-F. DOYON. 1991. *Recherches exploratoires sur le mercure au complexe La Grande (1990)*. Préparé par le Groupe Environnement Shooner pour Hydro-Québec. 33 p. et ann.
- CANADA. ENVIRONNEMENT CANADA. 2000. Site Internet : www.ns.ec.gc.ca.
- CANADA. ENVIRONNEMENT CANADA. 1987. Le système de classification des terres humides du Canada. Série de la classification écologique du territoire n° 21. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune. 17 p.
- DOYON, J.-F. 1997. *Suivi des milieux aquatiques touchés par l'aménagement des centrales Laforge-1 et Laforge-2 (1997). Étude de l'exportation du mercure en aval du réservoir Caniapiscau*. Préparé par le Groupe conseil Génivar pour la Société d'énergie de la Baie James. 40 p. et ann.
- DOYON, J.-F., et L. BELZILE. 1998. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande (1977-1996). Suivi des communautés de poissons et étude spéciale sur le doré (secteur ouest du territoire)*. Préparé par le Groupe conseil Génivar pour Hydro-Québec. 145 p. et ann.
- GROUPE VIAU et GROUPE CONSEIL ENTRACO. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé pour Hydro-Québec. 325 p.
- HAWKINS, C.M. 1996. *Environmental Habitat Quality Requirements. Guidelines for Brook Trout (Salvelinus fontinalis)*. Responsables scientifiques : R.J. Rutherford, Habitat Planning, Fisheries and Oceans, Maritimes Region. Tiré du site Internet : <http://www.kayhay.com/shelburne/btrout.htm> (dernière mise à jour : 2 mai 1996).
- HYDRO-QUÉBEC. 2000. *Aménagement hydroélectrique de la Toulmustouc. Complément du rapport d'avant-projet. Réponses aux questions et aux commentaires du ministère de l'Environnement du Québec*. Montréal, Hydro-Québec. 107 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1999. *Aménagement hydroélectrique de la Toulmustouc. Rapport final des relevés hydrométriques*. Montréal, Hydro-Québec.
- JIRKA, K.J., et J. HOMA. 1990. « Development and preliminary evaluation of Suitability index curves for juvenile brook trout ». *Rivers*, vol. 1, n° 3, p. 207-217.

- LÉVESQUE, F., R. LALUMIÈRE et S. BERNIER. 1996. *Bilan de l'exploitation des ressources halieutiques dans les secteurs accessibles du territoire de la Baie-James*. Préparé par le Groupe Environnement Shooner pour Hydro-Québec et le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 164 p. et ann.
- LUCOTTE, M., R. SCHETAGNE, N. THÉRIEN, C. LANGLOIS et A. TREMBLAY (réd.). 1999. *Mercury in the Biogeochemical Cycle: Natural Environments and Hydroelectric Reservoirs of Northern Québec*. Environmental Science Series, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 334 p.
- MASSICOTTE, B., et C. VÉZINA. 1998. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1998. Qualité de l'eau du réservoir SM-2*. Préparé par le Consortium Roche/Dessau pour Hydro-Québec. 49 p. et ann.
- MASSICOTTE, B., et C. VÉZINA. 1999. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi de la qualité de l'eau au réservoir SM-2, 1999*. Préparé par Roche ltée pour Hydro-Québec. 64 p. et ann.
- MILKO, R. 1998. *Directive pour les évaluations environnementales relatives aux milieux humides*. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune.
- MONTREAL ENGINEERING COMPANY. 1981. *Mortalité des poissons en fonction des caractéristiques des déversoirs*. Préparé pour l'Association canadienne de l'électricité.
- NEWCOMBE, C. 1981. « A Procedure To Estimate Changes In Fish Populations Caused By Changes In Stream Discharge ». *Trans. Am. Fish. Soc.*; n° 110, p. 382-390.
- POLY-GÉO. 2000. *Alimentation à 69 kV du chantier de la centrale Toulmustouc. Photo-interprétation et cartographie des éléments environnementaux*. Rapport préliminaire préparé pour Hydro-Québec.
- QUÉBEC. FAUNE ET PARCS QUÉBEC. 1999. *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*. Québec, Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats. 23 p.
- RALEIGH, R.F. 1982. *Habitat Suitability Index Models: Brook Trout*. U.S. Dept. Int., Fish. Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10.24. 42 p.
- RALEIGH, R.F., et D.A. DUFF. 1980. « Trout Stream Habitat Improvement: Ecology and Hydrology ». In *Proceedings of Wild Trout II, Yellowstone National Park, 24-25 septembre 1979*, Trout Unlimited and Federation of Fly Fishermen. 164 p.
- RALEIGH, R.F., L.D. ZUCKERMAN et P.C. NELSON. 1986. *Habitat suitability Index and Instream Flow Suitability Curves: Brown Trout*. U.S. Department of the Interior, Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82(10-124). 65 p.
- REISER D.W., et T.A. WESCHE. 1977. *Determination of physical and hydraulic preferences of brown trout and brook trout in the selection of spawning locations*. Water Resources Res. Inst., University of Wyoming. Water Resources Series 64. 100 p.
- ROBITAILLE, P. 1998. *Qualité des eaux des rivières aux Outardes, Manicouagan et Moisie, 1976 à 1996*. Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 28 p. et ann.
- ROMPRÉ, G., Y. AUBRY, V. CONNOLY, J.-P. SAVARD et G. SEUTIN. 2000. « Les secrets de la grive de Bicknell, une espèce vulnérable ». *Québec Oiseaux*, vol. 11, n° 3.
- ROY, D., J. BOUDREAULT, R. BOUCHER, R. SCHETAGNE et N. THÉRIEN. 1986. *Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande 1978-1984. Synthèse des observations*. Montréal, Société d'énergie de la Baie James. 74 p.
- SALVEIT, S. J., J. K. ARNEKLEIV, J. HALLERAKER et A. HARBY, 1999. *Experimental studies on the effect of rapid flow decreases on juvenile Atlantic salmon (Salmo salar) and brown trout (Salmo trutta)*. Extended abstract for the 3rd International Symposium on Ecohydraulics, Salt Lake City, 12-16 July 1999.
- SCHETAGNE, R., et R. VERDON. 1999a. « Mercury in fish of natural lakes of Northern Québec ». In M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd.). *Mercury in the Biogeochemical Cycle: Natural Environments and Hydroelectric Reservoirs of Northern Québec*. Environmental Science Series, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p. 115-130.

- SCHETAGNE, R., et R. VERDON. 1999b. « Post-impoundment evolution of fish mercury levels at the La Grande complex, Québec, Canada (from 1978 to 1996) ». In M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd.). *Mercury in the Biogeochemical Cycle : Natural Environments and Hydroelectric Reservoirs of Northern Québec*. Environmental Science Series, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p. 235-258.
- SCRUTON, D.A., J. HEGGENES, S. VALENTIN, A. HARBY et T.H. BAKKEN. 1996. « Field sampling design and spatial scale in habitat-hydraulic modelling: Comparaison of three models ». In M. Leclerc, H. Capra, S. Valentin, A. Boudreault et Y. Côté (réd.). *Écohydraulique 2000*, II^e Symposium international sur l'hydraulique et les habitats, Québec, juin 1996, p. B307-B321.
- SOCIÉTÉ MULTIDISCIPLINAIRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES DE MONTRÉAL (SOMER). 1993. Étude comparative des teneurs en métaux dans la chair de poissons provenant du réservoir La Grande 2 et de lacs naturels. Préparé pour Hydro-Québec. 30 p. et ann.
- THERRIEN, J. 1996. *Guide d'évaluation de la problématique de la dévalaison des poissons en relation avec les petites centrales hydroélectriques*. Préparé par le Groupe conseil Génivar pour Pêches et Océans Canada et l'Association des producteurs privés d'hydroélectricité du Québec. 111 p.
- THERRIEN, J., et S. LACHANCE. 1997. *Outil diagnostique décrivant la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine en rivière au Québec. Phase I : Revue de la documentation et choix des variables*. Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 63 p.
- TRAVADE, F., et M. LARINIER. 1992. « La migration de dévalaison : problèmes et dispositifs ». *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, n° 326-327, p. 165-176.
- WRIGHT, D.G., et G.E. HOPKY. 1998. Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêches canadiennes. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107. 34 p.

Annexe A

Correspondance transmise à Pêches et Océans Canada par les différentes autorités fédérales consultées

- Agence canadienne d'évaluation environnementale
- Environnement Canada
- Ressources naturelles Canada
- Santé Canada
- Affaires indiennes et du Nord

**RAPPORT D'AVANT-PROJET (JUIN 2000)
COMPLÉMENT DU RAPPORT D'AVANT-PROJET (OCTOBRE 2000)
AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE DE LA TOULNUSTOUC**

ANALYSE ET COMMENTAIRES DE L'AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

1) COMPARAISON DES VARIANTES

A la section 3.1 du rapport d'avant-projet ainsi que dans sa réponse à la question 2 (Complément du rapport d'avant-projet), Hydro-Québec présente une analyse comparative des variantes étudiées. Malgré qu'on ait posé cette question très clairement, le promoteur n'a toujours pas répondu à la question concernant le seuil de non-rentabilité du projet.

Sans toutefois fournir des données précises sur chacune des composantes du projet (ce qui, selon Hydro-Québec, pourrait avoir des conséquences sur les appels d'offre), le promoteur devrait clairement indiquer quel est le seuil de non-rentabilité du projet. Par exemple, pour les projets de dérivation des rivières Sault aux Cochons et Portneuf, le promoteur indiquait que ses projets devaient être rentables à la lumière des conditions du marché, c'est-à-dire en fonction d'un prix à la centrale de 3¢/kW/h. Est-ce également le cas pour le projet de la Toulnostouc ? Si oui, dans le tableau 3-1, le promoteur devrait fournir le coût de chaque option en ¢/kW/h afin de permettre au lecteur de bien comprendre si les options proposées se situe à l'intérieur du seuil de rentabilité fixé par Hydro-Québec. Il devrait également préciser les éléments qui sont inclus dans son calcul. Entre autre, le calcul des coûts devrait tenir compte des mesures d'atténuation, de compensation et de suivie qui devront être mises en œuvre pour rendre le projet acceptable.

Pour les variantes qui sont techniquement et économiquement réalisables (à l'intérieur du seuil de rentabilité) le promoteur devrait fournir une analyse comparative des variantes du point de vue de leurs effets sur l'environnement. Le rapport devrait décrire les principaux effets environnementaux de chacune des variantes, présenter les critères de sélection et rapporter l'analyse faite de chacune.

De plus, le promoteur devrait fournir une telle analyse pour le choix du débit réservé. Il devrait présenté les avantages et inconvénient, tant économique qu'environnementaux, liés au choix de différents débits réservés.

2) ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DU CHANTIER

À la page 3-30, le promoteur nous informe que le chantier sera alimenté par une ligne temporaire à 69 kV en provenance du poste de Micoua. Si l'alimentation électrique du chantier est considérée comme faisant partie de la portée du projet pour les fins de cette évaluation environnementale, le promoteur devrait fournir un

minimum d'information sur cette ligne électrique, son tracé ainsi qu'une analyse des impacts de cette composante du projet sur l'environnement.

3) DÉBIT RÉSERVÉ ÉCOLOGIQUE

Le rapport n'explique pas pourquoi le promoteur a retenu un débit réservé de 3 m³/s alors que le débit réservé optimal se situe plutôt à 20 m³/s pour ce qui est de la productivité pour l'omble de fontaine. Tel que mentionné plus haut, le promoteur devrait fournir une analyse plus complète des avantages et désavantages des différents moyens de réaliser le projet (le maintien de différents débits réservés), tant des points de vue technique, économique et environnemental (par exemple 3 m³/s, 12 m³/s et 20 m³/s). Cette analyse devrait tenir compte non seulement de la faune piscicole mais également des effets du maintien de différents débits réservés sur la navigation et sur le paysage.

4) EFFETS DU PROJET SUR LA NAVIGATION

Le rapport d'avant-projet semble limiter son évaluation des impacts du projet sur la navigation à la section 16.1.4.3, qui traite des effets du projet sur une entreprise qui utilise la rivière en des endroits bien précis. Est-ce que cette analyse est représentative de la situation qui prévaudra pour les autres utilisateurs qui navigueraient la rivière dans son ensemble et particulièrement dans la section à débit réduit ?

En effet, à la page 20-9, on indique que la rivière Toulnostouc est considéré par la Fédération québécoise de canot et kayak comme une rivière praticable. De plus, dans la section du rapport traitant d'archéologie, on mentionne que la rivière Toulnostouc correspondait, sans aucun doute, à un axe de circulation important...

Le promoteur devrait donc évaluer l'impact du projet sur la navigation, en période estivale, et ce, pour la section de la rivière qui sera inondé ainsi que pour les sections à débit réduit et à débit modifié. Par exemple, il serait utile de connaître le nombre et la longueur des portages qui sont actuellement nécessaires pour franchir la section de rivière située entre le barrage du lac Sainte-Anne et la future centrale de la Toulnostouc et de comparer ces chiffres à la situation qui prévaudrait après la réalisation du projet. Cela permettrait de mieux évaluer l'ampleur de cet impact. En outre, le promoteur devrait décrire les critères utilisés pour déterminer qu'une zone de la rivière est infranchissable ou le deviendra.

A la page 20-9, on mentionne que les renseignements recueillis auprès de la Fédération québécoise de canot et de kayak ne font état d'aucune activité particulière de canotage sur la rivière Toulnostouc. Qu'est-ce qu'on entend par activité particulière ? Est-ce que la FQCK est en mesure d'évaluer le nombre de canoteur qui fréquente la rivière Toulnostouc ? Si non comment le promoteur à

procéder pour évaluer la fréquentation actuelle de la rivière dans les sections qui seront affectées par le projet ?

Quelle sera l'impact pour des individus qui se trouveraient en embarcation dans la section à débit modifié lorsque le débit sera augmenter ou diminuer au cours d'une journée. Est-ce que ces modifications brusques du débit peuvent représenter un danger pour les utilisateurs ?

5) EFFETS DU PROJET SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE PAR LES POPULATIONS ALLOCTONES

A la section 16.2.1.2 on mentionne qu'une douzaine de chalets et une piste d'atterrissage utilisée par certains villégiateurs seront ennoyés. Le rapport ne fournit pas d'analyse de l'impact qu'aura la perte de la piste d'atterrissage et de l'importance de cette effet. Y aura-t-il des mesures d'atténuation particulières qui seront mises en œuvre pour atténuer cette effet ? De plus, est-ce que des ententes de compensation ont été conclues avec les villégiateurs qui seront affectés ?

Page 16-41 : Il est surprenant de voir que le promoteur conclut à un impact positif faible sur l'utilisation du territoire alors que 12 villégiateurs perdront accès à leurs chalets et qu'une piste d'atterrissage sera ennoyée. De plus, la création du réservoir causera la perte d'une zone regroupant la majeure partie des sites de pêche de la rivière Toulmustouc et que ces sites, selon le rapport, présentent un intérêt particulier du fait qu'ils sont en rivière plutôt qu'en lac ou sur un réservoir. En effet, à la page 16-27, on ajoute que les sites propices à ce type de pêche (pêche en eau vive) sont relativement rares dans la zone d'influence et dans la zone régionale. En outre, dans le complément du rapport d'avant-projet, en réponse à la question 61, on indique que la section à débit réduit ne sera plus navigable.

Il semble, qu'à la lumière des informations contenues dans le rapport, que les effets sur l'utilisation du territoire par les allochtones aient été sous-estimés. Hydro-Québec devrait sans doute revoir son évaluation sur cette composante et la subdiviser par sujet (ex. pêche, navigation, villégiature, chasse). Le fait de tout regrouper dans une même catégorie semble ne pas permettre une analyse juste de l'importance de ces effets.

6) EFFETS DU PROJET SUR LE PAYSAGE

Dans son ensemble, l'évaluation de l'effet du projet sur le paysage semble peu rigoureux. On mentionne entre autre que l'impraticabilité de la rivière et l'absence de route d'accès limitent grandement l'accessibilité visuelle du secteur à débit réduit.

Qui et comment a-t-on déterminer que le secteur à débit réduit est présentement impraticable ? On mentionne également que « par contre, le segment du rapide des Crans Serrés et le secteur de la rivière Rocque conserveront leur intégrité visuelle pendant les périodes de crues » La période des crues étant limité dans le temps, il

semble peu probable que ces deux éléments du paysage conservent leur intégrité d'autant plus que la plupart des gens qui pourraient visiter la rivière le feront sans doute pendant la période estivale. À la page 18-5 on mentionne qu'à un débit de $11 \text{ m}^3/\text{s}$, la chute (du rapide des Crans Serrés) rétrécit d'environ 50% et que l'eau y coule de façon irrégulière en ruisselant sur les infractuosités de la falaise. Le débit qui est prévu pour la période d'été n'est que de $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Qu'advient-il de la chute à un tel débit ? Il semble que cette chute qui est valorisée par la MRC Manicouagan risque d'être affectée de façon importante par la réduction des débits et perdra de son intérêt.

Afin de permettre une analyse plus juste de l'importance de cet effet, il serait utile de savoir si la MRC avait planifié mettre ce site en valeur, élément qu'elle qualifie de site d'intérêt dans son schéma d'aménagement. Il serait également utile de connaître la fréquentation actuelle du site.

7) LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX CUMULATIFS

Il serait utile d'obtenir une copie de l'étude effectuée par Roche (Roche, 2000-) sur les effets cumulatifs du projet.

A la page 20-5 on indique que l'exploitation forestière peut avoir des répercussions importantes sur les ressources ichthyennes. On ajoute cependant que l'on ne dispose pas de données d'évaluation d'impact ou de suivi concernant de tels effets et que pour cette raison l'analyse que l'on peut en faire est donc limitée et hypothétique. Pourtant, lors des audiences publiques des projets Portneuf et Sault aux Cochons un des experts présent lors de la première partie des audiences semblait indiquer que plusieurs études avaient été réalisées qui explicitaient les effets de l'exploitation forestière sur entre autre les cours d'eau.

Afin de permettre une évaluation des effets cumulatifs plus juste et étant donné que les effets de l'exploitation forestière risquent le plus de se conjuguer aux effets du projet, il semble approprié d'analyser la question plus à fond. Le promoteur devrait donc mieux décrire l'ampleur de l'exploitation forestière (passée et future) dans la zone d'influence du projet et décrire de façon plus détaillée comment cette activité peut affecter les composantes valorisées de l'environnement. Dans la mesure du possible, l'information présentée doit être suffisante pour permettre la détermination de l'ampleur de l'impact.

En plus de bien décrire les effets potentielles des autres projets/activités, le promoteur doit expliquer comment ces effets peuvent se combiner avec les effets du projet. En outre, le rapport doit présenter une analyse de l'importance de l'effet cumulatif (autant que possible en utilisant la méthode et les critères présentés dans le rapport d'avant-projet).

8) LA CAPACITÉ DES RESSOURCES RENOUVELABLES (PARAGRAPHE 16(2)(D) DE LA LOI)

Le rapport d'étude approfondie devra comporter une section établissant clairement si le projet risque d'avoir des effets négatif important sur l'utilisation durable des ressources renouvelables. Le rapport devrait donc préciser quelles ressources renouvelables peuvent être touchées de façon importante par le projet et quelle est la capacité de ces ressources renouvelables de satisfaire les besoins présents et futurs.

9) IMPORTANCE DES EFFETS

L'importance des effets environnementaux ainsi que la méthodologie utilisée pour déterminer l'importance des effets sont bien décrites à l'annexe C du rapport d'avant-projet. L'importance des effets est définit comme étant forte, moyenne ou faible.

Étant donné que la décision de la ministre de l'environnement devra être prise conformément à l'article 23 de la Loi, qui traite des effets environnementaux négatifs non importants, importants ou incertains, il importe que le rapport d'étude approfondie utilisent la même terminologie pour déterminer l'importance des effets. Dans un premier temps, l'autorité responsable devra donc établir clairement dans son rapport d'étude si il est en accord avec les conclusions du promoteur quant à l'importance des effets du projet. Il devra ensuite indiquer si un effet fort, moyen ou faible correspond à un effet important ou non important.

DIVERS

- La figure 7.6 n'est pas clair. On ne peut faire la distinction entre le niveau de l'eau pour un débit de $3 \text{ m}^3/\text{s}$ et de $212 \text{ m}^3/\text{s}$ puisque la légende semble identique. De plus, les niveaux d'eau ne sont pas indiqués pour chacun des débits ($3 \text{ m}^3/\text{s}$, $212 \text{ m}^3/\text{s}$, $300 \text{ m}^3/\text{s}$ et $600 \text{ m}^3/\text{s}$) pour chaque profil transversal présenté. Pourquoi ?
- A la page 5-6 du rapport d'avant-projet, on indique que l'Auberge du Lac Sainte-Anne perdra son accès routier et ne sera plus en mesure de poursuivre ses opérations. Le promoteur n'analyse pas cet effet dans la section qui traite des impacts sur les utilisateurs du territoire. Il serait utile d'avoir plus d'information sur, entre autre, la fréquentation de cette auberge et les pertes qui seront encourues par les propriétaires. Est-ce que les négociations entre les représentants de l'Auberge et le promoteur ont permis d'arriver à une entente de compensation satisfaisante pour les propriétaires?



Environnement Canada
Environment Canada

Division des évaluations environnementales
1141, route de l'église (8^e étage)
C.P. 10100 succursale Sainte-Foy
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4H5

V/réf. : 9530-002-35-048
N/réf. : 6900-340-T/06

Sainte-Foy, le 03 novembre 2000

Madame Maryse Lemire
Pêches et Océans Canada
Gestion de l'habitat du poisson
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Objet : Aménagement hydroélectrique de la rivière Toulmustouc

Madame,

Je me réfère à votre courrier électronique du 25 octobre dernier concernant l'analyse en conformité du projet cité en rubrique.

Nous avons examiné la nouvelle documentation en fonction des questions et commentaires que nous avons formulés le 21 septembre dernier. Nous sommes généralement satisfaits des réponses de l'initiateur. Il a fait la majorité des corrections et ajouts que nous avons proposés.

Cependant dans nos commentaires du mois de septembre, on mentionnait la possibilité de retrouver la Grive de Bicknell dans l'aire d'étude et que l'étude d'impact devrait examiner la question des effets potentiels du projet sur cette espèce. Ce dernier point n'a pas été discuté dans le document réponse déposé par l'initiateur.

Je rappelle que la Grive de Bicknell a récemment été classé comme étant «préoccupante» par Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC). De plus, lors des travaux de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, une Grive de Bicknell a été recensée près du réservoir Manic 2. Cette espèce affectionne particulièrement les habitats conifériens dominés par le Sapin baumier ou l'Épinette blanche situés à plus de 200 m d'altitude. On la retrouve dans les secteurs en régénération qui ont succédé aux incendies forestiers ou aux coupes forestières.

Cette description de l'habitat de la Grive de Bicknell correspond assez fidèlement au secteur du futur réservoir; c'est-à-dire une végétation terrestre composée de peuplement de résineux, de secteur en régénération résineuse, de peuplement mixte, de secteurs en régénération mixte, de brûlis qui sont situés à plus de 200 m d'altitude (cf. Carte 11-1 et figure 3-1).

Afin d'évaluer les impacts du projet sur la Grive de Bicknell, nous recommandons donc de procéder à une vérification sur le terrain afin de disposer d'informations valables pour apprécier scientifiquement l'importance des impacts sur cette espèce. La vérification sur le terrain devra se faire au moyen d'une méthodologie approprié qui tient compte des moeurs et caractéristiques de l'espèce ciblée. Pour ce faire, l'initiateur pourrait

.12

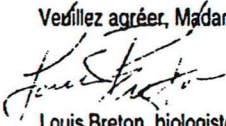
Canada

M.L.
Maurice-Lamontagne

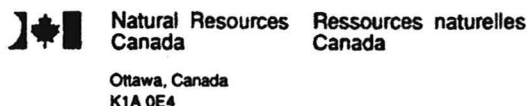
- 2 -

s'inspirer du guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux que nous avons préparé afin d'élaborer son protocole d'inventaire.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Louis Breton, biologiste
tél.: (418) 648-4857 / fax.: (418) 649-6030
courriel : Louis.Breton@ec.gc.ca



Octobre 20, 2000

File #: QC-033

Mme Maryse Lemire
Biologiste-Analyste, Protection de l'habitat
Division de la gestion de l'habitat du poisson
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

**Objet: Construction d'une centrale et d'un barrage hydroélectrique, rivière
Toulmoustouc**

Mme Lemire,

La présente a pour but de vous informer que, conformément au *Règlement sur la coordination par les autorités fédérales des procédures et des exigences en matière d'évaluation environnementale* et après l'examen de la description de projet mentionnée précédemment, Ressources naturelles Canada (RNC) juge nécessaire d'obtenir de l'information additionnelle pour prendre une décision en vertu de l'article 5 de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE).

RNC veut savoir si l'utilisation d'explosifs est prévue dans le cadre du projet mentionné précédemment. Des réponses aux questions suivantes nous aideraient à déterminer si RNC pourrait être une autorité responsable :

Où sont situés les dépôts ou la fabrique dont il est question dans la proposition?

Quels types d'explosifs seront utilisés?

Auriez-vous besoin d'une permission pour mélanger du nitrate d'ammonium et du fuel-oil (ANFO) ou d'une licence de fabrique d'explosifs? oui non

Si vous avez besoin d'une **permission** pour mélanger des explosifs **ANFO** :

- Avez-vous l'intention de verser directement le mélange dans le trou du forage? oui non
- Avez-vous l'intention de préparer le mélange avec de l'équipement motorisé en vue de l'entreposer temporairement avant usage? oui non
- Prévoyez-vous entreposer ou vendre le mélange? oui non
- Avez-vous l'intention de donner la production d'ANFO en sous-traitance? oui non

Canada

M.L.
Reçu le 26 oct 2000

-2-

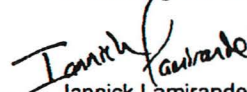
Si le promoteur a besoin d'une **licence de fabrication d'explosifs** pour la préparation d'explosifs, veuillez fournir un plan détaillé du site. Ce plan doit montrer toutes les infrastructures et indiquer à combien de mètres se trouvent les points d'eaux, les voies publiques, les voies ferrées, les zones habitées, les unités d'habitation les plus près, ou autres bâtiments dans le voisinage.

Par infrastructure, on entend : les dépôts d'explosifs et de détonateurs, les réservoirs de fuel-oil, les dépôts de nitrate d'ammonium, l'aire de nettoyage et de lavage, l'aire de stationnement des véhicules de fabrications, les bureaux, les entrepôts, les bâtiments, etc.

Dans le contexte du paragraphe 12(3) de la LCEE et suite à votre demande de commentaires, nous avons fait parvenir le rapport d'avant-projet au secteur des sciences de la Terre et au Service canadien des forêts. Nous vous ferons parvenir les résultats de nos analyses et nos commentaires par écrit d'ici le 8 novembre.

Si vous avez des questions concernant la réponse de RNCAN, n'hésitez pas à communiquer avec moi par téléphone, (819) 996-0055 ou par courriel, lannick.Lamirande@RNCAN.gc.ca.

Veuillez agréer, Monsieur, mes salutations distinguées.


Lannick Lamirande
Agent d'évaluation environnementale



Natural Resources Canada Ressources naturelles
Canada Canada

Ottawa, Canada
K1A 0E4

Le 15 novembre 2000

Maryse Lemire
Biologiste-Analyste, Protection de l'habitat
Division de la gestion de l'habitat du poisson
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la mer, C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

**Objet : Construction d'un barrage et d'une centrale hydroélectrique, rivière
Toulmoustouc**

Mme Lemire,

Suite à l'analyse du rapport d'avant-projet intitulé : "Aménagement hydroélectrique de la
Toulmoustouc, volume 1 et 2" préparé par Hydro-Québec en juin 2000", nous vous faisons parvenir,
tel que sollicité dans votre lettre du 6 octobre, 2000, nos commentaires relatifs à nos domaines
d'expertises en ce qui a trait à l'évaluation des effets environnementaux du projet cité en rubrique.

Commentaires du Secteur des sciences de la Terre

Plusieurs des préoccupations du Secteur des sciences de la Terre relatives aux impacts du projet
sur le milieu physique ont déjà été soulevées par le ministère de l'Environnement du Québec dans
un document intitulé "Complément du rapport d'avant projet (octobre 2000)". Les commentaires
suivants sont des précisions supplémentaires que nous aimerions soumettre au promoteur suite
à notre examen des deux séries des 2 documents.

Érosion des berges et régime sédimentaire

L'étude d'impact présente une analyse des problèmes d'érosion des berges le long de la rivière
Toulmoustouc dans le secteur à débits modifiés et sur le pourtour du nouveau réservoir (Chapitre
8). Cette analyse s'appuie sur une caractérisation assez sommaire de la granulométrie du

.../2

Canada

M.L.
Reçu le 21 nov 2000
Par FAX le 15 nov 2000

-2-

substrat que l'on retrouve de part et d'autre de la rivière, de la classe de la pente et de la hauteur du talus. On indique par la suite dans l'étude que la sensibilité des rives à l'érosion a été évaluée à l'aide d'une clé d'interprétation qui rend compte de ces trois caractéristiques. Il est très étonnant que cet exercice d'évaluation de la sensibilité des rives à l'érosion nous soit présenté sans la présence, d'une part, d'une carte des formations superficielles adéquate qui permettrait de bien faire la relation entre la nature des dépôts et la morphologie du terrain et, d'autre part, d'une caractérisation du régime sédimentaire de la rivière. Ainsi, lorsqu'on compare les cartes B-3 de l'annexe B (volume 2) avec la carte C (en pochette), on remarque que la position des talus en érosion entre les kilomètres 30,5 et 105 sur la carte C est passablement distancée des berges de la rivière Toulnostouc. La différence entre les deux cartes est tellement considérable que l'on se retrouve avec un long segment de route situé entre la rivière et des talus en érosion. Si tel est le cas, est-ce que le promoteur pourrait indiquer si la route est susceptible d'être inondée ou emportée par les crues printanières ?

Le rapport d'avant-projet mentionne seulement qu'il y aura de l'érosion dans les secteurs du futur réservoir et à débit modifié, mais il ne fait état d'aucune étude sur le régime sédimentaire de cette rivière, se contentant d'indiquer que les sédiments déposés en période de plus faibles débits seront mobilisés et transportés lors des périodes à plus forts débits. Étant donné l'importance des impacts anticipés sur les habitats de poisson, il est étonnant que le régime sédimentaire de ces rivières soit aussi peu documenté et analysé.

Remobilisation de métaux lourds potentiellement toxiques notamment le mercure :

L'étude d'impact soumise par le promoteur reconnaît d'entrée de jeu que la mise en eau du nouveau réservoir entraînera l'augmentation temporaire (15 à 20 ans) de la teneur en mercure dans la chair des poissons vivant dans les plans d'eau affectés. Toutefois, dans son analyse de cet impact, le promoteur se contente d'appliquer les modélisations issues de travaux réalisés antérieurement dans la région de la Baie-James (section 12.2.2.3.1). Il ne semble pas avoir fait l'effort de caractériser adéquatement la composition géochimique des terrains affectés par son projet actuel, de façon à être en mesure d'évaluer la remobilisation potentielle de métaux lourds et les répercussions environnementales associées à ce problème.

Le rapport ne comporte aucune donnée géochimique sur les sols des régions directement affectées par le projet. Bref, le promoteur devrait présenter une caractérisation géochimique qui serait intégrée aux connaissances géoscientifiques disponibles pour les terrains affectés par son projet.

.../3

-3-

Risques sismiques

Compte tenu de la localisation et de la taille des aménagements hydro-électriques proposés, il est étonnant que le promoteur n'ait pas présenté une évaluation des risques sismiques sur le design de ses infrastructures. Une telle évaluation devrait être incorporée à l'étude d'impact dans le cas présent

Commentaires du Service canadien des forêts

Les commentaires provenant du Service canadien des forêts porteront principalement sur le milieu naturel et plus particulièrement sur la ressource forestière, les impacts négatifs potentiels ainsi que sur les mesures d'atténuations.

