

186

DB11

Projet d'aménagement hydroélectrique
de la Péribonka par Hydro-Québec

Lac Saint-Jean

6211-03-066

Systeme hydroélectrique Alcan au Saguenay-Lac-Saint-Jean

Description de certains paramètres caractéristiques reliés à la gestion hydrique



Énergie électrique



186

DB11

Projet d'aménagement hydroélectrique
de la Péribonka par Hydro-Québec

Lac Saint-Jean

6211-03-066

Systeme hydroélectrique Alcan au Saguenay-Lac-Saint-Jean

Description de certains paramètres caractéristiques reliés à la gestion hydrique



Énergie électrique



TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. INTRODUCTION	1
2 DESCRIPTION DU RÉSEAU ALCAN	2
3.0 SYSTÈME DE GESTION HYDRIQUE	5
3.1 ACQUISITION DE L'INFORMATION	6
3.1.1 Système de collecte de données hydrométéorologiques	6
3.1.1 Prévisions météorologiques	6
3.2 TRAITEMENT DE L'INFORMATION	8
3.2.1 Modèles de prévisions hydrologiques	8
3.2.2 Modèles de simulation et d'optimisation	8
3.3 PRISE DE DÉCISION	9
4. CARACTÉRISTIQUES ET VARIATION DES NIVEAUX DES RÉSERVOIRS	10
4.1 LAC MANOUANE	10
4.2 PASSES-DANGEREUSES	11
4.3 CHUTE-DU-DIABLE	13
4.4 CHUTE-À-LA-SAVANE	14
4.5 ISLE MALIGNE ET LAC SAINT-JEAN	15
4.6 COMPLEXE SHIPSHAW/CHUTE-À-CARON	16
5 CARACTÉRISTIQUES DES APPORTS NON CONTRÔLÉS	17
5.1 LAC MANOUANE	17
5.2 PASSES-DANGEREUSES	19
5.3 CHUTE-DU-DIABLE	21
5.5 ISLE-MALIGNE ET LAC SAINT-JEAN	24
5.6 COMPLEXE SHIPSHAW/CHUTE-À-CARON	26
6 CARACTÉRISTIQUES DES DÉBITS TURBINÉS, DÉVERSÉS ET TOTAUX	27
6.1 LAC MANOUANE	27
6.1.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1961-2002]	27
6.1.2 Analyse de fréquence [1961-2002]	28
6.2 PASSES-DANGEREUSES	29
6.2.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1961-2002]	29
6.1.3 Analyse de fréquence [1961-2002]	30
6.3 CHUTE-DU-DIABLE	32
6.3.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]	32
6.3.2 Analyse de fréquence	33
6.4 CHUTE-À-LA-SAVANE	35
6.4.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]	35
6.4.2 Analyse de fréquence	36
6.5 ISLE-MALIGNE ET LAC SAINT-JEAN	38
6.5.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]	38
6.5.2 Analyse de fréquence	39
6.6 COMPLEXE SHIPSHAW/CHUTE-À-CARON	41
6.6.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]	41
6.6.2 Analyse de fréquence	43
7 CONCLUSION	45

Liste des figures

Figure 1 : Cycle annuel de l'élévation journalière du lac Manouane	10
Figure 2 : Cycle annuel de l'élévation journalière du réservoir des Passes-Dangereuses	11
Figure 3 : Cycle annuel du % plein journalier de la réserve en amont	12
Figure 4 : Cycle annuel de l'élévation journalière du bief amont de la centrale de la Chute-du-Diable	13
Figure 5 : Cycle annuel de l'élévation journalière du bief amont de la centrale de la Chute-à-la-Savane	14
Figure 6 : Cycle annuel de l'élévation journalière du lac St-Jean.....	15
Figure 7 : Cycle annuel de l'élévation journalière du bief amont de la centrale de Chute-à-Caron	16
Figure 8 : Cycle annuel des apports non contrôlés journaliers sur le bassin du lac Manouane.....	18
Figure 9 : Cycle annuel des apports non contrôlés journaliers sur le bassin des Passes-Dangereuses	20
Figure 10 : Cycle annuel des apports non contrôlés journaliers sur le bassin de la Chute-du-Diable	22
Figure 11 : Cycle annuel des apports non contrôlés journaliers sur le bassin de la Chute-à-la-Savane	23
Figure 12 : Cycle annuel des apports non contrôlés journaliers sur le bassin du lac St-Jean	25
Figure 13 : Cycle annuel des débits journaliers déversés au lac Manouane.....	27
Figure 14 : Cycle annuel des débits journaliers turbinés à la centrale de la Chute-des-Passes	29
Figure 15 : Cycle annuel des débits journaliers déversés à Passes-Dagereuses	29
Figure 16 : Cycle annuel des débits journaliers totaux au complexe Chutes-des-Passes.....	30
Figure 17 : Cycle annuel des débits journaliers turbinés à la centrale de la Chute-du-Diable	32
Figure 18 : Cycle annuel des débits journaliers déversés à la centrale de la Chute-du-Diable	32
Figure 19 : Cycle annuel des débits journaliers totaux à la centrale de la Chute-du-Diable.....	33
Figure 20 : Cycle annuel des débits journaliers turbinés à la centrale de la Chute-à-la-Savane	35
Figure 21 : Cycle annuel des débits journaliers déversés à la centrale de la Chute-à-la-Savane	35
Figure 22 : Cycle annuel des débits journaliers totaux à la centrale de la Chute-à-la-Savane.....	36
Figure 23 : Cycle annuel des débits journaliers turbinés à la centrale de l'Isle-Maligne.....	38
Figure 24 : Cycle annuel des débits journaliers déversés au lac St-Jean	38
Figure 25 : Cycle annuel des débits journaliers totaux au lac St-Jean.....	39
Figure 26 : Cycle annuel des débits journaliers turbinés à la centrale de Shipshaw	41
Figure 27 : Cycle annuel des débits journaliers turbinés à la centrale de Chute-à-Caron	41
Figure 28 : Cycle annuel des débits journaliers déversés au complexe Shipshaw/Chute-à-Caron.....	42
Figure 29 : Cycle annuel des débits journaliers totaux au complexe Shipshaw/Chute-à-Caron.....	42

Liste des tableaux

Tableau 1 : Analyse de fréquence sur les débits horaires déversés au lac Manouane [1992-2002].....	28
Tableau 2 : Analyse de fréquence sur les débits horaires turbinés à la centrale de la Chute-des-passes [1992-2002]	30
Tableau 3 : Analyse de fréquence sur les débits horaires totaux au complexe de la Chute-des-passes [1992-2002]	31
Tableau 4 : Analyse de fréquence sur les débits horaires turbinés à la centrale de la Chute-du-Diable [1992-2002]	33
Tableau 5 : Analyse de fréquence sur les débits horaires déversés à la centrale de la Chute-du-Diable [1992-2002]	34
Tableau 6 : Analyse de fréquence sur les débits horaires totaux à la centrale de la Chute-du-Diable [1992-2002]	34
Tableau 7 : Analyse de fréquence sur les débits horaires turbinés à la centrale de la Chute-à-la-Savane [1992-2002]	36
Tableau 8 : Analyse de fréquence sur les débits horaires déversés à la centrale de la Chute-à-la-Savane [1992-2002]	37
Tableau 9 : Analyse de fréquence sur les débits horaires totaux à la centrale de la Chute-à-la-Savane [1992-2002]	37
Tableau 10 : Analyse de fréquence sur les débits horaires turbinés à la centrale de l'Isle-Maligne [1992-2002].....	39
Tableau 11 : Analyse de fréquence sur les débits horaires déversés au lac St-Jean [1992-2002]	40
Tableau 12 : Analyse de fréquence sur les débits horaires totaux au lac St-Jean [1992-2002].....	40
Tableau 13 : Analyse de fréquence sur les débits horaires turbinés à la centrale de Shipshaw [1992-2002]	43
Tableau 14 : Analyse de fréquence sur les débits horaires turbinés à la centrale de Chute-à-Caron [1992-2002]	43
Tableau 15 : Analyse de fréquence sur les débits horaires déversés à la centrale de Chute-à-Caron [1992-2002]	44
Tableau 16 : Analyse de fréquence sur les débits horaires totaux au complexe Shipshaw/Chute-à-Caron [1992-2002].....	44

1. INTRODUCTION

Le présent document fait suite à une demande du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement dans le cadre du mandat qui leur a été confié en rapport avec le projet d'aménagement hydroélectrique sur la rivière Péribonka par Hydro-Québec.

Dans un premier temps, le système hydroélectrique Alcan au Saguenay—Lac-Saint-Jean y est décrit. Par la suite, une brève description du processus de gestion hydrique est présentée. Dans les trois (3) dernières sections, certains paramètres caractéristiques reliés à la gestion hydrique sont précisés. Les paramètres en question concernent i) la variation historique des niveaux des réservoirs, ii) les apports non contrôlés et iii) les débits turbinés, déversés et totaux.

2 DESCRIPTION DU RÉSEAU ALCAN

Alcan est le plus important producteur indépendant et utilisateur industriel d'hydroélectricité au Québec. Ses installations de production, de transport et de distribution et son réseau sont gérés par la division Énergie électrique.

Depuis 1926, afin de répondre aux besoins croissants de la demande mondiale d'aluminium et par le fait même d'énergie hydroélectrique, Alcan a construit au fil des années, au Saguenay-Lac-Saint-Jean, un réseau de centrales hydroélectriques. Les équipements et le bassin hydrographique de son réseau lui permettent de produire 1 979 mégawatts (MW) en moyenne sur une base annuelle.

Le réseau hydroélectrique Alcan s'étend d'amont en aval, le long des rivières Péribonka et Saguenay. Sept (7) aménagements se succèdent : lac Manouane, Passes-Dangereuses, Chute-du-Diable, Chute-à-la-Savane, Isle-Maligne, Chute-à-Caron et Shipshaw.

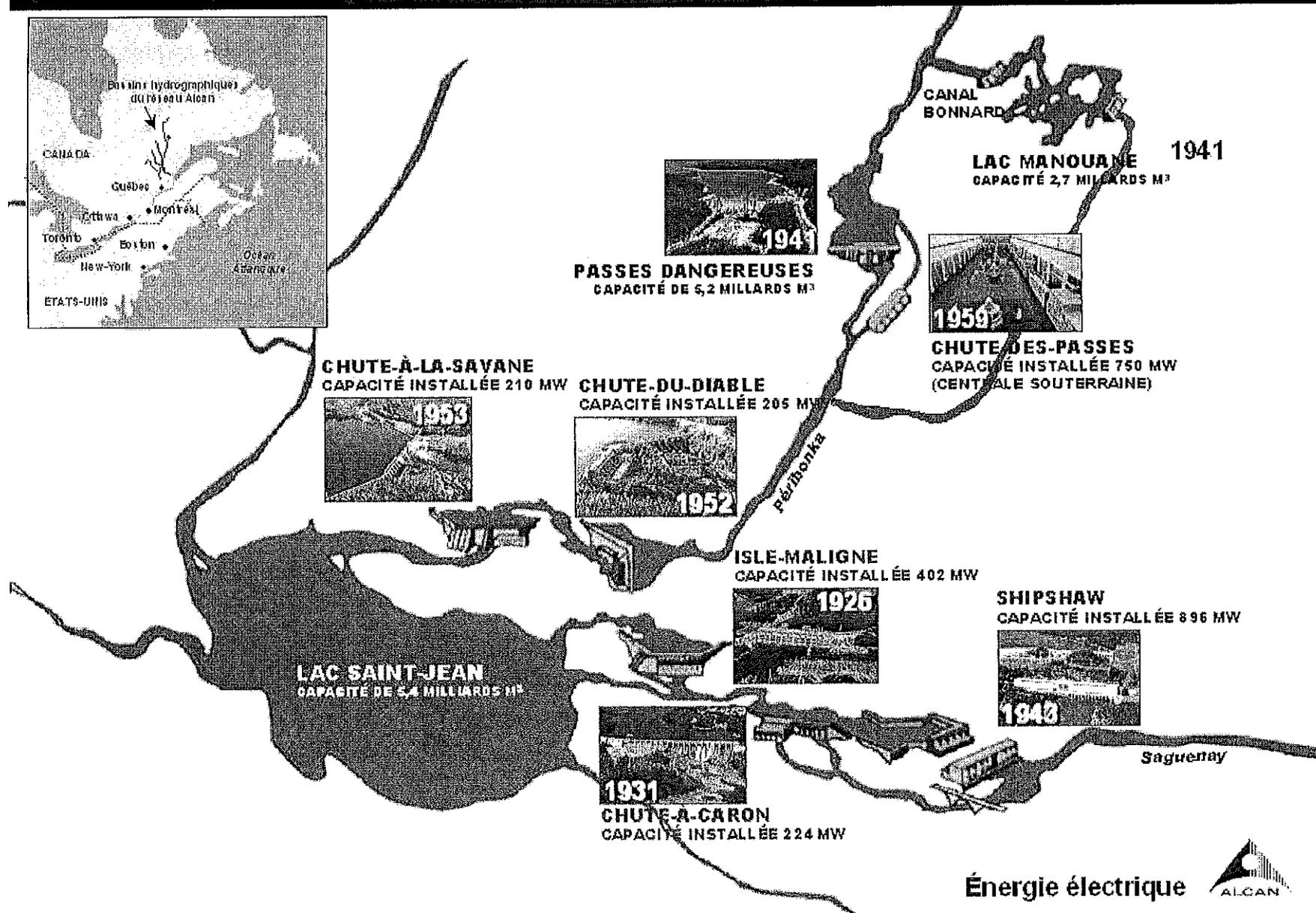
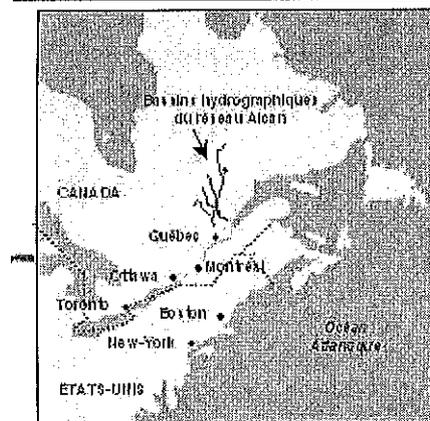
La production hydroélectrique, qui permet de répondre à plus de 80% des besoins énergétiques des alumineries d'Alcan au Québec, repose sur l'utilisation du lac Saint-Jean et des réservoirs lac Manouane et des Passes-Dangereuses. Ces réservoirs peuvent emmagasiner plus de 13 milliards de m³ d'eau (le lac Saint-Jean 5,4 milliards de m³, Passes-Dangereuses 5,2 milliards de m³ et le lac Manouane 2,7 milliards de m³). L'eau est retenue dans ces réservoirs par un total de 27 barrages et ouvrages de régularisation.

L'eau emmagasinée au lac Manouane est dirigée par le canal Bonnard vers le réservoir des Passes-Dangereuses où s'amorce la production énergétique. Les apports en eau joignant la rivière Péribonka en aval des Passes-Dangereuses, de même que ceux de tous les autres tributaires du lac Saint-Jean, ne sont pas contrôlés. Il n'y a aucun ouvrage de régularisation important sur ces cours d'eau.

Le réseau compte six (6) centrales hydroélectriques. Celle de la Chute-des-Passes (une centrale souterraine) reçoit les eaux du réservoir des Passes-Dangereuses. À environ 150 km en aval de cette centrale, se trouvent celles de la Chute-du-Diable et de la Chute-à-la-Savane, également situées sur la Péribonka. La centrale de l'Isle-Maligne est située à Alma, sur la rivière Grande Décharge, à la sortie du lac Saint-Jean. Les dernières centrales, celles de Chute-à-Caron et de Shipshaw sont voisines et implantées sur la rivière Saguenay à Saguenay (arrondissement Jonquière), une trentaine de kilomètres en aval de l'Isle-Maligne. Ces deux (2) dernières, tout comme celles de la Chute-du-Diable et de la Chute-à-la-Savane, sont gérées à toute fin pratique au fil de l'eau, c'est-à-dire que leur niveau d'eau amont demeure relativement constant tout au long de l'année. En page 3, est montrée une vue schématique du réseau hydroélectrique Alcan.

