



Enviromet
INTERNATIONAL INC.

BILAN DES PRÉCIPITATIONS HIVERNALES DE LA SAISON 2020-2021

PRÉSENTÉ

À

ANNIE ROY
DIRECTRICE GÉNÉRALE
ASSOCIATION DES PROPRIÉTAIRES DE MACHINERIE
LOURDE DU QUÉBEC (APMLQ)

PAR

ENVIROMET INTERNATIONAL INC.
Expertise et conseils en environnement atmosphérique

Mai 2021

Enviromet International Inc.
Place 500, boulevard Saint-Martin ouest, suite 490, Laval (Québec) H7M 3Y2
Téléphone : 450 490-4039 ; courriel : rabah@enviromet.qc.ca



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	II
LISTE DES FIGURES	III
LISTE DES TABLEAUX.....	IV
I. INTRODUCTION	1
II. BILAN MENSUEL DES PRÉCIPITATIONS HIVERNALES.....	4



Enviromet
INTERNATIONAL INC.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des sites demandés par l'APMLQ 1



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Cabano-Rivière-du-Loup	5
Tableau 2 : Repentigny-Mascouche.....	5
Tableau 3 : Laval - Saint-Eustache	6
Tableau 4 : Châteauguay.....	6
Tableau 5 : Montréal.....	7
Tableau 6 : Québec	7
Tableau 7 : Roberval.....	8
Tableau 8 : Saint-Jérôme	8
Tableau 9 : Chibougamau-Chapais.....	9
Tableau 10 : Rimouski Bic-2	9
Tableau 11 : Outaouais	10
Tableau 12 : Trois-Rivières	10
Tableau 13 : Joliette.....	11



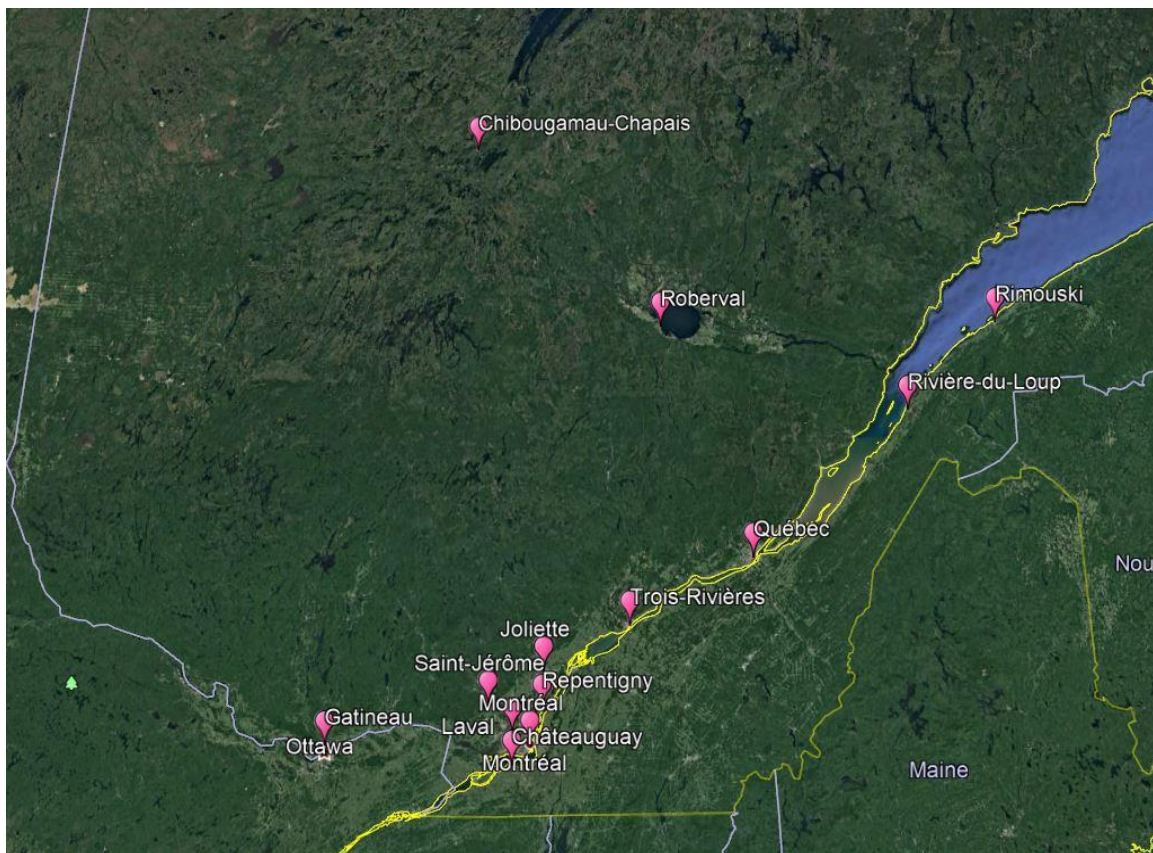
BILAN DES PRÉCIPITATIONS HIVERNALES SAISON 2020-2021