La ressource forestière

Les travaux devront être réalisés conformément au *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public* (ROI). Par ailleurs, il faudra respecter **La Politique fédérale sur la conservation des terres humides du ministère de l'Environnement**

Le rapport d'étude décrit bien les peuplements forestiers (types de couvert, stades de développement, stratification, contenu, etc.) mais les méthodes et la machinerie employées pour effectuer les travaux de déboisement et le calendrier (les saisons) des opérations sont absents. Ces éléments ont leur importance sur les dommages : compactage du sol, blessures aux arbres à préserver, érosion, nidification, etc. Il serait important de savoir qu'est ce qu'il adviendra des déchets organiques qui ne pourront être brûlés (humus, souches, etc.) et où ils seront entreposés.

Dans le rapport d'avant projet il est proposé de faire des travaux sylvicoles sur 1750 ha pour compenser la perte de 1750 ha de forêt productive. Cette proposition, bien que louable, est loin de satisfaire aux règles plus élémentaires de gestion forestière. En effet le promoteur assume que les plantations seront faites sur de bons terrains qui ne produiraient rien de façon naturelle, ce qui est faux. Dans le calcul il faut assumer que le rendement naturel est d'environ 120 m³/ha à la

.../4

-4-

récolte alors que de bonnes plantations avec des travaux d'entretien réguliers pourront produire environ 180 m³. Il faut donc prendre, dans les calculs, que la production marginale soit 60 m³/ha. En tenant compte de la superficie forestière perdue cela représente des travaux d'aménagement intensif (plantation, entretien, éclaircies, etc.) sur une superficie de 3520 ha. Pour avoir ce rendement, les travaux d'entretien devront être maintenus tout au long de la révolution du peuplement (environ 70 ans dans cette région) : ce n'est pas simplement une plantation! Par ailleurs, dans le contexte de rareté des approvisionnements en bois, il est possible que la forêt locale soit aménagée de façon intensive : il n'y aurait donc pas de territoire disponible pour appliquer les mesures compensatoires. Cela se traduirait donc par une perte sèche de 1750 ha de forêt productive. Pour la foresterie ce sont là les vrais enjeux !

Mesures d'atténuation des impacts environnementaux

Les brèches pratiquées dans les peuplements forestiers apporteront des dommages aux sujets limitrophes (insolation, gélivures, renversements, etc.). Il faudra donc assurer un suivi sanitaire de la végétation durant quelques années. Voici quelques autres points :

- ▶ La circulation de la machinerie devra être confinée le plus possible aux limites du chantier. La machinerie devra circuler loin des arbres conservés afin de pas briser les systèmes racinaires et l'écorce des troncs. Pour cette circulation, choisir des périodes de temps sec ou lorsque le sol est gelé.
- ▶ Aucun sol supplémentaire ne devra être étendu sous les arbres conservés.
- ▶ Le travailleur devra porter les vêtements et autres articles protecteurs qui conviennent et respecter les lois et règlements qui s'appliquent à l'activité.
- ▶ Le ravitaillement de la machinerie sera fait à au moins 30 m des cours d'eau.
- ▶ Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux devront être placés dans un bac ou sur une toile épaisse de taille suffisante pour recueillir toute fuite.
- ▶ En cas de bris majeur de la machinerie, des matériaux imperméables devront être placés sur le sol afin de recueillir des déversements éventuels d'hydrocarbures. La machine brisée devra être remorquée vers un site adéquat afin de limiter la perturbation du milieu forestier.

.../5

-5-


- ▶ Le matériel d'urgence (produits absorbants, toiles, outils, etc.) devra être disponible sur le site en cas de déversement de produits dangereux (huile, gazole, etc.).
- ▶ Les huiles usées découlant de l'utilisation de la machinerie et les déchets devront être acheminés en dehors du territoire et déposés dans un site prévu à cette fin.
- ▶ À la fin des opérations, enlever les branches tombées dans les fossés et les ruisseaux à cause des travaux.
- ▶ Remettre en état les fossés endommagés par la machinerie (dommages à la pente d'écoulement, épaulement des talus, etc.).
- ▶ Éliminer ou ramasser tout élément visuel disgracieux (rubans, papiers et autres déchets).

Si vous avez des questions ou des commentaires n'hésitez pas à me contacter par téléphone au (613) 996-0055 ou par courriel à iannick.lamirande@nrca.gc.ca

Veillez accepter mes salutations distinguées,



Iannick Lamirande
Agent d'évaluation environnementale

 **Health
Canada** **Santé
Canada**

**Healthy Environments
and Consumer Safety
Branch** **Direction générale,
Santé environnementale et
sécurité des consommateurs**

Bureau d'évaluation de l'hygiène du milieu
Édifice Jeanne-Mance, 1904C
Pré Tunney
Ottawa (Ontario)
K1A 0K9

Your file Votre référence

Our file Notre référence

Le 3 novembre, 2000

Madame Maryse Lemire
Biologiste-Analyste, Protection de l'habitat
Gestion de l'habitat du poisson
Pêches et Océans Canada
Région Laurentienne
Institut Maurice Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

**Objet: Construction d'une centrale et d'un barrage hydroélectrique, rivière
Toulnoustouc**

Madame,

Suite à votre lettre du 6 octobre 2000, nous avons examiné le rapport d'avant-projet concernant le projet cité en rubrique. Nous apprécions l'opportunité de pouvoir commenter ce rapport.

En réponse à vos questions concernant le Règlement sur la coordination par les autorités fédérales des procédures et des exigences en matière d'évaluation environnementale, Santé Canada n'est pas une Autorité responsable au sens de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE), article 5, en ce qui a trait à ce projet. Nous avons cependant quelques observations à faire.

Le rapport indique que les teneurs en mercure dans la chair des grands brochets du secteur à débit modifié augmenteront en deçà de la norme de 5mg/kg permise pour la commercialisation du poisson. En ce qui a trait aux autres poissons les teneurs en mercure demeurent en dessous de ce seuil et souvent même en dessous des seuils retrouvés en milieu naturel. Cependant, le rapport ne fait pas état de la consommation du poisson comme nourriture de subsistance par les autochtones lorsque qu'ils s'adonnent à leurs activités traditionnelles sur ce territoire. Nous sommes donc d'avis qu'il serait bon d'identifier si les autochtones consomment le poisson dans cette région

Canada

M.L. 21
Reçu le 10 nov. 2000
Par FAX : 9 nov. 2000

- 2 -

pour des fins de subsistance lorsqu'ils utilisent le territoire. Si tel est le cas, nous supportons la mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé associé à la consommation de poisson provenant de ces secteurs.

De plus nous sommes d'accord avec la proposition que soit continué le programme de suivi visant à identifier et mesurer la teneur du mercure dans les aliments tels le poisson et le gibier qui pourraient être utilisés à des fins de subsistance par les populations locales et plus particulièrement les populations autochtones.

De plus, Santé Canada possède l'expertise scientifique dans le domaine de la santé qui pourrait possiblement, mais pas nécessairement, vous être utile pour votre évaluation environnementale. Voici quelques exemples des domaines d'expertise de Santé Canada :

- innocuité des produits chimiques
- épidémiologie
- promotion de la santé au travail
- santé des communautés (Premières nations)
- intoxications environnementales et professionnelles
- radioprotection (agents ionisants et non-ionisants, incluant les impacts du bruit sur la santé humaine)
- toxicologie (exposition multi-média- air, eau, aliments, sol)
- recommandations/directives pour contaminants de l'air, de l'eau, des aliments et du sol
- évaluation des risques à la santé et gestion du risque.

Cette liste ne devrait pas être considérée comme exhaustive, mais plutôt comme des exemples des champs de compétence de Santé Canada. En effet, ces questions sont d'un intérêt particulier pour le Ministère puisqu'il est principalement responsable de la santé des autochtones et des employés fédéraux et plus généralement de la santé des canadiens et canadiennes. De plus, Santé Canada est particulièrement intéressé à tout projet qui pourrait avoir un impact négatif sur l'utilisation du territoire par les populations autochtones lorsqu'ils s'adonnent à leurs activités traditionnelles.

Si vous croyez, à un moment donné durant la réalisation de ce projet, qu'il pourrait y avoir d'autres répercussions sur la santé humaine que celles identifiées dans le rapport d'avant-projet, n'hésitez pas à nous contacter, conformément à l'article 12(3) de la LCÉE. Nous nous attendons cependant à ce que l'Autorité responsable soit spécifique en ce qui a trait aux questions de santé, s'il y a lieu, pour lesquelles elle désire un avis d'expert de la part de notre ministère. Avec les données adéquates en main, les experts de Santé Canada pourraient être en mesure de vous fournir, sur demande, des avis relatifs aux risques à la santé découlant de ce projet.

..../3

- 3 -

Pour plus de renseignements, n'hésitez pas à me contacter au (613) 941-8916.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.



Guy Riverin
Coordonnateur des évaluation environnementales
Région du Québec et projets nucléaires

Services fonciers et fiduciaires
320, rue Saint-Joseph Est
C.P. 51127, comptoir postal G.-Roy
Québec (Québec) G1K 8Z7
Téléphone : (418) 648-7688
Télécopieur : (418) 648-3930

Le jeudi 23 novembre, 2000

E-5010-Riv. Toulnostouc

Madame Maryse Lemire
Gestion de l'habitat du poisson
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

Objet : Aménagement hydroélectrique de la rivière Toulnostouc

Madame,

La présente a pour objet de formuler quelques questions et commentaires relativement à l'analyse du rapport d'avant projet de l'aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc (juin 2000) et du complément au rapport d'avant projet (octobre 2000).

Le chapitre 5.0 fait état des relations avec le milieu d'accueil du projet et la section 5.2 présente en plus de détails les préoccupations exprimées par les différents groupes sur divers sujets. On n'y retrouve pas celles des Montagnais de Betsiamites: quelles étaient-elles? À notre avis, il devrait y avoir une section ou sous-section portant spécifiquement sur les préoccupations exprimées par cette communauté. Le promoteur devrait aussi indiquer dans le rapport d'avant projet comment il entend en tenir compte, soit par des mesures d'atténuation, de compensation ou des activités de suivi. L'existence d'une entente de partenariat avec le promoteur ainsi qu'un appui de la communauté au projet ne peuvent évidemment garantir que certaines préoccupations plus spécifiques des autochtones soient couvertes de façon adéquate.

...2

M.L.
Reçu par courriel le 23 Nov. 2000

Au chapitre 16 portant sur les impacts du projet sur l'utilisation du territoire, il serait souhaitable d'évaluer les effets des phases de construction et d'exploitation, non seulement sur l'utilisation du territoire par les autochtones, mais aussi sur l'exploitation de la faune. Même si les deux aspects sont fortement interreliés, il s'agit de composantes du milieu différentes. Par exemple, la construction et la présence de nouvelles infrastructures incitera les Montagnais à utiliser d'autres secteurs pour leurs activités. Une nouvelle utilisation du territoire, ainsi qu'un accès accru au territoire par d'autres parties (travailleurs, allochtones) aura vraisemblablement une incidence sur les niveaux de récolte des espèces fauniques effectuée par les autochtones (i.e. répartition différente des ressources, accroissement de la pression de chasse/pêche). De plus, le taux d'exploitation des ressources fauniques (p. 21-5) constitue aussi un paramètre distinct qui fera l'objet d'un suivi, d'où l'intérêt de le traiter séparément au chapitre des impacts du projet.

À la section 20.4.3 portant sur les effets cumulatifs du projet sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites, il semble que le promoteur aurait dû analyser aussi les effets causés par une augmentation de la fréquentation du territoire à des fins diverses (chasse/pêche, villégiature, circulation), même si, selon lui, ce groupe est habitué de composer avec diverses formes d'appropriation du territoire (p. 20-13).

La discussion présentée à la section 20.4.3.2 apparaît un peu faible et les conclusions de la section 20.4.3.3 très peu étayées.

À la section 21.2 sur le suivi environnemental, le promoteur devra mieux expliquer sur quoi il se base pour prescrire une période de suivi de cinq ans. Il devra présenter une discussion sur les raisons qui le motivent à retenir une telle durée, comparativement par exemple au projet SM 3 où le programme de suivi s'échelonnait sur une période de presque 10 ans. Il devra expliquer comment il tire parti des enseignements et expériences antérieurs à cet effet.

Si vous avez besoin de explications supplémentaires sur ces questions et commentaires, n'hésitez pas à contacter la soussignée.

Veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs,

Michèle Moisan, conseillère
Division de l'environnement
et des ressources naturelles

c.c. Amélie Picard, MAINC

Annexe B

Simulation hydraulique

section HQ n° 21 – km 60.5

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 203,08 | 203,79 | 204,05 | 204,21 | 204,74 | 201,87 | 202,04 | 202,14 | 202,32 | 202,55 |
| Vitesse G (m/s) | 0,84 | 1,10 | 1,09 | 1,42 | 1,83 | | | | 0,17 | 0,44 |
| Vitesse C (m/s) | 1,43 | 1,60 | 1,51 | 1,93 | 2,33 | 0,65 | 0,47 | 0,58 | 0,69 | 0,77 |
| Vitesse D (m/s) | 1,1 | 1,29 | 1,24 | 1,27 | 1,59 | 0,70 | 0,60 | 0,67 | 0,70 | 0,67 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 1,16 | 1,32 | 1,26 | 1,56 | 1,92 | 0,67 | 0,51 | 0,6 | 0,66 | 0,68 |
| Largeur G (m) | 46,57 | 58,32 | 59,59 | 60,36 | 60,8 | | | | 23,22 | 25,63 |
| Largeur C (m) | 28 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28 | 8,82 | 17,33 | 21,04 | 28,00 | 28,00 |
| Largeur D (m) | 17,18 | 19,30 | 19,30 | 35,46 | 40,14 | 3,43 | 4,65 | 5,94 | 9,26 | 11,59 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,5 | 1,05 | 1,29 | 1,43 | 1,95 | | | | 0,04 | 0,26 |
| Profondeur hydr. C (m) | 1,14 | 1,85 | 2,11 | 2,27 | 2,8 | 0,23 | 0,25 | 0,29 | 0,38 | 0,61 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,78 | 1,39 | 1,66 | 1,22 | 1,59 | 0,27 | 0,35 | 0,36 | 0,38 | 0,51 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,75 | 1,33 | 1,57 | 1,56 | 2,02 | 0,25 | 0,27 | 0,31 | 0,25 | 0,45 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,76 | 1,00 | 0,99 | 1,29 | 1,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,40 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 1,30 | 1,45 | 1,37 | 1,75 | 2,12 | 0,59 | 0,43 | 0,53 | 0,63 | 0,70 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 1,00 | 1,17 | 1,13 | 1,15 | 1,44 | 0,64 | 0,54 | 0,61 | 0,64 | 0,61 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 1,92 | 1,75 | 1,65 | 1,47 | 1,24 |

section HQ n° 22 – km 60.55

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|-------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 203,24 | 203,97 | 204,2 | 204,44 | 205,03 | 201,9 | 202,06 | 202,17 | 202,36 | 202,6 |
| Vitesse G (m/s) | 0,34 | 0,61 | 0,64 | 0,67 | 0,99 | 0,020 | 0,030 | 0,040 | 0,070 | 0,140 |
| Vitesse C (m/s) | 0,72 | 1,10 | 1,11 | 1,19 | 1,58 | 0,050 | 0,06 | 0,10 | 0,17 | 0,28 |
| Vitesse D (m/s) | 0,48 | 0,71 | 0,74 | 0,59 | 0,83 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,11 | 0,18 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,54 | 0,81 | 0,83 | 1,05 | 1,39 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,14 | 0,23 |
| Largeur G (m) | 54,66 | 64,37 | 67,77 | 42,40 | 42,4 | 11,39 | 16,74 | 20,97 | 22,92 | 25,36 |
| Largeur C (m) | 24,9 | 24,90 | 24,90 | 67,10 | 67,1 | 24,90 | 24,90 | 24,90 | 24,90 | 24,90 |
| Largeur D (m) | 22,28 | 28,89 | 29,00 | 16,22 | 19,7 | 11,80 | 12,88 | 14,15 | 16,26 | 18,62 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,87 | 1,42 | 1,57 | 1,31 | 1,9 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,54 | 0,72 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,69 | 3,42 | 3,65 | 3,15 | 3,74 | 1,34 | 1,51 | 1,61 | 1,81 | 2,05 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,46 | 1,77 | 2,00 | 1,10 | 1,45 | 0,74 | 0,83 | 0,86 | 0,93 | 1,04 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,45 | 1,92 | 2,10 | 2,26 | 2,79 | 0,96 | 1,00 | 1,01 | 1,13 | 1,28 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,31 | 0,55 | 0,58 | 0,61 | 0,90 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,13 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,65 | 1,00 | 1,01 | 1,08 | 1,43 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,15 | 0,25 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,44 | 0,64 | 0,67 | 0,54 | 0,75 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,10 | 0,16 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,07 | 1,91 | 1,8 | 1,61 | 1,37 |

section HQ n° 23 – km 60.8

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 203,4 | 204,24 | 204,46 | 204,81 | 205,56 | 201,9 | 202,06 | 202,17 | 202,37 | 202,64 |
| Vitesse G (m/s) | 0,19 | 0,33 | 0,35 | 0,45 | 0,62 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,07 |
| Vitesse C (m/s) | 0,3 | 0,46 | 0,49 | 0,60 | 0,79 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,12 |
| Vitesse D (m/s) | 0,13 | 0,24 | 0,25 | 0,33 | 0,47 | | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,26 | 0,39 | 0,41 | 0,52 | 0,69 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,11 |
| Largeur G (m) | 90,69 | 96,01 | 97,10 | 97,10 | 97,1 | 38,25 | 55,94 | 64,37 | 68,33 | 71,70 |
| Largeur C (m) | 71,9 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | 71,9 | 71,72 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | 71,90 |
| Largeur D (m) | 16,16 | 21,10 | 23,45 | 25,91 | 27,23 | | 0,97 | 1,80 | 3,08 | 4,92 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,3 | 2,05 | 2,25 | 2,60 | 3,35 | 0,22 | 0,29 | 0,36 | 0,54 | 0,77 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,56 | 3,40 | 3,62 | 3,97 | 4,72 | 1,06 | 1,22 | 1,33 | 1,53 | 1,79 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,71 | 1,30 | 1,38 | 1,58 | 2,25 | | 0,07 | 0,12 | 0,23 | 0,35 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,75 | 2,48 | 2,66 | 2,97 | 3,7 | 0,77 | 0,81 | 0,86 | 1,03 | 1,25 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,17 | 0,30 | 0,32 | 0,41 | 0,56 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,27 | 0,42 | 0,44 | 0,54 | 0,72 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,11 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,12 | 0,22 | 0,23 | 0,30 | 0,43 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,34 | 2,18 | 2,07 | 1,87 | 1,6 |

section HQ n° 24 – km 61.25

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 203,45 | 204,28 | 204,51 | 204,88 | 205,66 | 201,9 | 202,06 | 202,18 | 202,38 | 202,65 |
| Vitesse G (m/s) | 0,1 | 0,16 | 0,17 | 0,23 | 0,33 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| Vitesse C (m/s) | 0,17 | 0,27 | 0,28 | 0,35 | 0,47 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 |
| Vitesse D (m/s) | 0,12 | 0,21 | 0,22 | 0,28 | 0,38 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,15 | 0,24 | 0,25 | 0,32 | 0,42 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,06 |
| Largeur G (m) | 50,32 | 49,90 | 49,90 | 49,90 | 49,9 | 16,16 | 17,67 | 18,75 | 21,16 | 37,90 |
| Largeur C (m) | 130,9 | 141,50 | 141,50 | 141,50 | 141,5 | 121,41 | 123,01 | 124,84 | 127,51 | 130,90 |
| Largeur D (m) | 95,26 | 99,54 | 100,73 | 102,63 | 103,25 | 43,89 | 53,70 | 61,00 | 79,69 | 92,30 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,18 | 1,49 | 1,72 | 2,08 | 2,86 | 0,48 | 0,60 | 0,67 | 0,79 | 0,65 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,55 | 3,36 | 3,59 | 3,95 | 4,73 | 1,11 | 1,26 | 1,35 | 1,53 | 1,75 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,52 | 2,27 | 2,47 | 2,79 | 3,55 | 0,38 | 0,46 | 0,51 | 0,57 | 0,76 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,95 | 2,66 | 2,88 | 3,23 | 4 | 0,88 | 0,98 | 1,04 | 1,13 | 1,24 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,09 | 0,15 | 0,15 | 0,21 | 0,30 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,15 | 0,25 | 0,15 | 0,32 | 0,43 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,11 | 0,19 | 0,25 | 0,25 | 0,35 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,38 | 2,22 | 2,1 | 1,9 | 1,63 |

section HQ no 25 - km 61.58

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | - | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 203,47 | 204,29 | 204,52 | 204,9 | 205,68 | 201,9 | 202,06 | 202,18 | 202,38 | 202,66 |
| Vitesse G (m/s) | 0,13 | 0,16 | 0,17 | 0,23 | 0,34 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 |
| Vitesse C (m/s) | 0,19 | 0,30 | 0,31 | 0,39 | 0,51 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,08 |
| Vitesse D (m/s) | 0,15 | 0,25 | 0,27 | 0,33 | 0,45 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,17 | 0,27 | 0,28 | 0,35 | 0,46 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 |
| Largeur G (m) | 58,1 | 53,61 | 59 | 59,00 | 59 | 35,59 | 41,65 | 43,88 | 45,07 | 46,63 |
| Largeur C (m) | 87,4 | 115,70 | 115,7 | 115,70 | 115,7 | 86,43 | 87,40 | 87,40 | 87,40 | 87,40 |
| Largeur D (m) | 92,79 | 100,01 | 102,02 | 105,28 | 106,18 | 79,85 | 84,06 | 84,5 | 85,69 | 87,43 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,48 | 1,23 | 1,34 | 1,71 | 2,5 | 0,31 | 0,42 | 0,51 | 0,7 | 0,94 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,53 | 3,21 | 3,44 | 3,81 | 4,59 | 0,97 | 1,12 | 1,23 | 1,44 | 1,71 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,87 | 2,53 | 2,7 | 2,99 | 3,75 | 0,44 | 0,58 | 0,69 | 0,88 | 1,14 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 2,01 | 2,56 | 2,72 | 3,06 | 3,83 | 0,64 | 0,77 | 0,87 | 1,07 | 1,32 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,12 | 0,15 | 0,15 | 0,21 | 0,31 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,17 | 0,27 | 0,28 | 0,35 | 0,46 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,14 | 0,23 | 0,25 | 0,30 | 0,41 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,05 |
| Abaissement de niveau (m) | - | | | | | 2,39 | 2,23 | 2,11 | 1,91 | 1,63 |

section HQ n° 26 - km 62.04

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | - | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 203,5 | 204,33 | 204,56 | 204,94 | 205,74 | 201,9 | 202,06 | 202,18 | 202,39 | 202,67 |
| Vitesse G (m/s) | 0,17 | 0,27 | 0,28 | 0,34 | 0,45 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,08 |
| Vitesse C (m/s) | 0,15 | 0,25 | 0,27 | 0,34 | 0,45 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Vitesse D (m/s) | 0,18 | 0,28 | 0,29 | 0,36 | 0,47 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,08 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,17 | 0,27 | 0,28 | 0,35 | 0,46 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,08 |
| Largeur G (m) | 96,29 | 103,23 | 105,17 | 108,40 | 108,4 | 80,1 | 81,7 | 82,83 | 84,78 | 86,48 |
| Largeur C (m) | 69,3 | 69,30 | 69,30 | 69,30 | 69,3 | 8,22 | 41,12 | 63,93 | 69,3 | 69,3 |
| Largeur D (m) | 96,36 | 102,35 | 104,03 | 106,82 | 107,24 | 81,3 | 89,65 | 89,97 | 90,68 | 91,86 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,85 | 2,52 | 2,70 | 3,00 | 3,8 | 0,46 | 0,61 | 0,72 | 0,91 | 1,17 |
| Profondeur hydr. C (m) | 1,47 | 2,30 | 2,53 | 2,91 | 3,71 | 0,04 | 0,1 | 0,16 | 0,36 | 0,63 |
| Profondeur hydr. D (m) | 2 | 2,68 | 2,87 | 3,17 | 3,96 | 0,56 | 0,66 | 0,78 | 0,98 | 1,24 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,8 | 2,52 | 2,72 | 3,04 | 3,84 | 0,49 | 0,53 | 0,59 | 0,78 | 1,04 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,15 | 0,25 | 0,25 | 0,31 | 0,41 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,14 | 0,23 | 0,25 | 0,31 | 0,41 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,16 | 0,25 | 0,26 | 0,33 | 0,43 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| Abaissement de niveau (m) | - | | | | | 2,43 | 2,27 | 2,15 | 1,94 | 1,66 |

section HQ n° 27 – km 62.29

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|-------|-------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 203,53 | 204,37 | 204,6 | 205 | 205,82 | 201,9 | 202,07 | 202,18 | 202,4 | 202,68 |
| Vitesse G (m/s) | 0,35 | 0,51 | 0,53 | 0,64 | 0,82 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,18 |
| Vitesse C (m/s) | 0,28 | 0,45 | 0,47 | 0,59 | 0,78 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,12 |
| Vitesse D (m/s) | 0,22 | 0,38 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,08 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,28 | 0,44 | 0,46 | 0,56 | 0,74 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,13 |
| Largeur G (m) | 37,67 | 39,45 | 39,80 | 39,80 | 39,8 | 34,54 | 34,83 | 35,04 | 35,42 | 35,92 |
| Largeur C (m) | 41,2 | 41,20 | 41,20 | 41,20 | 41,2 | 27,05 | 31,10 | 33,29 | 41,20 | 41,20 |
| Largeur D (m) | 84,02 | 90,32 | 92,04 | 95,00 | 98,7 | 24,16 | 39,07 | 46,24 | 59,88 | 71,66 |
| Profondeur hydr. G (m) | 2,59 | 3,29 | 3,49 | 3,89 | 4,71 | 1,13 | 1,28 | 1,39 | 1,59 | 1,84 |
| Profondeur hydr. C (m) | 1,83 | 2,67 | 2,90 | 3,30 | 4,12 | 0,46 | 0,55 | 0,63 | 0,70 | 0,98 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,33 | 2,04 | 2,23 | 2,56 | 3,27 | 0,12 | 0,21 | 0,29 | 0,41 | 0,60 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,75 | 2,48 | 2,68 | 3,03 | 3,78 | 0,63 | 0,67 | 0,72 | 0,80 | 1,01 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,25 | 0,41 | 0,43 | 0,54 | 0,71 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,11 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,20 | 0,35 | 0,36 | 0,45 | 0,60 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,25 | 0,40 | 0,42 | 0,51 | 0,67 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 0,47 | 0,46 | 0,43 | 0,39 | 0,33 |

section HQ n° 28 – km 62.9

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 204,7 | 204,99 | 205,18 | 205,63 | 206,48 | 202,66 | 202,78 | 203,03 | 203,43 | 203,89 |
| Vitesse G (m/s) | 0,55 | 0,73 | 0,77 | 0,90 | 1,08 | | | 0,11 | 0,17 | 0,25 |
| Vitesse C (m/s) | 0,97 | 1,46 | 1,45 | 1,53 | 1,67 | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,49 |
| Vitesse D (m/s) | 0,39 | 0,64 | 0,72 | 0,89 | 1,14 | | 0,08 | 0,14 | 0,18 | 0,24 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,68 | 1,18 | 1,17 | 1,24 | 1,39 | 0,29 | 0,32 | 0,32 | 0,35 | 0,40 |
| Largeur G (m) | 31,97 | 15,29 | 15,97 | 17,54 | 19,6 | | | 4,5 | 12,22 | 19,97 |
| Largeur C (m) | 21 | 47,60 | 47,60 | 47,60 | 47,6 | 19,48 | 20,73 | 21,00 | 21,00 | 21,00 |
| Largeur D (m) | 62,28 | 69,1 | 69,88 | 71,49 | 72,1 | | 0,71 | 2,28 | 5,58 | 10,42 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,02 | 0,76 | 0,91 | 1,25 | 1,94 | | | 0,12 | 0,31 | 0,57 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,36 | 2,14 | 2,32 | 2,77 | 3,63 | 0,35 | 0,45 | 0,69 | 1,09 | 1,55 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,58 | 0,62 | 0,8 | 1,23 | 2,07 | | 0,06 | 0,18 | 0,34 | 0,54 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,03 | 1,19 | 1,36 | 1,77 | 2,58 | 0,35 | 0,43 | 0,56 | 0,74 | 0,96 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,50 | 0,66 | 0,70 | 0,82 | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,15 | 0,23 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,88 | 1,33 | 1,32 | 1,39 | 1,52 | 0,26 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,44 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,35 | 0,58 | 0,65 | 0,81 | 1,04 | 0,00 | 0,07 | 0,13 | 0,16 | 0,22 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,33 | 2,21 | 1,96 | 1,56 | 1,1 |

section HQ n° 29 – km 63.2

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 206,02 | 206,53 | 206,65 | 207,03 | 207,74 | 204,05 | 204,2 | 204,38 | 204,71 | 205,16 |
| Vitesse G (m/s) | 0,61 | 0,87 | 0,95 | 1,17 | 1,55 | 0,17 | 0,21 | 0,25 | 0,3 | 0,38 |
| Vitesse C (m/s) | 1,28 | 1,69 | 1,79 | 2,04 | 2,44 | 0,27 | 0,31 | 0,4 | 0,54 | 0,67 |
| Vitesse D (m/s) | 0,63 | 0,97 | 1,06 | 1,31 | 1,73 | | 0,03 | 0,1 | 0,19 | 0,29 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,87 | 1,35 | 1,44 | 1,65 | 2,01 | 0,26 | 0,3 | 0,38 | 0,47 | 0,53 |
| Largeur G (m) | 22,29 | 23,27 | 23,92 | 25,99 | 27,8 | 1,65 | 2,06 | 2,7 | 5,22 | 7,92 |
| Largeur C (m) | 13,9 | 30,2 | 30,2 | 30,2 | 30,2 | 12,68 | 13,9 | 13,9 | 13,9 | 13,9 |
| Largeur D (m) | 46,59 | 35,44 | 35,68 | 36,46 | 36,5 | | 0,49 | 3,43 | 10,83 | 21,26 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,83 | 0,93 | 1,02 | 1,30 | 1,92 | 0,30 | 0,37 | 0,44 | 0,49 | 0,69 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,47 | 2,52 | 2,64 | 3,02 | 3,73 | 0,56 | 0,65 | 0,83 | 1,17 | 1,61 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,85 | 1,09 | 1,21 | 1,55 | 2,26 | | 0,02 | 0,10 | 0,25 | 0,46 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,11 | 1,54 | 1,64 | 1,96 | 2,63 | 0,53 | 0,60 | 0,66 | 0,72 | 0,87 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,55 | 0,79 | 0,86 | 1,06 | 1,41 | 0,15 | 0,19 | 0,23 | 0,27 | 0,35 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 1,16 | 1,53 | 1,63 | 1,85 | 2,22 | 0,25 | 0,28 | 0,36 | 0,49 | 0,61 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,57 | 0,88 | 0,96 | 1,19 | 1,57 | 0,00 | 0,03 | 0,09 | 0,17 | 0,26 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,48 | 2,33 | 2,15 | 1,82 | 1,37 |