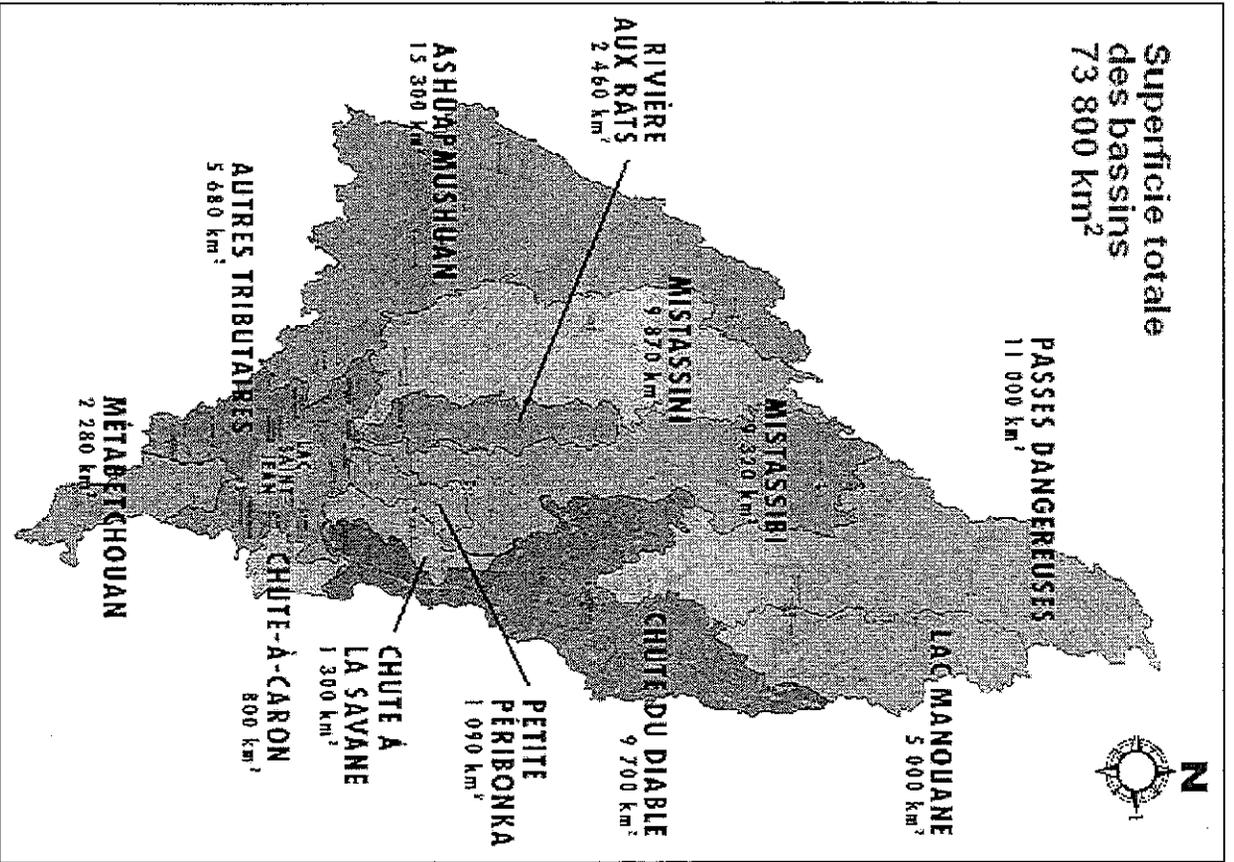
Les bassins hydrographiques du réseau ont une superficie totale de 73 800 km², soit un territoire un peu plus grand que le Nouveau-Brunswick. Ces bassins s'étendent du nord au sud sur une distance de 550 km et d'est en ouest sur une distance de 200 km. Une carte illustrant les bassins hydrographiques du réseau Alcan se retrouve à la page 4.

LE RÉSEAU HYDROÉLECTRIQUE ALCAN AU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN

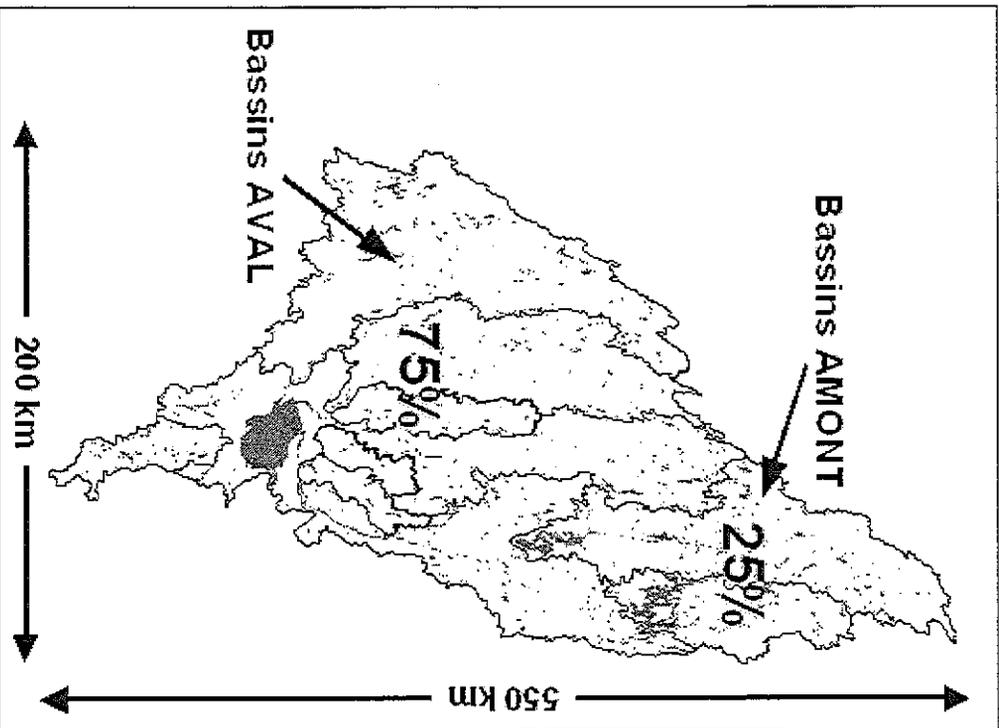


Énergie électrique



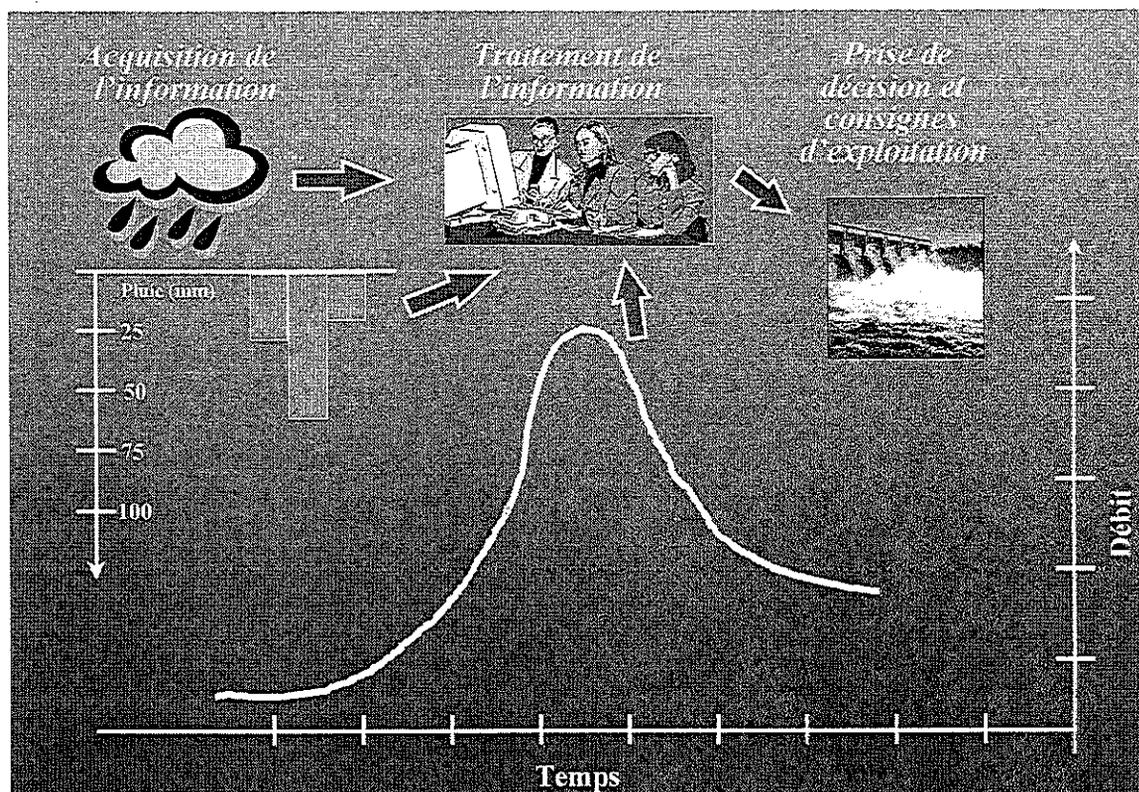


Bassins hydrographiques du réseau Alcan



3.0 SYSTÈME DE GESTION HYDRIQUE

Le système de gestion hydrique « opérationnalise » le processus de gestion hydrique qui peut se décomposer en trois étapes. Il est illustré à la figure ci-dessous.



L'étape d'acquisition de l'information comprend la collecte de données hydrométéorologiques et des prévisions météorologiques. Ces informations sont utilisées par des modèles hydrologiques pour la réalisation de prévisions. Par la suite, ces prévisions servent d'intrant aux modèles de simulation et d'optimisation qui permettent d'analyser différents scénarios de gestion. L'analyse de ces scénarios constitue le principal support pour la prise de décision et l'établissement de la consigne de gestion.

Plus l'acquisition et le traitement de l'information sont rapides et fiables, plus les décisions prises permettent de minimiser les risques liés à la gestion hydrique.

3.1 Acquisition de l'information

3.1.1 Système de collecte de données hydrométéorologiques

Pour analyser et caractériser l'état hydrique des bassins versants, Alcan utilise des données provenant d'une quarantaine de stations météorologiques et 31 stations hydrométriques (19 niveaux, 12 débits). Les cartes en page 8 illustrent la localisation des stations météorologiques et hydrométriques, hormis les jauges des biefs amont et aval des centrales.

Alcan exploite 12 de ces stations météorologiques. À titre de partenaire du Réseau Météorologique Coopératif Québécois (RMCQ), Alcan peut compter sur une vingtaine de stations météorologiques supplémentaires appartenant aux différents partenaires, à savoir : Environnement Canada, la SOPFEU, Le ministère de l'Environnement du Québec, le ministère des Ressources Naturelles et Hydro-Québec. Quant aux stations hydrométriques, Alcan exploite environ 75% de ces dernières, les autres étant exploitées en partenariat avec le ministère de l'Environnement du Québec.

Les données horaires de ces stations sont recueillies, en temps réel, selon un pas de temps variant de une à trois heures selon que le mode de transmission soit par modem, par satellite GOES, par transfert de fichiers (FTP) ou par le réseau interne de télécommunication Alcan. Les données des stations d'Environnement Canada, mesurées aux six heures, sont recueillies quatre fois par jour.

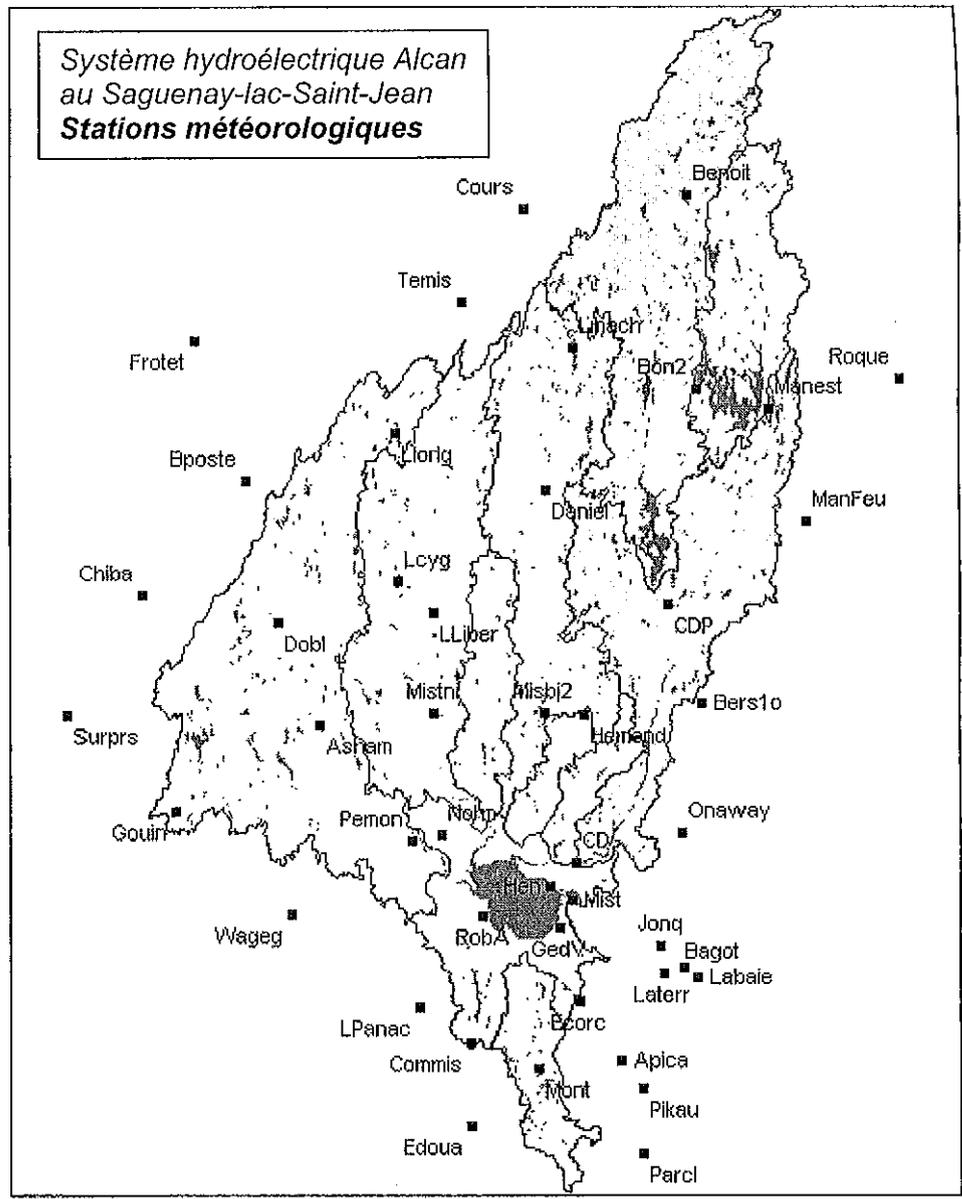
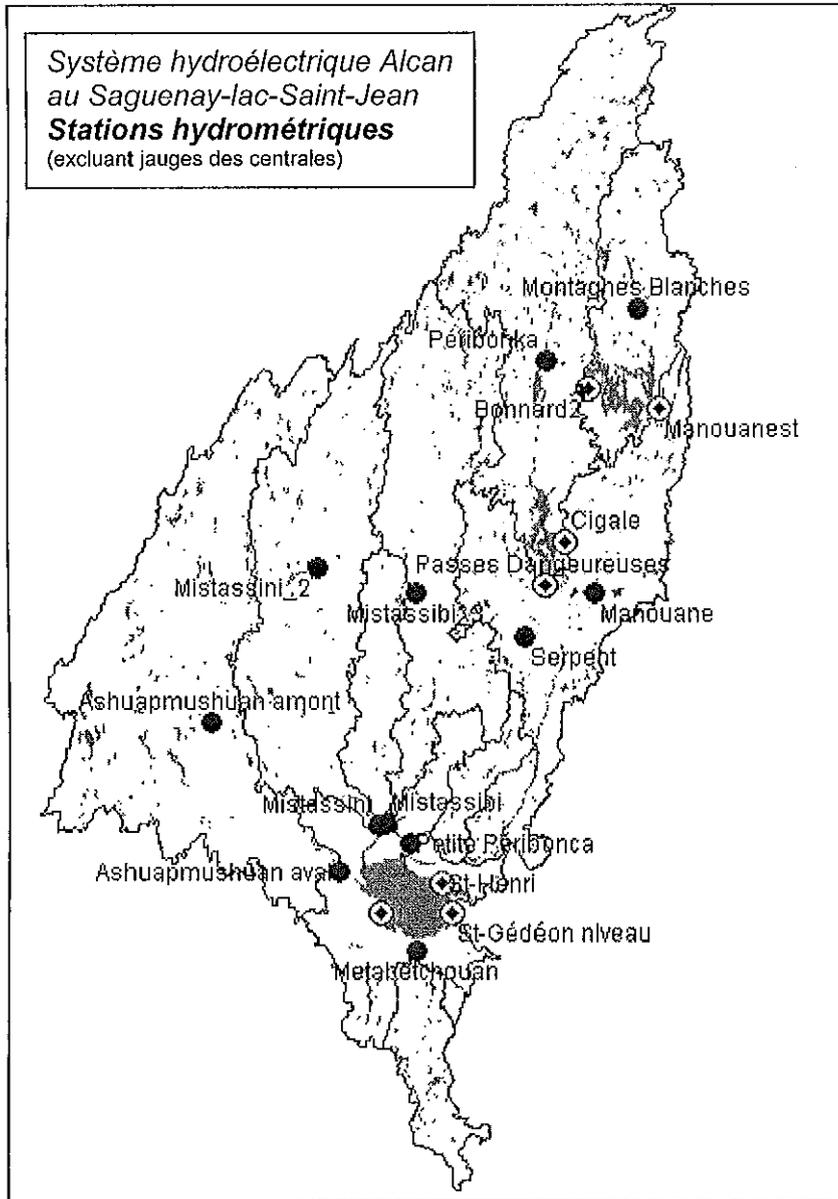
Les stations météorologiques couvrent l'ensemble du bassin versant et les stations hydrométriques mesurent les débits des principaux affluents du réseau hydrographique. La fiabilité du réseau hydrométéorologique est assurée par un entretien régulier et les défaillances sont corrigées avec diligence. A cet effet, une directive d'exploitation portant sur les délais pour la remise en opération des stations hydrométéorologiques régit le tout.

La cueillette de ces informations a été automatisée et informatisée sur un système de stations de travail Alpha qui permet le traitement des données et leur consultation par le personnel d'exploitation. Des calculs sont effectués sur une base horaire pour estimer des valeurs moyennes de précipitations sur chacun des sous-bassins du système.

Pour la gestion de la crue printanière, les accumulations de neige au sol sont mesurées à intervalles réguliers sur l'ensemble des 19 stations nivométriques d'Alcan et le suivi de la fonte de la neige s'effectue par le biais d'images satellitaires (NOAA) fournies en temps réel par le Laboratoire de télédétection de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC).