I. INTRODUCTION

Enviromet International a été mandaté par l'Association des propriétaires de machinerie lourde du Québec (APMLQ) pour recueillir, analyser et valider les données sur les hauteurs des chutes de neige pour plusieurs endroits au Québec de la saison hivernale 2020-2021. Le but est de déterminer avec la meilleure précision possible les valeurs des hauteurs quotidiennes et mensuelles de neige. Ces valeurs servent à établir le paiement des entrepreneurs en déneigement à contrat avec les villes, les municipalités et les entreprises publiques et privées au Québec.

Le présent rapport contient un bilan des précipitations mensuelles recueillies au cours de la période hivernale (octobre 2020 à avril 2021) sur 13 sites du Québec requis par l'APMLQ et localisés sur la carte GoogleEarth (figure 1). Ce bilan présente une analyse minutieuse et comparative des précipitations hivernales recueillies par plusieurs stations de mesures météorologiques installées à différentes distances de ces endroits.

Figure 1 : Localisation des sites demandés par l'APMLQ





De nos jours, les mesures des précipitations sont totalement automatisées dans la plupart des réseaux de stations météorologiques existants. Au Québec, il y a très peu d'endroits où la mesure des précipitations est encore réalisée par des observateurs humains. De plus, les stations météorologiques professionnelles d'Environnement Canada ne mesurent que la précipitation totale. La caractérisation en temps réel du type de précipitation n'est réalisée que par les stations principales situées dans les aéroports importants du Québec.

Pour permettre une meilleure compréhension des paramètres utilisés, nous présentons ci-après quelques définitions importantes.

La détermination du *type de précipitation* se fait au moment où la précipitation atteint le sol. Les types de précipitation sont en principe identifiés selon les 4 types suivants :

- **Neige** : il s'agit de précipitation solide sous forme de flocons ou de cristaux de neige, sèche ou fondante.
- **Pluie** : il s'agit de précipitation liquide sous forme de gouttes ou gouttelettes d'eau, incluant la bruine, qui ne se congèle pas en atteignant les objets près du sol.
- **Pluie verglaçante** : C'est comme le type précédent sauf qu'elle se congèle plus ou moins rapidement sur les surfaces et les objets près du sol.
- **Grésil** : précipitation sous forme de gouttes d'eau qui ont gelé dans l'atmosphère avant d'atteindre le sol. Ces particules de glace sont plus ou moins transparentes dépendant de leur mécanisme de formation.

Ces 4 types de précipitation sont regroupés en deux catégories :

- **Solide** : neige et grésil.
- **Liquide** : pluie, pluie et bruine verglaçante.

Deux autres catégories peuvent être également considérées afin de caractériser les précipitations en tout temps :

- **Mixte** : lorsqu'il y a des précipitations solide et liquide durant la période de mesure.
- **Aucune** : lorsqu'il n'y a pas de précipitation.