section HQ n° 30 – km 63.4

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | | - | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 206,94 | 207,79 | 207,96 | 208,44 | 209,25 | 204,95 | 205,09 | 205,32 | 205,69 | 206,19 |
| Vitesse G (m/s) | 0,71 | 1,02 | 1,08 | 1,24 | 1,57 | 0,02 | 0,08 | 0,13 | 0,22 | 0,30 |
| Vitesse C (m/s) | 1,4 | 1,68 | 1,76 | 1,97 | 2,27 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,47 | 0,61 |
| Vitesse D (m/s) | 0,71 | 0,80 | 0,86 | 1,01 | 1,37 | 0,17 | 0,21 | 0,26 | 0,34 | 0,40 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,98 | 1,26 | 1,31 | 1,45 | 1,73 | 0,28 | 0,30 | 0,34 | 0,41 | 0,49 |
| Largeur G (m) | 28,62 | 36,04 | 37,44 | 41,37 | 41,89 | 0,11 | 1,47 | 4,67 | 8,22 | 15,36 |
| Largeur C (m) | 13,1 | 19,90 | 19,90 | 19,90 | 19,9 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 |
| Largeur D (m) | 26,39 | 30,35 | 32,51 | 38,54 | 39,34 | 4,74 | 5,09 | 5,64 | 6,57 | 9,62 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,89 | 1,47 | 1,58 | 1,89 | 2,67 | 0,01 | 0,08 | 0,16 | 0,40 | 0,58 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,47 | 3,16 | 3,33 | 3,81 | 4,61 | 0,48 | 0,62 | 0,84 | 1,22 | 1,71 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,89 | 1,02 | 1,12 | 1,38 | 2,16 | 0,20 | 0,33 | 0,51 | 0,79 | 0,94 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,19 | 1,70 | 1,80 | 2,08 | 2,85 | 0,40 | 0,50 | 0,63 | 0,88 | 1,06 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,64 | 0,93 | 0,98 | 1,13 | 1,43 | 0,02 | 0,07 | 0,12 | 0,20 | 0,27 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 1,27 | 1,53 | 1,60 | 1,79 | 2,06 | 0,26 | 0,30 | 0,35 | 0,43 | 0,55 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,64 | 0,73 | 0,78 | 0,92 | 1,24 | 0,15 | 0,19 | 0,24 | 0,31 | 0,36 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,84 | 2,7 | 2,47 | 2,1 | 1,6 |

section HQ n° 31 – km 63.46

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|--------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m³/s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 207,55 | 208,45 | 208,63 | 209,54 | 210,47 | 205,66 | 205,77 | 205,96 | 206,30 | 206,79 |
| Vitesse G (m/s) | 0,63 | 0,46 | 0,49 | 0,53 | 0,74 | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,26 | 0,31 |
| Vitesse C (m/s) | 0,81 | 1,06 | 1,11 | 1,08 | 1,34 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,25 | 0,33 |
| Vitesse D (m/s) | 0,36 | 0,63 | 0,69 | 0,75 | 0,99 | | | 0,04 | 0,10 | 0,15 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,67 | 0,88 | 0,92 | 0,90 | 1,12 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,31 |
| Largeur G (m) | 19,52 | 15,19 | 16,82 | 24,74 | 28,71 | 11,25 | 11,93 | 12,08 | 12,33 | 13,48 |
| Largeur C (m) | 29,5 | 41,90 | 41,90 | 41,90 | 41,9 | 23,55 | 24,02 | 29,50 | 29,50 | 29,50 |
| Largeur D (m) | 39,72 | 48,60 | 49,16 | 51,94 | 53,33 | | | 1,51 | 5,57 | 14,44 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,58 | 0,86 | 0,96 | 1,42 | 2,11 | 0,41 | 0,49 | 0,68 | 0,99 | 1,38 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,15 | 3,08 | 3,26 | 4,17 | 5,1 | 0,38 | 0,48 | 0,57 | 0,90 | 1,39 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,65 | 1,39 | 1,56 | 2,36 | 3,22 | | | 0,06 | 0,23 | 0,42 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,35 | 1,98 | 2,13 | 2,80 | 3,6 | 0,39 | 0,48 | 0,58 | 0,85 | 1,14 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,57 | 0,42 | 0,44 | 0,48 | 0,67 | 0,14 | 0,15 | 0,19 | 0,24 | 0,28 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,74 | 0,96 | 1,01 | 0,98 | 1,22 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,23 | 0,30 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,33 | 0,57 | 0,63 | 0,68 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 0,14 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,79 | 2,68 | 2,49 | 2,15 | 1,66 |

section HQ n° 32 – km 63.7

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|--------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 208,49 | 209,39 | 209,58 | 210,97 | 212,05 | 207,42 | 207,44 | 207,47 | 207,54 | 207,82 |
| Vitesse G (m/s) | 0,8 | 0,91 | 0,95 | 0,77 | 1 | | 0,14 | 0,33 | 0,52 | 0,50 |
| Vitesse C (m/s) | 1,2 | 1,39 | 1,43 | 1,13 | 1,35 | 0,74 | 0,84 | 0,98 | 1,11 | 0,81 |
| Vitesse D (m/s) | 0,8 | 1,01 | 1,05 | 0,82 | 1,04 | 0,74 | 0,80 | 0,84 | 0,90 | 0,59 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 1,12 | 1,26 | 1,30 | 1,00 | 1,21 | 0,74 | 0,84 | 0,97 | 1,09 | 0,78 |
| Largeur G (m) | 9,9 | 18,34 | 19,40 | 27,27 | 27,43 | | 0,14 | 0,59 | 1,71 | 4,97 |
| Largeur C (m) | 50,6 | 50,60 | 50,60 | 50,60 | 50,6 | 47,24 | 50,60 | 50,60 | 50,60 | 50,60 |
| Largeur D (m) | 14,74 | 19,25 | 20,19 | 27,16 | 27,3 | 1,62 | 1,87 | 2,31 | 3,03 | 5,54 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,61 | 1,08 | 1,20 | 2,05 | 3,11 | | 0,00 | 0,02 | 0,06 | 0,22 |
| Profondeur hydr. C (m) | 1,12 | 2,02 | 2,21 | 3,60 | 4,68 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | 0,17 | 0,45 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,6 | 1,26 | 1,39 | 2,25 | 3,31 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,13 | 0,29 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,95 | 1,66 | 1,81 | 2,85 | 3,92 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | 0,17 | 0,42 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,73 | 0,83 | 0,86 | 0,70 | 0,91 | 0,00 | 0,13 | 0,30 | 0,47 | 0,45 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 1,09 | 1,26 | 1,30 | 1,03 | 1,23 | 0,67 | 0,76 | 0,89 | 1,01 | 0,74 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,73 | 0,92 | 0,95 | 0,74 | 0,94 | 0,67 | 0,73 | 0,76 | 0,82 | 0,54 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 1,97 | 1,95 | 1,92 | 1,85 | 1,57 |

section HQ n° 33 – km 63.91

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 209,7 | 210,53 | 210,72 | 211,62 | 212,7 | 207,76 | 207,87 | 208,03 | 208,30 | 208,68 |
| Vitesse G (m/s) | 0,45 | 0,54 | 0,58 | 0,61 | 0,76 | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,22 | 0,31 |
| Vitesse C (m/s) | 0,8 | 0,88 | 0,92 | 0,89 | 1,03 | 0,16 | 0,19 | 0,24 | 0,34 | 0,47 |
| Vitesse D (m/s) | 0,39 | 0,51 | 0,55 | 0,56 | 0,71 | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,21 | 0,31 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,52 | 0,71 | 0,74 | 0,72 | 0,85 | 0,13 | 0,16 | 0,20 | 0,28 | 0,38 |
| Largeur G (m) | 68,03 | 48,50 | 49,44 | 54,07 | 56,03 | 16,94 | 18,08 | 18,81 | 20,27 | 41,03 |
| Largeur C (m) | 13,8 | 44,40 | 44,40 | 44,40 | 44,4 | 13,80 | 13,80 | 13,80 | 13,80 | 13,80 |
| Largeur D (m) | 42 | 43,03 | 44,76 | 53,25 | 56,85 | 4,08 | 4,89 | 6,10 | 6,46 | 7,04 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,14 | 1,44 | 1,60 | 2,32 | 3,32 | 0,22 | 0,31 | 0,46 | 0,68 | 0,56 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,71 | 3,02 | 3,21 | 4,11 | 5,19 | 0,77 | 0,87 | 1,03 | 1,31 | 1,68 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,93 | 1,35 | 1,48 | 2,07 | 3,01 | 0,27 | 0,32 | 0,40 | 0,64 | 0,95 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,24 | 1,93 | 2,07 | 2,76 | 3,74 | 0,44 | 0,52 | 0,65 | 0,89 | 0,85 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,41 | 0,49 | 0,53 | 0,55 | 0,69 | 0,06 | 0,09 | 0,13 | 0,20 | 0,28 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,73 | 0,80 | 0,84 | 0,81 | 0,94 | 0,15 | 0,17 | 0,22 | 0,31 | 0,43 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,35 | 0,46 | 0,50 | 0,51 | 0,64 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,19 | 0,28 |
| Abaissement de niveau (m) | - | - | - | - | - | 2,77 | 2,66 | 2,5 | 2,23 | 1,85 |

section HQ n° 34 – km 64.0

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 210,01 | 210,73 | 210,92 | 211,75 | 212,82 | 207,85 | 207,98 | 208,16 | 208,47 | 208,88 |
| Vitesse G (m/s) | 0,38 | 0,47 | 0,52 | 0,60 | 0,82 | | | | 0,09 | 0,23 |
| Vitesse C (m/s) | 0,9 | 1,20 | 1,25 | 1,23 | 1,39 | 0,20 | 0,23 | 0,28 | 0,37 | 0,49 |
| Vitesse D (m/s) | 0,52 | 0,71 | 0,77 | 0,83 | 1 | 0,08 | 0,10 | 0,16 | 0,23 | 0,28 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,71 | 1,03 | 1,07 | 1,01 | 1,14 | 0,20 | 0,23 | 0,27 | 0,35 | 0,44 |
| Largeur G (m) | 30,61 | 38,96 | 42,92 | 60,88 | 66,31 | | | | 3,60 | 5,26 |
| Largeur C (m) | 25,3 | 47,60 | 47,60 | 47,60 | 47,6 | 22,86 | 23,65 | 24,83 | 25,30 | 25,30 |
| Largeur D (m) | 24,98 | 17,09 | 17,30 | 18,28 | 18,57 | 2,71 | 4,41 | 5,55 | 7,55 | 13,11 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,7 | 0,67 | 0,79 | 1,26 | 2,22 | | | | 0,13 | 0,44 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,52 | 2,76 | 2,94 | 3,78 | 4,85 | 0,42 | 0,53 | 0,68 | 0,98 | 1,39 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,13 | 1,26 | 1,43 | 2,16 | 3,2 | 0,10 | 0,16 | 0,29 | 0,48 | 0,60 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,4 | 1,73 | 1,84 | 2,34 | 3,31 | 0,39 | 0,47 | 0,61 | 0,79 | 1,04 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,35 | 0,43 | 0,47 | 0,54 | 0,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,21 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,82 | 1,09 | 1,14 | 1,12 | 1,26 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,34 | 0,44 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,47 | 0,64 | 0,70 | 0,75 | 0,91 | 0,07 | 0,09 | 0,15 | 0,21 | 0,25 |
| Abaissement de niveau (m) | - | - | - | - | - | 2,88 | 2,75 | 2,57 | 2,26 | 1,85 |

section HQ n° 35 – km 64.24

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 210,05 | 210,81 | 211,00 | 211,82 | 212,91 | 207,86 | 207,98 | 208,16 | 208,47 | 208,90 |
| Vitesse G (m/s) | 0,05 | 0,10 | 0,11 | 0,14 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse C (m/s) | 0,09 | 0,17 | 0,19 | 0,23 | 0,33 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Vitesse D (m/s) | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,09 | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,07 | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Largeur G (m) | 90,84 | 94,21 | 95,02 | 96,80 | 96,8 | 62,24 | 65,00 | 68,18 | 73,78 | 84,16 |
| Largeur C (m) | 86,5 | 103,50 | 103,50 | 103,50 | 103,5 | 86,50 | 86,50 | 86,50 | 86,50 | 86,50 |
| Largeur D (m) | 43,62 | 39,43 | 40,18 | 42,32 | 42,7 | 24,40 | 24,81 | 25,43 | 26,55 | 28,16 |
| Profondeur hydr. G (m) | 3,02 | 3,65 | 3,81 | 4,56 | 5,65 | 1,56 | 1,62 | 1,72 | 1,89 | 2,06 |
| Profondeur hydr. C (m) | 8,13 | 8,34 | 8,52 | 9,35 | 10,44 | 5,94 | 6,06 | 6,24 | 6,55 | 6,97 |
| Profondeur hydr. D (m) | 2,65 | 1,55 | 1,71 | 2,43 | 3,5 | 2,08 | 2,17 | 2,30 | 2,50 | 2,77 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 4,95 | 5,35 | 5,50 | 6,23 | 7,31 | 3,82 | 3,87 | 3,97 | 4,13 | 4,30 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,05 | 0,09 | 0,10 | 0,13 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,08 | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,30 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,95 | 2,83 | 2,65 | 2,34 | 1,91 |

section HQ n° 36– km 64.44

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 210,05 | 210,81 | 211,00 | 211,82 | 212,92 | 207,86 | 207,98 | 208,16 | 208,47 | 208,90 |
| Vitesse G (m/s) | 0,05 | 0,09 | 0,10 | 0,13 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse C (m/s) | 0,11 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,33 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Vitesse D (m/s) | 0,07 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,09 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,29 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Largeur G (m) | 60,63 | 43,15 | 43,95 | 47,16 | 49 | 28,91 | 32,99 | 37,22 | 39,17 | 41,81 |
| Largeur C (m) | 80,6 | 105,60 | 105,60 | 105,60 | 105,6 | 79,77 | 80,60 | 80,60 | 80,60 | 80,60 |
| Largeur D (m) | 121,85 | 127,60 | 128,37 | 131,82 | 132,8 | 106,69 | 108,28 | 109,30 | 111,03 | 113,51 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,98 | 1,73 | 1,89 | 2,56 | 3,54 | 0,83 | 0,84 | 0,92 | 1,18 | 1,51 |
| Profondeur hydr. C (m) | 5,37 | 5,57 | 5,76 | 6,59 | 7,68 | 3,21 | 3,30 | 3,48 | 3,79 | 4,21 |
| Profondeur hydr. D (m) | 3,07 | 3,68 | 3,84 | 4,56 | 5,62 | 1,16 | 1,26 | 1,43 | 1,72 | 2,10 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 3,52 | 4,10 | 4,26 | 4,98 | 6,02 | 1,87 | 1,94 | 2,08 | 2,35 | 2,72 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,05 | 0,08 | 0,09 | 0,12 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,10 | 0,17 | 0,19 | 0,22 | 0,30 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,06 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,95 | 2,83 | 2,65 | 2,34 | 1,91 |

section HQ n° 37 – km 64.98

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 213,13 | 213,55 | 213,68 | 214,09 | 214,77 | 211,22 | 211,35 | 211,50 | 211,78 | 212,15 |
| Vitesse G (m/s) | 0,44 | 0,55 | 0,60 | 0,73 | 0,98 | 0,16 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,35 |
| Vitesse C (m/s) | 0,58 | 0,97 | 1,03 | 1,17 | 1,46 | 0,14 | 0,14 | 0,18 | 0,24 | 0,32 |
| Vitesse D (m/s) | 0,37 | 0,66 | 0,71 | 0,85 | 1,12 | | | 0,04 | 0,13 | 0,20 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,47 | 0,82 | 0,87 | 1,00 | 1,26 | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,31 |
| Largeur G (m) | 59,82 | 36,42 | 37,37 | 39,80 | 42,99 | 17,68 | 19,60 | 20,49 | 22,02 | 26,05 |
| Largeur C (m) | 27,5 | 54,50 | 54,50 | 54,50 | 54,5 | 13,53 | 21,21 | 22,16 | 23,67 | 26,92 |
| Largeur D (m) | 41,01 | 43,18 | 43,58 | 45,03 | 45,5 | | | 7,83 | 12,31 | 20,07 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,29 | 1,01 | 1,11 | 1,45 | 2 | 0,47 | 0,55 | 0,68 | 0,89 | 1,09 |
| Profondeur hydr. C (m) | 1,94 | 2,40 | 2,53 | 2,95 | 3,63 | 0,39 | 0,36 | 0,50 | 0,73 | 0,98 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,99 | 1,35 | 1,47 | 1,83 | 2,49 | | | 0,06 | 0,26 | 0,45 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,33 | 1,69 | 1,80 | 2,16 | 2,77 | 0,43 | 0,45 | 0,50 | 0,69 | 0,87 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,40 | 0,50 | 0,54 | 0,66 | 0,89 | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,32 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,53 | 0,88 | 0,94 | 1,06 | 1,33 | 0,13 | 0,13 | 0,16 | 0,22 | 0,29 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,34 | 0,60 | 0,64 | 0,77 | 1,02 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,12 | 0,18 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,33 | 2,2 | 2,05 | 1,77 | 1,4 |

section HQ n° 38 – km 65.10

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 213,26 | 213,71 | 213,85 | 214,29 | 215,02 | 211,23 | 211,37 | 211,54 | 211,85 | 212,26 |
| Vitesse G (m/s) | 0,21 | 0,42 | 0,46 | 0,58 | 0,82 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,09 |
| Vitesse C (m/s) | 0,42 | 0,81 | 0,87 | 1,05 | 1,38 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,19 |
| Vitesse D (m/s) | 0,25 | 0,51 | 0,56 | 0,71 | 1,0 | | | 0,01 | 0,03 | 0,07 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,37 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 1,19 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,17 |
| Largeur G (m) | 19,78 | 23,62 | 24,51 | 26,82 | 30,65 | 1,15 | 2,95 | 4,87 | 7,00 | 9,55 |
| Largeur C (m) | 52,57 | 52,57 | 52,57 | 52,57 | 52,57 | 39,43 | 41,40 | 43,80 | 48,01 | 52,46 |
| Largeur D (m) | 34,74 | 36,08 | 36,48 | 37,31 | 38,42 | | | 2,44 | 14,23 | 29,12 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,99 | 1,24 | 1,34 | 1,64 | 2,12 | 0,04 | 0,11 | 0,21 | 0,41 | 0,66 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,9 | 3,35 | 3,49 | 3,93 | 4,66 | 1,32 | 1,39 | 1,49 | 1,65 | 1,91 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,29 | 1,68 | 1,80 | 2,19 | 2,85 | | | 0,06 | 0,17 | 0,42 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 2,02 | 2,37 | 2,48 | 2,85 | 3,45 | 1,29 | 1,31 | 1,30 | 1,22 | 1,30 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,19 | 0,38 | 0,42 | 0,53 | 0,74 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,08 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,38 | 0,74 | 0,79 | 0,95 | 1,25 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,17 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,23 | 0,46 | 0,51 | 0,64 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,06 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,48 | 2,34 | 2,17 | 1,86 | 1,45 |

section HQ n° 39 – km 65.30

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 213,79 | 214,37 | 214,49 | 214,87 | 215,55 | 212,63 | 212,67 | 212,73 | 212,85 | 213,05 |
| Vitesse G (m/s) | 0,07 | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse C (m/s) | 0,1 | 0,19 | 0,20 | 0,26 | 0,36 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Vitesse D (m/s) | 0,06 | 0,11 | 0,12 | 0,16 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,08 | 0,14 | 0,16 | 0,20 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Largeur G (m) | 53,33 | 63,16 | 63,52 | 64,04 | 64,65 | 43,70 | 44,18 | 44,97 | 46,54 | 48,16 |
| Largeur C (m) | 101,7 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,7 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 |
| Largeur D (m) | 211,89 | 232,22 | 233,11 | 234,94 | 238,05 | 164,40 | 164,86 | 165,62 | 167,12 | 169,69 |
| Profondeur hydr. G (m) | 2,71 | 2,83 | 2,94 | 3,29 | 3,94 | 2,01 | 2,02 | 2,05 | 2,10 | 2,23 |
| Profondeur hydr. C (m) | 4,75 | 5,32 | 5,45 | 5,82 | 6,51 | 3,58 | 3,62 | 3,69 | 3,81 | 4,01 |
| Profondeur hydr. D (m) | 2,05 | 2,43 | 2,54 | 2,90 | 3,54 | 1,36 | 1,39 | 1,45 | 1,56 | 1,73 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 2,9 | 3,23 | 3,35 | 3,70 | 4,35 | 2,18 | 2,21 | 2,26 | 2,37 | 2,53 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,06 | 0,11 | 0,13 | 0,16 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,09 | 0,17 | 0,18 | 0,24 | 0,33 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,05 | 0,10 | 0,11 | 0,15 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 1,74 | 1,7 | 1,64 | 1,52 | 1,32 |

section HQ n° 40 – km 65.45

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 213,8 | 214,38 | 214,51 | 214,89 | 215,59 | 212,63 | 212,67 | 212,73 | 212,86 | 213,05 |
| Vitesse G (m/s) | 0,09 | 0,18 | 0,20 | 0,26 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Vitesse C (m/s) | 0,15 | 0,31 | 0,34 | 0,45 | 0,64 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Vitesse D (m/s) | 0,06 | 0,09 | 0,11 | 0,16 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,14 | 0,27 | 0,30 | 0,38 | 0,53 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Largeur G (m) | 25,79 | 29,46 | 30,17 | 31,75 | 34,49 | 18,18 | 18,32 | 18,54 | 19,00 | 19,91 |
| Largeur C (m) | 86,3 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,3 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 |
| Largeur D (m) | 36,92 | 85,12 | 85,99 | 87,74 | 90,67 | 18,32 | 19,06 | 20,31 | 22,80 | 32,49 |
| Profondeur hydr. G (m) | 2,46 | 2,70 | 2,77 | 3,00 | 3,43 | 2,14 | 2,16 | 2,19 | 2,27 | 2,35 |
| Profondeur hydr. C (m) | 5,52 | 6,10 | 6,23 | 6,61 | 7,31 | 4,34 | 4,38 | 4,45 | 4,57 | 4,77 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,36 | 0,98 | 1,10 | 1,45 | 2,09 | 0,82 | 0,83 | 0,84 | 0,86 | 0,76 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 3,96 | 3,43 | 3,53 | 3,85 | 4,44 | 3,49 | 3,50 | 3,53 | 3,57 | 3,48 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,24 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,14 | 0,28 | 0,31 | 0,41 | 0,58 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 1,75 | 1,71 | 1,65 | 1,52 | 1,33 |

section HQ n° 41 – km 65.76

| | Naturel | | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | | | | | | | | | | |
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 185 | 212 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 214,97 | 215,33 | 215,53 | 216,10 | 217,06 | 212,90 | 212,94 | 212,99 | 213,10 | 213,37 |
| Vitesse G (m/s) | 0,49 | 0,85 | 0,86 | 0,88 | 0,95 | 1,08 | 1,13 | 1,33 | 1,60 | 1,34 |
| Vitesse C (m/s) | 0,56 | 0,93 | 0,92 | 0,94 | 1,05 | 0,97 | 1,14 | 1,34 | 1,58 | 1,34 |
| Vitesse D (m/s) | 0,37 | 0,72 | 0,74 | 0,79 | 0,9 | | | | | |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,47 | 0,83 | 0,84 | 0,87 | 0,96 | 1,02 | 1,14 | 1,34 | 1,59 | 1,34 |
| Largeur G (m) | 51,14 | 55,09 | 56,06 | 60,99 | 70,75 | 7,69 | 9,67 | 10,87 | 12,65 | 18,94 |
| Largeur C (m) | 33,7 | 37,08 | 38,79 | 41,11 | 43,8 | 8,86 | 9,57 | 10,57 | 12,89 | 18,76 |
| Largeur D (m) | 60,17 | 61,69 | 62,39 | 67,99 | 78,8 | | | | | |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,28 | 1,54 | 1,71 | 2,11 | 2,72 | 0,13 | 0,14 | 0,17 | 0,25 | 0,40 |
| Profondeur hydr. C (m) | 1,56 | 1,76 | 1,88 | 2,33 | 3,12 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,24 | 0,40 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,84 | 1,18 | 1,36 | 1,79 | 2,45 | | | | | |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,16 | 1,45 | 1,61 | 2,04 | 2,7 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,25 | 0,40 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,44 | 0,77 | 0,78 | 0,80 | 0,86 | 0,98 | 1,03 | 1,21 | 1,45 | 1,22 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,51 | 0,84 | 0,84 | 0,85 | 0,95 | 0,88 | 1,04 | 1,22 | 1,43 | 1,22 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,34 | 0,65 | 0,67 | 0,72 | 0,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Abaissement de niveau (m) | | - | | | | 2,43 | 2,39 | 2,34 | 2,23 | 1,96 |

**Rivière Toulnostouc
kilomètres 60.5 à 65.76
Synthèse des résultats**

| Abaissement de niveau (m) | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Minimum | 0,47 | 0,46 | 0,43 | 0,39 | 0,33 |
| Maximum | 2,95 | 2,83 | 2,65 | 2,34 | 1,96 |

**Rivière Toulnostouc
kilomètres 60.5 à 65.76
Synthèse des résultats**

| vitesses d'écoulement (m) | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ | | |
|---------------------------|---------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|------|
| Débit réservé | 80 | 185 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Minimum | 0,07 | 0,14 | 0,20 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Maximum | 1,12 | 1,35 | 1,65 | 2,01 | 1,02 | 1,14 | 1,34 | 1,59 | 1,34 |

section HQ n° 42 – km 65.89 (gauche)

| | Naturel | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ | |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Débit bras | 57 | 235 | 114 | 125 | 160 | 1,4 | 2,1 | 3,6 | 7,5 | 15,5 |
| Niveau d'eau (m) | 215,04 | 217,21 | 215,51 | 215,7 | 216,25 | 213,02 | 213,08 | 213,19 | 213,39 | 213,66 |
| Vitesse G (m/s) | 0,13 | 0,31 | 0,23 | 0,24 | 0,26 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Vitesse C (m/s) | 0,09 | 0,26 | 0,17 | 0,18 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Vitesse D (m/s) | 0,05 | 0,18 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,11 | 0,28 | 0,2 | 0,21 | 0,23 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Largeur G (m) | 75,66 | 81,19 | 77,58 | 77,89 | 79,05 | 59,18 | 59,50 | 60,07 | 61,11 | 63,12 |
| Largeur C (m) | 40,4 | 40,4 | 40,40 | 40,40 | 40,40 | 31,26 | 31,37 | 31,57 | 31,94 | 32,43 |
| Largeur D (m) | 31,56 | 45,7 | 37,89 | 38,87 | 41,88 | 6,74 | 7,67 | 8,24 | 9,25 | 10,60 |
| Profondeur hydr. G (m) | 4,66 | 6,45 | 5,00 | 5,17 | 5,65 | 3,68 | 3,72 | 3,79 | 3,93 | 4,07 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,67 | 4,84 | 3,13 | 3,33 | 3,88 | 1,07 | 1,13 | 1,23 | 1,42 | 1,67 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,16 | 2,74 | 1,40 | 1,55 | 1,98 | 0,33 | 0,35 | 0,43 | 0,57 | 0,75 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 3,36 | 5,05 | 3,64 | 3,8 | 4,25 | 2,61 | 2,63 | 2,7 | 2,84 | 3 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,12 | 0,28 | 0,21 | 0,22 | 0,24 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,08 | 0,24 | 0,15 | 0,16 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,05 | 0,16 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 2,49 | 2,43 | 2,32 | 2,12 | 1,85 |

section HQ n° 44 – km 66.11 (gauche)

| | Naturel | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ | |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Débit bras | 57 | 235 | 114 | 125 | 160 | 1,4 | 2,1 | 3,6 | 7,5 | 15,5 |
| Niveau d'eau (m) | 220,87 | 221,76 | 221,18 | 221,24 | 221,41 | 219,73 | 219,8 | 219,92 | 220,12 | 220,35 |
| Vitesse G (m/s) | 2,36 | 3,74 | 3,08 | 3,16 | 3,40 | 1,42 | 1,52 | 1,69 | 1,84 | 2,07 |
| Vitesse C (m/s) | 1,93 | 3,79 | 2,82 | 2,93 | 3,27 | | | | | 0,50 |
| Vitesse D (m/s) | 2,1 | 3,17 | 2,77 | 2,84 | 3,06 | | | | 0,75 | 1,12 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 2,21 | 3,54 | 2,93 | 3,02 | 3,26 | 1,42 | 1,52 | 1,69 | 1,73 | 1,81 |
| Largeur G (m) | 18,76 | 22,51 | 20,07 | 20,31 | 21,02 | 4,89 | 5,89 | 7,44 | 9,84 | 11,46 |
| Largeur C (m) | 7,7 | 7,7 | 7,70 | 7,70 | 7,70 | | | | | 3,71 |
| Largeur D (m) | 14,24 | 22,17 | 16,17 | 16,54 | 17,68 | | | | 4,23 | 9,08 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,72 | 1,41 | 0,97 | 1,01 | 1,14 | 0,20 | 0,23 | 0,29 | 0,40 | 0,56 |
| Profondeur hydr. C (m) | 0,52 | 1,4 | 0,83 | 0,88 | 1,05 | | | | | 0,06 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,59 | 1,08 | 0,81 | 0,85 | 0,96 | | | | 0,10 | 0,22 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,63 | 1,27 | 0,88 | 0,93 | 1,06 | 0,2 | 0,23 | 0,29 | 0,31 | 0,35 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 2,14 | 3,40 | 2,80 | 2,87 | 3,09 | 1,29 | 1,38 | 1,53 | 1,67 | 1,88 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 1,75 | 3,44 | 2,56 | 2,66 | 2,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,45 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 1,91 | 2,88 | 2,52 | 2,58 | 2,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,68 | 1,02 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 1,45 | 1,38 | 1,26 | 1,06 | 0,83 |

section HQ n° 43 – km 66.10 (droite)

| | | | | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Débit bras (m ³ /s) | 23 | 265 | 71 | 87 | 140 | 0,6 | 0,9 | 1,4 | 2,5 | 4,5 |
| Niveau d'eau (m) | 217,63 | 219,39 | 218,16 | 218,3 | 218,69 | 217,19 | 217,22 | 217,27 | 217,34 | 217,38 |
| Vitesse G (m/s) | 0,07 | 0,41 | 0,17 | 0,19 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse C (m/s) | 0,11 | 0,62 | 0,27 | 0,31 | 0,42 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse D (m/s) | 0,04 | 0,35 | 0,12 | 0,14 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,09 | 0,48 | 0,21 | 0,24 | 0,33 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Largeur G (m) | 17,62 | 22,47 | 19,72 | 20,03 | 20,91 | 15,37 | 15,55 | 15,78 | 16,13 | 16,35 |
| Largeur C (m) | 49,3 | 49,3 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 |
| Largeur D (m) | 83,62 | 108,1 | 96,69 | 98,50 | 101,99 | 31,70 | 33,28 | 35,40 | 42,33 | 55,61 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,59 | 2,84 | 1,93 | 2,03 | 2,33 | 1,34 | 1,36 | 1,39 | 1,43 | 1,45 |
| Profondeur hydr. C (m) | 3,35 | 5,11 | 3,88 | 4,02 | 4,41 | 2,91 | 2,94 | 2,99 | 3,06 | 3,10 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,75 | 2,19 | 1,15 | 1,26 | 1,60 | 1,18 | 1,16 | 1,14 | 1,01 | 0,81 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 1,7 | 3,07 | 2,05 | 2,17 | 2,49 | 2,09 | 2,09 | 2,08 | 2,01 | 1,83 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,06 | 0,37 | 0,15 | 0,17 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,10 | 0,56 | 0,25 | 0,28 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,04 | 0,32 | 0,11 | 0,13 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 0,97 | 0,94 | 0,89 | 0,82 | 0,78 |

section HQ n° 45 – km 66.15 (droite)

| | | | | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|--------|--------|-------|---------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Débit bras | 23 | 265 | 71 | 87 | 140 | 0,6 | 0,9 | 1,4 | 2,5 | 4,5 |
| Niveau d'eau (m) | 220,91 | 222,04 | 221,5 | 221,57 | 221,77 | 219,65 | 219,74 | 219,86 | 220,05 | 220,3 |
| Vitesse G (m/s) | 1,53 | 2,45 | 1,54 | 1,65 | 1,90 | | | | | 0,70 |
| Vitesse C (m/s) | 2,26 | 3,27 | 2,29 | 2,41 | 2,64 | 1,60 | 1,73 | 1,86 | 2,09 | 2,22 |
| Vitesse D (m/s) | 1,16 | 2,1 | 1,31 | 1,34 | 1,48 | | | | | |
| Vitesse moyenne (m/s) | 2,15 | 2,63 | 1,93 | 1,99 | 2,1 | 1,6 | 1,73 | 1,86 | 2,09 | 2,2 |
| Largeur G (m) | 3,39 | 33,75 | 28,68 | 29,32 | 31,19 | | | | | 0,42 |
| Largeur C (m) | 18,09 | 30,4 | 30,40 | 30,40 | 30,40 | 1,48 | 1,76 | 2,13 | 2,70 | 3,88 |
| Largeur D (m) | 2,73 | 64,39 | 35,89 | 44,52 | 56,61 | | | | | |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,3 | 0,77 | 0,30 | 0,37 | 0,54 | | | | | 0,07 |
| Profondeur hydr. C (m) | 0,51 | 1,24 | 0,70 | 0,77 | 0,97 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,44 | 0,52 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,17 | 0,58 | 0,19 | 0,22 | 0,36 | | | | | |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,44 | 0,78 | 0,39 | 0,42 | 0,56 | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,44 | 0,48 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 1,39 | 2,22 | 1,40 | 1,50 | 1,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,64 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 2,05 | 2,97 | 2,08 | 2,19 | 2,40 | 1,45 | 1,57 | 1,69 | 1,90 | 2,02 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 1,05 | 1,91 | 1,19 | 1,22 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 1,85 | 1,76 | 1,64 | 1,45 | 1,2 |