3.1.1 Prévisions météorologiques

Les prévisions météorologiques constituent un des intrants majeurs dans le processus de gestion hydrique étant donné leur influence déterminante sur la prévision hydrologique. Alcan a essentiellement recours aux services et à l'expertise d'Environnement Canada pour répondre à ses besoins dans ce domaine. De façon automatique, Environnement Canada transmet plusieurs bulletins par FTP.



Parmi les principaux, on retrouve :

- Deux fois par jour, les températures et hauteurs de précipitations pour une multitude de points des bassins du lac Saint-Jean pour les dix premiers jours selon les sorties numériques des modèles régional et global;
- En addition à ces informations régulières, Alcan reçoit, moins d'une heure après leur émission, toutes les alertes, avertissements ou veilles météorologiques pour les régions à l'intérieur et celles bordant le bassin hydrographique du lac Saint-Jean;

En plus de ces bulletins météorologiques, les hydrologues d'Alcan peuvent compter sur un support continu, 24 heures sur 24, des météorologues du Bureau des services météorologiques et environnementaux d'Environnement Canada pour toute information supplémentaire aux bulletins reçus.

3.2 Traitement de l'information

3.2.1 Modèles de prévisions hydrologiques

Pour la gestion à court terme, Alcan utilise deux modèles hydrologiques conceptuels : le modèle PREVIS qui est global et le modèle CEQUEAU qui est distribué. Ces modèles utilisent essentiellement les apports naturels observés, les précipitations et températures journalières moyennes observées, ainsi que les prévisions de température et hauteurs de pluie pour estimer les apports des sept prochains jours à chacun des sous-bassins du système.

Aux fins d'analyse, à moyen terme, les séquences historiques météorologiques journalières sont juxtaposées aux prévisions météorologiques à partir desquelles des prévisions étendues d'apports naturels sont réalisées au-delà de sept jours.

Les modèles de prévisions hydrologiques sont exécutés automatiquement deux fois par jour pour tenir compte du rafraîchissement des prévisions météorologiques à la mi-journée. Les résultats sont analysés, notamment, en utilisant les débits des rivières les plus récents du jour.

Par la suite, un jugement est porté sur la validité et la fiabilité de la prévision.

3.2.2 Modèles de simulation et d'optimisation

Les hydrologues de la Société ont à leur disposition plusieurs modèles de simulation et d'optimisation à court et moyen termes. Ils permettent d'évaluer les impacts des différents scénarios d'apports naturels, de débits évacués, etc. sur les niveaux de chacun des réservoirs et sur la production électrique. Les règles et contraintes d'opération pour chaque centrale et réservoir, en terme de niveau maximum, de niveau minimum, etc., sont intégrées aux modèles de simulation et d'optimisation.

Les résultats de ces modèles mathématiques guident l'établissement des consignes d'exploitation qui sont transmises aux opérateurs. La mise à jour des consignes d'exploitation est effectuée aussitôt qu'une variation dans les conditions hydrométéorologiques le commande ou encore que les contraintes d'exploitation changent (disponibilité des groupes turbines-alternateurs, des vannes, variation de la charge, etc.)

3.3 Prise de décision

Chez Alcan, la gestion sécuritaire d'un système hydrique repose sur une équipe d'exploitation localisée au centre de conduite du réseau (CCR) à Delisle, près d'Alma, qui assure une surveillance continue, 24 heures sur 24, du niveau des réservoirs, des débits des rivières, des précipitations enregistrées, des prévisions météorologiques et des prévisions hydrologiques.

Une équipe compétente d'experts, le groupe des ressources hydriques (GRH), assure également un support continu aux opérations 24 heures par jour, 365 jours par année. Ce groupe est composé de cinq analystes, d'un technicien en hydrologie et de trois ressources informatiques. Signalons qu'un support continu aux équipes d'opération du CCR est assuré en dehors des heures ouvrables au moyen de radio-chasseur, tant pour des besoins d'expertise hydrologique que pour des dépannages informatiques.

Les décisions de gestion hydrique sont prises conjointement par l'équipe d'opération du CCR et les analystes du GRH. Ces deux groupes disposent de toute la latitude nécessaire pour poser les actions, souvent rapides, que commande l'évolution des conditions hydrométéorologiques.

4. CARACTÉRISTIQUES ET VARIATION DES NIVEAUX DES RÉSERVOIRS

4.1 Lac Manouane

Les principales caractéristiques hydrauliques de l'aménagement du lac Manouane sont présentées au tableau ci-dessous.

Caractéristiques hydrauliques	
Niveau maximal normal d'exploitation :	494.49 m
Réserve utile :	2 657 100 000 m ³
Capacité réservoir :	3 900 000 000 m ³
Superficie réservoir :	39 400 ha
Capacité d'évacuation :	1080 m ³ /s

Le niveau maximal normal d'opération est de 494.49 m. La capacité d'emmagasinement totale du réservoir est de l'ordre de 3900 hm³ alors que celle correspondant à la réserve utile est de 2657 hm³. La superficie du réservoir est de l'ordre de 394 km². La capacité d'évacuation maximale au niveau maximal normal d'opération est de 1080 m³/s, dont 640 m³/s par l'évacuateur de Bonnard et 440 m³/s par les pertuis de fond du barrage du lac Manouane.

Les cycles des niveaux maximums, moyens et minimums journaliers, calculés pour la période de 1961 à 2002, sont présentés à la figure 1 ci-dessous.

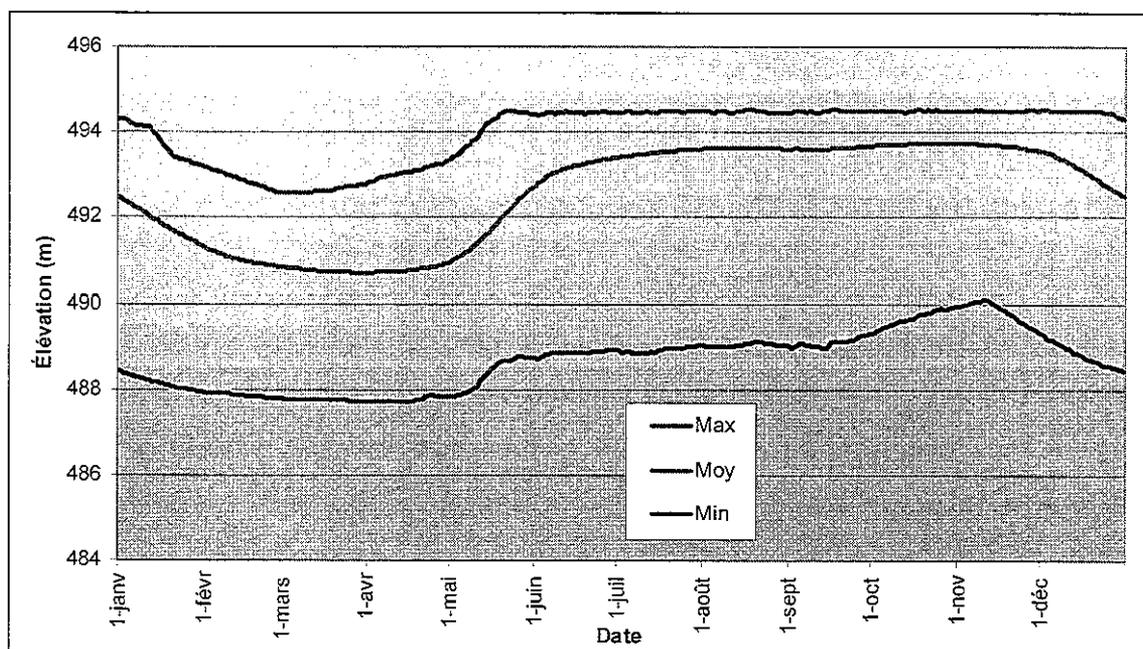


FIGURE 1 : CYCLE ANNUEL DE L'ÉLÉVATION JOURNALIÈRE DU LAC MANOUANE

4.2 Passes-Dangereuses

Les principales caractéristiques hydrauliques de l'aménagement des Passes-Dangereuses sont présentées au tableau ci-dessous.

Caractéristiques hydrauliques	
Niveau maximal normal d'exploitation :	440.59 m
Réserve utile:	5 227 000 000 m ³
Capacité réservoir :	5 600 000 000 m ³
Superficie réservoir :	31 600 ha
Capacité d'évacuation :	1650 m ³ /s

Le niveau maximal normal d'opération est de 440.59 m. La capacité d'emmagasinement totale du réservoir est de l'ordre de 5600 hm³ alors que celle correspondant à la réserve utile est de 5227 hm³. La superficie du réservoir est de l'ordre de 316 km². La capacité d'évacuation maximale au niveau maximal normal d'opération est de 1650 m³/s, en considérant la centrale de la Chute-des-Passes hors service. Le débit maximum de la centrale au niveau maximal d'opération est de 582 m³/s lorsque les déversements sont nuls.

Les cycles des niveaux maximums, moyens et minimums journaliers, calculés pour la période de 1961 à 2003, sont présentés à la figure 2 ci-dessous.

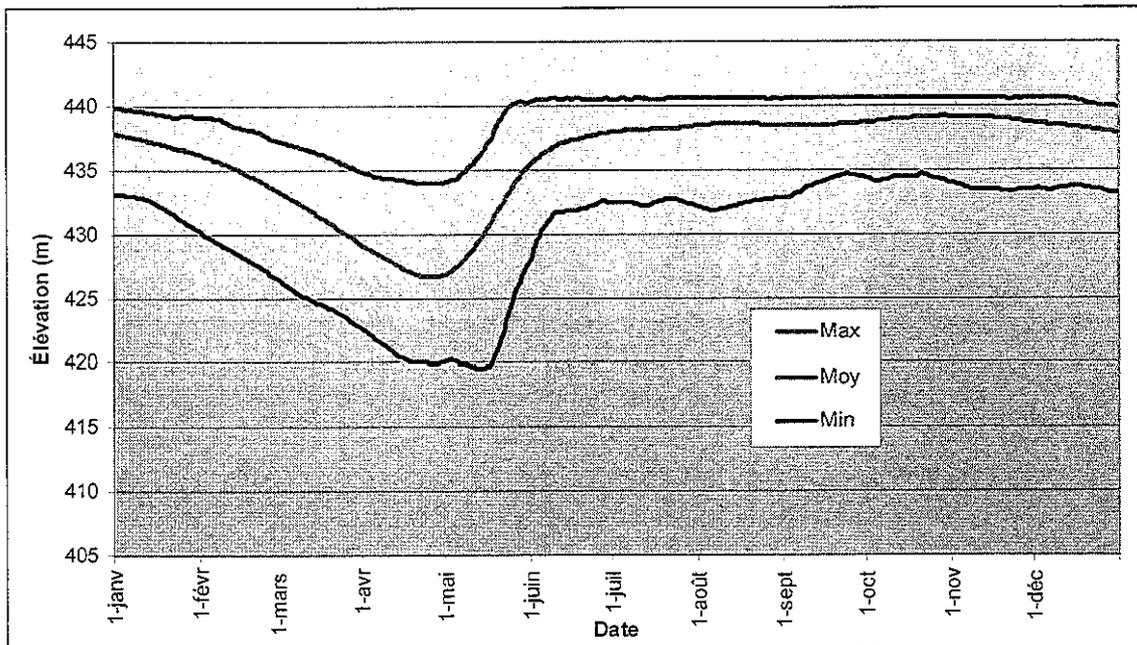


FIGURE 2 : CYCLE ANNUEL DE L'ÉLÉVATION JOURNALIÈRE DU RÉSERVOIR DES PASSES-DANGEREUSES

La figure 3 présente le cycle annuel du pourcentage plein de l'ensemble des réserves en amont (lac Manouane + réservoir des Passes-Dangereuses) pour la période de 1961 à 2003.

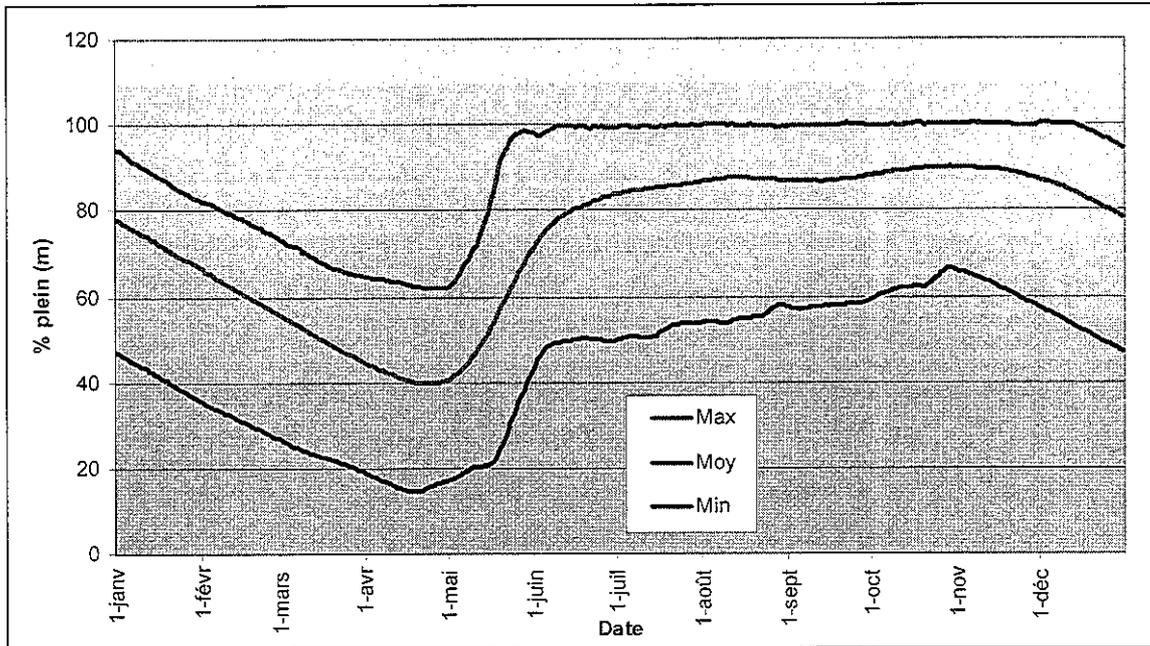


FIGURE 3 : CYCLE ANNUEL DU % PLEIN JOURNALIER DE LA RÉSERVE EN AMONT

4.3 Chute-du-Diable

Les principales caractéristiques hydrauliques de l'aménagement de la Chute-du-Diable sont présentées au tableau ci-dessous.

Caractéristiques hydrauliques	
Niveau maximal normal d'exploitation :	172.27 m
Reserve utile:	362 500 000 m ³
Capacité réservoir :	1 200 000 m ³
Superficie réservoir :	4 700 ha
Capacité d'évacuation :	5910 m ³ /s

Le niveau maximal normal d'opération est de 172.27 m. La capacité d'emmagasinement totale du réservoir est de l'ordre de 1200 hm³ alors que celle correspondant à la réserve utile est de 395 hm³. La superficie du réservoir est de l'ordre de 47 km². La capacité d'évacuation maximale au niveau maximal normal d'opération est de 5910 m³/s, en considérant la centrale de la Chute-du-Diable hors service. Le débit maximum de la centrale au niveau maximal d'opération est de 836 m³/s lorsque les déversements sont nuls.

Les cycles des niveaux maximums, moyens et minimums journaliers, calculés pour la période de 1953 à 2003, sont présentés à la figure 4 ci-dessous.

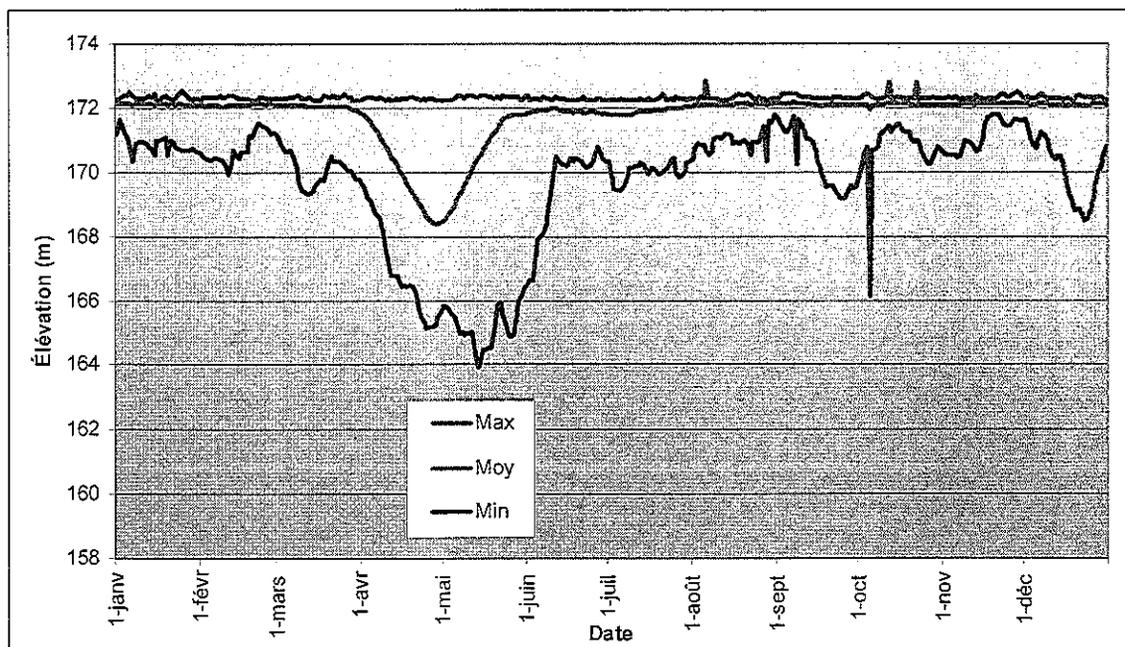


FIGURE 4 : CYCLE ANNUEL DE L'ÉLÉVATION JOURNALIÈRE DU BIEF AMONT DE LA CENTRALE DE LA CHUTE-DU-DIABLE

4.4 Chute-à-la-Savane

Les principales caractéristiques hydrauliques de l'aménagement de la Chute-à-la-Savane sont présentées au tableau ci-dessous.