Pour des fins de simplifications, la précipitation solide est souvent appelée « *neige* » et la précipitation liquide « *pluie* ». Ce sont les noms qui sont donnés dans les sommaires climatologiques et dans les conversations habituelles. Donc, quand nous parlons d'accumulation de neige dans ce texte, il s'agit de l'accumulation de la précipitation solide. De même, l'accumulation de pluie comprend les accumulations de pluie et de pluie verglaçante. La précipitation totale est la somme des précipitations solides et liquides.



De plus, la hauteur de l'équivalent en eau de la neige correspond à la hauteur de la précipitation du type solide qui est fondue. Il ne comprend pas la glace de la pluie verglaçante. Elle est exprimée en millimètre (mm). La **précipitation totale**, exprimée en millimètre (mm), est la somme arithmétique de la **pluie** (mm) et de **l'équivalent en eau de la neige** (mm).

Selon les règles du manuel des observations météorologique en surface (MANOBS), publié et mis à jour par le Service météorologique du Canada (SMC) d'Environnement Canada (EC) pour ses observateurs, la hauteur de la chute de neige fraîchement tombée est la hauteur neige fraîchement tombée depuis la dernière heure synoptique. Les observations traditionnelles se faisaient à l'aide d'une table à neige déposée aux heures synoptiques sur le sommet de la neige accumulée au sol. La mesure se fait avec une règle avec une résolution de 0.1 à 0.2 cm. Les observations doivent normalement être représentatives d'une neige accumulée sur 6 heures. Toutefois, des relevés horaires sont souvent pris pour vérifier l'évolution de l'accumulation.

Par défaut, pour avoir un ordre de grandeur, une valeur de 10 est employée pour convertir la hauteur de neige en équivalent en eau. Dans la réalité, cette valeur varie d'une tempête à l'autre et même durant la tempête selon la structure et la densité de la neige.

Au Québec, les mesures des chutes de neige proviennent en général du réseau climatologique du ministère de l'Environnement et de la Lutte au Changement climatique (MELCC) et du réseau de mesures météorologiques d'Environnement Canada. En général, les mesures sont effectuées 2 fois par jour par un observateur humain à l'aide d'une règle à neige. La mesure de la pluie se fait par un pluviomètre manuel.



II. BILAN MENSUEL DES PRÉCIPITATIONS HIVERNALES

Les tableaux 1 à 13 présentés ci-après décrivent le bilan des précipitations mensuelles hivernales pour chacun des sites demandés par l'APMLQ. Ce bilan mensuel des précipitations est présenté pour la période allant du mois d'octobre 2020 à avril 2021.

Les accumulations mensuelles des précipitations présentées dans les tableaux précédents ont été déterminées en utilisant les mesures recueillies par les stations d'observations du MELCC et du Service météorologique du Canada situées dans un rayon maximal de 50 km autour des sites d'intérêt demandés par l'APMLQ. Pour chacun des sites APMLQ, on a déterminé les stations de référence devant être utilisées pour le calcul, le contrôle et la validation finale des accumulations des précipitations.

En absence de valeurs observées, les valeurs des précipitations prévues par les modèles météorologiques peuvent nous fournir des indications intéressantes sur les accumulations des précipitations qu'on aurait pu mesurer au sol. C'est pour cette raison et à titre indicatif uniquement, on a présenté les valeurs prévues par les modèles météo dans la partie droite de chaque tableau.

De plus, comme nous l'avons mentionné précédemment, la localité la plus problématique est celle de Rimouski pour laquelle la station Bic-2 a été employée comme station de référence. Bic-2 fournit des observations plus cohérentes et réalistes. Cependant cette station se situe en terrain plus élevé que la ville de Rimouski. En effet, nous avons constaté que depuis le début de l'hiver la station Rimouski qui est plus proche de la Ville semble sous-estimer de manière significative les hauteurs de neige possiblement en raison d'une trop grande exposition au vent. C'est pour cette raison que dans les précédents rapports transmis à l'APMLQ, on a recommandé de subdiviser cette région en 2 ou 3 selon les zones effectivement déblayées.

La localité de Chibougamau-Chapais est représentée par Chapais-2 qui produit de données de qualité inégale.