section HQ n° 46 – km 66.19 (gauche)

| | | | | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Débit bras | 57 | 235 | 114 | 125 | 160 | 1,4 | 2,1 | 3,6 | 7,5 | 15,5 |
| Niveau d'eau (m) | 221,23 | 222,72 | 221,82 | 221,91 | 222,14 | 219,86 | 219,96 | 220,11 | 220,34 | 220,61 |
| Vitesse G (m/s) | 0,1 | 0,25 | 0,16 | 0,17 | 0,11 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Vitesse C (m/s) | 0,19 | 0,5 | 0,31 | 0,33 | 0,22 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,07 |
| Vitesse D (m/s) | 0,15 | 0,4 | 0,25 | 0,26 | 0,18 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,17 | 0,45 | 0,28 | 0,3 | 0,19 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,06 |
| Largeur G (m) | 16,82 | 34,55 | 22,83 | 23,64 | 25,97 | 8,67 | 9,23 | 10,12 | 11,63 | 13,55 |
| Largeur C (m) | 72,7 | 72,7 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 |
| Largeur D (m) | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 |
| Profondeur hydr. G (m) | 1,32 | 1,7 | 1,47 | 1,52 | 1,60 | 0,51 | 0,57 | 0,66 | 0,79 | 0,93 |
| Profondeur hydr. C (m) | 3,24 | 4,73 | 3,83 | 3,92 | 4,16 | 1,88 | 1,97 | 2,12 | 2,35 | 2,62 |
| Profondeur hydr. D (m) | 2,29 | 3,78 | 2,88 | 2,98 | 3,10 | 0,93 | 1,02 | 1,17 | 1,40 | 1,67 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 2,73 | 3,76 | 3,17 | 3,25 | 3,25 | 1,51 | 1,59 | 1,73 | 1,93 | 2,17 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,09 | 0,23 | 0,15 | 0,15 | 0,10 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,17 | 0,36 | 0,28 | 0,30 | 0,20 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,14 | 0,41 | 0,23 | 0,24 | 0,16 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 1,96 | 1,86 | 1,71 | 1,48 | 1,21 |

section HQ n° 46 – km 66.19 (droite)

| | | | | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Débit bras | 23 | 265 | 71 | 87 | 140 | 0,6 | 0,9 | 1,4 | 2,5 | 4,5 |
| Niveau d'eau (m) | 221,24 | 222,71 | 221,81 | 221,91 | 222,13 | 219,82 | 219,94 | 220,09 | 220,34 | 220,63 |
| Vitesse G (m/s) | 0,07 | 0,48 | 0,19 | 0,20 | 0,17 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse C (m/s) | 0,09 | 0,59 | 0,22 | 0,25 | 0,18 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse D (m/s) | 0,04 | 0,4 | 0,11 | 0,15 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,08 | 0,53 | 0,2 | 0,22 | 0,17 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Largeur G (m) | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,1 | 25,1 |
| Largeur C (m) | 71,4 | 71,4 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 |
| Largeur D (m) | 24,43 | 35,3 | 33,17 | 35,15 | 33,79 | 5,97 | 7,16 | 8,67 | 14,71 | 19,26 |
| Profondeur hydr. G (m) | 2,26 | 3,68 | 2,83 | 2,88 | 3,37 | 0,84 | 0,96 | 1,11 | 1,35 | 1,64 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,85 | 4,37 | 3,42 | 3,57 | 3,74 | 1,43 | 1,55 | 1,70 | 1,95 | 2,24 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,01 | 2,59 | 1,27 | 1,80 | 1,57 | 0,30 | 0,36 | 0,43 | 0,44 | 0,59 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 2,36 | 3,76 | 2,76 | 2,96 | 3,24 | 1,22 | 1,33 | 1,46 | 1,61 | 1,83 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,06 | 0,44 | 0,17 | 0,18 | 0,15 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,08 | 0,54 | 0,20 | 0,23 | 0,16 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,04 | 0,36 | 0,10 | 0,14 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 1,99 | 1,87 | 1,72 | 1,47 | 1,18 |

**Rivière Toulnostouc
kilomètres 65.9 à 66.2
Synthèse des résultats**

| Abaissement de niveau (m) | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Minimum | 0,97 | 0,94 | 0,89 | 0,82 | 0,78 |
| Maximum | 2,49 | 2,43 | 2,32 | 2,12 | 1,85 |

**Rivière Toulnostouc
kilomètres 65.9 à 66.2
Synthèse des résultats**

| vitesses d'écoulement (m) | | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ | |
|---------------------------|------|---------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| Débit réservé | 80 | 185 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Minimum | 0,08 | 0,28 | 0,20 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Maximum | 2,21 | 3,54 | 2,93 | 3,26 | 1,60 | 1,73 | 1,86 | 2,09 | 2,20 |

section HQ n° 47 – km 66.28

| | | | | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 221,25 | 222,79 | 221,84 | 221,95 | 222,18 | 219,82 | 219,94 | 220,09 | 220,34 | 220,63 |
| Vitesse G (m/s) | 0,4 | 1,52 | 0,75 | 0,85 | 1,08 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,13 |
| Vitesse C (m/s) | 0,32 | 1,41 | 0,64 | 0,59 | 0,96 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,10 |
| Vitesse D (m/s) | 0,2 | 0,88 | 0,40 | 0,73 | 0,60 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,06 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,36 | 1,42 | 0,68 | 0,76 | 1 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,11 |
| Largeur G (m) | 32,89 | 36,47 | 34,07 | 28,65 | 35,37 | 31,21 | 31,35 | 31,53 | 31,82 | 32,16 |
| Largeur C (m) | 36,9 | 36,9 | 36,90 | 19,10 | 36,90 | 26,41 | 27,37 | 28,54 | 33,30 | 36,90 |
| Largeur D (m) | 8,12 | 12,92 | 9,95 | 33,98 | 11,03 | 3,66 | 4,04 | 4,51 | 5,29 | 6,19 |
| Profondeur hydr. G (m) | 3,64 | 4,75 | 4,09 | 4,25 | 4,28 | 2,36 | 2,47 | 2,61 | 2,84 | 3,09 |
| Profondeur hydr. C (m) | 2,56 | 4,1 | 3,15 | 2,38 | 3,49 | 1,74 | 1,80 | 1,87 | 1,83 | 1,94 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,3 | 2,08 | 1,60 | 3,31 | 1,77 | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,85 | 1,00 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 2,88 | 4,07 | 3,35 | 3,43 | 3,6 | 1,99 | 2,06 | 2,15 | 2,21 | 2,36 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,36 | 1,38 | 0,68 | 0,77 | 0,98 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,12 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,29 | 1,28 | 0,58 | 0,54 | 0,87 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,09 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,18 | 0,80 | 0,36 | 0,66 | 0,54 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 2,02 | 1,9 | 1,75 | 1,5 | 1,21 |

section HQ n° 47 – km 66.38

| | | | | Naturel | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|-----------------------------------|--------|-------|--------|---------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé (m ³ /s) | 80 | 500 | 185 | 212 | 300 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Niveau d'eau (m) | 221,27 | 223 | 221,89 | 222,01 | 222,29 | 219,82 | 219,94 | 220,09 | 220,34 | 220,63 |
| Vitesse G (m/s) | 0,05 | 0,26 | 0,11 | 0,12 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse C (m/s) | 0,1 | 0,42 | 0,19 | 0,21 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Vitesse D (m/s) | 0,03 | 0,21 | 0,08 | 0,09 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,08 | 0,35 | 0,16 | 0,18 | 0,24 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Largeur G (m) | 83,56 | 89,32 | 85,43 | 85,77 | 86,72 | 47,64 | 48,22 | 49,09 | 50,83 | 53,44 |
| Largeur C (m) | 109,6 | 109,6 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 |
| Largeur D (m) | 56,59 | 60,7 | 57,54 | 57,72 | 59,16 | 27,01 | 32,16 | 34,52 | 37,87 | 39,63 |
| Profondeur hydr. G (m) | 2,5 | 4,02 | 3,06 | 3,17 | 3,42 | 2,68 | 2,77 | 2,87 | 3,02 | 3,16 |
| Profondeur hydr. C (m) | 6,43 | 8,17 | 7,06 | 7,18 | 7,46 | 4,99 | 5,11 | 5,26 | 5,51 | 5,80 |
| Profondeur hydr. D (m) | 1,28 | 2,87 | 1,88 | 1,99 | 2,22 | 0,45 | 0,50 | 0,61 | 0,79 | 1,04 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 3,95 | 5,5 | 4,53 | 4,64 | 4,87 | 3,73 | 3,74 | 3,82 | 3,97 | 4,17 |
| Vitesse _{nez} G (m/s) | 0,05 | 0,24 | 0,10 | 0,11 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 |
| Vitesse _{nez} C (m/s) | 0,09 | 0,38 | 0,17 | 0,19 | 0,26 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Vitesse _{nez} D (m/s) | 0,03 | 0,19 | 0,07 | 0,08 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Abaissement de niveau (m) | | | - | | | 2,07 | 1,95 | 1,8 | 1,55 | 1,26 |

**Rivière Toulnostouc
kilomètres 65.9 à 66.2
Synthèse des résultats**

| Abaissement de niveau (m) | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Minimum | 2,02 | 1,90 | 1,75 | 1,50 | 1,21 |
| Maximum | 2,07 | 1,95 | 1,80 | 1,55 | 1,26 |

**Rivière Toulnostouc
kilomètres 65.9 à 66.2
Synthèse des résultats**

| vitesses d'écoulement (m) | Naturel | | | | Q ₁ | Q ₂ | Q ₃ | Q ₄ | Q ₅ |
|---------------------------|---------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Débit réservé | 80 | 185 | 300 | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| Minimum | 0,08 | 0,35 | 0,16 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Maximum | 0,36 | 1,42 | 0,68 | 1,00 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,11 |

Annexe C

Calculs d'habitats

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitats - Abréviations

Abréviations et codes

| | |
|---------------|--|
| G, C, D | gauche, centre, droite (cellules) |
| GEOM | calcul par moyenne géométrique |
| ICQH | indice combiné de qualité de l'habitat |
| MIN | calcul par valeur minimale |
| pro | profondeur |
| SHP | superficie d'habitat pondéré |
| si | indice de qualité de l'habitat |
| STD | calcul par produit |
| SUPERF. CELL. | superficie de la cellule |
| vit | vitesse |
| Y | Chaînage (m) |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - Indices

Indices de préférence
Omble de fontaine - adulte

| Profondeur m | Indice |
|-----------------|--------|
| 0,00 | 0,00 |
| 0,44 | 0,00 |
| 0,45 | 0,50 |
| 0,60 | 1,00 |
| 2,00 | 1,00 |
| 5,00 | 1,00 |
| 10,00 | 1,00 |

| Vitesse m/s | Indice |
|----------------|--------|
| 0,00 | 1,00 |
| 0,06 | 1,00 |
| 0,07 | 1,00 |
| 0,08 | 1,00 |
| 0,11 | 1,00 |
| 0,16 | 0,90 |
| 0,18 | 0,81 |
| 0,20 | 0,73 |
| 0,22 | 0,60 |
| 0,25 | 0,50 |
| 0,30 | 0,00 |
| 1,00 | 0,00 |
| 2,00 | 0,00 |
| 3,00 | 0,00 |
| 4,00 | 0,00 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 21 - km 60.5

| | | | | | | | | | | |
|----------|---------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Débit réservé (m³/s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 201,87 | 202,04 | 202,14 | 202,32 | 202,55 | 203,08 | 204,05 | 204,21 | 204,74 |
| | Vitesse G (m/s) | | | | 0,17 | 0,44 | 0,84 | 1,09 | 1,42 | 1,83 |
| | Vitesse C (m/s) | 0,65 | 0,47 | 0,58 | 0,69 | 0,77 | 1,43 | 1,51 | 1,93 | 2,33 |
| | Vitesse D (m/s) | 0,70 | 0,60 | 0,67 | 0,70 | 0,67 | 1,10 | 1,24 | 1,27 | 1,59 |
| | Vitesse moyenne (m/s) | 0,67 | 0,51 | 0,60 | 0,66 | 0,68 | 1,16 | 1,26 | 1,56 | 1,92 |
| | Largeur G (m) | | | | 23,22 | 25,63 | 46,57 | 59,59 | 60,36 | 60,80 |
| | Largeur C (m) | 8,82 | 17,33 | 21,04 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 |
| | Largeur D (m) | 3,43 | 4,65 | 5,94 | 9,26 | 11,59 | 17,18 | 19,30 | 35,46 | 40,14 |
| | Profondeur hydr. G (m) | | | | 0,04 | 0,26 | 0,50 | 1,29 | 1,43 | 1,95 |
| | Profondeur hydr. C (m) | 0,23 | 0,25 | 0,29 | 0,38 | 0,61 | 1,14 | 2,11 | 2,27 | 2,80 |
| | Profondeur hydr. D (m) | 0,27 | 0,35 | 0,36 | 0,38 | 0,51 | 0,78 | 1,66 | 1,22 | 1,59 |
| | Profondeur hydr. moy. (m) | 0,25 | 0,27 | 0,31 | 0,25 | 0,45 | 0,75 | 1,57 | 1,56 | 2,02 |
| | VitessenezG (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,40 | 0,76 | 0,99 | 1,29 | 1,66 |
| | VitessenezC (m/s) | 0,59 | 0,43 | 0,53 | 0,63 | 0,70 | 1,30 | 1,37 | 1,75 | 2,12 |
| | VitessenezD (m/s) | 0,64 | 0,54 | 0,61 | 0,64 | 0,61 | 1,00 | 1,13 | 1,15 | 1,44 |
| | Abaissement de niveau (m) | 1,92 | 1,75 | 1,65 | 1,47 | 1,24 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1176,67 | 1298,80 | 2359,93 | 3019,72 | 3058,74 | 3081,04 |
| | SUPERF. CELL. C (m²) | 441,44 | 867,37 | 1053,05 | 1401,40 | 1401,40 | 1401,40 | 1401,40 | 1401,40 | 1401,40 |
| | SUPERF. CELL. D (m²) | 169,53 | 229,83 | 293,58 | 457,68 | 572,84 | 849,12 | 953,90 | 1752,61 | 1983,92 |
| | si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,67 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP C (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP D (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD TOT | SHP total (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| GEOM | SHP G (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,07 | 0,00 | 1,93 | 3,02 | 3,06 | 3,08 |
| GEOM | SHP C (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 1,40 |
| GEOM | SHP D (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,48 | 0,85 | 0,95 | 1,75 | 1,98 |
| GEOM TOT | SHP total (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,07 | 1,88 | 4,18 | 5,38 | 6,21 | 6,47 |
| MIN | SHP G (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MIN | SHP C (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MIN | SHP D (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MIN TOT | SHP total (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 22 – km 60.55

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| | Y | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| | Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 201,90 | 202,06 | 202,17 | 202,36 | 202,60 | 203,24 | 204,20 | 204,44 | 205,03 |
| | Vitesse G (m/s) | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,14 | 0,34 | 0,64 | 0,67 | 0,99 |
| | Vitesse C (m/s) | 0,05 | 0,06 | 0,10 | 0,17 | 0,28 | 0,72 | 1,11 | 1,19 | 1,58 |
| | Vitesse D (m/s) | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,11 | 0,18 | 0,48 | 0,74 | 0,59 | 0,83 |
| | Vitesse moyenne (m/s) | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,14 | 0,23 | 0,54 | 0,83 | 1,05 | 1,39 |
| | Largeur G (m) | 11,39 | 16,74 | 20,97 | 22,92 | 25,36 | 54,66 | 67,77 | 42,40 | 42,40 |
| | Largeur C (m) | 24,90 | 24,90 | 24,90 | 24,90 | 24,90 | 24,90 | 24,90 | 67,10 | 67,10 |
| | Largeur D (m) | 11,80 | 12,88 | 14,15 | 16,26 | 18,62 | 22,28 | 29,00 | 16,22 | 19,70 |
| | Profondeur hydr. G (m) | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,54 | 0,72 | 0,87 | 1,57 | 1,31 | 1,90 |
| | Profondeur hydr. C (m) | 1,34 | 1,51 | 1,61 | 1,81 | 2,05 | 2,69 | 3,65 | 3,15 | 3,74 |
| | Profondeur hydr. D (m) | 0,74 | 0,83 | 0,86 | 0,93 | 1,04 | 1,46 | 2,00 | 1,10 | 1,45 |
| | Profondeur hydr. moy. (m) | 0,96 | 1,00 | 1,01 | 1,13 | 1,28 | 1,45 | 2,10 | 2,26 | 2,79 |
| | VitessenezG (m/s) | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,13 | 0,31 | 0,58 | 0,61 | 0,90 |
| | VitessenezC (m/s) | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,15 | 0,25 | 0,65 | 1,01 | 1,08 | 1,43 |
| | VitessenezD (m/s) | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,10 | 0,16 | 0,44 | 0,67 | 0,54 | 0,75 |
| | Abaissement de niveau (m) | 2,07 | 1,91 | 1,80 | 1,61 | 1,37 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m ²) | 1850,59 | 2719,83 | 3407,10 | 3723,93 | 4120,37 | 8880,88 | 11010,93 | 6888,94 | 6888,94 |
| | SUPERF. CELL. C (m ²) | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 10816,52 | 10816,52 |
| | SUPERF. CELL. D (m ²) | 1887,12 | 2059,83 | 2262,94 | 2600,38 | 2977,80 | 3563,13 | 4637,83 | 2593,98 | 3150,52 |
| | si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2979,14 | 3979,28 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP C (m ²) | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 3657,77 | 1836,75 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP D (m ²) | 1887,12 | 2059,83 | 2262,94 | 2600,38 | 2633,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 5901,00 | 6073,71 | 6276,82 | 9237,29 | 8449,96 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 0,88 | 1,08 | 1,15 | 3330,78 | 4049,21 | 8,88 | 11,01 | 6,89 | 6,89 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 3831,69 | 2715,24 | 4,01 | 4,01 | 10,82 | 10,82 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 1887,12 | 2059,83 | 2262,94 | 2600,38 | 2800,59 | 3,56 | 4,64 | 2,59 | 3,15 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 5901,88 | 6074,80 | 6277,97 | 9762,85 | 9565,04 | 16,46 | 19,66 | 20,30 | 20,86 |
| MIN | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2979,14 | 3979,28 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m ²) | 4013,88 | 4013,88 | 4013,88 | 3657,77 | 1836,75 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP D (m ²) | 1887,12 | 2059,83 | 2262,94 | 2600,38 | 2633,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 5901,00 | 6073,71 | 6276,82 | 9237,29 | 8449,96 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |

Centrale de la Touinustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 23 – km 60.8

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Y | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 |
| Débit réservé (m³/s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 | |
| Niveau d'eau (m) | 201,90 | 202,06 | 202,17 | 202,37 | 202,64 | 203,40 | 204,46 | 204,81 | 205,56 | |
| Vitesse G (m/s) | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,19 | 0,35 | 0,45 | 0,62 | |
| Vitesse C (m/s) | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,30 | 0,49 | 0,60 | 0,79 | |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,13 | 0,25 | 0,33 | 0,47 | |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,11 | 0,26 | 0,41 | 0,52 | 0,69 | |
| Largeur G (m) | 38,25 | 55,94 | 64,37 | 68,33 | 71,70 | 90,69 | 97,10 | 97,10 | 97,10 | |
| Largeur C (m) | 71,72 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | 71,90 | |
| Largeur D (m) | | 0,97 | 1,80 | 3,08 | 4,92 | 16,16 | 23,45 | 25,91 | 27,23 | |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,22 | 0,29 | 0,36 | 0,54 | 0,77 | 1,30 | 2,25 | 2,60 | 3,35 | |
| Profondeur hydr. C (m) | 1,06 | 1,22 | 1,33 | 1,53 | 1,79 | 2,56 | 3,62 | 3,97 | 4,72 | |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,07 | 0,12 | 0,23 | 0,35 | 0,71 | 1,38 | 1,58 | 2,25 | |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,77 | 0,81 | 0,86 | 1,03 | 1,25 | 1,75 | 2,66 | 2,97 | 3,70 | |
| VitessenezG (m/s) | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,17 | 0,32 | 0,41 | 0,56 | |
| VitessenezC (m/s) | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,27 | 0,44 | 0,54 | 0,72 | |
| VitessenezD (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,12 | 0,23 | 0,30 | 0,43 | |
| Abaissement de niveau (m) | 2,34 | 2,18 | 2,07 | 1,87 | 1,60 | | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m²) | 13540,50 | 19802,76 | 22786,98 | 24188,82 | 25381,80 | 32104,26 | 34373,40 | 34373,40 | 34373,40 | |
| SUPERF. CELL. C (m²) | 27432,90 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | |
| SUPERF. CELL. D (m²) | 0,00 | 398,67 | 739,80 | 1265,88 | 2022,12 | 6641,76 | 9637,95 | 10649,01 | 11191,53 | |
| si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[pro] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | |
| STD SHP G (m²) | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 19351,06 | 25381,80 | 27085,08 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |
| STD SHP C (m²) | 27432,90 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 7590,50 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |
| STD SHP D (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6534,96 | 5557,88 | 38,35 | 0,01 | |
| STD TOT SHP total (m²) | 27432,91 | 27501,76 | 27501,75 | 46852,81 | 52883,55 | 41210,54 | 5557,95 | 38,41 | 0,07 | |
| GEOM SHP G (m²) | 9,57 | 11,56 | 9,72 | 21635,14 | 25381,80 | 29488,07 | 34,37 | 34,37 | 34,37 | |
| GEOM SHP C (m²) | 27432,90 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 14448,25 | 27,50 | 27,50 | 27,50 | |
| GEOM SHP D (m²) | 0,00 | 0,37 | 0,63 | 0,87 | 0,91 | 6588,14 | 7318,92 | 639,03 | 11,19 | |
| GEOM TOT SHP total (m²) | 27442,47 | 27513,68 | 27512,10 | 49137,76 | 52884,46 | 50524,47 | 7380,80 | 700,90 | 73,07 | |
| MIN SHP G (m²) | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 19351,06 | 25381,80 | 27085,08 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |
| MIN SHP C (m²) | 27432,90 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 27501,75 | 7590,50 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |
| MIN SHP D (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6534,96 | 5557,88 | 38,35 | 0,01 | |
| MIN TOT SHP total (m²) | 27432,91 | 27501,76 | 27501,75 | 46852,81 | 52883,55 | 41210,54 | 5557,95 | 38,41 | 0,07 | |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 24 – km 61.25

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Y | | 760,00 | 760,00 | 760,00 | 760,00 | 760,00 | 760,00 | 760,00 | 760,00 | 760,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 201,90 | 202,06 | 202,18 | 202,38 | 202,65 | 203,45 | 204,51 | 204,88 | 205,66 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,10 | 0,17 | 0,23 | 0,33 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,17 | 0,28 | 0,35 | 0,47 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,12 | 0,22 | 0,28 | 0,38 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,15 | 0,25 | 0,32 | 0,42 |
| Largeur G (m) | | 16,16 | 17,67 | 18,75 | 21,16 | 37,90 | 50,32 | 49,90 | 49,90 | 49,90 |
| Largeur C (m) | | 121,41 | 123,01 | 124,84 | 127,51 | 130,90 | 130,90 | 141,50 | 141,50 | 141,50 |
| Largeur D (m) | | 43,89 | 53,70 | 61,00 | 79,69 | 92,30 | 95,26 | 100,73 | 102,63 | 103,25 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 0,48 | 0,60 | 0,67 | 0,79 | 0,65 | 1,18 | 1,72 | 2,08 | 2,86 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 1,11 | 1,26 | 1,35 | 1,53 | 1,75 | 2,55 | 3,59 | 3,95 | 4,73 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,38 | 0,46 | 0,51 | 0,57 | 0,76 | 1,52 | 2,47 | 2,79 | 3,55 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 0,88 | 0,98 | 1,04 | 1,13 | 1,24 | 1,95 | 2,88 | 3,23 | 4,00 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,09 | 0,15 | 0,21 | 0,30 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,15 | 0,15 | 0,32 | 0,43 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,11 | 0,25 | 0,25 | 0,35 |
| Abaissement de niveau (m) | | 2,38 | 2,22 | 2,10 | 1,90 | 1,63 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 5853,56 | 6400,52 | 6791,72 | 7664,68 | 13728,33 | 18227,16 | 18075,03 | 18075,03 | 18075,03 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 50081,63 | 50741,63 | 51496,50 | 52597,88 | 53996,25 | 53996,25 | 58368,75 | 58368,75 | 58368,75 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 20311,19 | 24851,02 | 28229,28 | 36878,54 | 42714,13 | 44083,95 | 46615,33 | 47494,60 | 47781,52 |
| si[pro] G | | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,00 | 0,53 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 0,67 | 0,00 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 0,91 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,46 | 0,46 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 3512,13 | 6400,52 | 6791,72 | 7664,68 | 13728,33 | 18227,16 | 16471,41 | 12146,09 | 65,09 |
| STD | SHP C (m ²) | 50081,63 | 50741,63 | 51496,50 | 52597,88 | 53996,25 | 49205,70 | 53190,27 | 0,06 | 0,06 |
| STD | SHP D (m ²) | 0,00 | 13253,88 | 19760,49 | 33190,69 | 42714,13 | 44083,95 | 21331,18 | 21733,53 | 0,05 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 53593,76 | 70396,02 | 78048,71 | 93453,24 | 110438,71 | 111516,81 | 90992,86 | 33879,68 | 65,19 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 4534,14 | 6400,52 | 6791,72 | 7664,68 | 13728,33 | 18227,16 | 17254,60 | 14816,91 | 1084,65 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 50081,63 | 50741,63 | 51496,50 | 52597,88 | 53996,25 | 51545,35 | 55719,38 | 58,37 | 58,37 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 7,50 | 18148,62 | 23618,31 | 34986,05 | 42714,13 | 44083,95 | 31533,47 | 32128,26 | 47,78 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 54623,27 | 75290,76 | 81906,52 | 95248,61 | 110438,71 | 113856,46 | 104507,45 | 47003,55 | 1190,80 |
| MIN | SHP G (m ²) | 3512,13 | 6400,52 | 6791,72 | 7664,68 | 13728,33 | 18227,16 | 16471,41 | 12146,09 | 65,09 |
| MIN | SHP C (m ²) | 50081,63 | 50741,63 | 51496,50 | 52597,88 | 53996,25 | 49205,70 | 53190,27 | 0,06 | 0,06 |
| MIN | SHP D (m ²) | 0,00 | 13253,88 | 19760,49 | 33190,69 | 42714,13 | 44083,95 | 21331,18 | 21733,53 | 0,05 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 53593,76 | 70396,02 | 78048,71 | 93453,24 | 110438,71 | 111516,81 | 90992,86 | 33879,68 | 65,19 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 25 – km 61.58

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 1090,00 | 1090,00 | 1090,00 | 1090,00 | 1090,00 | 1090,00 | 1090,00 | 1090,00 | 1090,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 201,90 | 202,06 | 202,18 | 202,38 | 202,66 | 203,47 | 204,52 | 204,90 | 205,68 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,13 | 0,17 | 0,23 | 0,34 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,19 | 0,31 | 0,39 | 0,51 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,15 | 0,27 | 0,33 | 0,45 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,17 | 0,28 | 0,35 | 0,46 |
| Largeur G (m) | | 35,59 | 41,65 | 43,88 | 45,07 | 46,63 | 58,10 | 59,00 | 59,00 | 59,00 |
| Largeur C (m) | | 86,43 | 87,40 | 87,40 | 87,40 | 87,40 | 87,40 | 115,70 | 115,70 | 115,70 |
| Largeur D (m) | | 79,85 | 84,06 | 84,50 | 85,69 | 87,43 | 92,79 | 102,02 | 105,28 | 106,18 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 0,31 | 0,42 | 0,51 | 0,70 | 0,94 | 1,48 | 1,34 | 1,71 | 2,50 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 0,97 | 1,12 | 1,23 | 1,44 | 1,71 | 2,53 | 3,44 | 3,81 | 4,59 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,44 | 0,58 | 0,69 | 0,88 | 1,14 | 1,87 | 2,70 | 2,99 | 3,75 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 0,64 | 0,77 | 0,87 | 1,07 | 1,32 | 2,01 | 2,72 | 3,06 | 3,83 |
| VitessenezG (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,12 | 0,15 | 0,21 | 0,31 |
| VitessenezC (m/s) | | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,17 | 0,28 | 0,35 | 0,46 |
| VitessenezD (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,14 | 0,25 | 0,30 | 0,41 |
| Abaissement de niveau (m) | | 2,39 | 2,23 | 2,11 | 1,91 | 1,63 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 14333,43 | 16774,02 | 17672,12 | 18151,38 | 18779,65 | 23399,05 | 23761,51 | 23761,51 | 23761,51 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 35520,57 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 47549,81 | 47549,81 | 47549,81 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 33474,12 | 35239,00 | 35423,46 | 35922,32 | 36651,75 | 38898,73 | 42768,06 | 44134,69 | 44511,98 |
| si[pro] G | | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,00 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,91 | 0,67 | 0,00 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,19 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,52 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 12370,49 | 18151,38 | 18779,65 | 23022,79 | 21653,39 | 15967,31 | 0,02 |
| STD | SHP C (m ²) | 35520,57 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 30303,60 | 8806,25 | 0,05 | 0,05 |
| STD | SHP D (m ²) | 0,00 | 32889,74 | 35423,46 | 35922,32 | 36651,75 | 36860,43 | 22074,02 | 158,93 | 0,04 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 35520,57 | 68808,95 | 83713,16 | 89992,91 | 91350,61 | 90186,83 | 52533,67 | 16126,28 | 0,12 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 7,79 | 3,58 | 14785,56 | 18151,38 | 18779,65 | 23210,16 | 22682,97 | 19478,38 | 23,76 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 35520,57 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 32992,15 | 20463,03 | 47,55 | 47,55 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 0,00 | 34044,11 | 35423,46 | 35922,32 | 36651,75 | 37865,87 | 30725,61 | 2648,45 | 44,51 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 35528,36 | 69966,90 | 86128,23 | 89992,91 | 91350,61 | 94068,17 | 73871,62 | 22174,38 | 115,82 |
| MIN | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 12370,49 | 18151,38 | 18779,65 | 23022,79 | 21653,39 | 15967,31 | 0,02 |
| MIN | SHP C (m ²) | 35520,57 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 35919,22 | 30303,60 | 8806,25 | 0,05 | 0,05 |
| MIN | SHP D (m ²) | 0,00 | 32889,74 | 35423,46 | 35922,32 | 36651,75 | 36860,43 | 22074,02 | 158,93 | 0,04 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 35520,57 | 68808,95 | 83713,16 | 89992,91 | 91350,61 | 90186,83 | 52533,67 | 16126,28 | 0,12 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 26 – km 62.04