Caractéristiques hydrauliques	
Niveau maximal normal d'exploitation :	137.94 m
Réserve utile :	49 900 000 m ³
Capacité réservoir :	625 000 000 m ³
Superficie réservoir :	1 850 ha
Capacité d'évacuation :	5910 m ³ /s

Le niveau maximal normal d'opération est de 137.94 m. La capacité d'emmagasinement totale du réservoir est de l'ordre de 600 hm³ alors que celle correspondant à la réserve utile est de 75 hm³. La superficie du réservoir est de l'ordre de 47 km². La capacité d'évacuation maximale au niveau maximal normal d'opération est de 5910 m³/s, en considérant la centrale de la Chute-à-la-Savane hors service. Le débit maximum de la centrale au niveau maximal d'opération est de 839 m³/s lorsque les déversements sont nuls.

Les cycles des niveaux maximums, moyens et minimums journaliers, calculés pour la période de 1953 à 2003, sont présentés à la figure 5 ci-dessous.

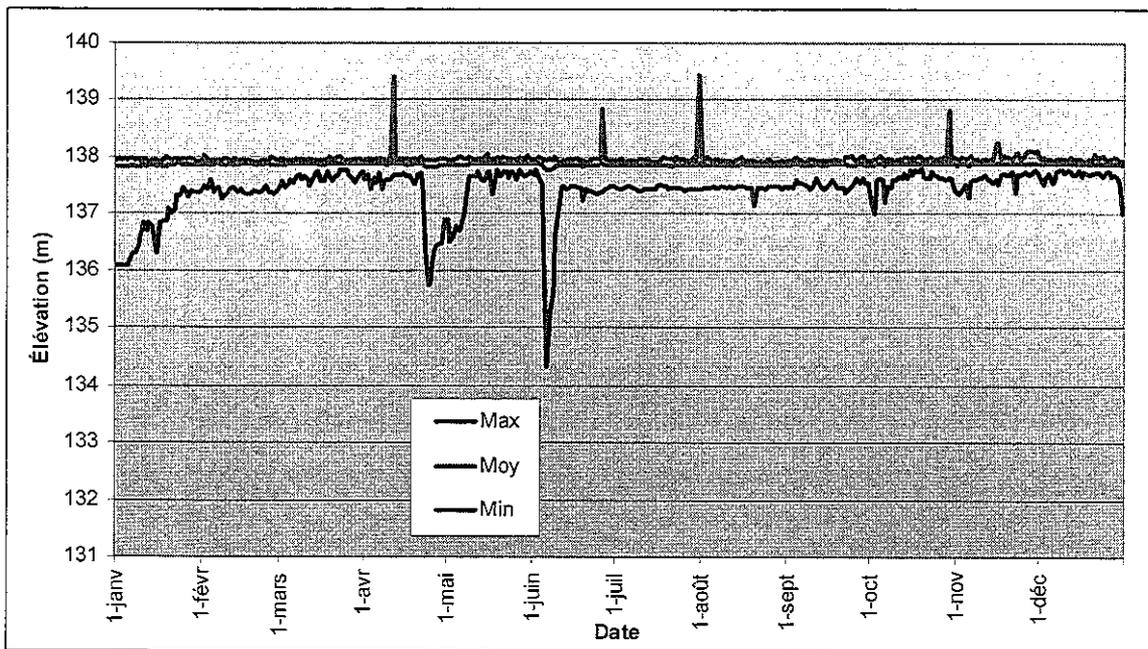


FIGURE 5 : CYCLE ANNUEL DE L'ÉLÉVATION JOURNALIÈRE DU BIEF AMONT DE LA CENTRALE DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE

4.5 Isle Maligne et lac Saint-Jean

Les principales caractéristiques hydrauliques de l'aménagement de l'Isle-Maligne sont présentées au tableau ci-dessous.

Caractéristiques hydrauliques	
Niveau maximal normal d'exploitation :	101.54 m
Réserve utile:	4 857 600 000 m ³
Capacité réservoir :	6 500 000 000 m ³
Superficie réservoir :	105 500 ha
Capacité d'évacuation :	4 935 m ³ /s

Le niveau maximal normal d'opération est de 101.54 m. La capacité d'emmagasinement totale du réservoir est de l'ordre de 6 500 hm³ alors que celle correspondant à la réserve utile est de 5 400 hm³. La superficie du réservoir du lac Saint-Jean est de l'ordre de 1055 km². La capacité d'évacuation maximale au niveau maximal normal d'opération est de 4 935 m³/s, en considérant la centrale de l'Isle-Maligne hors service. Le débit maximum de la centrale au niveau maximal d'opération est de 1625 m³/s lorsque les déversements sont nuls.

Les cycles des niveaux maximums, moyens et minimums journaliers, calculés pour la période de 1953 à 2003, sont présentés à la figure 6 ci-dessous.

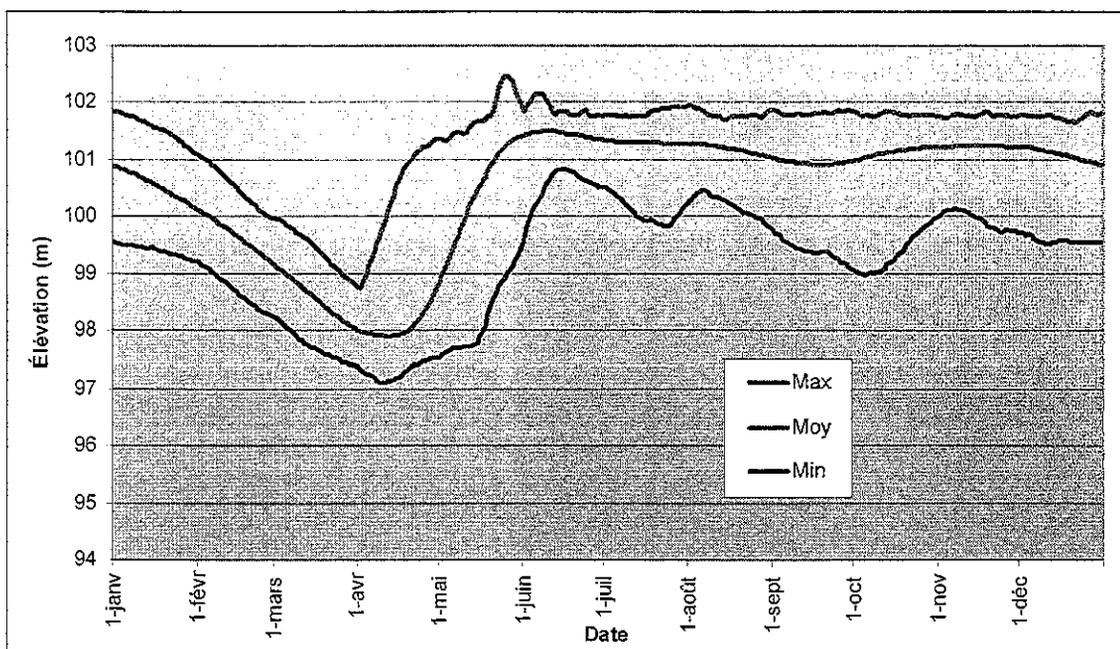


FIGURE 6 : CYCLE ANNUEL DE L'ÉLEVATION JOURNALIÈRE DU LAC ST-JEAN

4.6 Complexe Shipshaw/Chute-à-Caron

Les principales caractéristiques hydrauliques de l'aménagement de Chute-à-Caron sont présentées au tableau ci-dessous.

Caractéristiques hydrauliques	
Niveau maximal normal d'exploitation :	67.33 m
Réserve utile:	28 000 000 m ³
Capacité réservoir :	725 000 000 m ³
Superficie réservoir :	3 250 ha
Capacité d'évacuation :	10 440 m ³ /s

Le niveau maximal normal d'opération est de 67.33 m. La capacité d'emmagasinement totale du réservoir est de l'ordre de 725 hm³ alors que celle correspondant à la réserve utile est de 28 hm³. La superficie du réservoir est de l'ordre de 32 km². La capacité d'évacuation maximale à un niveau de 67.25 m est de 10 440 m³/s, en considérant les centrales de Chute-à-Caron et de Shipshaw hors service. Le débit maximum de la centrale au niveau maximal d'opération de Chute-à-Caron est de 584 m³/s et celui de la centrale de Shipshaw est de 1690 m³/s, lorsque les déversements sont nuls.

Les cycles des niveaux maximums, moyens et minimums journaliers, calculés pour la période de 1953 à 2003, sont présentés à la figure 7 ci-dessous.

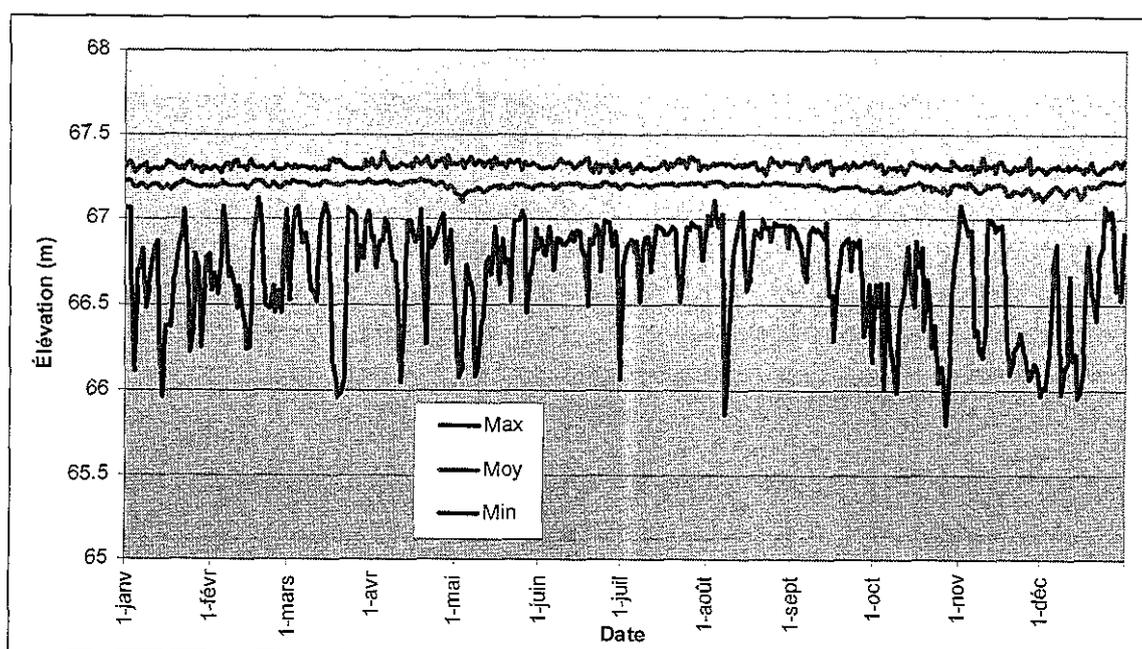


FIGURE 7 : CYCLE ANNUEL DE L'ÉLÉVATION JOURNALIÈRE DU BIEF AMONT DE LA CENTRALE DE CHUTE-À-CARON

5 CARACTÉRISTIQUES DES APPORTS NON CONTRÔLÉS

5.1 Lac Manouane

La superficie du bassin versant du lac Manouane est de l'ordre de 5000 km². L'estimation des crues, pour le bassin du lac Manouane, correspondant à différentes probabilités d'occurrence a été réalisée en 1995 [réf. 1]. L'analyse statistique a porté sur le débit de pointe journalier de la crue de printemps et son volume (volume total durant la période du 1er avril au 30 juin), ainsi que sur le débit de pointe journalier de la crue d'été/automne, sur un échantillon couvrant la période de 1943 à 1994. Le tableau suivant présente les résultats pour différentes probabilités de récurrence exprimées par la période de retour (en années). Les pointes de crue printanière sont supérieures aux pointes de crue été/automne, sauf pour la crue de récurrence 1 :10 000 ans, où la situation inverse se produit.

Analyse de fréquence des crues Bassin versant : lac Manouane (5 000 km ²)			
Période de retour (années)	Pointe de la crue de printemps (m ³ /s)	Volume de la crue de printemps (hm ³)	Pointe de la crue été/automne (m ³ /s)
10 000	1 505	2 783	1 687
2 000	1 356	2 588	1 258
1 000	1 290	2 502	1 107
200	1 135	2 293	818
100	1 066	2 198	716
50	995	2 099	625
20	897	1 959	519
10	820	1 842	448
5	736	1 709	383
3	683	1 620	346
2	607	1 482	299

L'estimation des crues maximales probables (CMP) pour le bassin du lac Manouane a été effectuée en 1994 [réf. 2]. Deux crues maximales probables ont été évaluées, soit la CMP d'été/automne et la CMP de printemps. Le tableau suivant présente les apports de pointe pour chacune de ces crues maximales probables.

Crue maximale probable	
Type de crue	Pointe journalière des apports naturels [m ³ /s]
CMP de printemps :	6 618
CMP d'été-automne :	7 415

La pointe de la CMP d'été-automne est supérieure à celle de la CMP de printemps.

La figure 8 présente des statistiques (min. moy. max.) sur le cycle annuel des apports non contrôlés journaliers [1943-2002].

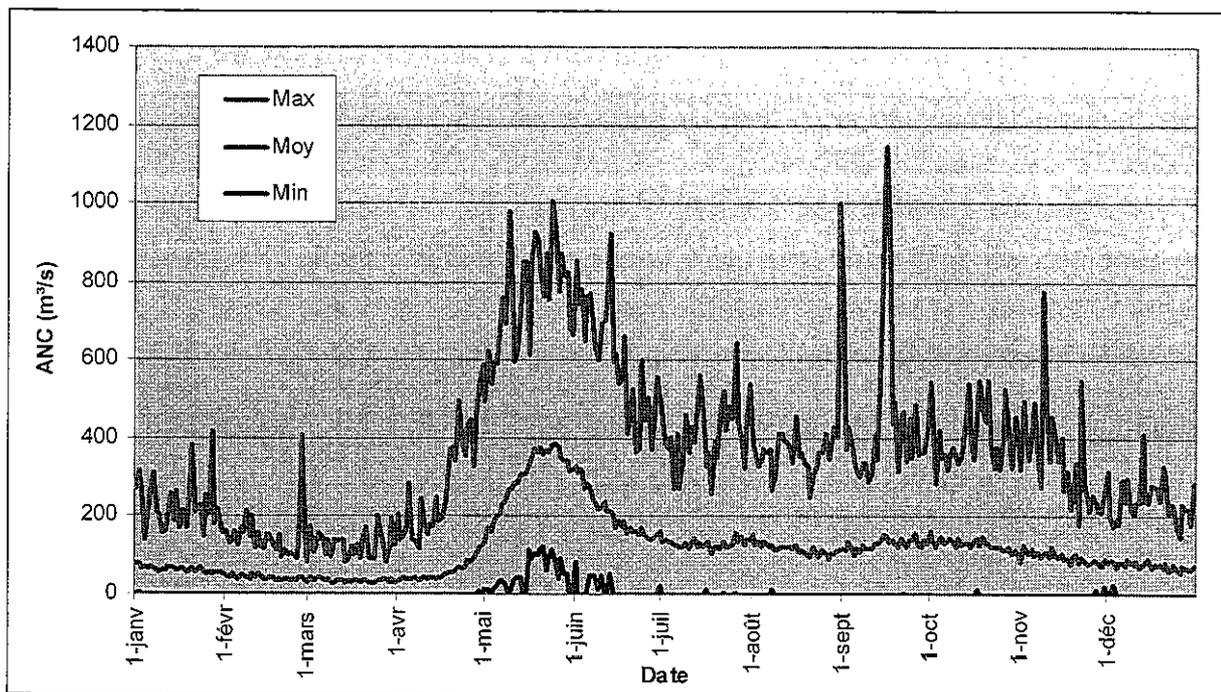


FIGURE 8 : CYCLE ANNUEL DES APPORTS NON CONTRÔLÉS JOURNALIERS SUR LE BASSIN DU LAC MANOUANE

5.2 Passes-Dangereuses

La superficie du bassin versant des Passes-Dangereuses est de l'ordre de 11 000 km². L'estimation des crues, du bassin des Passes-Dangereuses, correspondant à différentes probabilités d'occurrence a été réalisée en 1995 [réf. 1].

Analyse de fréquence des crues
Bassin versant : Passes-Dangereuses (11 000 km²)

Période de retour (années)	Pointe de la crue de printemps (m ³ /s)	Volume de la crue de printemps (hm ³)	Pointe de la crue été/automne (m ³ /s)
10 000	5 115	9 073	3 582
2 000	4 524	8 445	2 838
1 000	4 267	8 167	2 559
200	3 661	7 493	1 990
100	3 396	7 186	1 776
50	3 127	6 866	1 578
20	2 762	6 411	1 338
10	2 477	6 033	1 170
5	2 179	5 604	1 009
3	1 996	5 314	915
2	1 745	4 867	791

L'analyse statistique a porté sur le débit de pointe journalier de la crue de printemps et son volume (volume total durant la période du 1er avril au 30 juin), ainsi que sur le débit de pointe journalier de la crue d'été/automne, sur un échantillon couvrant la période de 1943 à 1994. Le tableau ci-dessus présente les résultats pour différentes probabilités de récurrence exprimées par la période de retour (en années). Les pointes de crue printanière sont supérieures aux pointes de crue été/automne.