Tableau 1 : Cabano-Rivière-du-Loup

Cabano-Rivière-du-Loup								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	191.1	4.7	195.8	4.7	180.7	17.1	199.2	18.5
2020-11	31.0	46.1	77.0	46.1	41.2	39.6	83.5	42.3
2020-12	30.4	57.6	88.0	57.6	20.1	76.6	95.4	75.3
2021-01	0.0	88.4	88.4	88.4	0.0	51.8	49.0	49.0
2021-02	0.0	61.4	61.4	61.4	0.1	77.2	72.1	72.0
2021-03	25.2	61.8	87.0	61.8	32.5	64.3	98.0	65.5
2021-04	42.8	71.9	114.7	71.9	27.1	46.3	74.7	47.6
Total	320.5	391.9	712.3	391.9	301.7	372.9	671.9	370.2

Tableau 2 : Repentigny-Mascouche

Repentigny-Mascouche								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	111.2	0.0	111.2	0.0	117.0	0.2	117.2	0.2
2020-11	25.8	31.3	57.1	31.3	85.1	18.3	103.5	18.4
2020-12	51.7	22.0	73.7	22.0	57.9	22.1	80.7	22.8
2021-01	0.0	40.3	40.3	40.3	0.0	50.9	51.3	51.3
2021-02	3.5	64.8	68.3	64.8	9.7	76.8	83.5	73.8
2021-03	43.8	3.6	47.4	3.6	64.2	9.2	72.8	8.6
2021-04	72.8	6.6	79.4	6.6	68.9	3.7	72.8	3.9
Total	308.8	168.6	477.4	168.6	402.8	181.2	581.8	179.0



Tableau 3 : Laval - Saint-Eustache

Laval-Saint-Eustache								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	109.0	0.0	109.0	0.0	110.0	0.2	110.2	0.2
2020-11	41.4	22.4	64.6	23.2	72.6	22.9	94.5	21.9
2020-12	49.8	29.6	79.2	29.4	66.6	27.9	93.8	27.2
2021-01	0.0	56.6	56.8	56.8	0.0	61.3	60.1	60.1
2021-02	1.6	72.8	74.8	73.2	11.8	79.9	86.8	75.0
2021-03	47.8	2.2	50.0	2.2	49.6	8.7	57.6	8.0
2021-04	75.0	5.4	83.6	8.6	61.8	5.3	67.4	5.6
Total	324.6	189.0	518.0	193.4	372.4	206.2	570.4	198.0

Tableau 4 : Châteauguay

Châteauguay								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	109.0	0.0	109.0	0.0	103.1	0.0	103.1	0.0
2020-11	41.4	22.4	64.6	23.2	66.8	23.1	91.0	24.2
2020-12	49.8	29.6	79.2	29.4	56.9	20.7	78.3	21.4
2021-01	0.0	56.6	56.8	56.8	0.0	60.5	61.4	61.4
2021-02	1.6	72.8	74.8	73.2	10.1	77.1	84.9	74.8
2021-03	47.8	2.2	50.0	2.2	46.4	9.2	55.0	8.6
2021-04	75.0	5.4	83.6	8.6	70.7	7.0	77.9	7.2
Total	324.6	189.0	518.0	193.4	354.0	197.6	551.6	197.6



Tableau 5 : Montréal

Montréal								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	109.0	0.0	109.0	0.0	103.1	0.0	103.1	0.0
2020-11	41.4	22.4	64.6	23.2	66.8	23.1	91.0	24.2
2020-12	49.8	29.6	79.2	29.4	56.9	20.7	78.3	21.4
2021-01	0.0	56.6	56.8	56.8	0.0	60.5	61.4	61.4
2021-02	1.6	72.8	74.8	73.2	10.1	77.1	84.9	74.8
2021-03	47.8	2.2	50.0	2.2	46.4	9.2	55.0	8.6
2021-04	75.0	5.4	83.6	8.6	70.7	7.0	77.9	7.2
Total	324.6	189.0	518.0	193.4	354.0	197.6	551.6	197.6