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 1550,00 | 1550,00 | 1550,00 | 1550,00 | 1550,00 | 1550,00 | 1550,00 | 1550,00 | 1550,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 201,90 | 202,06 | 202,18 | 202,39 | 202,67 | 203,50 | 204,56 | 204,94 | 205,74 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,17 | 0,28 | 0,34 | 0,45 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,15 | 0,27 | 0,34 | 0,45 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,18 | 0,29 | 0,36 | 0,47 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,17 | 0,28 | 0,35 | 0,46 |
| Largeur G (m) | | 80,10 | 81,70 | 82,83 | 84,78 | 86,48 | 96,29 | 105,17 | 108,40 | 108,40 |
| Largeur C (m) | | 8,22 | 41,12 | 63,93 | 69,30 | 69,30 | 69,30 | 69,30 | 69,30 | 69,30 |
| Largeur D (m) | | 81,30 | 89,65 | 89,97 | 90,68 | 91,86 | 96,36 | 104,03 | 106,82 | 107,24 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 0,46 | 0,61 | 0,72 | 0,91 | 1,17 | 1,85 | 2,70 | 3,00 | 3,80 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 0,04 | 0,10 | 0,16 | 0,36 | 0,63 | 1,47 | 2,53 | 2,91 | 3,71 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,56 | 0,66 | 0,78 | 0,98 | 1,24 | 2,00 | 2,87 | 3,17 | 3,96 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 0,49 | 0,53 | 0,59 | 0,78 | 1,04 | 1,80 | 2,72 | 3,04 | 3,84 |
| VitessenezG (m/s) | | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,15 | 0,25 | 0,31 | 0,41 |
| VitessenezC (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,14 | 0,25 | 0,31 | 0,41 |
| VitessenezD (m/s) | | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,16 | 0,26 | 0,33 | 0,43 |
| Abaissement de niveau (m) | | 2,43 | 2,27 | 2,15 | 1,94 | 1,66 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 32174,17 | 32816,85 | 33270,74 | 34054,01 | 34736,85 | 38677,29 | 42244,16 | 43541,57 | 43541,57 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 3131,00 | 15662,61 | 24350,94 | 26396,37 | 26396,37 | 26396,37 | 26396,37 | 26396,37 | 26396,37 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 29278,16 | 32285,21 | 32400,45 | 32656,14 | 33081,08 | 34701,65 | 37463,80 | 38468,55 | 38619,81 |
| si[pro] G | | 0,53 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 0,46 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,52 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,88 | 0,37 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 17159,56 | 32816,85 | 33270,74 | 34054,01 | 34736,85 | 35245,84 | 19330,93 | 0,04 | 0,04 |
| STD | SHP C (m ²) | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 26396,37 | 25013,20 | 13624,05 | 0,03 | 0,03 |
| STD | SHP D (m ²) | 25374,41 | 32285,21 | 32400,45 | 32656,14 | 33081,08 | 30694,30 | 13741,73 | 0,04 | 0,04 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 42533,97 | 65102,07 | 65671,20 | 66710,15 | 94214,31 | 90953,34 | 46696,71 | 0,11 | 0,11 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 23496,69 | 32816,85 | 33270,74 | 34054,01 | 34736,85 | 36921,72 | 28576,55 | 43,54 | 43,54 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 2,99 | 13,77 | 19,43 | 11,26 | 26396,37 | 25695,48 | 18963,79 | 26,40 | 26,40 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 27256,49 | 32285,21 | 32400,45 | 32656,14 | 33081,08 | 32636,52 | 22689,59 | 38,47 | 38,62 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 50756,16 | 65115,82 | 65690,61 | 66721,40 | 94214,31 | 95253,72 | 70229,93 | 108,41 | 108,56 |
| MIN | SHP G (m ²) | 17159,56 | 32816,85 | 33270,74 | 34054,01 | 34736,85 | 35245,84 | 19330,93 | 0,04 | 0,04 |
| MIN | SHP C (m ²) | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 26396,37 | 25013,20 | 13624,05 | 0,03 | 0,03 |
| MIN | SHP D (m ²) | 25374,41 | 32285,21 | 32400,45 | 32656,14 | 33081,08 | 30694,30 | 13741,73 | 0,04 | 0,04 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 42533,97 | 65102,07 | 65671,20 | 66710,15 | 94214,31 | 90953,34 | 46696,71 | 0,11 | 0,11 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 27 - km 62.29

3

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 1800,00 | 1800,00 | 1800,00 | 1800,00 | 1800,00 | 1800,00 | 1800,00 | 1800,00 | 1800,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 201,90 | 202,07 | 202,18 | 202,40 | 202,68 | 203,53 | 204,60 | 205,00 | 205,82 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,18 | 0,35 | 0,53 | 0,64 | 0,82 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,28 | 0,47 | 0,59 | 0,78 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,22 | 0,40 | 0,50 | 0,66 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,13 | 0,28 | 0,46 | 0,56 | 0,74 |
| Largeur G (m) | | 34,54 | 34,83 | 35,04 | 35,42 | 35,92 | 37,67 | 39,80 | 39,80 | 39,80 |
| Largeur C (m) | | 27,05 | 31,10 | 33,29 | 41,20 | 41,20 | 41,20 | 41,20 | 41,20 | 41,20 |
| Largeur D (m) | | 24,16 | 39,07 | 46,24 | 59,88 | 71,66 | 84,02 | 92,04 | 95,00 | 98,70 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 1,13 | 1,28 | 1,39 | 1,59 | 1,84 | 2,59 | 3,49 | 3,89 | 4,71 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 0,46 | 0,55 | 0,63 | 0,70 | 0,98 | 1,83 | 2,90 | 3,30 | 4,12 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,12 | 0,21 | 0,29 | 0,41 | 0,60 | 1,33 | 2,23 | 2,56 | 3,27 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 0,63 | 0,67 | 0,72 | 0,80 | 1,01 | 1,75 | 2,68 | 3,03 | 3,78 |
| VitessenezG (m/s) | | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,11 | 0,25 | 0,43 | 0,54 | 0,71 |
| VitessenezC (m/s) | | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,20 | 0,36 | 0,45 | 0,60 |
| VitessenezD (m/s) | | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,25 | 0,42 | 0,51 | 0,67 |
| Abaissement de niveau (m) | | 0,47 | 0,46 | 0,43 | 0,39 | 0,33 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 16830,05 | 16971,35 | 17073,68 | 17258,84 | 17502,47 | 18355,18 | 19393,05 | 19393,05 | 19393,05 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 14581,98 | 16765,23 | 17945,81 | 22209,89 | 22209,89 | 22209,89 | 22209,89 | 22209,89 | 22209,89 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 14275,84 | 23085,97 | 27322,64 | 35382,34 | 42343,00 | 49646,37 | 54385,29 | 56134,31 | 58320,60 |
| si[pro] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 0,53 | 0,83 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 16830,05 | 16971,35 | 17073,68 | 17258,84 | 17502,47 | 8399,33 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| STD | SHP C (m ²) | 7777,06 | 13971,03 | 17945,81 | 22209,89 | 22209,89 | 16212,60 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| STD | SHP D (m ²) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 41662,12 | 22718,18 | 0,05 | 0,06 | 0,06 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 24607,11 | 30942,39 | 35019,49 | 39468,73 | 81374,48 | 47330,11 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 16830,05 | 16971,35 | 17073,68 | 17258,84 | 17502,47 | 12416,57 | 19,39 | 19,39 | 19,39 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 10649,17 | 15304,49 | 17945,81 | 22209,89 | 22209,89 | 18975,77 | 22,21 | 22,21 | 22,21 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 12,17 | 16,69 | 15,95 | 9,24 | 42001,18 | 33583,85 | 54,39 | 56,13 | 58,32 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 27491,39 | 32292,54 | 35035,44 | 39477,97 | 81713,54 | 64976,20 | 95,99 | 97,74 | 99,92 |
| MIN | SHP G (m ²) | 16830,05 | 16971,35 | 17073,68 | 17258,84 | 17502,47 | 8399,33 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| MIN | SHP C (m ²) | 7777,06 | 13971,03 | 17945,81 | 22209,89 | 22209,89 | 16212,60 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| MIN | SHP D (m ²) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 41662,12 | 22718,18 | 0,05 | 0,06 | 0,06 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 24607,11 | 30942,39 | 35019,49 | 39468,73 | 81374,48 | 47330,11 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 28 – km 62.9

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Y | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 | 2410,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 | |
| Niveau d'eau (m) | 202,66 | 202,78 | 203,03 | 203,43 | 203,89 | 204,70 | 205,18 | 205,63 | 206,48 | |
| Vitesse G (m/s) | | | 0,11 | 0,17 | 0,25 | 0,55 | 0,77 | 0,90 | 1,08 | |
| Vitesse C (m/s) | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,49 | 0,97 | 1,45 | 1,53 | 1,67 | |
| Vitesse D (m/s) | | 0,08 | 0,14 | 0,18 | 0,24 | 0,39 | 0,72 | 0,89 | 1,14 | |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,29 | 0,32 | 0,32 | 0,35 | 0,40 | 0,68 | 1,17 | 1,24 | 1,39 | |
| Largeur G (m) | | | 4,50 | 12,22 | 19,97 | 31,97 | 15,97 | 17,54 | 19,60 | |
| Largeur C (m) | 19,48 | 20,73 | 21,00 | 21,00 | 21,00 | 21,00 | 47,60 | 47,60 | 47,60 | |
| Largeur D (m) | | 0,71 | 2,28 | 5,58 | 10,42 | 62,28 | 69,88 | 71,49 | 72,10 | |
| Profondeur hydr. G (m) | | | 0,12 | 0,31 | 0,57 | 1,02 | 0,91 | 1,25 | 1,94 | |
| Profondeur hydr. C (m) | 0,35 | 0,45 | 0,69 | 1,09 | 1,55 | 2,36 | 2,32 | 2,77 | 3,63 | |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,06 | 0,18 | 0,34 | 0,54 | 0,58 | 0,80 | 1,23 | 2,07 | |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,35 | 0,43 | 0,56 | 0,74 | 0,96 | 1,03 | 1,36 | 1,77 | 2,58 | |
| Vitesse G (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,15 | 0,23 | 0,50 | 0,70 | 0,82 | 0,98 | |
| Vitesse C (m/s) | 0,26 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,44 | 0,88 | 1,32 | 1,39 | 1,52 | |
| Vitesse D (m/s) | 0,00 | 0,07 | 0,13 | 0,16 | 0,22 | 0,35 | 0,65 | 0,81 | 1,04 | |
| Abaissement de niveau (m) | 2,33 | 2,21 | 1,96 | 1,56 | 1,10 | | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 2264,34 | 6148,95 | 10048,65 | 16086,90 | 8035,90 | 8825,91 | 9862,48 | |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | 10890,78 | 11589,62 | 11740,58 | 11740,58 | 11740,58 | 11740,58 | 26611,97 | 26611,97 | 26611,97 | |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | 0,00 | 436,62 | 1402,11 | 3431,49 | 6407,91 | 38299,86 | 42973,58 | 43963,67 | 44338,80 | |
| si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[pro] C | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] C | 0,37 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,88 | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| STD SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5215,25 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| STD SHP C (m ²) | 0,00 | 547,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |
| STD SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3144,57 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | |
| STD TOT SHP total (m ²) | 0,00 | 547,04 | 0,01 | 0,01 | 8359,83 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | |
| GEOM SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 1,93 | 3,19 | 7239,22 | 16,09 | 8,04 | 8,83 | 9,86 | |
| GEOM SHP C (m ²) | 2,98 | 2517,92 | 11,74 | 11,74 | 11,74 | 11,74 | 26,61 | 26,61 | 26,61 | |
| GEOM SHP D (m ²) | 0,00 | 0,41 | 1,06 | 1,54 | 4488,89 | 37,00 | 42,97 | 43,96 | 44,34 | |
| GEOM TOT SHP total (m ²) | 2,98 | 2518,33 | 14,73 | 16,47 | 11739,85 | 64,83 | 77,62 | 79,40 | 80,81 | |
| MIN SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5794,72 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| MIN SHP C (m ²) | 0,00 | 1094,07 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |
| MIN SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3930,71 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | |
| MIN TOT SHP total (m ²) | 0,00 | 1094,07 | 0,01 | 0,01 | 9725,45 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 29 – km 63.2

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| | Y | 2710,00 | 2710,00 | 2710,00 | 2710,00 | 2710,00 | 2710,00 | 2710,00 | 2710,00 | 2710,00 |
| | Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 204,05 | 204,20 | 204,38 | 204,71 | 205,16 | 206,02 | 206,65 | 207,03 | 207,74 |
| | Vitesse G (m/s) | 0,17 | 0,21 | 0,25 | 0,30 | 0,38 | 0,61 | 0,95 | 1,17 | 1,55 |
| | Vitesse C (m/s) | 0,27 | 0,31 | 0,40 | 0,54 | 0,67 | 1,28 | 1,79 | 2,04 | 2,44 |
| | Vitesse D (m/s) | | 0,03 | 0,10 | 0,19 | 0,29 | 0,63 | 1,06 | 1,31 | 1,73 |
| | Vitesse moyenne (m/s) | 0,26 | 0,30 | 0,38 | 0,47 | 0,53 | 0,87 | 1,44 | 1,65 | 2,01 |
| | Largeur G (m) | 1,65 | 2,06 | 2,70 | 5,22 | 7,92 | 22,29 | 23,92 | 25,99 | 27,80 |
| | Largeur C (m) | 12,68 | 13,90 | 13,90 | 13,90 | 13,90 | 13,90 | 30,20 | 30,20 | 30,20 |
| | Largeur D (m) | | 0,49 | 3,43 | 10,83 | 21,26 | 46,59 | 35,68 | 36,46 | 36,50 |
| | Profondeur hydr. G (m) | 0,30 | 0,37 | 0,44 | 0,49 | 0,69 | 0,83 | 1,02 | 1,30 | 1,92 |
| | Profondeur hydr. C (m) | 0,56 | 0,65 | 0,83 | 1,17 | 1,61 | 2,47 | 2,64 | 3,02 | 3,73 |
| | Profondeur hydr. D (m) | | 0,02 | 0,10 | 0,25 | 0,46 | 0,85 | 1,21 | 1,55 | 2,26 |
| | Profondeur hydr. moy. (m) | 0,53 | 0,60 | 0,66 | 0,72 | 0,87 | 1,11 | 1,64 | 1,96 | 2,63 |
| | VitessenezG (m/s) | 0,15 | 0,19 | 0,23 | 0,27 | 0,35 | 0,55 | 0,86 | 1,06 | 1,41 |
| | VitessenezC (m/s) | 0,25 | 0,28 | 0,36 | 0,49 | 0,61 | 1,16 | 1,63 | 1,85 | 2,22 |
| | VitessenezD (m/s) | 0,00 | 0,03 | 0,09 | 0,17 | 0,26 | 0,57 | 0,96 | 1,19 | 1,57 |
| | Abaissement de niveau (m) | 2,48 | 2,33 | 2,15 | 1,82 | 1,37 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m ²) | 493,89 | 616,61 | 808,18 | 1562,48 | 2370,65 | 6671,95 | 7159,85 | 7779,46 | 8321,24 |
| | SUPERF. CELL. C (m ²) | 3752,65 | 4113,71 | 4113,71 | 4113,71 | 4113,71 | 4113,71 | 8937,69 | 8937,69 | 8937,69 |
| | SUPERF. CELL. D (m ²) | 0,00 | 143,36 | 1003,53 | 3168,59 | 6220,14 | 13631,07 | 10439,08 | 10667,28 | 10678,99 |
| | si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,63 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,53 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 0,91 | 0,77 | 0,58 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] C | 0,52 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 273,12 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP C (m ²) | 1678,62 | 761,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1216,83 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 1678,62 | 761,86 | 0,00 | 273,13 | 1216,83 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 0,27 | 0,22 | 0,00 | 653,26 | 2,37 | 6,67 | 7,16 | 7,78 | 8,32 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 2509,83 | 1770,33 | 4,11 | 4,11 | 4,11 | 4,11 | 8,94 | 8,94 | 8,94 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,14 | 0,88 | 1,91 | 2751,15 | 13,63 | 10,44 | 10,67 | 10,68 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 2510,10 | 1770,69 | 5,00 | 659,28 | 2757,64 | 24,42 | 26,54 | 27,38 | 27,94 |
| MIN | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 431,24 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m ²) | 1936,87 | 761,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2281,55 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 1936,87 | 761,86 | 0,00 | 431,25 | 2281,56 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 30 – km 63.4

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Y | 2980,00 | 2980,00 | 2980,00 | 2980,00 | 2980,00 | 2980,00 | 2980,00 | 2980,00 | 2980,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | 204,95 | 205,09 | 205,32 | 205,69 | 206,19 | 206,94 | 207,96 | 208,44 | 209,25 |
| Vitesse G (m/s) | 0,02 | 0,08 | 0,13 | 0,22 | 0,30 | 0,71 | 1,08 | 1,24 | 1,57 |
| Vitesse C (m/s) | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,47 | 0,61 | 1,40 | 1,76 | 1,97 | 2,27 |
| Vitesse D (m/s) | 0,17 | 0,21 | 0,26 | 0,34 | 0,40 | 0,71 | 0,86 | 1,01 | 1,37 |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,28 | 0,30 | 0,34 | 0,41 | 0,49 | 0,98 | 1,31 | 1,45 | 1,73 |
| Largeur G (m) | 0,11 | 1,47 | 4,67 | 8,22 | 15,36 | 28,62 | 37,44 | 41,37 | 41,89 |
| Largeur C (m) | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 19,90 | 19,90 | 19,90 |
| Largeur D (m) | 4,74 | 5,09 | 5,64 | 6,57 | 9,62 | 26,39 | 32,51 | 38,54 | 39,34 |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,01 | 0,08 | 0,16 | 0,40 | 0,58 | 0,89 | 1,58 | 1,89 | 2,67 |
| Profondeur hydr. C (m) | 0,48 | 0,62 | 0,84 | 1,22 | 1,71 | 2,47 | 3,33 | 3,81 | 4,61 |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,20 | 0,33 | 0,51 | 0,79 | 0,94 | 0,89 | 1,12 | 1,38 | 2,16 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,40 | 0,50 | 0,63 | 0,88 | 1,06 | 1,19 | 1,80 | 2,08 | 2,85 |
| VitessenezG (m/s) | 0,02 | 0,07 | 0,12 | 0,20 | 0,27 | 0,64 | 0,98 | 1,13 | 1,43 |
| VitessenezC (m/s) | 0,26 | 0,30 | 0,35 | 0,43 | 0,55 | 1,27 | 1,60 | 1,79 | 2,06 |
| VitessenezD (m/s) | 0,15 | 0,19 | 0,24 | 0,31 | 0,36 | 0,64 | 0,78 | 0,92 | 1,24 |
| Abaissement de niveau (m) | 2,84 | 2,70 | 2,47 | 2,10 | 1,60 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | 29,51 | 394,33 | 1252,73 | 2205,02 | 4120,32 | 7677,32 | 10043,28 | 11097,50 | 11236,99 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | 3441,37 | 3441,37 | 3441,37 | 3441,37 | 3441,37 | 3441,37 | 5227,73 | 5227,73 | 5227,73 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | 1218,89 | 1308,89 | 1450,33 | 1689,48 | 2473,78 | 6786,19 | 8359,95 | 9910,56 | 10116,28 |
| si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,73 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] C | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | 0,91 | 0,77 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1061,40 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD SHP C (m ²) | 757,38 | 12,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 554,72 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD TOT SHP total (m ²) | 757,38 | 12,39 | 554,72 | 0,01 | 1061,40 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| GEOM SHP G (m ²) | 0,03 | 0,36 | 0,99 | 0,57 | 2091,24 | 7,68 | 10,04 | 11,10 | 11,24 |
| GEOM SHP C (m ²) | 1614,44 | 206,51 | 3,44 | 3,44 | 3,44 | 3,44 | 5,23 | 5,23 | 5,23 |
| GEOM SHP D (m ²) | 0,86 | 0,57 | 896,95 | 1,69 | 2,47 | 6,79 | 8,36 | 9,91 | 10,12 |
| GEOM TOT SHP total (m ²) | 1615,33 | 207,44 | 901,39 | 5,70 | 2097,16 | 17,90 | 23,63 | 26,24 | 26,58 |
| MIN SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1137,21 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN SHP C (m ²) | 1262,30 | 12,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 792,46 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN TOT SHP total (m ²) | 1262,30 | 12,39 | 792,46 | 0,01 | 1137,22 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 31 - km 63.46

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| | Y | 3220,00 | 3220,00 | 3220,00 | 3220,00 | 3220,00 | 3220,00 | 3220,00 | 3220,00 | 3220,00 |
| | Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 205,66 | 205,77 | 205,96 | 206,30 | 206,79 | 207,55 | 208,63 | 209,54 | 210,47 |
| | Vitesse G (m/s) | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,26 | 0,31 | 0,63 | 0,49 | 0,53 | 0,74 |
| | Vitesse C (m/s) | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,25 | 0,33 | 0,81 | 1,11 | 1,08 | 1,34 |
| | Vitesse D (m/s) | | | 0,04 | 0,10 | 0,15 | 0,36 | 0,69 | 0,75 | 0,99 |
| | Vitesse moyenne (m/s) | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,31 | 0,67 | 0,92 | 0,90 | 1,12 |
| | Largeur G (m) | 11,25 | 11,93 | 12,08 | 12,33 | 13,48 | 19,52 | 16,82 | 24,74 | 28,71 |
| | Largeur C (m) | 23,55 | 24,02 | 29,50 | 29,50 | 29,50 | 29,50 | 41,90 | 41,90 | 41,90 |
| | Largeur D (m) | | | 1,51 | 5,57 | 14,44 | 39,72 | 49,16 | 51,94 | 53,33 |
| | Profondeur hydr. G (m) | 0,41 | 0,49 | 0,68 | 0,99 | 1,38 | 1,58 | 0,96 | 1,42 | 2,11 |
| | Profondeur hydr. C (m) | 0,38 | 0,48 | 0,57 | 0,90 | 1,39 | 2,15 | 3,26 | 4,17 | 5,10 |
| | Profondeur hydr. D (m) | | | 0,06 | 0,23 | 0,42 | 0,65 | 1,56 | 2,36 | 3,22 |
| | Profondeur hydr. moy. (m) | 0,39 | 0,48 | 0,58 | 0,85 | 1,14 | 1,35 | 2,13 | 2,80 | 3,60 |
| | VitessenezG (m/s) | 0,14 | 0,15 | 0,19 | 0,24 | 0,28 | 0,57 | 0,44 | 0,48 | 0,67 |
| | VitessenezC (m/s) | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,23 | 0,30 | 0,74 | 1,01 | 0,98 | 1,22 |
| | VitessenezD (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 0,14 | 0,33 | 0,63 | 0,68 | 0,90 |
| | Abaissement de niveau (m) | 3,14 | 3,03 | 2,84 | 2,50 | 2,01 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m ²) | 3771,70 | 3999,68 | 4049,97 | 4133,79 | 4519,34 | 6544,32 | 5639,12 | 8294,39 | 9625,39 |
| | SUPERF. CELL. C (m ²) | 7475,36 | 7624,55 | 9364,04 | 9364,04 | 9364,04 | 9364,04 | 13300,11 | 13300,11 | 13300,11 |
| | SUPERF. CELL. D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 452,38 | 1668,70 | 4326,04 | 11899,62 | 14727,72 | 15560,57 | 15977,00 |
| | si[pro] G | 0,00 | 0,63 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 0,00 | 0,60 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 0,95 | 0,91 | 0,77 | 0,55 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] C | 0,95 | 0,91 | 0,84 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 0,00 | 2308,39 | 3105,30 | 2258,70 | 836,98 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP C (m ²) | 0,00 | 4168,86 | 7110,06 | 5399,93 | 33,72 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 0,00 | 6477,25 | 10215,36 | 7658,63 | 870,70 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 0,96 | 3038,56 | 3546,32 | 3055,65 | 1944,89 | 6,54 | 5,64 | 8,29 | 9,63 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 2,69 | 5637,88 | 8159,59 | 7110,92 | 561,92 | 9,36 | 13,30 | 13,30 | 13,30 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,42 | 1,15 | 0,90 | 11,90 | 14,73 | 15,56 | 15,98 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 3,65 | 8676,44 | 11706,32 | 10167,72 | 2507,71 | 27,81 | 33,67 | 37,16 | 38,90 |
| MIN | SHP G (m ²) | 0,00 | 2533,13 | 3105,30 | 2258,70 | 836,98 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m ²) | 0,00 | 4574,73 | 7900,06 | 5399,93 | 33,72 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 0,00 | 7107,86 | 11005,36 | 7658,63 | 870,70 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 33 - km 63.91

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Y | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 | 3600,00 |
| Débit réservé (m³/s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 | |
| Niveau d'eau (m) | 207,76 | 207,87 | 208,03 | 208,30 | 208,68 | 209,70 | 210,72 | 211,62 | 212,70 | |
| Vitesse G (m/s) | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,22 | 0,31 | 0,45 | 0,58 | 0,61 | 0,76 | |
| Vitesse C (m/s) | 0,16 | 0,19 | 0,24 | 0,34 | 0,47 | 0,80 | 0,92 | 0,89 | 1,03 | |
| Vitesse D (m/s) | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,21 | 0,31 | 0,39 | 0,55 | 0,56 | 0,71 | |
| Vitesse moyenne (m/s) | 0,13 | 0,16 | 0,20 | 0,28 | 0,38 | 0,52 | 0,74 | 0,72 | 0,85 | |
| Largeur G (m) | 16,94 | 18,08 | 18,81 | 20,27 | 41,03 | 68,03 | 49,44 | 54,07 | 56,03 | |
| Largeur C (m) | 13,80 | 13,80 | 13,80 | 13,80 | 13,80 | 13,80 | 44,40 | 44,40 | 44,40 | |
| Largeur D (m) | 4,08 | 4,89 | 6,10 | 6,46 | 7,04 | 42,00 | 44,76 | 53,25 | 56,85 | |
| Profondeur hydr. G (m) | 0,22 | 0,31 | 0,46 | 0,68 | 0,56 | 1,14 | 1,60 | 2,32 | 3,32 | |
| Profondeur hydr. C (m) | 0,77 | 0,87 | 1,03 | 1,31 | 1,68 | 2,71 | 3,21 | 4,11 | 5,19 | |
| Profondeur hydr. D (m) | 0,27 | 0,32 | 0,40 | 0,64 | 0,95 | 0,93 | 1,48 | 2,07 | 3,01 | |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,44 | 0,52 | 0,65 | 0,89 | 0,85 | 1,24 | 2,07 | 2,76 | 3,74 | |
| Vitesse G (m/s) | 0,06 | 0,09 | 0,13 | 0,20 | 0,28 | 0,41 | 0,53 | 0,55 | 0,69 | |
| Vitesse C (m/s) | 0,15 | 0,17 | 0,22 | 0,31 | 0,43 | 0,73 | 0,84 | 0,81 | 0,94 | |
| Vitesse D (m/s) | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,19 | 0,28 | 0,35 | 0,50 | 0,51 | 0,64 | |
| Abaissement de niveau (m) | 3,03 | 2,92 | 2,76 | 2,49 | 2,11 | | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m²) | 4400,80 | 4696,96 | 4886,60 | 5265,89 | 10659,08 | 17673,34 | 12843,89 | 14046,71 | 14555,89 | |
| SUPERF. CELL. C (m²) | 3376,52 | 3376,52 | 3376,52 | 3376,52 | 3376,52 | 3376,52 | 10863,57 | 10863,57 | 10863,57 | |
| SUPERF. CELL. D (m²) | 936,62 | 1122,56 | 1400,33 | 1482,97 | 1616,12 | 9641,63 | 10275,22 | 12224,20 | 13050,63 | |
| si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,53 | 1,00 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[pro] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,73 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] C | 0,93 | 0,84 | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,77 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| STD SHP G (m²) | 0,00 | 0,00 | 2516,95 | 3843,95 | 1710,86 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| STD SHP C (m²) | 3138,27 | 2848,63 | 2071,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| STD SHP D (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1137,06 | 299,31 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| STD TOT SHP total (m²) | 3138,27 | 2848,63 | 4588,16 | 4981,02 | 2010,17 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | |
| GEOM SHP G (m²) | 3,11 | 2,55 | 3507,04 | 4499,09 | 4270,39 | 17,67 | 12,84 | 14,05 | 14,56 | |
| GEOM SHP C (m²) | 3255,21 | 3101,36 | 2644,52 | 3,38 | 3,38 | 3,38 | 10,86 | 10,86 | 10,86 | |
| GEOM SHP D (m²) | 0,58 | 0,59 | 0,42 | 1298,55 | 695,50 | 9,64 | 10,28 | 12,22 | 13,05 | |
| GEOM TOT SHP total (m²) | 3258,91 | 3104,50 | 6151,98 | 5801,02 | 4969,26 | 30,69 | 33,98 | 37,13 | 38,47 | |
| MIN SHP G (m²) | 0,00 | 0,00 | 2606,19 | 3843,95 | 1974,07 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| MIN SHP C (m²) | 3138,27 | 2848,63 | 2071,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| MIN SHP D (m²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1137,06 | 299,31 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| MIN TOT SHP total (m²) | 3138,27 | 2848,63 | 4677,40 | 4981,02 | 2273,38 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 34 →B539 km 64.0

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| | Y | 3690,00 | 3690,00 | 3690,00 | 3690,00 | 3690,00 | 3690,00 | 3690,00 | 3690,00 | 3690,00 |
| | Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 207,85 | 207,98 | 208,16 | 208,47 | 208,88 | 210,01 | 210,92 | 211,75 | 212,82 |
| | Vitesse G (m/s) | | | | 0,09 | 0,23 | 0,38 | 0,52 | 0,60 | 0,82 |
| | Vitesse C (m/s) | 0,20 | 0,23 | 0,28 | 0,37 | 0,49 | 0,90 | 1,25 | 1,23 | 1,39 |
| | Vitesse D (m/s) | 0,08 | 0,10 | 0,16 | 0,23 | 0,28 | 0,52 | 0,77 | 0,83 | 1,00 |
| | Vitesse moyenne (m/s) | 0,20 | 0,23 | 0,27 | 0,35 | 0,44 | 0,71 | 1,07 | 1,01 | 1,14 |
| | Largeur G (m) | | | | 3,60 | 5,26 | 30,61 | 42,92 | 60,88 | 66,31 |
| | Largeur C (m) | 22,86 | 23,65 | 24,83 | 25,30 | 25,30 | 25,30 | 47,60 | 47,60 | 47,60 |
| | Largeur D (m) | 2,71 | 4,41 | 5,55 | 7,55 | 13,11 | 24,98 | 17,30 | 18,28 | 18,57 |
| | Profondeur hydr. G (m) | | | | 0,13 | 0,44 | 0,70 | 0,79 | 1,26 | 2,22 |
| | Profondeur hydr. C (m) | 0,42 | 0,53 | 0,68 | 0,98 | 1,39 | 2,52 | 2,94 | 3,78 | 4,85 |
| | Profondeur hydr. D (m) | 0,10 | 0,16 | 0,29 | 0,48 | 0,60 | 1,13 | 1,43 | 2,16 | 3,20 |
| | Profondeur hydr. moy. (m) | 0,39 | 0,47 | 0,61 | 0,79 | 1,04 | 1,40 | 1,84 | 2,34 | 3,31 |
| | VitessenezG (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,21 | 0,35 | 0,47 | 0,54 | 0,74 |
| | VitessenezC (m/s) | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,34 | 0,44 | 0,82 | 1,14 | 1,12 | 1,26 |
| | VitessenezD (m/s) | 0,07 | 0,09 | 0,15 | 0,21 | 0,25 | 0,47 | 0,70 | 0,75 | 0,91 |
| | Abaissement de niveau (m) | 3,08 | 2,95 | 2,77 | 2,46 | 2,05 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 785,16 | 1147,21 | 6676,04 | 9360,85 | 13277,93 | 14462,21 |
| | SUPERF. CELL. C (m ²) | 5593,84 | 5787,16 | 6075,90 | 6190,91 | 6190,91 | 6190,91 | 11647,72 | 11647,72 | 11647,72 |
| | SUPERF. CELL. D (m ²) | 735,22 | 1196,43 | 1505,72 | 2048,32 | 3556,74 | 6777,07 | 4693,49 | 4959,36 | 5038,04 |
| | si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 0,00 | 0,77 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] C | 0,80 | 0,67 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 0,93 | 0,67 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP C (m ²) | 0,00 | 2981,46 | 2780,33 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 825,86 | 1627,57 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 0,00 | 2981,46 | 2780,33 | 825,87 | 1627,57 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,66 | 0,00 | 6,68 | 9,36 | 13,28 | 14,46 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 1,07 | 4153,82 | 4110,11 | 6,19 | 6,19 | 6,19 | 11,65 | 11,65 | 11,65 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 0,65 | 0,95 | 0,85 | 1300,62 | 2406,00 | 6,78 | 4,69 | 4,96 | 5,04 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 1,72 | 4154,77 | 4110,96 | 1307,47 | 2412,19 | 19,64 | 25,70 | 29,89 | 31,15 |
| MIN | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m ²) | 0,00 | 3888,86 | 2780,33 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1228,99 | 1627,57 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 0,00 | 3888,86 | 2780,33 | 1229,00 | 1627,57 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 35 → B583 km 64.24