L'estimation des crues maximales probables (CMP) pour le bassin des Passes-Dangereuses a été effectuée en 1994 [réf. 2]. Deux crues maximales probables ont été évaluées, soit la CMP d'été/automne et la CMP de printemps. Le tableau suivant présente les apports de pointe pour chacune de ces crues maximales probables.

Crue maximale probable	
Type de crue	Pointe journalière des apports naturels [m ³ /s]
CMP de printemps :	7 420
CMP d'été-automne :	6 450

La pointe de la CMP de printemps est supérieure à celle de la CMP d'été-automne.

La figure 9 présente des statistiques (min. moy. max.) sur le cycle annuel des apports non contrôlés journaliers [1943-2002].

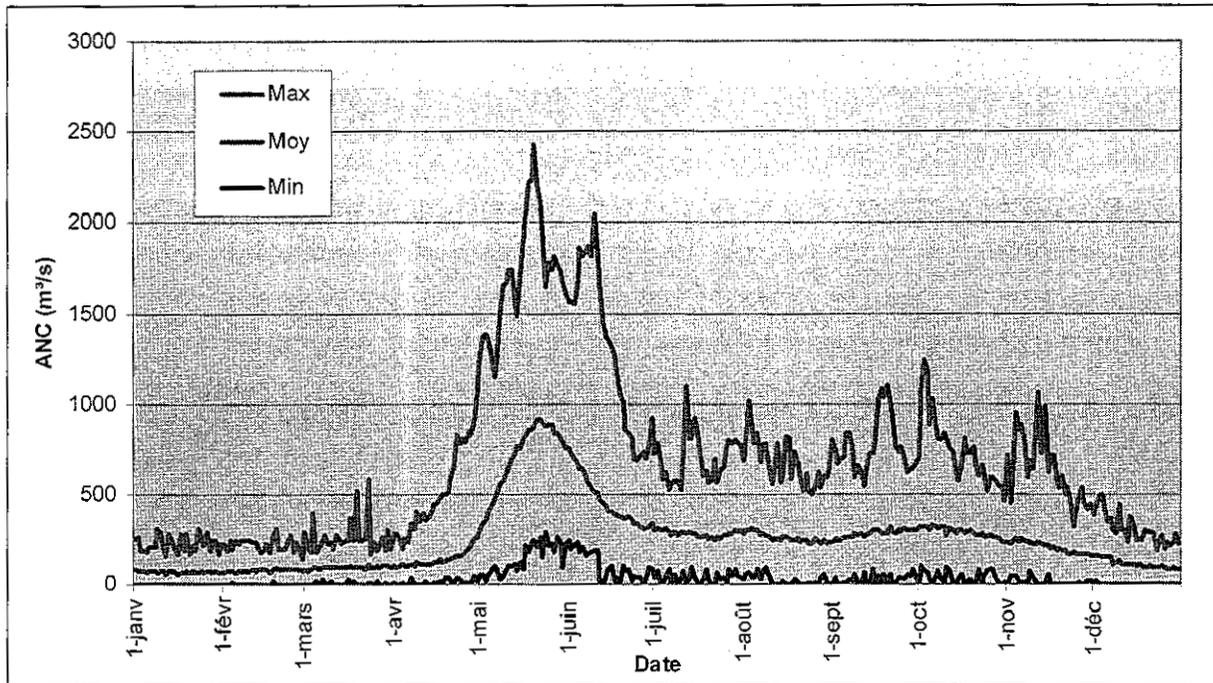


FIGURE 9 : CYCLE ANNUEL DES APPORTS NON CONTRÔLÉS JOURNALIERS SUR LE BASSIN DES PASSES-DANGEREUSES

5.3 Chute-du-Diable

La superficie du bassin versant intermédiaire entre le barrage des Passes-Dangereuses et la centrale de la Chute-du-Diable, est de l'ordre de 9 800 km² pour une superficie totale de 25 800 km². L'estimation des crues, du bassin de la Chute-du-Diable, correspondant à différentes probabilités d'occurrence a été réalisée en 1995 [réf. 1].

Analyse de fréquence des crues Bassin versant : Chute-du-Diable (9 800 km ²)			
Période de retour (années)	Pointe de la crue de printemps (m ³ /s)	Volume de la crue de printemps (hm ³)	Pointe de la crue été/automne (m ³ /s)
10 000	3 011	6 729	1 640
2 000	2 704	6 166	1 434
1 000	2 571	5 919	1 345
200	2 260	5 329	1 138
100	2 123	5 064	1 049
50	1 983	4 790	959
20	1 790	4 407	839
10	1 634	4 091	747
5	1 463	3 740	651
3	1 351	3 505	590
2	1 184	3 150	505

L'analyse statistique a porté sur le débit de pointe journalier de la crue de printemps et son volume (volume total durant la période du 1er avril au 30 juin), ainsi que sur le débit de pointe journalier de la crue d'été/automne, sur un échantillon couvrant la période de 1943 à 1994. Le tableau ci-dessus présente les résultats pour différentes probabilités de récurrence exprimées par la période de retour (en années). Les pointes de crue printanière sont supérieures aux pointes de crue été/automne.

L'estimation des crues maximales probables (CMP) pour le bassin de la Chute-du-Diable a été effectuée en 1994 [réf. 2]. Deux crues maximales probables ont été évaluées, soit la CMP d'été/automne et la CMP de printemps. Le tableau suivant présente les apports de pointe pour chacune de ces crues maximales probables.

Crue maximale probable	
Type de crue	Pointe journalière des apports naturels [m ³ /s]
CMP de printemps :	6 309
CMP d'été-automne :	4 570

La pointe de la CMP de printemps est supérieure à celle de la CMP d'été-automne.

La figure 10 présente des statistiques (min. moy. max.) sur le cycle annuel des apports non contrôlés journaliers [1953 2002].

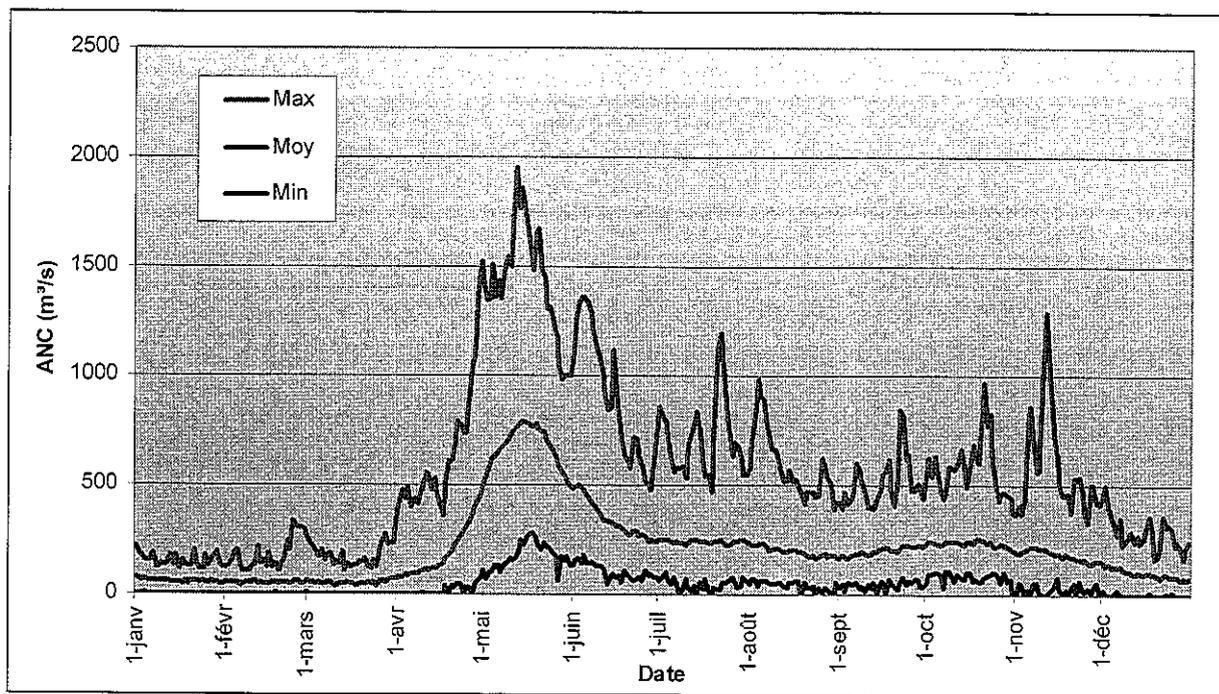


FIGURE 10 : CYCLE ANNUEL DES APPORTS NON CONTRÔLÉS JOURNALIERS SUR LE BASSIN DE LA CHUTE-DU-DIABLE

5.4 Chute-à-la-Savane

La superficie du bassin versant intermédiaire de la Chute-à-la-Savane est de l'ordre de 1390 km² pour une superficie totale de 27 190 km². L'estimation des crues du bassin de la Chute-à-la-Savane, correspondant à différentes probabilités d'occurrence, n'a pas été réalisée en raison de la faible superficie de ce bassin. En effet, les apports intermédiaires de ce bassin sont très faibles par rapport au débit de l'ouvrage en amont.

L'estimation des crues maximales probables (CMP) pour le bassin de la Chute-à-la-Savane a été effectuée en 1994 [réf. 2]. Deux crues maximales probables ont été évaluées, soit la CMP d'été/automne et la CMP de printemps. Le tableau suivant présente les apports de pointe pour chacune de ces crues maximales probables.

Crue maximale probable	
Type de crue	Pointe journalière des apports naturels [m ³ /s]
CMP de printemps :	868
CMP d'été-automne :	472

La pointe de la CMP de printemps est supérieure à celle de la CMP d'été-automne.

La figure 11 présente des statistiques (min. moy. max.) sur le cycle annuel des apports non contrôlés journaliers [1953 – 2002].

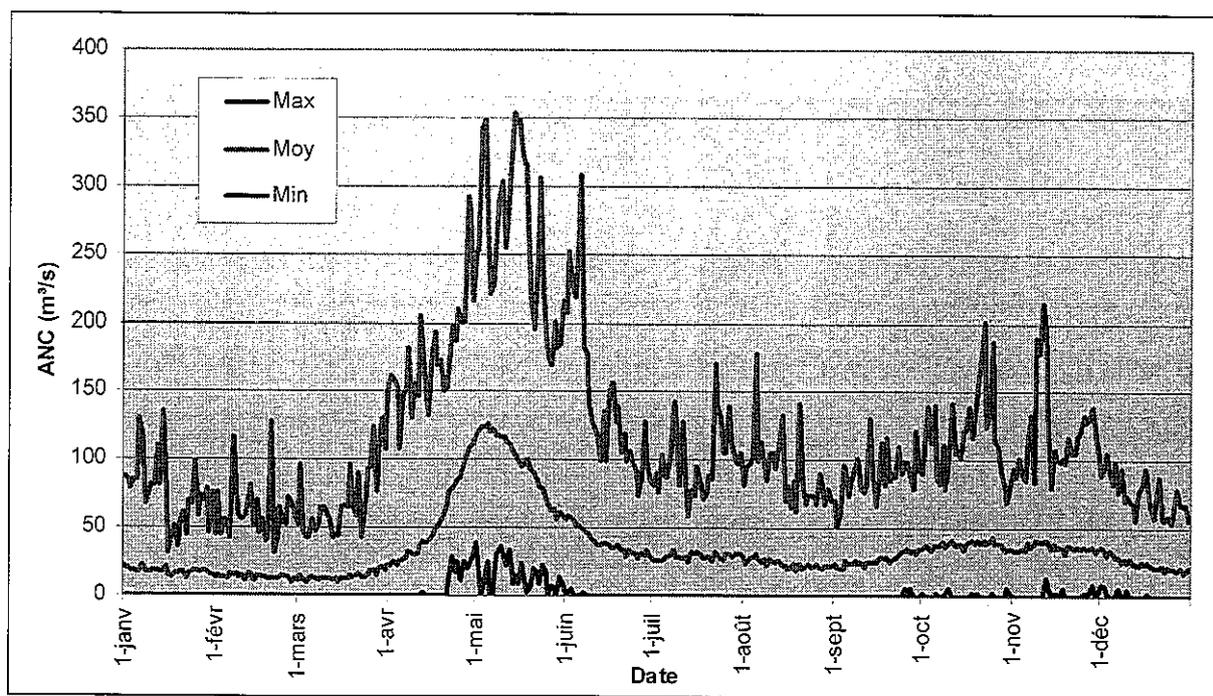


FIGURE 11 : CYCLE ANNUEL DES APPORTS NON CONTRÔLÉS JOURNALIERS SUR LE BASSIN DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE

5.5 Isle-Maligne et lac Saint-Jean

La superficie du bassin versant intermédiaire du lac Saint-Jean est de l'ordre de 45 810 km² pour une superficie totale de 73 000 km². L'estimation des crues, du bassin du lac Saint-Jean, correspondant à différentes probabilités d'occurrence a été réalisée en 1995 [réf. 1].

Analyse de fréquence des crues Bassin versant : lac Saint-Jean (45 810 km²)

Période de retour (années)	Pointe de la crue de printemps (m ³ /s)	Volume de la crue de printemps (hm ³)	Pointe de la crue été/automne (m ³ /s)
10 000	11 186	25 665	6 144
2 000	10 024	23 674	5 182
1 000	9 523	22 796	4 792
200	8 348	20 690	3 937
100	7 831	19 739	3 588
50	7 304	18 750	3 248
20	6 578	17 359	2 810
10	5 993	16 209	2 483
5	5 354	14 918	2 151
3	4 936	14 051	1 949
2	4 317	12 729	1 673

L'analyse statistique a porté sur le débit de pointe journalier de la crue de printemps et son volume (volume total durant la période du 1er avril au 30 juin), ainsi que sur le débit de pointe journalier de la crue d'été/automne, sur un échantillon couvrant la période de 1943 à 1994. Le tableau ci-dessus présente les résultats pour différentes probabilités de récurrence exprimées par la période de retour (en années). Les pointes de crue printanière sont supérieures aux pointes de crue été/automne.

L'estimation des crues maximales probables (CMP) pour le bassin du lac Saint-Jean a été effectuée en 1994 [réf. 2]. Deux crues maximales probables ont été évaluées, soit la CMP d'été/automne et la CMP de printemps. Le tableau suivant présente les apports de pointe pour chacune de ces crues maximales probables.

Crue maximale probable

Type de crue	Pointe journalière des apports naturels [m ³ /s]
CMP de printemps :	20 300
CMP d'été-automne :	11 810

La pointe de la CMP de printemps est supérieure à celle de la CMP d'été-automne.

La figure 12 présente des statistiques (min. moy. max.) sur le cycle annuel des apports non contrôlés journaliers [1953 2002].

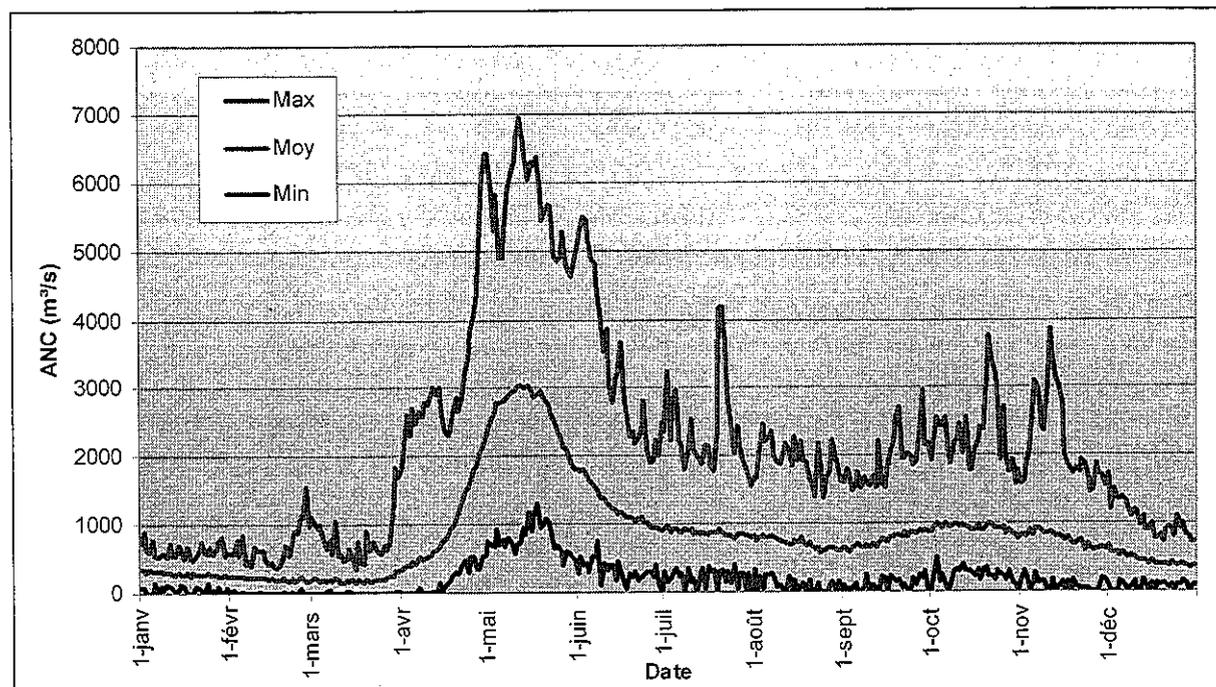


FIGURE 12 : CYCLE ANNUEL DES APPORTS NON CONTRÔLÉS JOURNALIERS SUR LE BASSIN DU LAC ST-JEAN

5.6 Complexe Shipshaw/Chute-à-Caron

La superficie du bassin versant intermédiaire du complexe de Chute-à-Caron - Shipshaw est de l'ordre de 800 km² pour une superficie totale de 73 800 km². Étant donné la faible superficie du bassin versant intermédiaire, l'estimation des crues correspondant à différentes probabilités d'occurrence, ainsi que l'évaluation de la crue maximale probable n'ont pas été réalisées sur ce bassin. En effet, les apports intermédiaires de ce bassin sont négligeables par rapport au débit de l'ouvrage en amont

6 CARACTÉRISTIQUES DES DÉBITS TURBINÉS, DÉVERSÉS ET TOTAUX

Cette section présente dans un premier temps la variation des débits journaliers sur une base annuelle et par la suite, une analyse de fréquence sur les débits horaires pour différentes saisons hydrologiques. L'analyse porte sur les débits turbinés, déversés et totaux et ce, pour l'ensemble des différents aménagements du système hydroélectrique Alcan au Saguenay-Lac-St-Jean.