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 4030,00 | 4030,00 | 4030,00 | 4030,00 | 4030,00 | 4030,00 | 4030,00 | 4030,00 | 4030,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 207,86 | 207,98 | 208,16 | 208,47 | 208,90 | 210,05 | 211,00 | 211,82 | 212,91 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,11 | 0,14 | 0,22 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,09 | 0,19 | 0,23 | 0,33 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,16 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,07 | 0,16 | 0,20 | 0,28 |
| Largeur G (m) | | 62,24 | 65,00 | 68,18 | 73,78 | 84,16 | 90,84 | 95,02 | 96,80 | 96,80 |
| Largeur C (m) | | 86,50 | 86,50 | 86,50 | 86,50 | 86,50 | 86,50 | 103,50 | 103,50 | 103,50 |
| Largeur D (m) | | 24,40 | 24,81 | 25,43 | 26,55 | 28,16 | 43,62 | 40,18 | 42,32 | 42,70 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 1,56 | 1,62 | 1,72 | 1,89 | 2,06 | 3,02 | 3,81 | 4,56 | 5,65 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 5,94 | 6,06 | 6,24 | 6,55 | 6,97 | 8,13 | 8,52 | 9,35 | 10,44 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 2,08 | 2,17 | 2,30 | 2,50 | 2,77 | 2,65 | 1,71 | 2,43 | 3,50 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 3,82 | 3,87 | 3,97 | 4,13 | 4,30 | 4,95 | 5,50 | 6,23 | 7,31 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,10 | 0,13 | 0,20 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,08 | 0,17 | 0,21 | 0,30 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,15 |
| Abaissement de niveau (m) | | 3,13 | 3,01 | 2,83 | 2,52 | 2,09 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 15711,71 | 16408,44 | 17211,19 | 18624,84 | 21245,14 | 22931,42 | 23986,61 | 24435,95 | 24435,95 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 32791,39 | 32791,39 | 32791,39 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 9301,59 | 9457,88 | 9694,23 | 10121,19 | 10734,94 | 16628,49 | 15317,12 | 16132,91 | 16277,77 |
| si[pro] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,04 |
| si[pro] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,73 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,67 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,93 |
| STD | SHP G (m ²) | 15711,71 | 16408,44 | 17211,19 | 18624,84 | 21245,14 | 22931,42 | 23986,61 | 23599,26 | 17837,56 |
| STD | SHP C (m ²) | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27664,78 | 22035,22 | 123,28 |
| STD | SHP D (m ²) | 9301,59 | 9457,88 | 9694,23 | 10121,19 | 10734,94 | 16628,49 | 15317,12 | 16132,91 | 15129,21 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 52418,66 | 53271,68 | 54310,79 | 56151,39 | 59385,45 | 66965,27 | 66968,51 | 61767,40 | 33090,05 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 15711,71 | 16408,44 | 17211,19 | 18624,84 | 21245,14 | 22931,42 | 23986,61 | 24013,96 | 20877,68 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 30119,21 | 26880,58 | 2010,58 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 9301,59 | 9457,88 | 9694,23 | 10121,19 | 10734,94 | 16628,49 | 15317,12 | 16132,91 | 15692,99 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 52418,66 | 53271,68 | 54310,79 | 56151,39 | 59385,45 | 66965,27 | 69422,94 | 67027,45 | 38581,25 |
| MIN | SHP G (m ²) | 15711,71 | 16408,44 | 17211,19 | 18624,84 | 21245,14 | 22931,42 | 23986,61 | 23599,26 | 17837,56 |
| MIN | SHP C (m ²) | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27405,36 | 27664,78 | 22035,22 | 118,08 |
| MIN | SHP D (m ²) | 9301,59 | 9457,88 | 9694,23 | 10121,19 | 10734,94 | 16628,49 | 15317,12 | 16132,91 | 15129,21 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 52418,66 | 53271,68 | 54310,79 | 56151,39 | 59385,45 | 66965,27 | 66968,51 | 61767,40 | 33084,85 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 36 → B623 km 64.44

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Y | | 4250,00 | 4250,00 | 4250,00 | 4250,00 | 4250,00 | 4250,00 | 4250,00 | 4250,00 | 4250,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 207,86 | 207,98 | 208,16 | 208,47 | 208,90 | 210,05 | 211,00 | 211,82 | 212,92 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,10 | 0,13 | 0,19 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,11 | 0,21 | 0,24 | 0,33 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,07 | 0,16 | 0,19 | 0,27 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,09 | 0,18 | 0,21 | 0,29 |
| Largeur G (m) | | 28,91 | 32,99 | 37,22 | 39,17 | 41,81 | 60,63 | 43,95 | 47,16 | 49,00 |
| Largeur C (m) | | 79,77 | 80,60 | 80,60 | 80,60 | 80,60 | 80,60 | 105,60 | 105,60 | 105,60 |
| Largeur D (m) | | 106,69 | 108,28 | 109,30 | 111,03 | 113,51 | 121,85 | 128,37 | 131,82 | 132,80 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 0,83 | 0,84 | 0,92 | 1,18 | 1,51 | 1,98 | 1,89 | 2,56 | 3,54 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 3,21 | 3,30 | 3,48 | 3,79 | 4,21 | 5,37 | 5,76 | 6,59 | 7,68 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 1,16 | 1,26 | 1,43 | 1,72 | 2,10 | 3,07 | 3,84 | 4,56 | 5,62 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 1,87 | 1,94 | 2,08 | 2,35 | 2,72 | 3,52 | 4,26 | 4,98 | 6,02 |
| VitessenezG (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,09 | 0,12 | 0,17 |
| VitessenezC (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,10 | 0,19 | 0,22 | 0,30 |
| VitessenezD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,06 | 0,15 | 0,17 | 0,25 |
| Abaissement de niveau (m) | | 3,13 | 3,01 | 2,83 | 2,52 | 2,09 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 11240,57 | 12826,92 | 14471,60 | 15229,79 | 16256,25 | 23573,70 | 17088,31 | 18336,40 | 19051,81 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 33876,32 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 44845,68 | 44845,68 | 44845,68 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 49134,75 | 49867,00 | 50336,75 | 51133,48 | 52275,61 | 56116,49 | 59119,20 | 60708,05 | 61159,38 |
| si[pro] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,84 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,77 | 0,61 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,93 | 0,84 | 0,52 |
| STD | SHP G (m ²) | 11240,57 | 12826,92 | 14471,60 | 15229,79 | 16256,25 | 23573,70 | 17088,31 | 18041,55 | 16073,25 |
| STD | SHP C (m ²) | 33876,32 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34385,25 | 27509,06 | 161,49 |
| STD | SHP D (m ²) | 49134,75 | 49867,00 | 50336,75 | 51133,48 | 52275,61 | 56116,49 | 54947,75 | 51216,96 | 31566,39 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 94251,64 | 96922,73 | 99037,16 | 100592,07 | 102760,67 | 113919,00 | 106421,30 | 96767,56 | 47801,14 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 11240,57 | 12826,92 | 14471,60 | 15229,79 | 16256,25 | 23573,70 | 17088,31 | 18188,38 | 17499,27 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 33876,32 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 39268,69 | 35123,53 | 2691,11 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 49134,75 | 49867,00 | 50336,75 | 51133,48 | 52275,61 | 56116,49 | 56995,32 | 55760,93 | 43938,38 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 94251,64 | 96922,73 | 99037,16 | 100592,07 | 102760,67 | 113919,00 | 113352,32 | 109072,84 | 64128,76 |
| MIN | SHP G (m ²) | 11240,57 | 12826,92 | 14471,60 | 15229,79 | 16256,25 | 23573,70 | 17088,31 | 18041,55 | 16073,25 |
| MIN | SHP C (m ²) | 33876,32 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34228,81 | 34385,25 | 27509,06 | 161,49 |
| MIN | SHP D (m ²) | 49134,75 | 49867,00 | 50336,75 | 51133,48 | 52275,61 | 56116,49 | 54947,75 | 51216,96 | 31566,39 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 94251,64 | 96922,73 | 99037,16 | 100592,07 | 102760,67 | 113919,00 | 106421,30 | 96767,56 | 47801,14 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 37 →B665 km 64.98

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 4790,00 | 4790,00 | 4790,00 | 4790,00 | 4790,00 | 4790,00 | 4790,00 | 4790,00 | 4790,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 211,22 | 211,35 | 211,50 | 211,78 | 212,15 | 213,13 | 213,68 | 214,09 | 214,77 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,16 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,35 | 0,44 | 0,60 | 0,73 | 0,98 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,14 | 0,14 | 0,18 | 0,24 | 0,32 | 0,58 | 1,03 | 1,17 | 1,46 |
| Vitesse D (m/s) | | | | 0,04 | 0,13 | 0,20 | 0,37 | 0,71 | 0,85 | 1,12 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,31 | 0,47 | 0,87 | 1,00 | 1,26 |
| Largeur G (m) | | 17,68 | 19,60 | 20,49 | 22,02 | 26,05 | 59,82 | 37,37 | 39,80 | 42,99 |
| Largeur C (m) | | 13,53 | 21,21 | 22,16 | 23,67 | 26,92 | 27,50 | 54,50 | 54,50 | 54,50 |
| Largeur D (m) | | | | 7,83 | 12,31 | 20,07 | 41,01 | 43,58 | 45,03 | 45,50 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 0,47 | 0,55 | 0,68 | 0,89 | 1,09 | 1,29 | 1,11 | 1,45 | 2,00 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 0,39 | 0,36 | 0,50 | 0,73 | 0,98 | 1,94 | 2,53 | 2,95 | 3,63 |
| Profondeur hydr. D (m) | | | | 0,06 | 0,26 | 0,45 | 0,99 | 1,47 | 1,83 | 2,49 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 0,43 | 0,45 | 0,50 | 0,69 | 0,87 | 1,33 | 1,80 | 2,16 | 2,77 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,32 | 0,40 | 0,54 | 0,66 | 0,89 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,13 | 0,13 | 0,16 | 0,22 | 0,29 | 0,53 | 0,94 | 1,06 | 1,33 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,12 | 0,18 | 0,34 | 0,64 | 0,77 | 1,02 |
| Abaissement de niveau (m) | | 2,33 | 2,20 | 2,05 | 1,77 | 1,40 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 6477,07 | 7180,46 | 7506,51 | 8067,03 | 9543,42 | 21915,06 | 13690,50 | 14580,73 | 15749,39 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 4958,07 | 7772,40 | 8120,53 | 8673,87 | 9864,83 | 10077,38 | 19971,53 | 19971,53 | 19971,53 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 2870,09 | 4512,23 | 7356,66 | 15032,22 | 15974,25 | 16505,75 | 16678,03 |
| si[pro] G | | 0,57 | 0,83 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 0,00 | 0,00 | 0,67 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 0,93 | 0,88 | 0,73 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] C | | 0,97 | 0,97 | 0,88 | 0,61 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD SHP G (m ²) | | 3411,36 | 5292,72 | 5479,54 | 3691,47 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| STD SHP C (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 4788,52 | 5320,69 | 931,25 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| STD SHP D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2955,61 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| STD TOT SHP total (m ²) | | 3411,36 | 5292,72 | 10268,06 | 9012,17 | 3886,87 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| GEOM SHP G (m ²) | | 4700,60 | 6164,75 | 6413,44 | 5457,03 | 9,54 | 21,92 | 13,69 | 14,58 | 15,75 |
| GEOM SHP C (m ²) | | 1,64 | 3,26 | 6235,81 | 6793,45 | 3030,94 | 10,08 | 19,97 | 19,97 | 19,97 |
| GEOM SHP D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 2,67 | 2,86 | 4662,98 | 15,03 | 15,97 | 16,51 | 16,68 |
| GEOM TOT SHP total (m ²) | | 4702,24 | 6168,01 | 12651,92 | 12253,35 | 7703,47 | 47,02 | 49,64 | 51,06 | 52,40 |
| MIN SHP G (m ²) | | 3670,34 | 5983,72 | 5479,54 | 3691,47 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| MIN SHP C (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 5413,69 | 5320,69 | 931,25 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| MIN SHP D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3678,33 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| MIN TOT SHP total (m ²) | | 3670,34 | 5983,72 | 10893,23 | 9012,17 | 4609,59 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 38 → B711 km 65.10

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Y | 4910,00 | 4910,00 | 4910,00 | 4910,00 | 4910,00 | 4910,00 | 4910,00 | 4910,00 | 4910,00 |
| | Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 211,23 | 211,37 | 211,54 | 211,85 | 212,26 | 213,26 | 213,85 | 214,29 | 215,02 |
| | Vitesse G (m/s) | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,09 | 0,21 | 0,46 | 0,58 | 0,82 |
| | Vitesse C (m/s) | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,19 | 0,42 | 0,87 | 1,05 | 1,38 |
| | Vitesse D (m/s) | | | 0,01 | 0,03 | 0,07 | 0,25 | 0,56 | 0,71 | 1,00 |
| | Vitesse moyenne (m/s) | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,37 | 0,75 | 0,90 | 1,19 |
| | Largeur G (m) | 1,15 | 2,95 | 4,87 | 7,00 | 9,55 | 19,78 | 24,51 | 26,82 | 30,65 |
| | Largeur C (m) | 39,43 | 41,40 | 43,80 | 48,01 | 52,46 | 52,57 | 52,57 | 52,57 | 52,57 |
| | Largeur D (m) | | | 2,44 | 14,23 | 29,12 | 34,74 | 36,48 | 37,31 | 38,42 |
| | Profondeur hydr. G (m) | 0,04 | 0,11 | 0,21 | 0,41 | 0,66 | 0,99 | 1,34 | 1,64 | 2,12 |
| | Profondeur hydr. C (m) | 1,32 | 1,39 | 1,49 | 1,65 | 1,91 | 2,90 | 3,49 | 3,93 | 4,66 |
| | Profondeur hydr. D (m) | | | 0,06 | 0,17 | 0,42 | 1,29 | 1,80 | 2,19 | 2,85 |
| | Profondeur hydr. moy. (m) | 1,29 | 1,31 | 1,30 | 1,22 | 1,30 | 2,02 | 2,48 | 2,85 | 3,45 |
| | VitessenezG (m/s) | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,19 | 0,42 | 0,53 | 0,74 |
| | VitessenezC (m/s) | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,17 | 0,38 | 0,79 | 0,95 | 1,25 |
| | VitessenezD (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,06 | 0,23 | 0,51 | 0,64 | 0,91 |
| | Abaissement de niveau (m) | 2,48 | 2,34 | 2,17 | 1,86 | 1,45 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m ²) | 282,97 | 725,88 | 1198,32 | 1722,44 | 2349,90 | 4867,12 | 6030,99 | 6599,40 | 7541,82 |
| | SUPERF. CELL. C (m ²) | 8644,04 | 9075,92 | 9602,06 | 10524,99 | 11500,54 | 11524,66 | 11524,66 | 11524,66 | 11524,66 |
| | SUPERF. CELL. D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 469,43 | 2737,67 | 5602,32 | 6683,54 | 7018,30 | 7177,98 | 7391,53 |
| | si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2349,90 | 3731,84 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP C (m ²) | 8644,04 | 9075,92 | 9602,06 | 10524,99 | 9702,55 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3854,18 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 8644,04 | 9075,92 | 9602,06 | 10524,99 | 12052,45 | 7586,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 0,27 | 0,63 | 0,87 | 0,45 | 2349,90 | 4261,84 | 6,03 | 6,60 | 7,54 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 8644,04 | 9075,92 | 9602,06 | 10524,99 | 10563,36 | 11,52 | 11,52 | 11,52 | 11,52 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,44 | 2,14 | 1,19 | 5075,39 | 7,02 | 7,18 | 7,39 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 8644,31 | 9076,54 | 9603,36 | 10527,59 | 12914,45 | 9348,75 | 24,57 | 25,30 | 26,46 |
| MIN | SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2349,90 | 3731,84 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m ²) | 8644,04 | 9075,92 | 9602,06 | 10524,99 | 9702,55 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3854,18 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 8644,04 | 9075,92 | 9602,06 | 10524,99 | 12052,45 | 7586,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 39 →B749 km 65.30

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 5150,00 | 5150,00 | 5150,00 | 5150,00 | 5150,00 | 5150,00 | 5150,00 | 5150,00 | 5150,00 |
| Débit réservé (m³/s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 212,63 | 212,67 | 212,73 | 212,85 | 213,05 | 213,79 | 214,49 | 214,87 | 215,55 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,07 | 0,14 | 0,18 | 0,25 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,10 | 0,20 | 0,26 | 0,36 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,06 | 0,12 | 0,16 | 0,24 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,08 | 0,16 | 0,20 | 0,28 |
| Largeur G (m) | | 43,70 | 44,18 | 44,97 | 46,54 | 48,16 | 53,33 | 63,52 | 64,04 | 64,65 |
| Largeur C (m) | | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 | 101,70 |
| Largeur D (m) | | 164,40 | 164,86 | 165,62 | 167,12 | 169,69 | 211,89 | 233,11 | 234,94 | 238,05 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 2,01 | 2,02 | 2,05 | 2,10 | 2,23 | 2,71 | 2,94 | 3,29 | 3,94 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 3,58 | 3,62 | 3,69 | 3,81 | 4,01 | 4,75 | 5,45 | 5,82 | 6,51 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 1,36 | 1,39 | 1,45 | 1,56 | 1,73 | 2,05 | 2,54 | 2,90 | 3,54 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 2,18 | 2,21 | 2,26 | 2,37 | 2,53 | 2,90 | 3,35 | 3,70 | 4,35 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,06 | 0,13 | 0,16 | 0,23 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,09 | 0,18 | 0,24 | 0,33 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,11 | 0,15 | 0,22 |
| Abaissement de niveau (m) | | 1,74 | 1,70 | 1,64 | 1,52 | 1,32 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m²) | | 16825,05 | 17009,85 | 17314,01 | 17918,48 | 18542,20 | 20532,72 | 24455,99 | 24656,20 | 24891,06 |
| SUPERF. CELL. C (m²) | | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 |
| SUPERF. CELL. D (m²) | | 33724,61 | 33818,97 | 33974,87 | 34282,58 | 34809,78 | 43466,58 | 47819,60 | 48195,00 | 48832,98 |
| si[pro] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,88 | 0,58 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,55 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,93 | 0,61 |
| STD | SHP G (m²) | 16825,05 | 17009,85 | 17314,01 | 17918,48 | 18542,20 | 20532,72 | 23618,62 | 21808,90 | 14353,84 |
| STD | SHP C (m²) | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 24112,93 | 16396,99 | 0,03 |
| STD | SHP D (m²) | 33724,61 | 33818,97 | 33974,87 | 34282,58 | 34809,78 | 43466,58 | 47819,60 | 44794,36 | 29954,93 |
| STD TOT | SHP total (m²) | 80558,78 | 80837,95 | 81298,01 | 82210,19 | 83361,11 | 94008,43 | 95551,16 | 83000,25 | 44308,81 |
| GEOM | SHP G (m²) | 16825,05 | 17009,85 | 17314,01 | 17918,48 | 18542,20 | 20532,72 | 24033,66 | 23188,89 | 18901,91 |
| GEOM | SHP C (m²) | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 26899,96 | 22182,41 | 30,01 |
| GEOM | SHP D (m²) | 33724,61 | 33818,97 | 33974,87 | 34282,58 | 34809,78 | 43466,58 | 47819,60 | 46463,58 | 38246,42 |
| GEOM TOT | SHP total (m²) | 80558,78 | 80837,95 | 81298,01 | 82210,19 | 83361,11 | 94008,43 | 98753,23 | 91834,88 | 57178,34 |
| MIN | SHP G (m²) | 16825,05 | 17009,85 | 17314,01 | 17918,48 | 18542,20 | 20532,72 | 23618,62 | 21808,90 | 14353,84 |
| MIN | SHP C (m²) | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 30009,13 | 24112,93 | 16396,99 | 0,03 |
| MIN | SHP D (m²) | 33724,61 | 33818,97 | 33974,87 | 34282,58 | 34809,78 | 43466,58 | 47819,60 | 44794,36 | 29954,93 |
| MIN TOT | SHP total (m²) | 80558,78 | 80837,95 | 81298,01 | 82210,19 | 83361,11 | 94008,43 | 95551,16 | 83000,25 | 44308,81 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 40 → B791 km 65.45

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Y | 5350,00 | 5350,00 | 5350,00 | 5350,00 | 5350,00 | 5350,00 | 5350,00 | 5350,00 | 5350,00 |
| | Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 212,63 | 212,67 | 212,73 | 212,86 | 213,05 | 213,80 | 214,51 | 214,89 | 215,59 |
| | Vitesse G (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,09 | 0,20 | 0,26 | 0,38 |
| | Vitesse C (m/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,15 | 0,34 | 0,45 | 0,64 |
| | Vitesse D (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,11 | 0,16 | 0,28 |
| | Vitesse moyenne (m/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,14 | 0,30 | 0,38 | 0,53 |
| | Largeur G (m) | 18,18 | 18,32 | 18,54 | 19,00 | 19,91 | 25,79 | 30,17 | 31,75 | 34,49 |
| | Largeur C (m) | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 | 86,30 |
| | Largeur D (m) | 18,32 | 19,06 | 20,31 | 22,80 | 32,49 | 36,92 | 85,99 | 87,74 | 90,67 |
| | Profondeur hydr. G (m) | 2,14 | 2,16 | 2,19 | 2,27 | 2,35 | 2,46 | 2,77 | 3,00 | 3,43 |
| | Profondeur hydr. C (m) | 4,34 | 4,38 | 4,45 | 4,57 | 4,77 | 5,52 | 6,23 | 6,61 | 7,31 |
| | Profondeur hydr. D (m) | 0,82 | 0,83 | 0,84 | 0,86 | 0,76 | 1,36 | 1,10 | 1,45 | 2,09 |
| | Profondeur hydr. moy. (m) | 3,49 | 3,50 | 3,53 | 3,57 | 3,48 | 3,96 | 3,53 | 3,85 | 4,44 |
| | VitessenezG (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,08 | 0,18 | 0,24 | 0,35 |
| | VitessenezC (m/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,14 | 0,31 | 0,41 | 0,58 |
| | VitessenezD (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,25 |
| | Abaissement de niveau (m) | 1,75 | 1,71 | 1,65 | 1,52 | 1,33 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m ²) | 7266,32 | 7322,28 | 7410,21 | 7594,06 | 7957,78 | 10307,94 | 12058,57 | 12690,08 | 13785,22 |
| | SUPERF. CELL. C (m ²) | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 |
| | SUPERF. CELL. D (m ²) | 4943,88 | 5143,58 | 5480,91 | 6152,87 | 8767,83 | 9963,32 | 23205,48 | 23677,74 | 24468,43 |
| | si[pro] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,55 | 0,00 |
| | si[vit] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,93 | 0,46 |
| STD | SHP G (m ²) | 7266,32 | 7322,28 | 7410,21 | 7594,06 | 7957,78 | 10307,94 | 9689,30 | 6933,86 | 0,01 |
| STD | SHP C (m ²) | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 27377,19 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| STD | SHP D (m ²) | 4943,88 | 5143,58 | 5480,91 | 6152,87 | 8767,83 | 9963,32 | 23205,48 | 22007,03 | 11196,76 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 41101,28 | 41356,94 | 41782,20 | 42638,01 | 45616,69 | 47648,45 | 32894,81 | 28940,92 | 11196,80 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 7266,32 | 7322,28 | 7410,21 | 7594,06 | 7957,78 | 10307,94 | 10809,22 | 9380,36 | 13,79 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28123,95 | 28,89 | 28,89 | 28,89 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 4943,88 | 5143,58 | 5480,91 | 6152,87 | 8767,83 | 9963,32 | 23205,48 | 22827,11 | 16551,95 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 41101,28 | 41356,94 | 41782,20 | 42638,01 | 45616,69 | 48395,22 | 34043,58 | 32236,36 | 16594,63 |
| MIN | SHP G (m ²) | 7266,32 | 7322,28 | 7410,21 | 7594,06 | 7957,78 | 10307,94 | 9689,30 | 6933,86 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m ²) | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 28891,08 | 27377,19 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| MIN | SHP D (m ²) | 4943,88 | 5143,58 | 5480,91 | 6152,87 | 8767,83 | 9963,32 | 23205,48 | 22007,03 | 11196,76 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 41101,28 | 41356,94 | 41782,20 | 42638,01 | 45616,69 | 47648,45 | 32894,81 | 28940,92 | 11196,80 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 41 →B839 km 65.76

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 5740,00 | 5740,00 | 5740,00 | 5740,00 | 5740,00 | 5740,00 | 5740,00 | 5740,00 | 5740,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 212,90 | 212,94 | 212,99 | 213,10 | 213,37 | 214,97 | 215,53 | 216,10 | 217,06 |
| Vitesse G (m/s) | | 1,08 | 1,13 | 1,33 | 1,60 | 1,34 | 0,49 | 0,86 | 0,88 | 0,95 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,97 | 1,14 | 1,34 | 1,58 | 1,34 | 0,56 | 0,92 | 0,94 | 1,05 |
| Vitesse D (m/s) | | | | | | | 0,37 | 0,74 | 0,79 | 0,90 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 1,02 | 1,14 | 1,34 | 1,59 | 1,34 | 0,47 | 0,84 | 0,87 | 0,96 |
| Largeur G (m) | | 7,69 | 9,67 | 10,87 | 12,65 | 18,94 | 51,14 | 56,06 | 60,99 | 70,75 |
| Largeur C (m) | | 8,86 | 9,57 | 10,57 | 12,89 | 18,76 | 33,70 | 38,79 | 41,11 | 43,80 |
| Largeur D (m) | | | | | | | 60,17 | 62,39 | 67,99 | 78,80 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 0,13 | 0,14 | 0,17 | 0,25 | 0,40 | 1,28 | 1,71 | 2,11 | 2,72 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,24 | 0,40 | 1,56 | 1,88 | 2,33 | 3,12 |
| Profondeur hydr. D (m) | | | | | | | 0,84 | 1,36 | 1,79 | 2,45 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,25 | 0,40 | 1,16 | 1,61 | 2,04 | 2,70 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,98 | 1,03 | 1,21 | 1,45 | 1,22 | 0,44 | 0,78 | 0,80 | 0,86 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,88 | 1,04 | 1,22 | 1,43 | 1,22 | 0,51 | 0,84 | 0,85 | 0,95 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,34 | 0,67 | 0,72 | 0,82 |
| Abaissement de niveau (m) | | 2,43 | 2,39 | 2,34 | 2,23 | 1,96 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 3651,40 | 4591,56 | 5161,35 | 6006,54 | 8993,19 | 24282,55 | 26618,69 | 28959,58 | 33593,87 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 4099,08 | 4427,56 | 4890,21 | 5963,56 | 8679,31 | 15591,31 | 17946,19 | 19019,54 | 20264,07 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27105,08 | 28105,14 | 30627,80 | 35497,43 |
| si[pro] G | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] C | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD SHP G (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| STD SHP C (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| STD SHP D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| STD TOT SHP total (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
| GEOM SHP G (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24,28 | 26,62 | 28,96 | 33,59 |
| GEOM SHP C (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,59 | 17,95 | 19,02 | 20,26 |
| GEOM SHP D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,11 | 28,11 | 30,63 | 35,50 |
| GEOM TOT SHP total (m ²) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 66,98 | 72,67 | 78,61 | 89,36 |
| MIN SHP G (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| MIN SHP C (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| MIN SHP D (m ²) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| MIN TOT SHP total (m ²) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 43 → B876 km 66.10

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 6060,00 | 6060,00 | 6060,00 | 6060,00 | 6060,00 | 6060,00 | 6060,00 | 6060,00 | 6060,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau D (m) | | 217,19 | 217,22 | 217,27 | 217,34 | 217,38 | 217,63 | 218,30 | 218,69 | 219,39 |
| Vitesse GD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,19 | 0,27 | 0,41 |
| Vitesse CD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,11 | 0,31 | 0,42 | 0,62 |
| Vitesse DD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,14 | 0,21 | 0,35 |
| Vitesse moyenne D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,09 | 0,24 | 0,33 | 0,48 |
| Largeur GD (m) | | 15,37 | 15,55 | 15,78 | 16,13 | 16,35 | 17,62 | 20,03 | 20,91 | 22,47 |
| Largeur CD (m) | | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 | 49,30 |
| Largeur DD (m) | | 31,70 | 33,28 | 35,40 | 42,33 | 55,61 | 83,62 | 98,50 | 101,99 | 108,10 |
| Profondeur hydr. GD (m) | | 1,34 | 1,36 | 1,39 | 1,43 | 1,45 | 1,59 | 2,03 | 2,33 | 2,84 |
| Profondeur hydr. CD (m) | | 2,91 | 2,94 | 2,99 | 3,06 | 3,10 | 3,35 | 4,02 | 4,41 | 5,11 |
| Profondeur hydr. DD (m) | | 1,18 | 1,16 | 1,14 | 1,01 | 0,81 | 0,75 | 1,26 | 1,60 | 2,19 |
| Profondeur hydr. moy. D (n) | | 2,09 | 2,09 | 2,08 | 2,01 | 1,83 | 1,70 | 2,17 | 2,49 | 3,07 |
| VitessenezGD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,17 | 0,25 | 0,37 |
| VitessenezCD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,10 | 0,28 | 0,38 | 0,56 |
| VitessenezDD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,13 | 0,19 | 0,32 |
| Abaissement de niveau (m) | | 0,44 | 0,41 | 0,36 | 0,29 | 0,25 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 5132,43 | 5192,53 | 5269,34 | 5386,21 | 5459,67 | 5883,76 | 6688,52 | 6982,37 | 7503,29 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 12143,48 | 12748,74 | 13560,86 | 16215,56 | 21302,80 | 32032,73 | 37732,89 | 39069,82 | 41410,41 |
| si[pro] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,52 | 0,00 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,19 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,77 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 5132,43 | 5192,53 | 5269,34 | 5386,21 | 5459,67 | 5883,76 | 5642,83 | 3603,83 | 0,01 |
| STD | SHP C (m ²) | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 3273,25 | 0,02 | 0,02 |
| STD | SHP D (m ²) | 12143,48 | 12748,74 | 13560,86 | 16215,56 | 21302,80 | 32032,73 | 36440,91 | 29956,63 | 0,04 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 34949,95 | 35615,32 | 36504,24 | 39275,83 | 44436,52 | 55590,54 | 45356,99 | 33560,48 | 0,07 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 5132,43 | 5192,53 | 5269,34 | 5386,21 | 5459,67 | 5883,76 | 6143,47 | 5016,30 | 7,50 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 7606,02 | 17,67 | 17,67 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 12143,48 | 12748,74 | 13560,86 | 16215,56 | 21302,80 | 32032,73 | 37081,27 | 34211,11 | 41,41 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 34949,95 | 35615,32 | 36504,24 | 39275,83 | 44436,52 | 55590,54 | 50830,76 | 39245,09 | 66,59 |
| MIN | SHP G (m ²) | 5132,43 | 5192,53 | 5269,34 | 5386,21 | 5459,67 | 5883,76 | 5642,83 | 3603,83 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m ²) | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 17674,05 | 3273,25 | 0,02 | 0,02 |
| MIN | SHP D (m ²) | 12143,48 | 12748,74 | 13560,86 | 16215,56 | 21302,80 | 32032,73 | 36440,91 | 29956,63 | 0,04 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 34949,95 | 35615,32 | 36504,24 | 39275,83 | 44436,52 | 55590,54 | 45356,99 | 33560,48 | 0,07 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 45 B918- km 66.15 (droite)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|
| Y | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 | 6200,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 | |
| Niveau d'eau (m) | 219,65 | 219,74 | 219,86 | 220,05 | 220,30 | 220,91 | 221,57 | 221,77 | 222,04 | |
| Vitesse G (m/s) | | | | | 0,70 | 1,53 | 1,65 | 1,90 | 2,45 | |
| Vitesse C (m/s) | 1,60 | 1,73 | 1,86 | 2,09 | 2,22 | 2,26 | 2,41 | 2,64 | 3,27 | |
| Vitesse D (m/s) | | | | | | 1,16 | 1,34 | 1,48 | 2,10 | |
| Vitesse moyenne (m/s) | 1,60 | 1,73 | 1,86 | 2,09 | 2,20 | 2,15 | 1,99 | 2,10 | 2,63 | |
| Largeur G (m) | | | | | 0,42 | 3,39 | 29,32 | 31,19 | 33,75 | |
| Largeur C (m) | 1,48 | 1,76 | 2,13 | 2,70 | 3,88 | 18,09 | 30,40 | 30,40 | 30,40 | |
| Largeur D (m) | | | | | | 2,73 | 44,52 | 56,61 | 64,39 | |
| Profondeur hydr. G (m) | | | | | 0,07 | 0,30 | 0,37 | 0,54 | 0,77 | |
| Profondeur hydr. C (m) | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,44 | 0,52 | 0,51 | 0,77 | 0,97 | 1,24 | |
| Profondeur hydr. D (m) | | | | | | 0,17 | 0,22 | 0,36 | 0,58 | |
| Profondeur hydr. moy. (m) | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,44 | 0,48 | 0,44 | 0,42 | 0,56 | 0,78 | |
| Vitesse G (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,64 | 1,39 | 1,50 | 1,73 | 2,22 | |
| Vitesse C (m/s) | 1,45 | 1,57 | 1,69 | 1,90 | 2,02 | 2,05 | 2,19 | 2,40 | 2,97 | |
| Vitesse D (m/s) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,05 | 1,22 | 1,34 | 1,91 | |
| Abaissement de niveau (m) | 1,26 | 1,17 | 1,05 | 0,86 | 0,61 | | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 65,68 | 530,15 | 4585,28 | 4877,73 | 5278,08 | |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | 247,79 | 294,67 | 356,62 | 452,05 | 649,61 | 3028,72 | 5089,72 | 5089,72 | 5089,72 | |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 487,20 | 7945,15 | 10102,76 | 11491,20 | |
| si[pro] G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,00 | |
| si[pro] C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,73 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | |
| si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,93 | |
| si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] C | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| STD SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | |
| STD SHP C (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | |
| STD SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | |
| STD TOT SHP total (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | |
| GEOM SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,36 | |
| GEOM SHP C (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,56 | 2,53 | 5,09 | 5,09 | 5,09 | |
| GEOM SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 11,10 | |
| GEOM TOT SHP total (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,56 | 2,53 | 5,10 | 9,46 | 21,47 | |
| MIN SHP G (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | |
| MIN SHP C (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | |
| MIN SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | |
| MIN TOT SHP total (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 46 → B967 km 66.19 (gauche)