6.1 Lac Manouane

6.1.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1961-2002]

i) Débits turbinés

Non pertinent

ii) Débits déversés

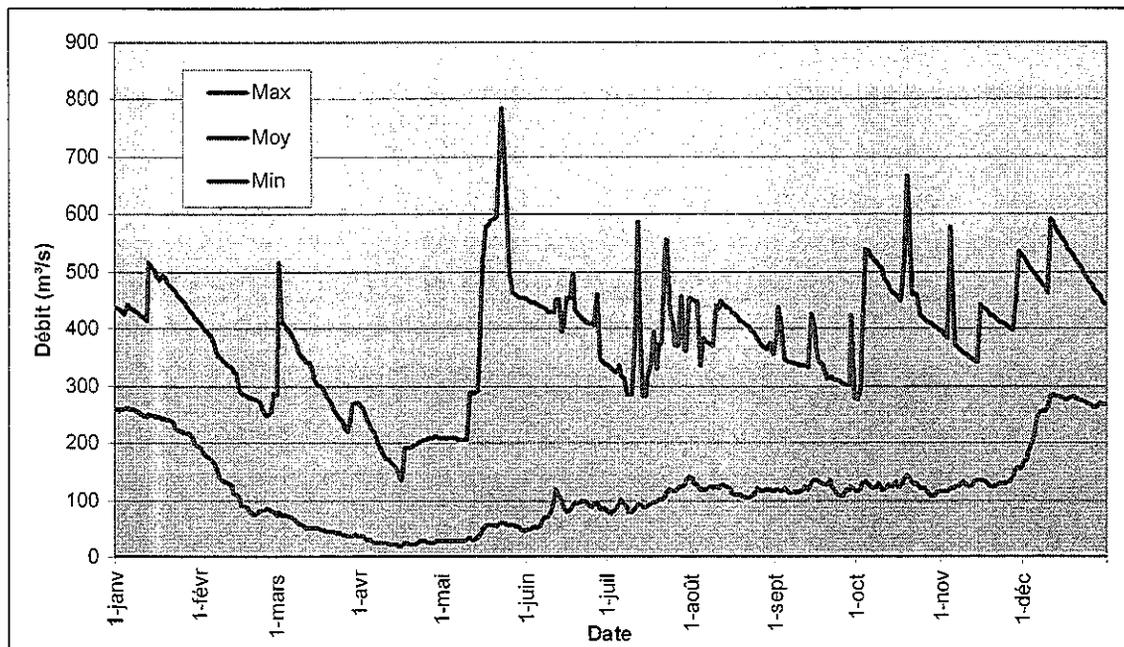


FIGURE 13 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS DÉVERSÉS AU LAC MANOUANE

iii) Débits totaux

Idem à débits déversés

6.1.2 Analyse de fréquence [1961-2002]

i) Débits turbinés
Non pertinent

ii) Débits déversés

TABLEAU 1 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES DÉVERSÉS AU LAC MANOUANE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	355.8	177.9	203.7	299.5
20%	312.3	103.1	170.6	222.6
30%	285.9	0	161.8	170.6
40%	263.3	0	125.7	125.8
50%	234.4	0	123.4	117.6
60%	126.7	0	117	75.2
70%	0	0	78	0
80%	0	0	74.6	0
90%	0	0	0	0

iii) Débits totaux

Idem à débits déversés

6.2 Passes-Dangereuses

6.2.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1961-2002]

i) Débits turbinés

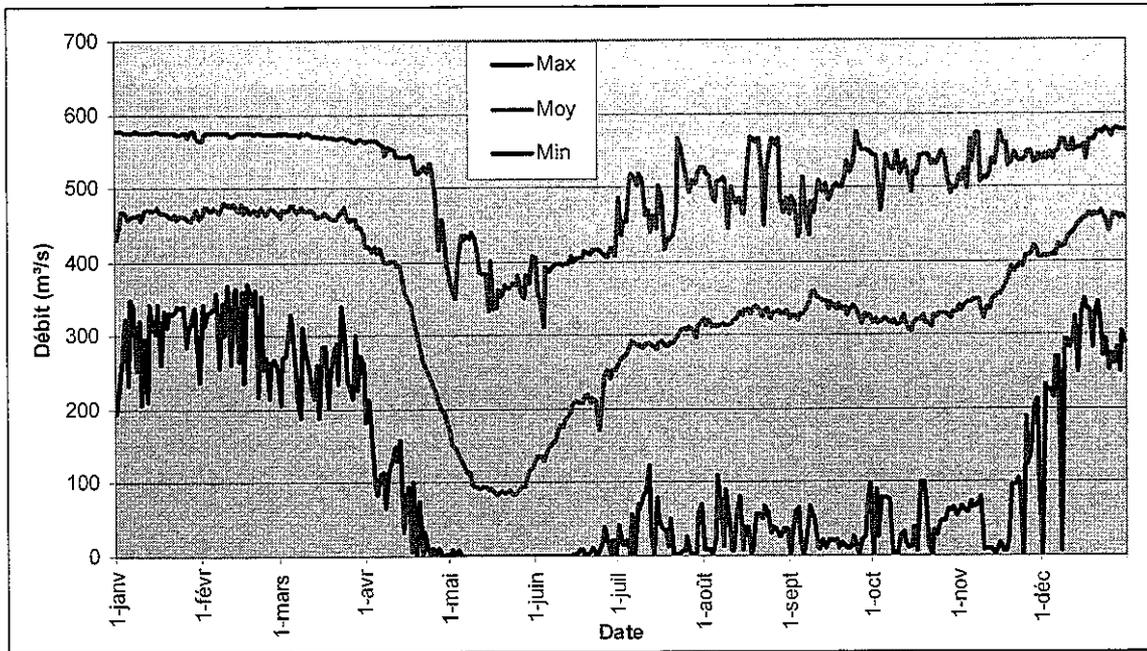


FIGURE 14 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TURBINÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DES-PASSES

ii) Débits déversés

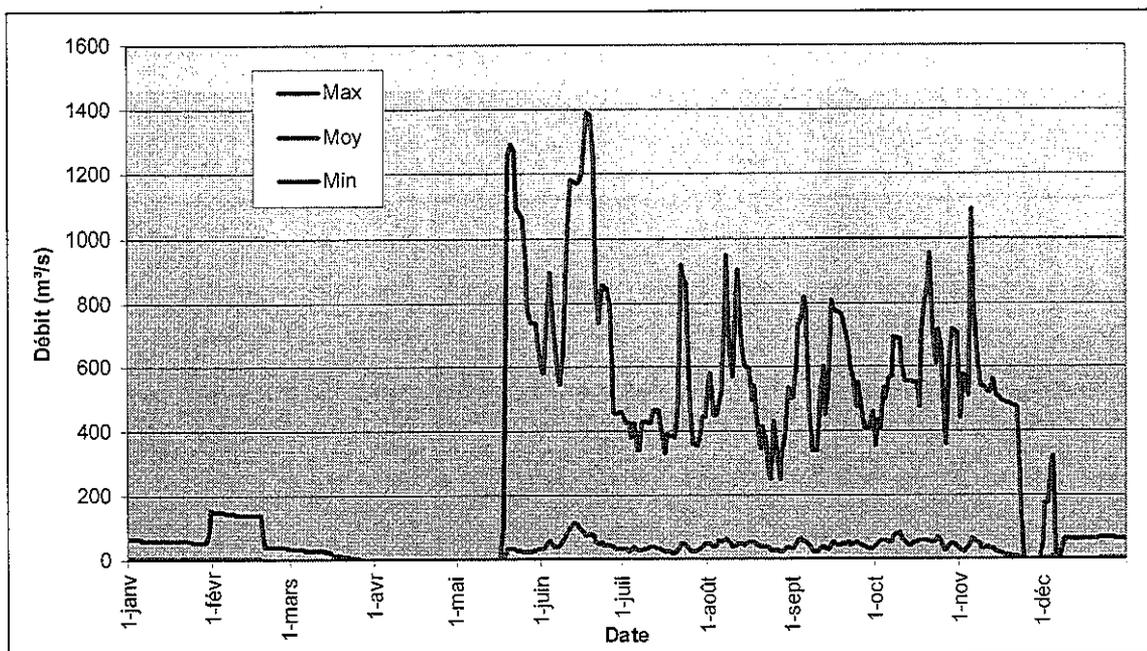


FIGURE 15 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS DÉVERSÉS À PASSES-DAGEREUSES

iii) Débits totaux

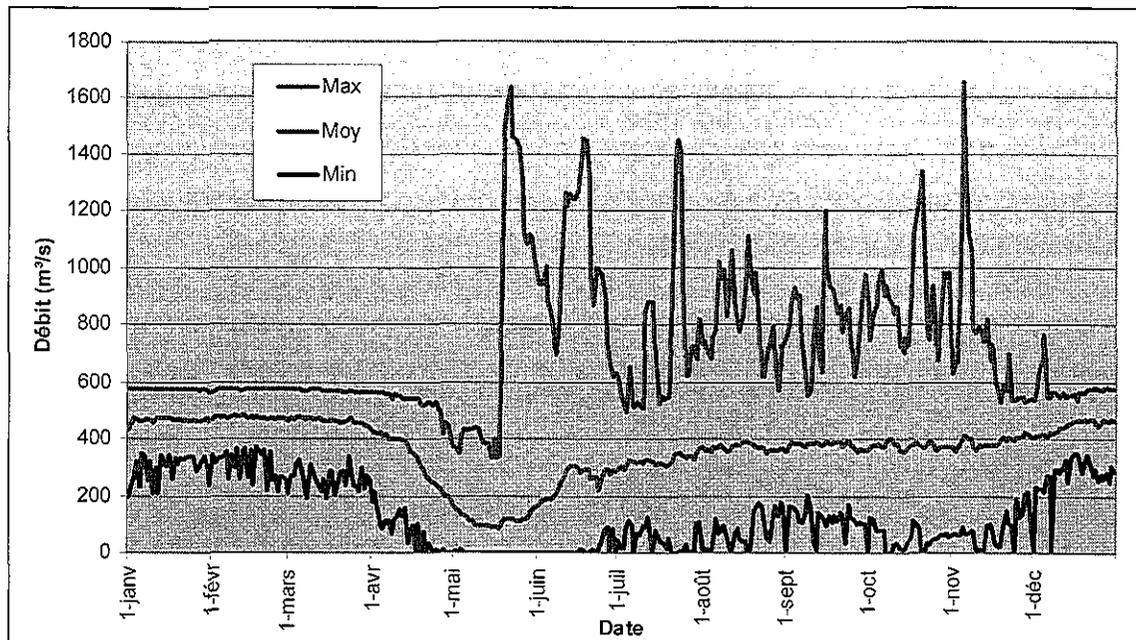


FIGURE 16 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TOTAUX AU COMPLEXE CHUTES-DES-PASSES

6.1.3 Analyse de fréquence [1961-2002]

i) Débits turbinés

TABLEAU 2 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TURBINÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DES-PASSES [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	574.7	440.4	479.6	558.1
20%	567.4	383.8	424.9	525.1
30%	557.6	304.1	417.7	483.8
40%	544	252.6	409.5	425.4
50%	526.9	199.8	402.2	410.1
60%	509.5	166.9	391	393.4
70%	492.6	100	361.8	336.8
80%	457.3	44.6	302.3	252.3
90%	410.1	10.8	226.8	129

ii) Débits déversés

Quasi nulle

iii) Débits totaux

TABLEAU 3 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TOTAUX AU COMPLEXE DE LA CHUTE-DES-PASSES [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	574.7	440.7	508.9	559.8
20%	567.4	384.2	438.7	530.4
30%	557.6	304.1	419.7	494.5
40%	544	252.6	412.6	431.6
50%	526.9	199.9	403.2	412.5
60%	509.5	166.9	392.3	394.2
70%	492.6	100	362.8	337.2
80%	457.3	44.6	302.9	252.6
90%	410.1	10.8	226.9	129

6.3 Chute-du-Diable

6.3.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]

i) Débits turbinés

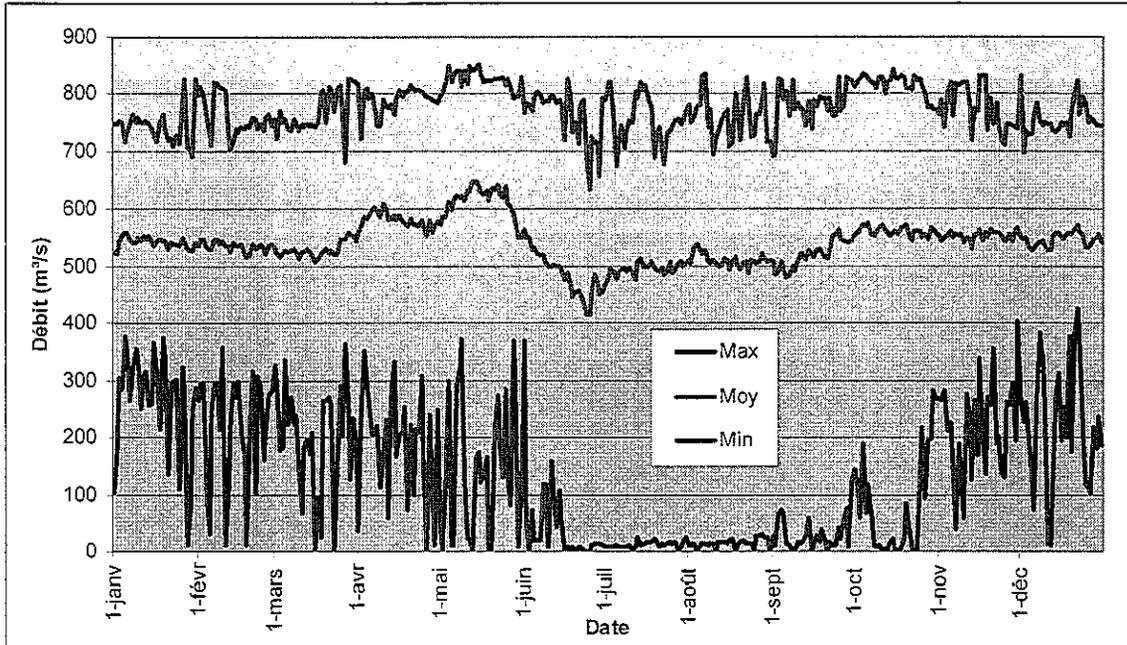


FIGURE 17 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TURBINÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DU-DIABLE

ii) Débits déversés

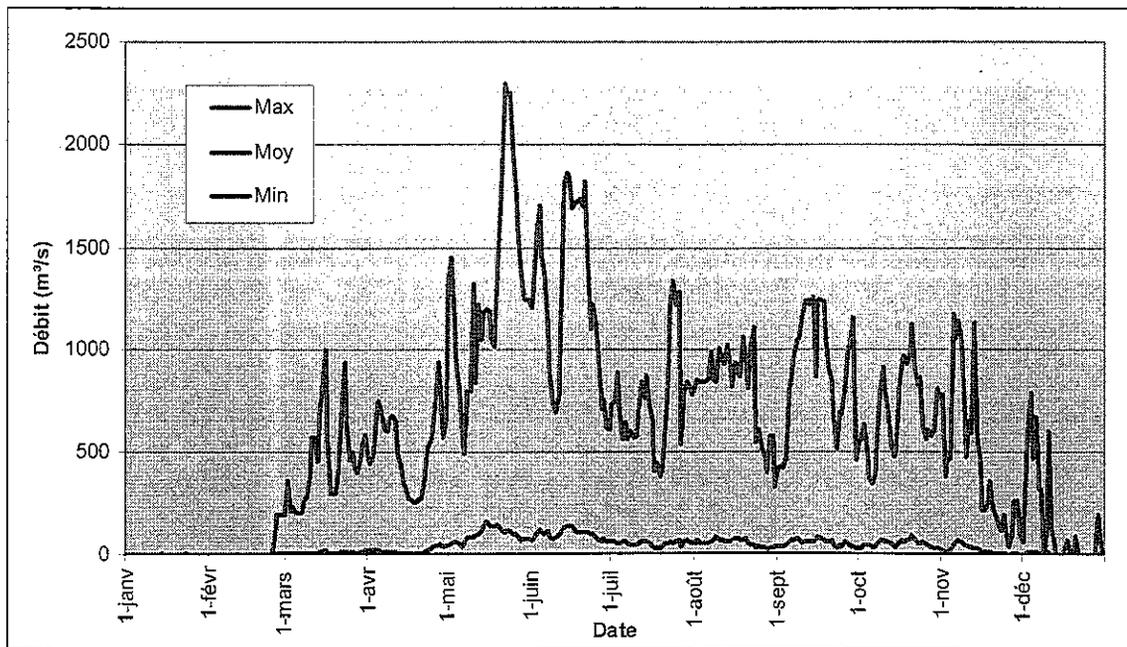


FIGURE 18 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS DÉVERSÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DU-DIABLE

iii)

Débits totaux

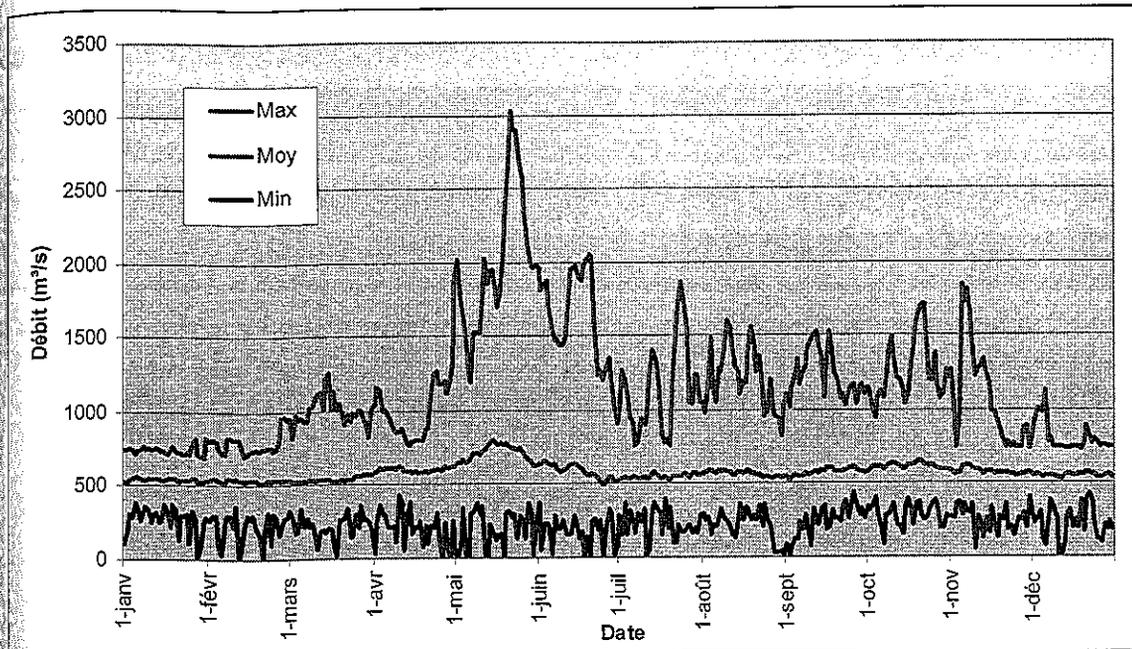


FIGURE 19 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TOTAUX À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DU-DIABLE

6.3.2 Analyse de fréquence

i) Débits turbinés

TABLEAU 4 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TURBINÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DU-DIABLE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	637.6	763	748	723.8
20%	621.4	722.9	657.3	653.2
30%	607.3	680.5	626.4	625.6
40%	594.3	646.1	606.3	607.6
50%	582.2	619.6	583.3	588.6
60%	569.3	590	559.1	567.8
70%	552.1	540.9	530.3	542
80%	527	492.9	496.7	508.5
90%	499.8	427.8	460.3	465.8

ii) Débits déversés

TABLEAU 5 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES DÉVERSÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DU-DIABLE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	0	0	27.5	0
20%	0	0	0	0
30%	0	0	0	0
40%	0	0	0	0
50%	0	0	0	0
60%	0	0	0	0
70%	0	0	0	0
80%	0	0	0	0
90%	0	0	0	0

iii) Débits totaux

TABLEAU 6 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TOTAUX À LA CENTRALE DE LA CHUTE-DU-DIABLE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	637.6	775.7	794.2	742.9
20%	621.4	724.3	680.8	661
30%	607.3	681.1	633.5	627.9
40%	594.3	646.3	608.2	608.3
50%	582.2	619.7	584.7	589.2
60%	569.3	590.4	560.3	568.3
70%	552.1	541.6	531.9	543
80%	527	493.8	497.3	509.2
90%	499.8	428.1	461.3	466.7

6.4 Chute-à-la-Savane

6.4.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]

i) Débits turbinés

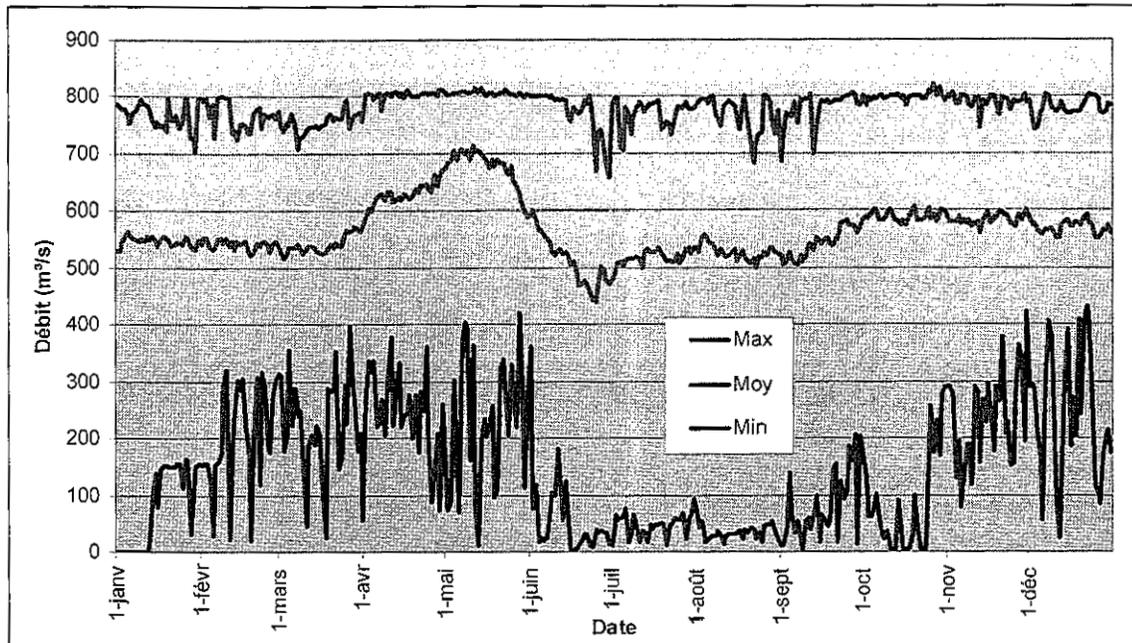


FIGURE 20 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TURBINÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE

ii) Débits déversés

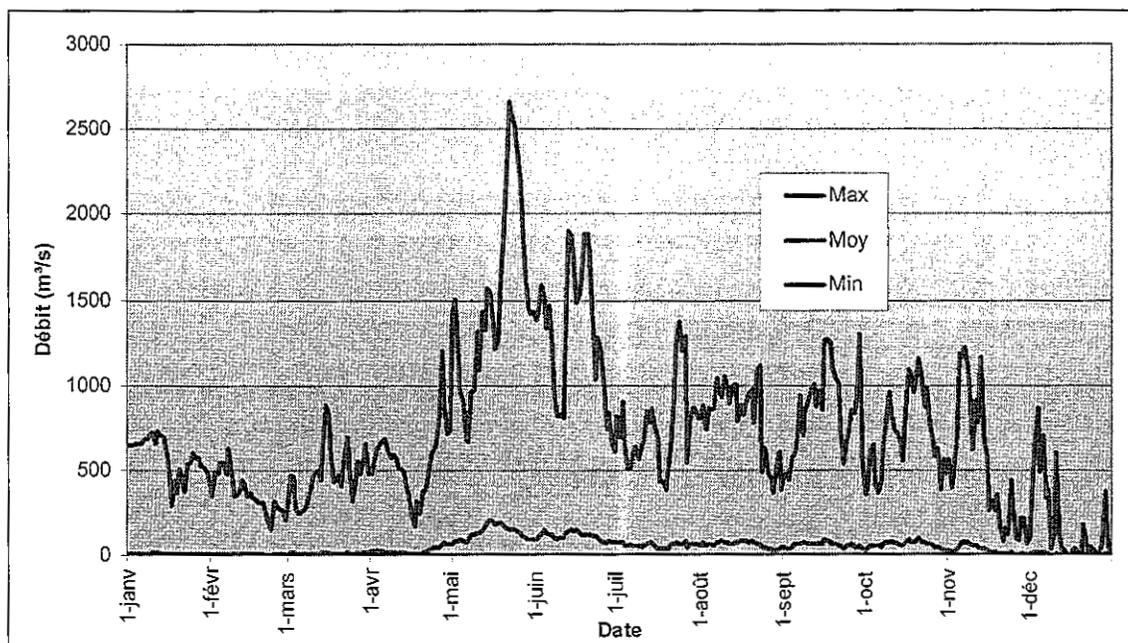


FIGURE 21 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS DÉVERSÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE

iii) Débits totaux

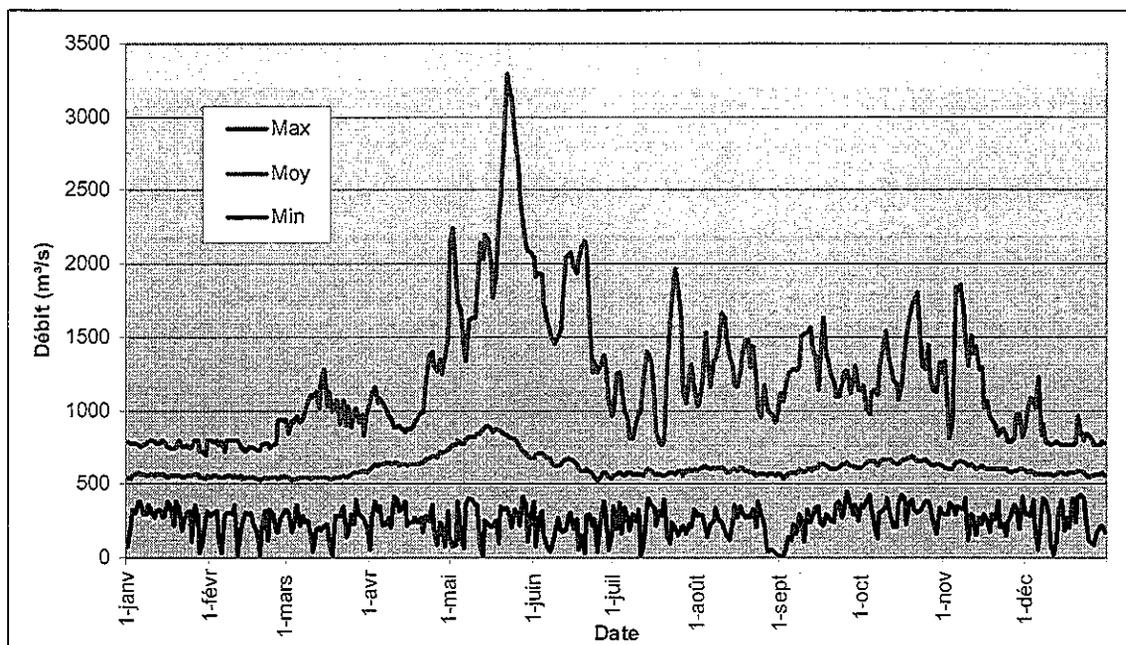


FIGURE 22 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TOTAUX À LA CENTRALE DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE

6.4.2 Analyse de fréquence

i) Débits turbinés

TABLEAU 7 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TURBINÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	648.9	800.3	765.2	780.5
20%	642.3	792.8	685.1	690.4
30%	626.7	773.1	647	648
40%	613.3	714.8	632.5	633.1
50%	599.9	662.5	610.7	611.9
60%	583.9	629	584.9	589.4
70%	567.6	578.6	555.8	564.4
80%	543.7	531.4	524.2	533.9
90%	512.7	458.8	485.6	490.5

ii) Débits déversés

TABLEAU 8 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES DÉVERSÉS À LA CENTRALE DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	0	27.5	82.1	0
20%	0	0	0	0
30%	0	0	0	0
40%	0	0	0	0
50%	0	0	0	0
60%	0	0	0	0
70%	0	0	0	0
80%	0	0	0	0
90%	0	0	0	0

iii) Débits totaux

TABLEAU 9 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TOTAUX À LA CENTRALE DE LA CHUTE-À-LA-SAVANE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	649	822.9	801.4	800.5
20%	642.5	800.3	724.7	710.8
30%	626.7	777.8	664.8	651.9
40%	613.3	720.9	640.2	636.7
50%	599.9	664	618.5	614.4
60%	583.9	629.7	587.6	590.8
70%	567.8	579.2	559.5	566
80%	543.8	531.8	526.9	535.2
90%	512.7	460.2	487.2	491.3

6.5 Isle-Maligne et lac Saint-Jean

6.5.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]

i) Débits turbinés

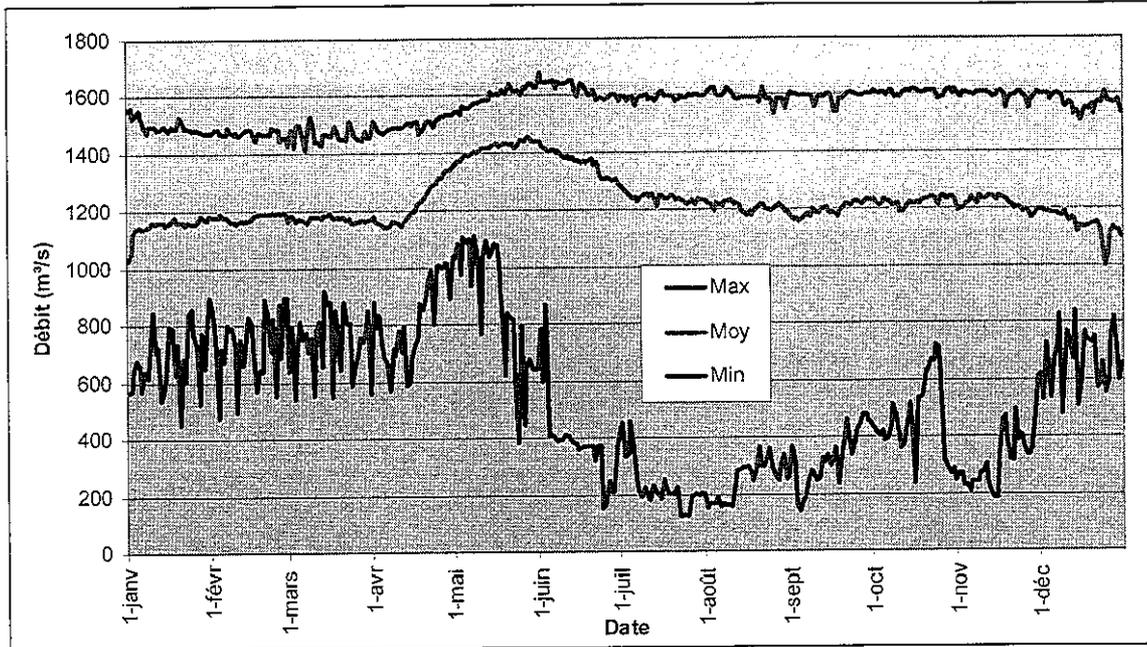


FIGURE 23 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TURBINÉS À LA CENTRALE DE L'ISLE-MALIGNE

ii) Débits déversés

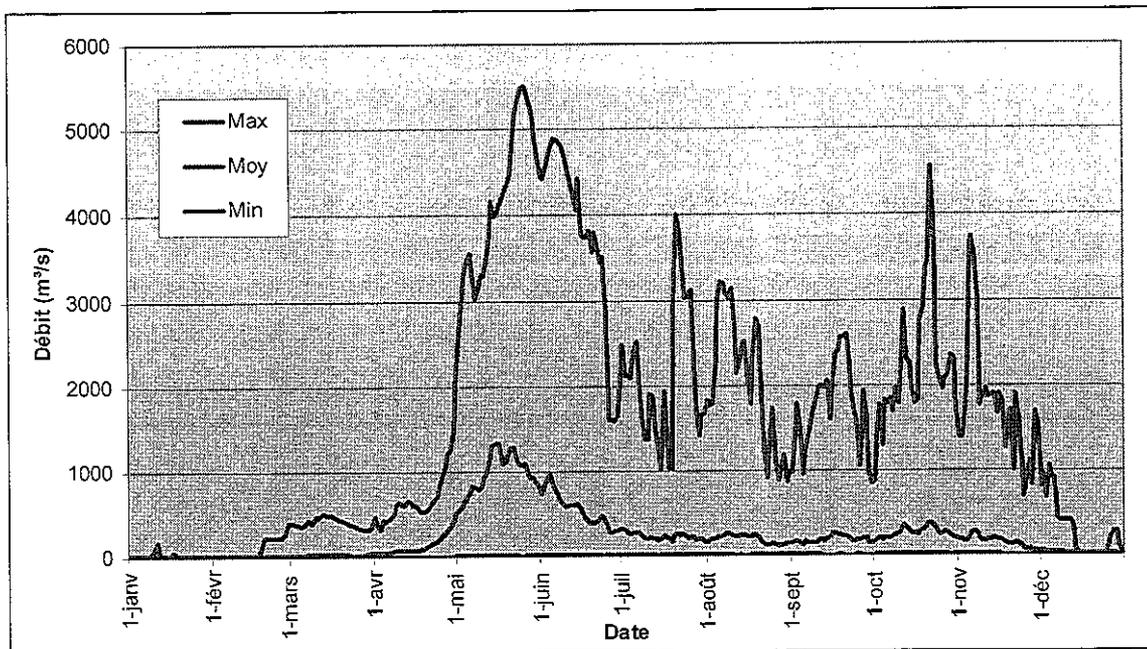


FIGURE 24 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS DÉVERSÉS AU LAC ST-JEAN