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Y | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 |
| | Débit réservé (m ³ /s) | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| | Niveau d'eau (m) | 219,86 | 219,96 | 220,11 | 220,34 | 220,61 | 221,23 | 221,91 | 222,14 | 222,72 |
| | Vitesse GG (m/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,10 | 0,17 | 0,11 | 0,25 |
| | Vitesse CG (m/s) | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,19 | 0,33 | 0,22 | 0,50 |
| | Vitesse DG (m/s) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,15 | 0,26 | 0,18 | 0,40 |
| | Vitesse moyenne G (m/s) | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,17 | 0,30 | 0,19 | 0,45 |
| | Largeur GG (m) | 8,67 | 9,23 | 10,12 | 11,63 | 13,55 | 16,82 | 23,64 | 25,97 | 34,55 |
| | Largeur CG (m) | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 | 72,70 |
| | Largeur DG (m) | 31,80 | 31,80 | 31,80 | 31,80 | 31,80 | 31,80 | 31,80 | 31,80 | 31,80 |
| | Profondeur hydr. GG (m) | 0,51 | 0,57 | 0,66 | 0,79 | 0,93 | 1,32 | 1,52 | 1,60 | 1,70 |
| | Profondeur hydr. CG (m) | 1,88 | 1,97 | 2,12 | 2,35 | 2,62 | 3,24 | 3,92 | 4,16 | 4,73 |
| | Profondeur hydr. DG (m) | 0,93 | 1,02 | 1,17 | 1,40 | 1,67 | 2,29 | 2,98 | 3,10 | 3,78 |
| | Profondeur hydr. moy. G(m) | 1,51 | 1,59 | 1,73 | 1,93 | 2,17 | 2,73 | 3,25 | 3,25 | 3,76 |
| | VitessenezGG (m/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,09 | 0,15 | 0,10 | 0,23 |
| | VitessenezCG (m/s) | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,17 | 0,30 | 0,20 | 0,36 |
| | VitessenezDG (m/s) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,14 | 0,24 | 0,16 | 0,41 |
| | Abaissement de niveau (m) | 1,37 | 1,27 | 1,12 | 0,89 | 0,62 | | | | |
| | SUPERF. CELL. G (m ²) | 490,29 | 521,96 | 572,29 | 657,68 | 766,25 | 951,17 | 1336,84 | 1468,60 | 1953,80 |
| | SUPERF. CELL. C (m ²) | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 |
| | SUPERF. CELL. D (m ²) | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 |
| | si[pro] G | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[pro] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 1,00 | 0,58 |
| | si[vit] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,84 | 0,00 | 0,73 | 0,00 |
| | si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,55 | 0,88 | 0,00 |
| STD | SHP G (m ²) | 343,20 | 469,76 | 572,29 | 657,68 | 766,25 | 951,17 | 1218,24 | 1468,60 | 1126,69 |
| STD | SHP C (m ²) | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 3468,44 | 14,80 | 3001,05 | 0,00 |
| STD | SHP D (m ²) | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3334,67 | 1922,82 | 3112,69 | 0,00 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 7973,45 | 8100,01 | 8202,54 | 8287,93 | 8396,51 | 7754,28 | 3155,86 | 7582,34 | 1126,70 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 410,20 | 495,17 | 572,29 | 657,68 | 766,25 | 951,17 | 1276,16 | 1468,60 | 1483,69 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 3776,16 | 246,71 | 3512,53 | 4,11 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3425,63 | 2601,26 | 3309,65 | 3,52 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 8040,46 | 8125,42 | 8202,54 | 8287,93 | 8396,51 | 8152,96 | 4124,12 | 8290,78 | 1491,32 |
| MIN | SHP G (m ²) | 343,20 | 469,76 | 572,29 | 657,68 | 766,25 | 951,17 | 1218,24 | 1468,60 | 1126,69 |
| MIN | SHP C (m ²) | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 4111,19 | 3468,44 | 14,80 | 3001,05 | 0,00 |
| MIN | SHP D (m ²) | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3519,07 | 3334,67 | 1922,82 | 3112,69 | 0,00 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 7973,45 | 8100,01 | 8202,54 | 8287,93 | 8396,51 | 7754,28 | 3155,86 | 7582,34 | 1126,70 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 46 → B1002 km 66.19 (droite)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 | 6270,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 185,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 219,82 | 219,94 | 220,09 | 220,34 | 220,63 | 221,24 | 221,91 | 222,13 | 222,71 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,07 | 0,20 | 0,17 | 0,48 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,09 | 0,25 | 0,18 | 0,59 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,15 | 0,10 | 0,40 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,08 | 0,22 | 0,17 | 0,53 |
| Largeur G (m) | | 25,10 | 25,10 | 25,10 | 25,10 | 25,10 | 25,10 | 25,10 | 25,10 | 25,10 |
| Largeur C (m) | | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 | 71,40 |
| Largeur D (m) | | 5,97 | 7,16 | 8,67 | 14,71 | 19,26 | 24,43 | 35,15 | 33,79 | 35,30 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 0,84 | 0,96 | 1,11 | 1,35 | 1,64 | 2,26 | 2,88 | 3,37 | 3,68 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 1,43 | 1,55 | 1,70 | 1,95 | 2,24 | 2,85 | 3,57 | 3,74 | 4,37 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,30 | 0,36 | 0,43 | 0,44 | 0,59 | 1,01 | 1,80 | 1,57 | 2,59 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 1,22 | 1,33 | 1,46 | 1,61 | 1,83 | 2,36 | 2,96 | 3,24 | 3,76 |
| VitessenezG (m/s) | | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,06 | 0,18 | 0,15 | 0,44 |
| VitessenezC (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,08 | 0,23 | 0,16 | 0,54 |
| VitessenezD (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,14 | 0,09 | 0,36 |
| Abaissement de niveau (m) | | 1,42 | 1,30 | 1,15 | 0,90 | 0,61 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | 1629,81 | 1954,68 | 2366,91 | 4015,83 | 5257,98 | 6669,39 | 9595,95 | 9224,67 | 9636,90 | |
| si[pro] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,97 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,91 | 0,91 | 0,00 |
| si[vit] C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,58 | 0,88 | 0,88 | 0,00 |
| si[vit] D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| STD SHP G (m ²) | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 4414,60 | 5006,64 | 5006,64 | 0,01 |
| STD SHP C (m ²) | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 11240,50 | 17241,24 | 17241,24 | 0,02 |
| STD SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5082,71 | 6669,39 | 9093,12 | 9224,67 | 9224,67 | 0,01 |
| STD TOT SHP total (m ²) | 24986,28 | 24986,28 | 24986,28 | 24986,28 | 30068,99 | 31655,67 | 24748,22 | 31472,55 | 31472,55 | 0,03 |
| GEOM SHP G (m ²) | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 4924,85 | 5244,70 | 5244,70 | 5,49 |
| GEOM SHP C (m ²) | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 14802,10 | 18332,20 | 18332,20 | 19,49 |
| GEOM SHP D (m ²) | 0,92 | 0,83 | 0,36 | 0,00 | 5169,60 | 6669,39 | 9341,15 | 9224,67 | 9224,67 | 9,64 |
| GEOM TOT SHP total (m ²) | 24987,20 | 24987,11 | 24986,63 | 24986,28 | 30155,88 | 31655,67 | 29068,10 | 32801,57 | 32801,57 | 34,62 |
| MIN SHP G (m ²) | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 5494,08 | 4414,60 | 5006,64 | 5006,64 | 0,01 |
| MIN SHP C (m ²) | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 19492,20 | 11240,50 | 17241,24 | 17241,24 | 0,02 |
| MIN SHP D (m ²) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5082,71 | 6669,39 | 9093,12 | 9224,67 | 9224,67 | 0,01 |
| MIN TOT SHP total (m ²) | 24986,28 | 24986,28 | 24986,28 | 24986,28 | 30068,99 | 31655,67 | 24748,22 | 31472,55 | 31472,55 | 0,03 |

Centrale de la Toulustouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 47 B1044- km 66.28

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Y | | 6380,00 | 6380,00 | 6380,00 | 6380,00 | 6380,00 | 6380,00 | 6380,00 | 6380,00 | 6380,00 |
| Débit réservé (m³/s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 219,82 | 219,94 | 220,09 | 220,34 | 220,63 | 221,25 | 221,95 | 222,18 | 222,79 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 0,40 | 0,85 | 1,08 | 1,52 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,10 | 0,32 | 0,59 | 0,96 | 1,41 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,20 | 0,73 | 0,60 | 0,88 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,11 | 0,36 | 0,76 | 1,00 | 1,42 |
| Largeur G (m) | | 31,21 | 31,35 | 31,53 | 31,82 | 32,16 | 32,89 | 28,65 | 35,37 | 36,47 |
| Largeur C (m) | | 26,41 | 27,37 | 28,54 | 33,30 | 36,90 | 36,90 | 19,10 | 36,90 | 36,90 |
| Largeur D (m) | | 3,66 | 4,04 | 4,51 | 5,29 | 6,19 | 8,12 | 33,98 | 11,03 | 12,92 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 2,36 | 2,47 | 2,61 | 2,84 | 3,09 | 3,64 | 4,25 | 4,28 | 4,75 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 1,74 | 1,80 | 1,87 | 1,83 | 1,94 | 2,56 | 2,38 | 3,49 | 4,10 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,85 | 1,00 | 1,30 | 3,31 | 1,77 | 2,08 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 1,99 | 2,06 | 2,15 | 2,21 | 2,36 | 2,88 | 3,43 | 3,60 | 4,07 |
| VitessenezG (m/s) | | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,12 | 0,36 | 0,77 | 0,98 | 1,38 |
| VitessenezC (m/s) | | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 0,29 | 0,54 | 0,87 | 1,28 |
| VitessenezD (m/s) | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,18 | 0,66 | 0,54 | 0,80 |
| Abaissement de niveau (m) | | 2,02 | 1,90 | 1,75 | 1,50 | 1,21 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m²) | | 5606,10 | 5631,24 | 5663,58 | 5715,67 | 5776,74 | 5907,87 | 5146,26 | 6353,34 | 6550,92 |
| SUPERF. CELL. C (m²) | | 5626,65 | 5831,18 | 6080,45 | 7094,57 | 7861,55 | 7861,55 | 4069,26 | 7861,55 | 7861,55 |
| SUPERF. CELL. D (m²) | | 902,10 | 995,76 | 1111,60 | 1303,85 | 1525,68 | 2001,38 | 8375,22 | 2718,62 | 3184,46 |
| si[pro] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,97 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| STD | SHP G (m²) | 5606,10 | 5631,24 | 5663,58 | 5715,67 | 5683,85 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP C (m²) | 5626,65 | 5831,18 | 6080,45 | 7094,57 | 7861,55 | 742,14 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| STD | SHP D (m²) | 872,03 | 995,76 | 1111,60 | 1303,85 | 1525,68 | 1608,15 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| STD TOT | SHP total (m²) | 12104,78 | 12458,18 | 12855,63 | 14114,09 | 15071,08 | 2350,29 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| GEOM | SHP G (m²) | 5606,10 | 5631,24 | 5663,58 | 5715,67 | 5730,11 | 5,91 | 5,15 | 6,35 | 6,55 |
| GEOM | SHP C (m²) | 5626,65 | 5831,18 | 6080,45 | 7094,57 | 7861,55 | 2415,44 | 4,07 | 7,86 | 7,86 |
| GEOM | SHP D (m²) | 886,94 | 995,76 | 1111,60 | 1303,85 | 1525,68 | 1794,02 | 8,38 | 2,72 | 3,18 |
| GEOM TOT | SHP total (m²) | 12119,68 | 12458,18 | 12855,63 | 14114,09 | 15117,33 | 4215,37 | 17,59 | 16,93 | 17,60 |
| MIN | SHP G (m²) | 5606,10 | 5631,24 | 5663,58 | 5715,67 | 5683,85 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP C (m²) | 5626,65 | 5831,18 | 6080,45 | 7094,57 | 7861,55 | 742,14 | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| MIN | SHP D (m²) | 872,03 | 995,76 | 1111,60 | 1303,85 | 1525,68 | 1608,15 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| MIN TOT | SHP total (m²) | 12104,78 | 12458,18 | 12855,63 | 14114,09 | 15071,08 | 2350,29 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |

Centrale de la Toulnostouc
Calculs d'habitat - par cellule

section HQ n° 48 → B1057 km 66.38

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Y | | 6490,00 | 6490,00 | 6490,00 | 6490,00 | 6490,00 | 6490,00 | 6490,00 | 6490,00 | 6490,00 |
| Débit réservé (m ³ /s) | | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 80,00 | 212,00 | 300,00 | 500,00 |
| Niveau d'eau (m) | | 219,82 | 219,94 | 220,09 | 220,34 | 220,63 | 221,27 | 222,01 | 222,29 | 223,00 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,12 | 0,17 | 0,26 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,10 | 0,21 | 0,29 | 0,42 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,09 | 0,13 | 0,21 |
| Vitesse moyenne (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,08 | 0,18 | 0,24 | 0,35 |
| Largeur G (m) | | 47,64 | 48,22 | 49,09 | 50,83 | 53,44 | 83,56 | 85,77 | 86,72 | 89,32 |
| Largeur C (m) | | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 | 109,60 |
| Largeur D (m) | | 27,01 | 32,16 | 34,52 | 37,87 | 39,63 | 56,59 | 57,72 | 59,16 | 60,70 |
| Profondeur hydr. G (m) | | 2,68 | 2,77 | 2,87 | 3,02 | 3,16 | 2,50 | 3,17 | 3,42 | 4,02 |
| Profondeur hydr. C (m) | | 4,99 | 5,11 | 5,26 | 5,51 | 5,80 | 6,43 | 7,18 | 7,46 | 8,17 |
| Profondeur hydr. D (m) | | 0,45 | 0,50 | 0,61 | 0,79 | 1,04 | 1,28 | 1,99 | 2,22 | 2,87 |
| Profondeur hydr. moy. (m) | | 3,73 | 3,74 | 3,82 | 3,97 | 4,17 | 3,95 | 4,64 | 4,87 | 5,50 |
| Vitesse G (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,11 | 0,15 | 0,24 |
| Vitesse C (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,09 | 0,19 | 0,26 | 0,38 |
| Vitesse D (m/s) | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,08 | 0,12 | 0,19 |
| Abaissement de niveau (m) | | 2,07 | 1,95 | 1,80 | 1,55 | 1,26 | | | | |
| SUPERF. CELL. G (m ²) | | 8456,10 | 8559,05 | 8713,48 | 9022,33 | 9485,60 | 14831,90 | 15224,18 | 15392,80 | 15854,30 |
| SUPERF. CELL. C (m ²) | | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 |
| SUPERF. CELL. D (m ²) | | 2773,93 | 3302,83 | 3545,20 | 3889,25 | 4070,00 | 5811,79 | 5927,84 | 6075,73 | 6233,89 |
| si[pro] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[pro] D | | 0,50 | 0,67 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| si[vit] G | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 0,55 |
| si[vit] C | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,77 | 0,37 | 0,00 |
| si[vit] D | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,77 |
| STD | SHP G (m ²) | 8456,10 | 8559,05 | 8713,48 | 9022,33 | 9485,60 | 14831,90 | 15224,18 | 14027,15 | 8662,79 |
| STD | SHP C (m ²) | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 11773,35 | 5632,20 | 0,02 |
| STD | SHP D (m ²) | 1386,96 | 2201,89 | 3545,20 | 3889,25 | 4070,00 | 5811,79 | 5927,84 | 5978,03 | 4779,81 |
| STD TOT | SHP total (m ²) | 25198,02 | 26115,90 | 27613,64 | 28266,53 | 28910,56 | 35998,65 | 32925,37 | 25637,39 | 13442,62 |
| GEOM | SHP G (m ²) | 8456,10 | 8559,05 | 8713,48 | 9022,33 | 9485,60 | 14831,90 | 15224,18 | 14694,12 | 11719,32 |
| GEOM | SHP C (m ²) | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 13445,42 | 9299,58 | 15,35 |
| GEOM | SHP D (m ²) | 1961,46 | 2696,75 | 3545,20 | 3889,25 | 4070,00 | 5811,79 | 5927,84 | 6026,69 | 5458,65 |
| GEOM TOT | SHP total (m ²) | 25772,52 | 26610,76 | 27613,64 | 28266,53 | 28910,56 | 35998,65 | 34597,44 | 30020,39 | 17193,32 |
| MIN | SHP G (m ²) | 8456,10 | 8559,05 | 8713,48 | 9022,33 | 9485,60 | 14831,90 | 15224,18 | 14027,15 | 8662,79 |
| MIN | SHP C (m ²) | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 15354,96 | 11773,35 | 5632,20 | 0,02 |
| MIN | SHP D (m ²) | 1386,96 | 2201,89 | 3545,20 | 3889,25 | 4070,00 | 5811,79 | 5927,84 | 5978,03 | 4779,81 |
| MIN TOT | SHP total (m ²) | 25198,02 | 26115,90 | 27613,64 | 28266,53 | 28910,56 | 35998,65 | 32925,37 | 25637,39 | 13442,62 |

Centrale de la Toulnostouc
Résultats des calculs d'habitat

Superficies d'habitat pondéré par section (m²)

ICQH produit

| Section | Débit (m ³ /s) | | | | | | | | |
|---------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 | 80 | 212 | 300 | 500 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 5901 | 6074 | 6277 | 9237 | 8450 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 27433 | 27502 | 27502 | 46853 | 52884 | 41211 | 5558 | 38 | 0 |
| 24 | 53594 | 70396 | 78049 | 93453 | 110439 | 111517 | 90993 | 33880 | 65 |
| 25 | 35521 | 68809 | 83713 | 89993 | 91351 | 90187 | 52534 | 16126 | 0 |
| 26 | 42534 | 65102 | 65671 | 66710 | 94214 | 90953 | 46697 | 0 | 0 |
| 27 | 24607 | 30942 | 35019 | 39469 | 81374 | 47330 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 547 | 0 | 0 | 8360 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 1679 | 762 | 0 | 273 | 1217 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 757 | 12 | 555 | 0 | 1061 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 6477 | 10215 | 7659 | 871 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 33 | 3138 | 2849 | 4588 | 4981 | 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 34 | 0 | 2981 | 2780 | 826 | 1628 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 35 | 52419 | 53272 | 54311 | 56151 | 59385 | 66965 | 66969 | 61767 | 33090 |
| 36 | 94252 | 96923 | 99037 | 100592 | 102761 | 113919 | 106421 | 96768 | 47801 |
| 37 | 3411 | 5293 | 10268 | 9012 | 3887 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 38 | 8644 | 9076 | 9602 | 10525 | 12052 | 7586 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | 80559 | 80838 | 81298 | 82210 | 83361 | 94008 | 95551 | 83000 | 44309 |
| 40 | 41101 | 41357 | 41782 | 42638 | 45617 | 47648 | 32895 | 28941 | 11197 |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | 34950 | 35615 | 36504 | 39276 | 44437 | 55591 | 45357 | 33560 | 0 |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | 32960 | 33086 | 33189 | 33274 | 38465 | 39410 | 27904 | 39055 | 1127 |
| 47 | 12105 | 12458 | 12856 | 14114 | 15071 | 2350 | 0 | 0 | 0 |
| 48 | 25198 | 26116 | 27614 | 28267 | 28911 | 35999 | 32925 | 25637 | 13443 |
| TOTAL | 580762 | 676487 | 720830 | 775513 | 887805 | 844675 | 603804 | 418774 | 151032 |

Centrale de la Toulustouc
Résultats des calculs d'habitat

ICQH moyenne géométrique

| Section | Débit (m ³ /s) | | | | | | | | |
|---------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 | 80 | 212 | 300 | 500 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 22 | 5902 | 6075 | 6278 | 9763 | 9565 | 16 | 20 | 20 | 21 |
| 23 | 27442 | 27514 | 27512 | 49138 | 52884 | 50524 | 7381 | 701 | 73 |
| 24 | 54623 | 75291 | 81907 | 95249 | 110439 | 113856 | 104507 | 47004 | 1191 |
| 25 | 35528 | 69967 | 86128 | 89993 | 91351 | 94068 | 73872 | 22174 | 116 |
| 26 | 50756 | 65116 | 65691 | 66721 | 94214 | 95254 | 70230 | 108 | 109 |
| 27 | 27491 | 32293 | 35035 | 39478 | 81714 | 64976 | 96 | 98 | 100 |
| 28 | 3 | 2518 | 15 | 16 | 11740 | 65 | 78 | 79 | 81 |
| 29 | 2510 | 1771 | 5 | 659 | 2758 | 24 | 27 | 27 | 28 |
| 30 | 1615 | 207 | 901 | 6 | 2097 | 18 | 24 | 26 | 27 |
| 31 | 4 | 8676 | 11706 | 10168 | 2508 | 28 | 34 | 37 | 39 |
| 33 | 3259 | 3105 | 6152 | 5801 | 4969 | 31 | 34 | 37 | 38 |
| 34 | 2 | 4155 | 4111 | 1307 | 2412 | 20 | 26 | 30 | 31 |
| 35 | 52419 | 53272 | 54311 | 56151 | 59385 | 66965 | 69423 | 67027 | 38581 |
| 36 | 94252 | 96923 | 99037 | 100592 | 102761 | 113919 | 113352 | 109073 | 64129 |
| 37 | 4702 | 6168 | 12652 | 12253 | 7703 | 47 | 50 | 51 | 52 |
| 38 | 8644 | 9077 | 9603 | 10528 | 12914 | 9349 | 25 | 25 | 26 |
| 39 | 80559 | 80838 | 81298 | 82210 | 83361 | 94008 | 98753 | 91835 | 57178 |
| 40 | 41101 | 41357 | 41782 | 42638 | 45617 | 48395 | 34044 | 32236 | 16595 |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 73 | 79 | 89 |
| 43 | 34950 | 35615 | 36504 | 39276 | 44437 | 55591 | 50831 | 39245 | 67 |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 9 | 21 |
| 46 | 33028 | 33113 | 33189 | 33274 | 38552 | 39809 | 33192 | 41092 | 1526 |
| 47 | 12120 | 12458 | 12856 | 14114 | 15117 | 4215 | 18 | 17 | 18 |
| 48 | 25773 | 26611 | 27614 | 28267 | 28911 | 35999 | 34597 | 30020 | 17193 |
| TOTAL | 596683 | 692117 | 734287 | 787603 | 905412 | 887251 | 690694 | 481059 | 197335 |

Centrale de la Toulnostouc
Résultats des calculs d'habitat

ICQH valeur minimale

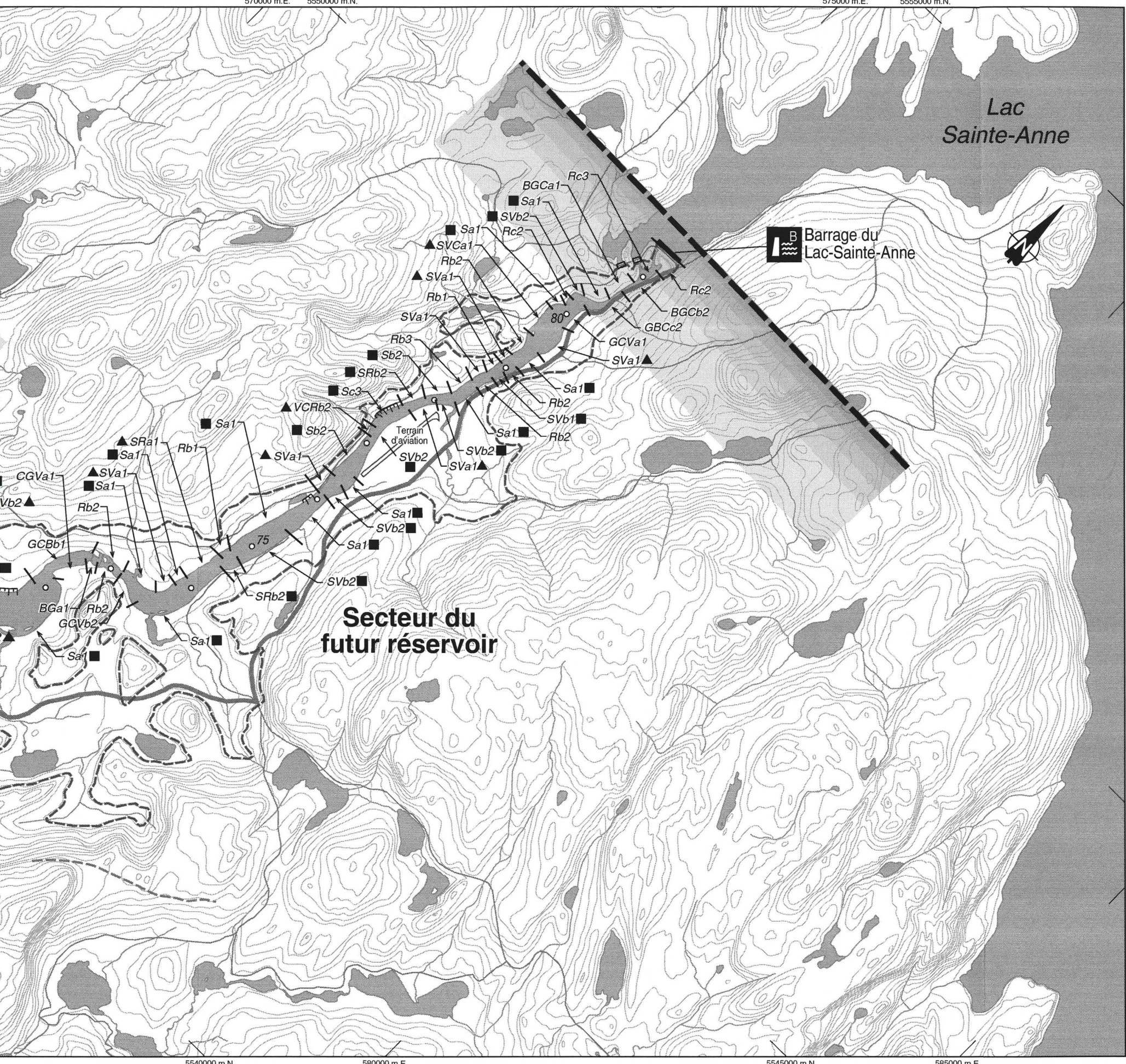
| Section | Débit (m ³ /s) | | | | | | | | | | Seuil |
|--------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|---------------|
| | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 | 80 | 212 | 300 | 500 | 3-80 | |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3824 |
| 22 | 5901 | 6074 | 6277 | 9237 | 8450 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16458 |
| 23 | 27433 | 27502 | 27502 | 46853 | 52884 | 41211 | 5558 | 38 | 0 | 0 | 66248 |
| 24 | 53594 | 70396 | 78049 | 93453 | 110439 | 111517 | 90993 | 33880 | 65 | 0 | 116307 |
| 25 | 35521 | 68809 | 83713 | 89993 | 91351 | 90187 | 52534 | 16126 | 0 | 0 | 98217 |
| 26 | 42534 | 65102 | 65671 | 66710 | 94214 | 90953 | 46697 | 0 | 0 | 0 | 99775 |
| 27 | 24607 | 30942 | 35019 | 39469 | 81374 | 47330 | 0 | 0 | 0 | 0 | 90211 |
| 28 | 0 | 1094 | 0 | 0 | 9725 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63574 |
| 29 | 1937 | 762 | 0 | 431 | 2282 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 762 |
| 30 | 1262 | 12 | 792 | 0 | 1137 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 31 | 0 | 7108 | 11005 | 7659 | 871 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7108 |
| 33 | 3138 | 2849 | 4677 | 4981 | 2273 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2849 |
| 34 | 0 | 3889 | 2780 | 1229 | 1628 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3889 |
| 35 | 52419 | 53272 | 54311 | 56151 | 59385 | 66965 | 66969 | 61767 | 33085 | 0 | 53272 |
| 36 | 94252 | 96923 | 99037 | 100592 | 102761 | 113919 | 106421 | 96768 | 47801 | 0 | 96923 |
| 37 | 3670 | 5984 | 10893 | 9012 | 4610 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5984 |
| 38 | 8644 | 9076 | 9602 | 10525 | 12052 | 7586 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9076 |
| 39 | 80559 | 80838 | 81298 | 82210 | 83361 | 94008 | 95551 | 83000 | 44309 | 0 | 80838 |
| 40 | 41101 | 41357 | 41782 | 42638 | 45617 | 47648 | 32895 | 28941 | 11197 | 0 | 41357 |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | 34950 | 35615 | 36504 | 39276 | 44437 | 55591 | 45357 | 33560 | 0 | 0 | 35615 |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | 32960 | 33086 | 33189 | 33274 | 38465 | 39410 | 27904 | 39055 | 1127 | 0 | 33086 |
| 47 | 12105 | 12458 | 12856 | 14114 | 15071 | 2350 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12458 |
| 48 | 25198 | 26116 | 27614 | 28267 | 28911 | 35999 | 32925 | 25637 | 13443 | 0 | 26116 |
| TOTAL | 581784 | 679263 | 722572 | 776075 | 891297 | 844675 | 603804 | 418774 | 151027 | 0 | 963959 |

Annexe D

Sensibilité des rives à l'érosion

570000 m.E. 5550000 m.N.

575000 m.E. 5550000 m.N.



Aménagement hydroélectrique de la Touloustouc Tronçon à débit réduit et réservoir

Carte 2.1a Sensibilité des rives à l'érosion

NATURE DES SÉDIMENTS DES RIVES (composition)

| | | | |
|-----|---|----|-------------------------|
| R | roche en place | C | caillou (40 à 80 mm) |
| 1a | till* (épaisseur > 1 m) | V | gravier (5 à 40 mm) |
| 1aR | till mince (épaisseur entre 25 cm et 1 m) | S | sable (0,05 à 5 mm) |
| B | bloc (pierre > 250 mm) | Li | limon (0,002 à 0,05 mm) |
| G | galet (80 à 250 mm) | A | argile (< 0,002 mm) |

MORPHOLOGIE DES RIVES

Classes de pente

- a inférieure à 10°
- b 10° à 30°
- c supérieure à 30°

Classes de hauteur

- 1 inférieure à 3 m
- 2 3 à 10 m
- 3 supérieure à 10 m

SENSIBILITÉ À L'ÉROSION

- ▲ modérée
- forte
- ▬ talus en érosion

SIGNIFICATION DES CODES

- composition
- pente
- hauteur
- limite de segment homogène

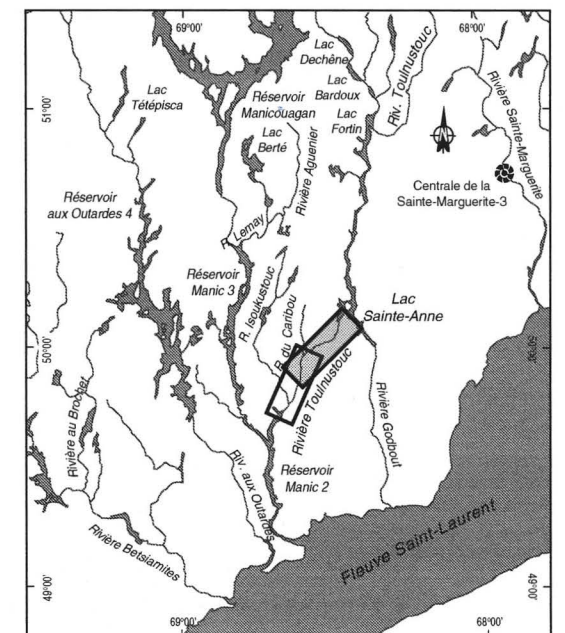
OUVRAGES PRÉVUS

- ⊙ centrale
- galerie d'amenée
- ▬ barrage ou digue
- ▭ réservoir

AUTRES ÉLÉMENTS

- 55 point kilométrique

*Till : dépôt lâche ou compact, sans triage, constitué d'une farine de roche et d'éléments de toutes tailles généralement anguleux à sub-anguleux.



Janvier 2001

pl011003-c2_1a.fh8 (2001-01-23)

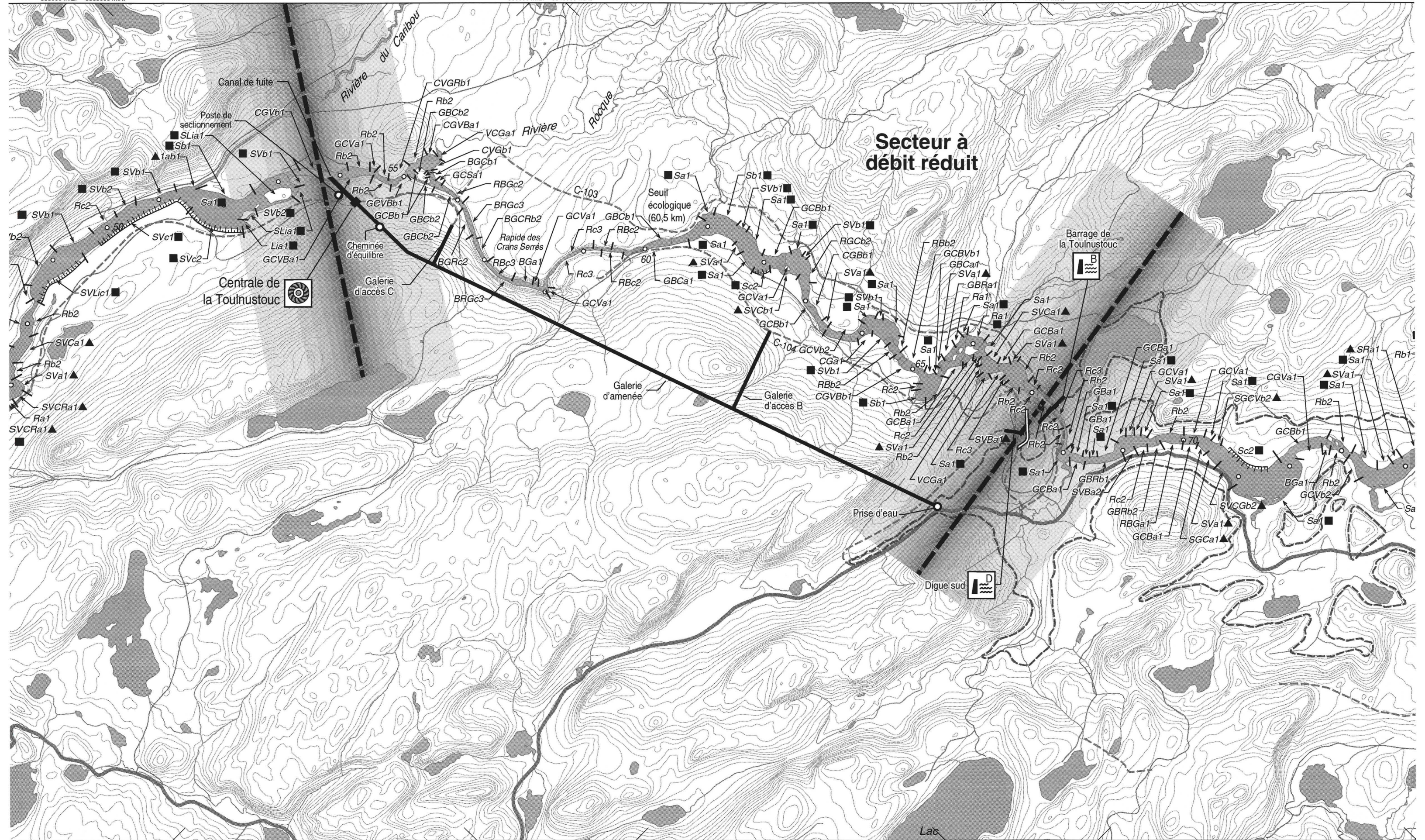


5540000 m.N.

580000 m.E.

5545000 m.N.

585000 m.E.



Secteur à débit réduit

Centrale de la Toulnostouc

Barrage de la Toulnostouc

Digue sud

Galerie d'aménée

Galerie d'accès C

Galerie d'accès B

Seuil écologique (60,5 km)

Rapide des Crans Serrés

Canal de fuite

Poste de sectionnement

Cheminée d'équilibre

Prise d'eau

Lac

5530000 m.N.

5535000 m.N.

5550000 m.E.

Aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc

Tronçon à débit modifié

Carte 2.1b

Sensibilité des rives à l'érosion

Secteur à débit réduit

voir carte 2.1a

NATURE DES SÉDIMENTS DES RIVES (composition)

| | | | |
|-----|---|----|-------------------------|
| R | roche en place | C | caillou (40 à 80 mm) |
| 1a | till* (épaisseur > 1 m) | V | gravier (5 à 40 mm) |
| 1aR | till mince (épaisseur entre 25 cm et 1 m) | S | sable (0,05 à 5 mm) |
| B | bloc (pierre > 250 mm) | Li | limon (0,002 à 0,05 mm) |
| G | galet (80 à 250 mm) | A | argile (< 0,002 mm) |

MORPHOLOGIE DES RIVES

Classes de pente

| | |
|---|------------------|
| a | inférieure à 10° |
| b | 10° à 30° |
| c | supérieure à 30° |

Classes de hauteur

| | |
|---|-------------------|
| 1 | inférieure à 3 m |
| 2 | 3 à 10 m |
| 3 | supérieure à 10 m |

SENSIBILITÉ À L'ÉROSION

- ▲ modérée
- forte
- ▬ talus en érosion

SIGNIFICATION DES CODES

- composition
- ▬ pente
- ▬ hauteur
- ▬ limite de segment homogène

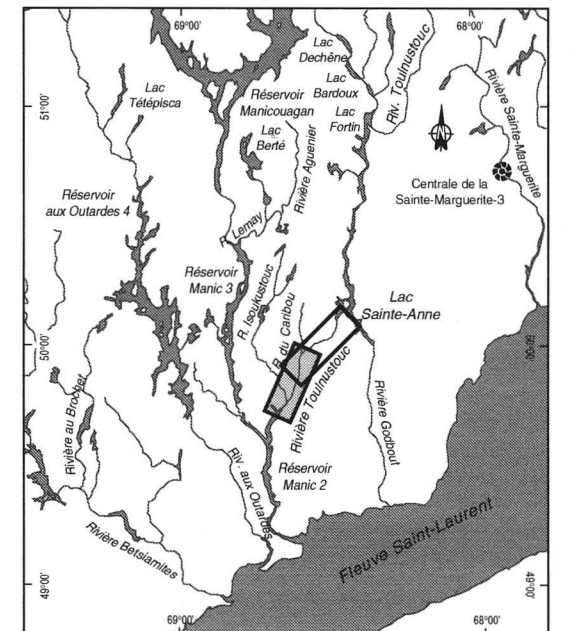
OUVRAGES PRÉVUS

- ⊙ centrale
- galerie d'amenée
- ▬ barrage ou digue
- ▭ réservoir

AUTRES ÉLÉMENTS

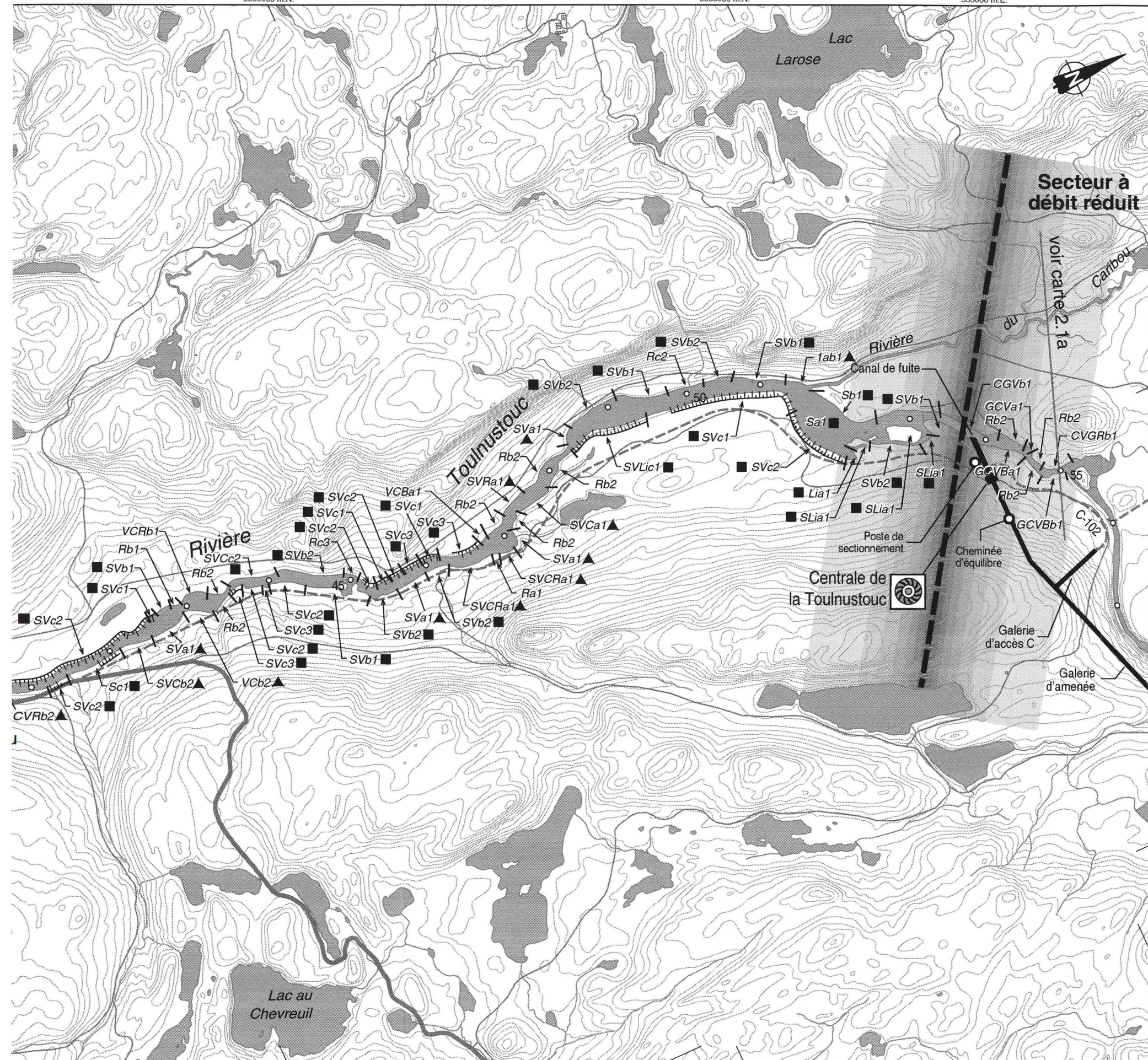
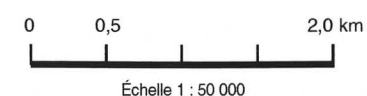
- 55 point kilométrique

*Till : dépôt lâche ou compact, sans triage, constitué d'une farine de roche et d'éléments de toutes tailles généralement anguleux à sub-anguleux.



Janvier 2001

p1011o03-c2_1b.fr8 (2001-01-23)



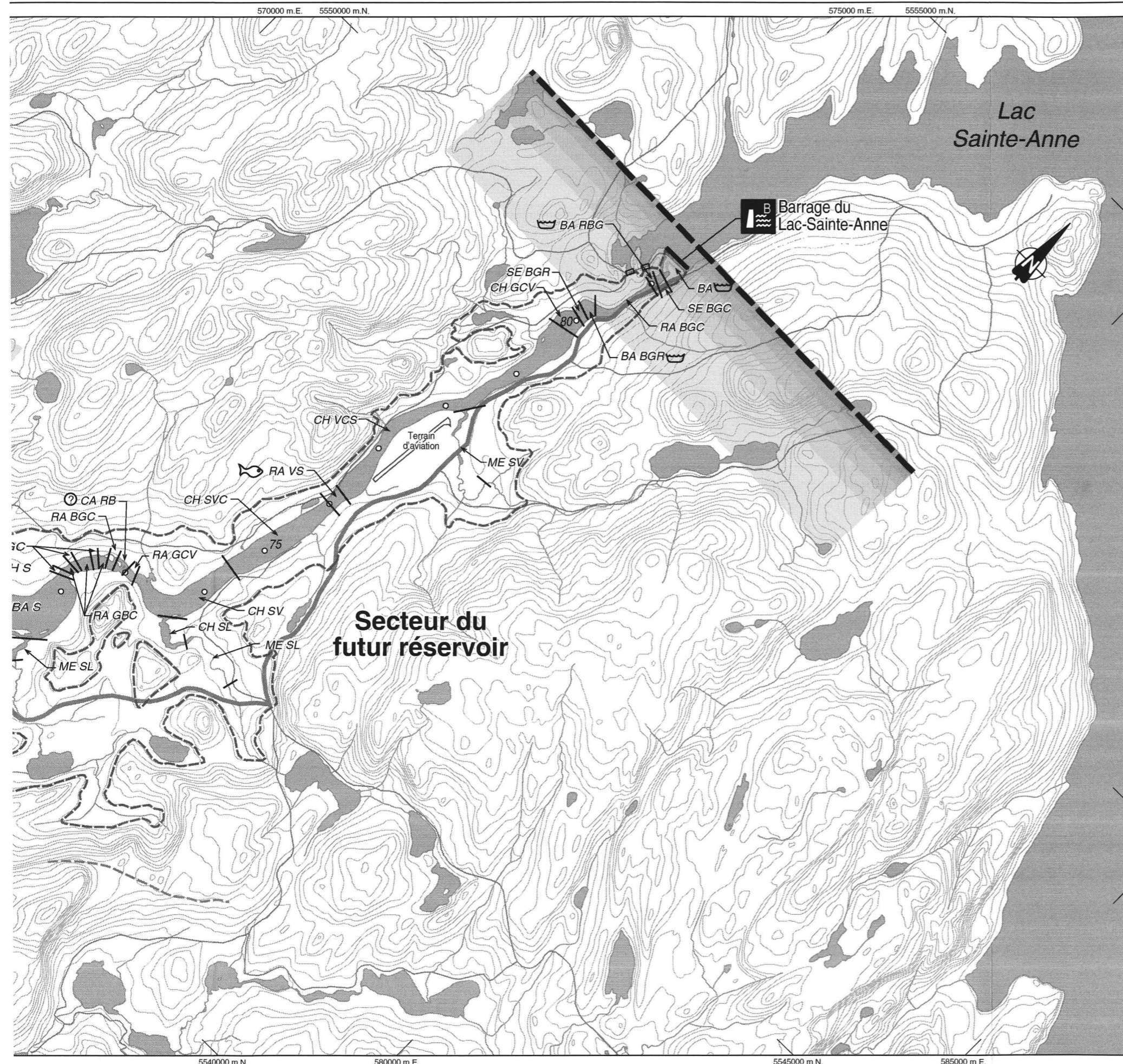
5525000 m.N.

5650000 m.E.

5530000 m.N.

Annexe E

Habitat potentiel pour l'omble de fontaine



Aménagement hydroélectrique de la Touloustouc

Tronçon à débit réduit et réservoir

Carte 3.2a

Habitat potentiel pour l'omble de fontaine

FACIÈS D'ÉCOULEMENT

| | |
|------------|------------|
| CT chute | CH chenal |
| CA cascade | ME méandre |
| RA rapide | BA bassin |
| SE seuil | LA lac |

GRANULOMÉTRIE DU SUBSTRAT

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| R roche en place | V gravier |
| B bloc (incluant gros blocs > 500 mm) | S sable |
| G galet | L limon |
| C caillou | A argile |

ACCESSIBILITÉ

- ⊗ chute infranchissable
- ⊙ chute infranchissable (avec réserve)
- chute franchissable
- ⊕ chute franchissable (avec réserve)

SIGNIFICATION DES CODES

- faciès d'écoulement
- RA BGC granulométrie du substrat
- limite de segment homogène

SYMBOLES

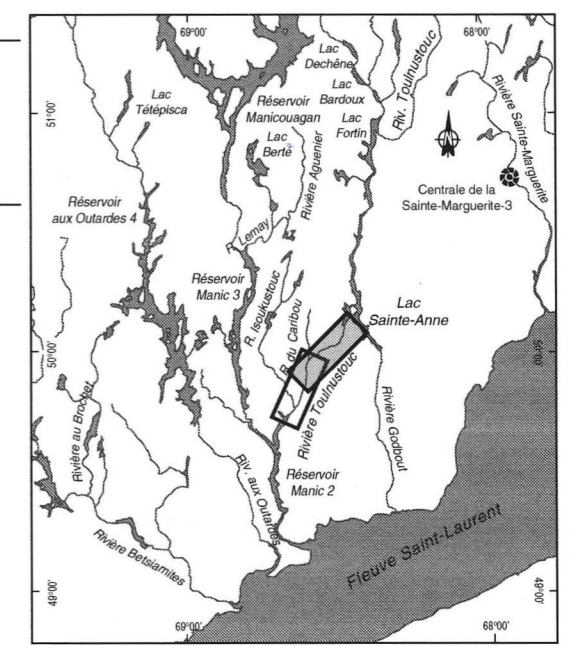
- ☪ fosse
- 🐟 frayère potentielle

OUVRAGES PRÉVUS

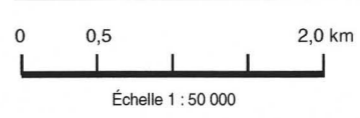
- ⊙ centrale
- galerie d'amenée
- barrage ou digue
- ⊠ réservoir

AUTRES ÉLÉMENTS

- 55 point kilométrique



Janvier 2001



p1011e03-c3_2a.fh8 (2001-01-23)

Secteur à débit réduit

Rivière du Caribou

Rivière Rocque

Canal de fuite
Poste de sectionnement

Centrale de la Toulnostouc

Cheminée d'équilibre

Galerie d'accès C

SE BR

SE RB

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

SE BR

Seuil écologique (60,5 km)

CH SVC

BA GCV

BA VCG

BA RBG

RA BGC

CH CGV

RA BGC

BA BGC

SE BGR

CA RB

RA BGC

SE BGC

BA SVC

SE BGR

RA BGC

SE BGR

RA RB

SE R

RA RB

SE BGR

RA BGC

SE RBG

BA BGC

CA RB

CH SVC

BA GCV

BA VCG

BA RBG

RA BGC

CH CGV

RA BGC

BA BGC

SE BGR

CA RB

RA BGC

SE BGC

BA SVC

SE BGR

RA BGC

SE BGR

RA RB

SE R

RA RB

SE BGR

RA BGC

SE RBG

BA BGC

CA RB

BA GCV

BA VCG

BA RBG

RA BGC

CH CGV

RA BGC

BA BGC

SE BGR

CA RB

RA BGC

SE BGC

BA SVC

SE BGR

RA BGC

SE BGR

RA RB

SE R

RA RB

SE BGR

RA BGC

SE RBG

BA BGC

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

CA RB

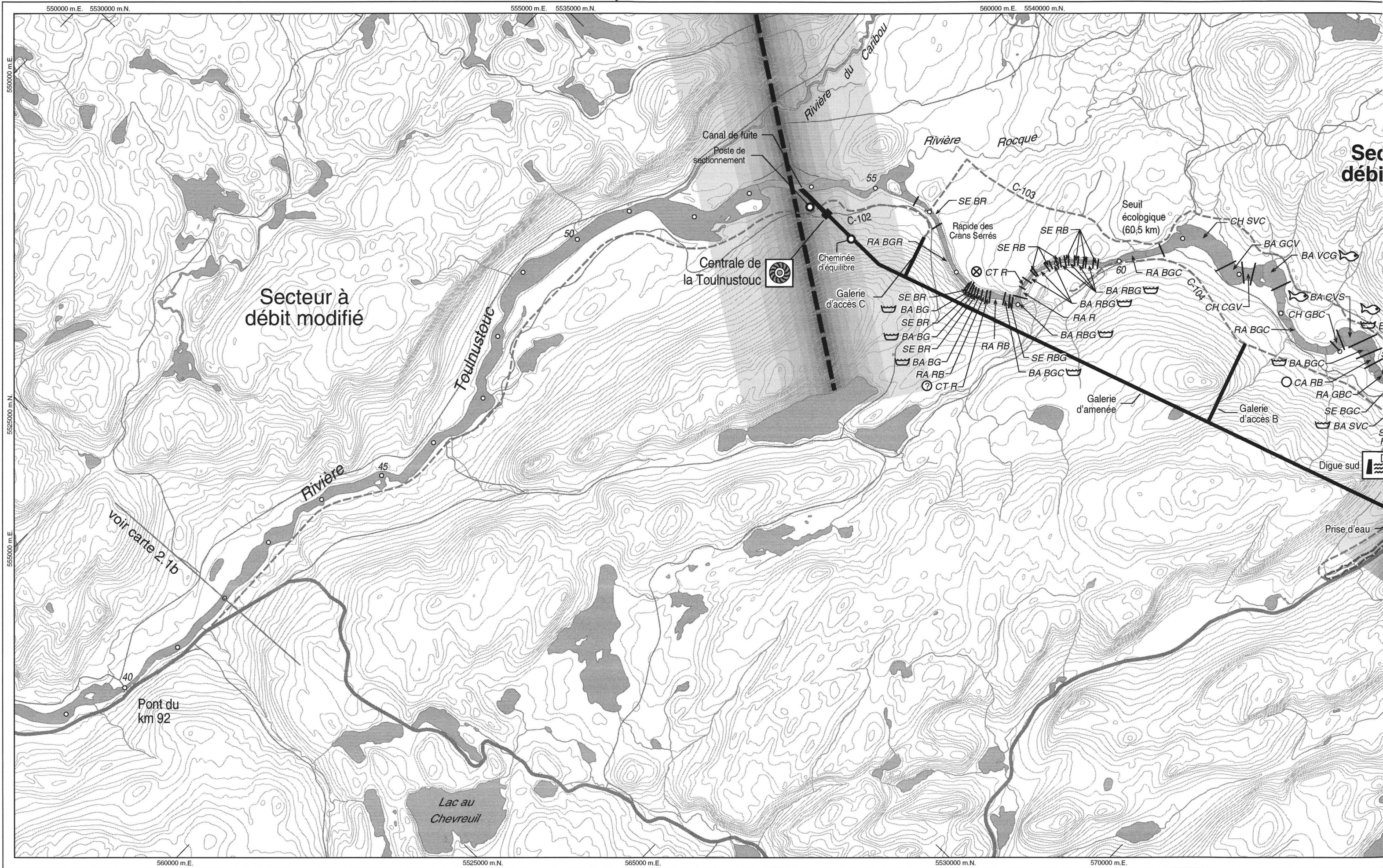
CA RB

CA RB

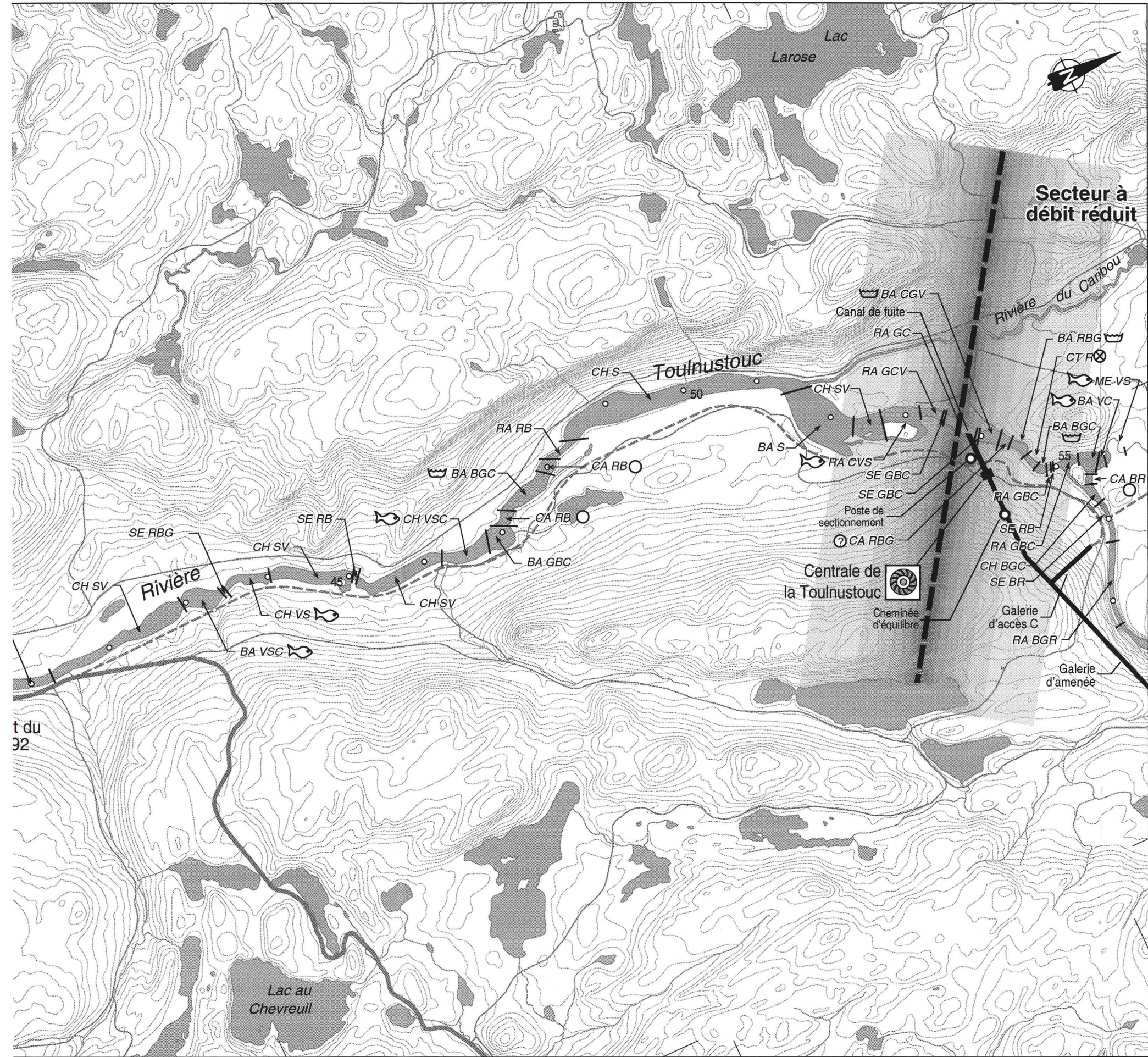
CA RB

CA RB

CA RB



553000 m.N. 553500 m.N. 555000 m.E.



Aménagement hydroélectrique de la Touloustouc

Tronçon à débit modifié

Carte 3.2b

Habitat potentiel pour l'omble de fontaine

FACIÈS D'ÉCOULEMENT

- | | |
|------------|------------|
| CT chute | CH chenal |
| CA cascade | ME méandre |
| RA rapide | BA bassin |
| SE seuil | LA lac |

GRANULOMÉTRIE DU SUBSTRAT

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| R roche en place | V gravier |
| B bloc (incluant gros blocs > 500 mm) | S sable |
| G galet | L limon |
| C caillou | A argile |

ACCESSIBILITÉ

- ⊗ chute infranchissable
- ⊙ chute infranchissable (avec réserve)
- chute franchissable
- ⊕ chute franchissable (avec réserve)

SIGNIFICATION DES CODES

- faciès d'écoulement
- granulométrie du substrat
- limite de segment homogène

SYMBOLES

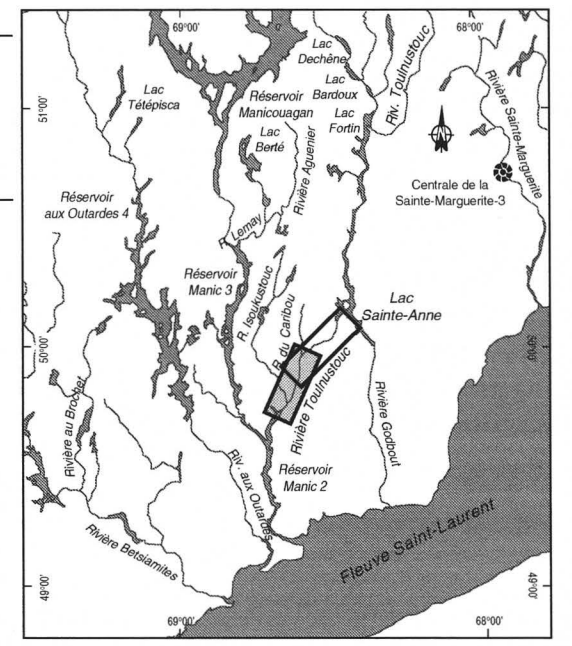
- ☪ fosse
- ☪ frayère potentielle

OUVRAGES PRÉVUS

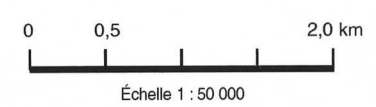
- ⊙ centrale
- galerie d'aménée
- barrage ou digue
- ▭ réservoir

AUTRES ÉLÉMENTS

- 55 point kilométrique



Janvier 2001



5525000 m.N. 565000 m.E. 5530000 m.N.

p011003-c3.2b.fh8 (2001-01-23)

Secteur à débit modifié