iii) Débits totaux

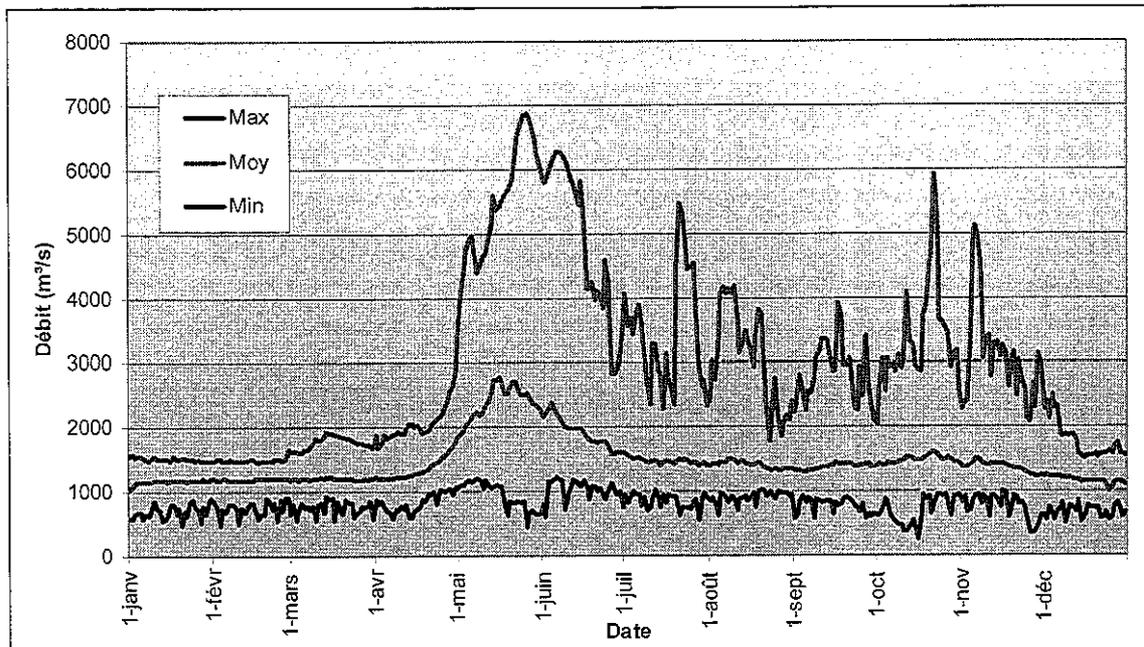


FIGURE 25 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TOTAUX AU LAC ST-JEAN

6.5.2 Analyse de fréquence

i) Débits turbinés

TABLEAU 10 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORAIRES TURBINÉS À LA CENTRALE DE L'ISLE-MALIGNE [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	1435	1601	1605	1592
20%	1383	1585	1557	1540
30%	1332	1559	1470	1457
40%	1292	1525	1427	1417
50%	1265	1488	1396	1375
60%	1236	1449	1359	1303
70%	1205	1406	1283	1250
80%	1162	1311	1182	1189
90%	1110	1175	1074	1108

ii) Débits déversés

TABLEAU 11 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES DÉVERSÉS AU LAC ST-JEAN [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	14	1080	620	601
20%	13	649	220	236
30%	12	516	13	14
40%	12	328	12	13
50%	12	81	12	12
60%	12	48	12	12
70%	11	14	12	12
80%	11	12	11	11
90%	11	12	11	11

iii) Débits totaux

TABLEAU 12 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TOTAUX AU LAC ST-JEAN [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	1464	2597	2086	2112
20%	1411	2172	1765	1725
30%	1362	2053	1602	1575
40%	1313	1814	1489	1460
50%	1286	1617	1438	1406
60%	1253	1565	1397	1332
70%	1219	1495	1302	1270
80%	1174	1361	1197	1204
90%	1122	1196	1089	1121

6.6 Complexe Shipshaw/Chute-à-Caron

6.6.1 Variation des débits journaliers sur une base annuelle [1953-2002]

i) Débits turbinés

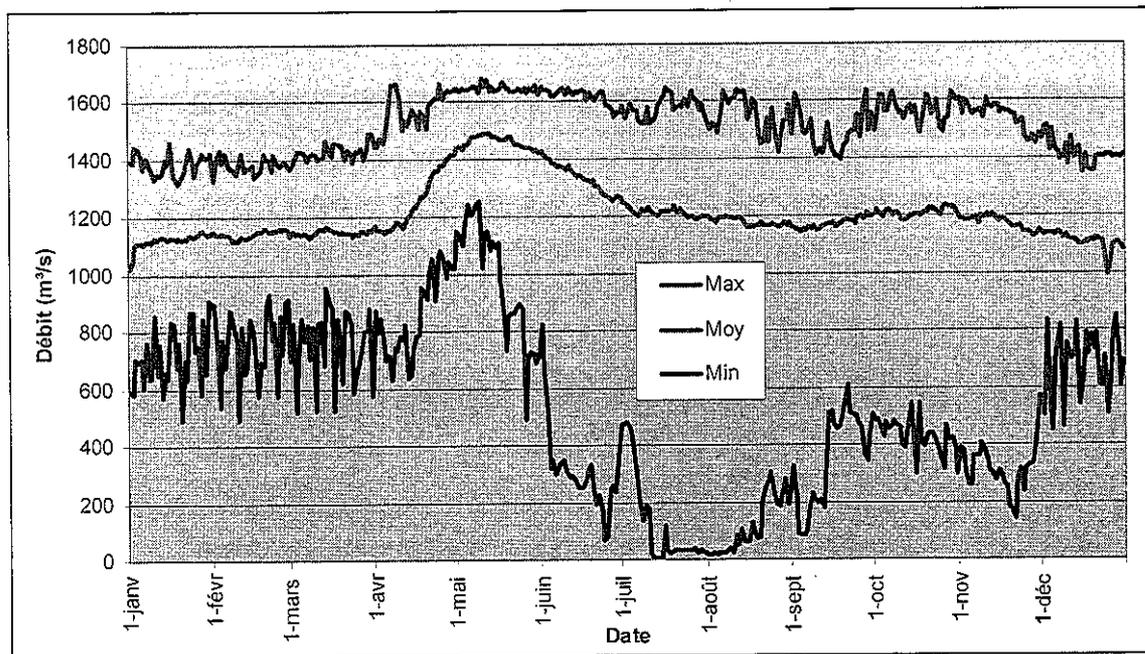


FIGURE 26 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TURBINÉS À LA CENTRALE DE SHIPSHAW

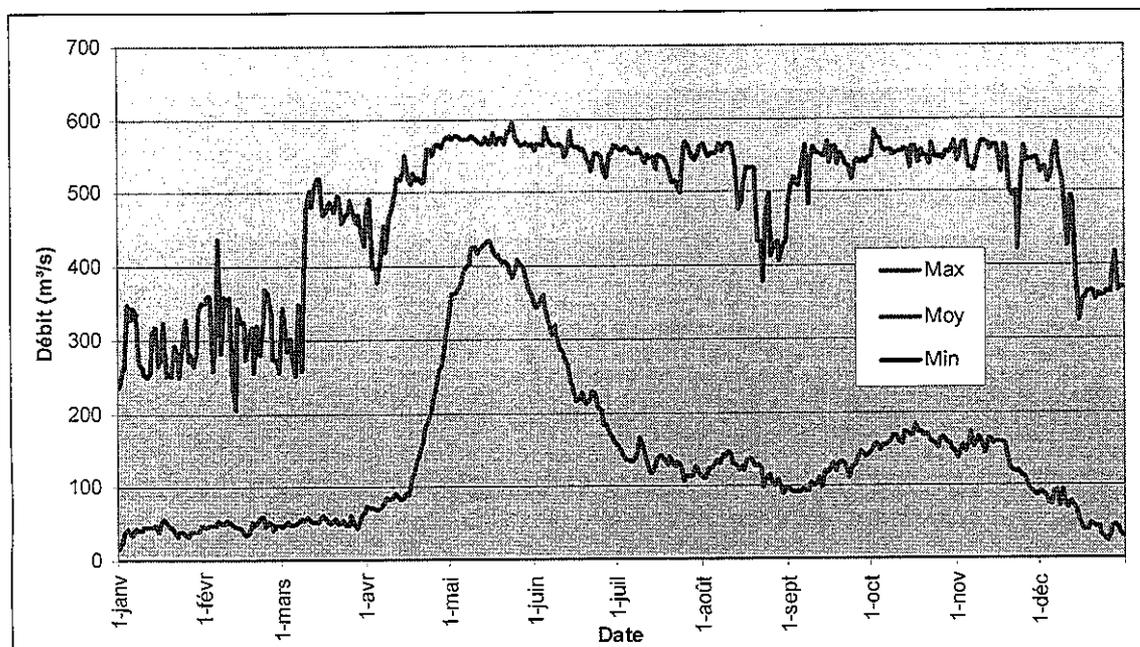


FIGURE 27 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TURBINÉS À LA CENTRALE DE CHUTE-À-CARON

ii) Débits déversés

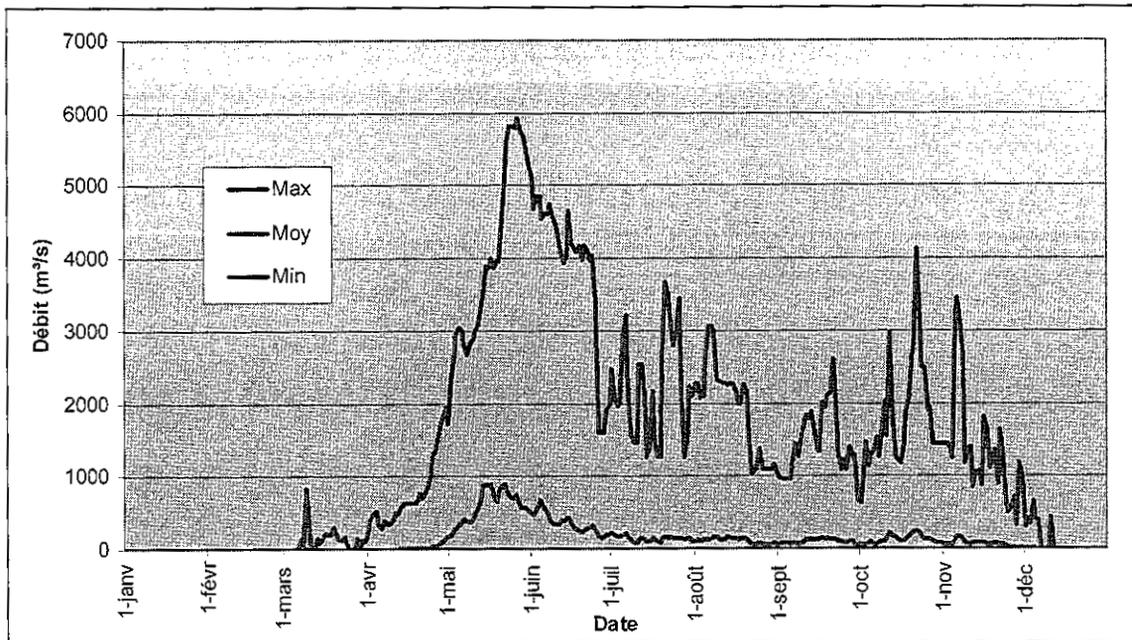


FIGURE 28 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS DÉVERSÉS AU COMPLEXE SHIPSHAW/CHUTE-À-CARON

iii) Débits totaux

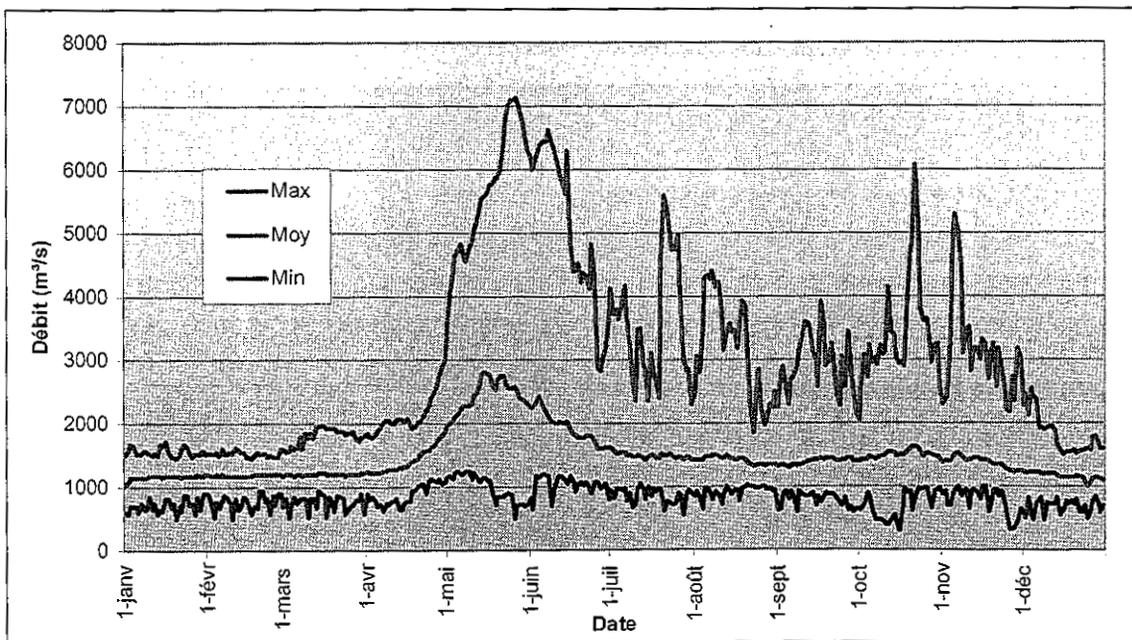


FIGURE 29 : CYCLE ANNUEL DES DÉBITS JOURNALIERS TOTAUX AU COMPLEXE SHIPSHAW/CHUTE-À-CARON

6.6.2 Analyse de fréquence

i) Débits turbinés

TABLEAU 13 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TURBINÉS À LA CENTRALE DE SHIPSHAW [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	1332	1606	1493	1538
20%	1296	1570	1439	1475
30%	1269	1545	1398	1410
40%	1245	1523	1361	1349
50%	1226	1497	1309	1293
60%	1204	1467	1265	1252
70%	1174	1423	1217	1215
80%	1141	1332	1148	1162
90%	1082	1202	1066	1094

TABLEAU 14 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TURBINÉS À LA CENTRALE DE CHUTE-À-CARON [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	242	557	533	533
20%	128	540	384	372
30%	121	517	248	240
40%	0	385	127	125
50%	0	241	117	115
60%	0	124	0	0
70%	0	0	0	0
80%	0	0	0	0
90%	0	0	0	0

ii) Débits déversés

TABLEAU 15 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES DÉVERSÉS À LA CENTRALE DE CHUTE-À-CARON [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	0	513	0	0
20%	0	0	0	0
30%	0	0	0	0
40%	0	0	0	0
50%	0	0	0	0
60%	0	0	0	0
70%	0	0	0	0
80%	0	0	0	0
90%	0	0	0	0

iii) Débits totaux

TABLEAU 16 : ANALYSE DE FRÉQUENCE SUR LES DÉBITS HORRAIRES TOTAUX AU COMPLEXE SHIPSHAW/CHUTE-À-CARON [1992-2002]

Fréquence de dépassement	Hiver (01/12 - 31/03)	Printemps (01/04 - 30/06)	Été/Automne (01/07 - 30/11)	Annuel (01/12 - 30/11)
10%	1483	2620	2066	2119
20%	1418	2164	1759	1748
30%	1358	2092	1595	1582
40%	1318	1888	1501	1479
50%	1278	1651	1437	1411
60%	1239	1589	1385	1336
70%	1191	1526	1289	1265
80%	1152	1394	1180	1184
90%	1102	1221	1076	1109

Le présent document a été rédigé suite à une demande du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement afin de fournir un complément d'information quant à la gestion du système hydroélectrique d'Alcan au Saguenay-Lac-St-Jean. Pour toutes questions ou informations complémentaires, veuillez vous adresser à l'édifice administratif d'Énergie électrique :

Énergie électrique

Édifice administratif

1954, Davis

C.P. 1800

Jonquière, Québec, G7S 4R5

Références

- Référence 1 : INRS-EAU, (1996), *Analyse de fréquence des volumes de crue et des apports maximums saisonniers*, Rapport de recherche N° R-486, Québec, 112 p.
- Référence 2 : SNC-Shawinigan inc., (1994), Lac St-Jean – Crues maximales probables, Rapport d'étude, Québec, p. 1-1 à 10-2.

©

ALCAN MÉTAL PRIMAIRE

Énergie électrique

Édifice administratif

1954, Davis

C.P. 1800

Jonquière, Québec, G7S 4R5

Pour information:

(418) 699-3860 poste 3130 ou

(418) 662-1528