Tableau 6 : Québec

Québec								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	194.6	0.4	195.0	0.4	151.2	9.4	160.9	9.7
2020-11	63.0	25.9	88.9	25.9	87.8	43.6	131.7	43.9
2020-12	69.1	57.8	126.9	57.8	94.4	63.9	157.6	63.2
2021-01	0.0	33.8	33.8	33.8	0.0	43.0	41.4	41.4
2021-02	6.4	75.4	81.8	75.4	9.5	72.2	79.9	70.4
2021-03	80.9	1.9	82.8	1.9	76.2	22.6	98.0	21.8
2021-04	21.5	14.8	36.3	14.8	34.7	10.1	45.2	10.5
Total	435.5	210.0	645.5	210.0	453.8	264.8	714.7	260.9



Tableau 7 : Roberval

Roberval								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	77.5	9.4	86.9	9.4	102.7	11.2	114.8	12.1
2020-11	33.6	31.4	65.0	31.4	40.3	38.0	77.8	37.5
2020-12	44.1	50.9	95.0	50.9	37.1	63.6	97.3	60.2
2021-01	7.2	34.6	41.8	34.6	0.0	40.8	35.5	35.5
2021-02	0.0	38.0	38.0	38.0	6.8	39.8	41.4	34.6
2021-03	6.2	42.2	48.4	42.2	40.1	35.6	70.9	30.8
2021-04	12.0	5.0	17.0	5.0	20.6	13.3	33.3	12.7
Total	180.6	211.5	392.1	211.5	247.6	242.3	471.0	223.4

Tableau 8 : Saint-Jérôme

Saint-Jérôme								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	132.7	2.4	135.1	2.4	108.5	2.9	111.6	3.1
2020-11	35.0	27.5	62.5	27.5	82.3	21.3	102.7	20.4
2020-12	84.2	46.0	130.2	46.0	99.8	32.6	131.4	31.6
2021-01	2.7	48.5	51.2	48.5	0.0	61.3	60.2	60.2
2021-02	9.3	76.5	85.8	76.5	12.0	79.8	86.8	74.8
2021-03	71.0	5.0	76.0	5.0	60.3	6.8	66.5	6.2
2021-04	78.4	2.6	81.0	2.6	58.0	4.1	62.4	4.4
Total	413.3	208.5	621.8	208.5	420.9	208.8	621.6	200.7



Tableau 9 : Chibougamau-Chapais

Chibougamau-Chapais								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	78.7	25.7	104.4	25.7	96.7	39.9	138.6	41.9
2020-11	4.5	73.6	78.1	73.6	12.7	92.4	106.1	93.4
2020-12	0.0	77.7	77.7	77.7	22.7	79.1	96.5	73.8
2021-01	0.0	17.9	17.9	17.9	0.0	37.6	32.2	32.2
2021-02	0.0	22.3	22.3	22.3	0.0	46.4	38.9	38.9
2021-03	25.3	42.2	67.5	42.2	26.7	49.3	71.4	44.7
2021-04	15.8	0.7	16.5	0.7	21.6	2.1	23.6	2.0
Total	124.3	260.1	384.4	260.1	180.4	346.8	507.3	326.9

Tableau 10 : Rimouski Bic-2

Rimouski								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	168.6	8.2	176.8	8.2	172.3	6.9	179.5	7.2
2020-11	46.7	29.2	75.9	29.2	34.3	65.4	102.0	67.7
2020-12	12.4	83.2	95.6	83.2	13.2	72.0	85.3	72.1
2021-01	0.0	103.4	103.4	103.4	0.0	94.5	92.9	92.9
2021-02	0.0	101.3	101.3	101.3	0.0	81.3	78.7	78.7
2021-03	2.4	73.3	75.7	73.3	25.1	78.7	100.6	75.5
2021-04	46.5	78.6	125.1	78.6	62.2	63.4	129.3	67.1
Total	276.6	477.2	753.8	477.2	307.1	462.2	768.3	461.2



Tableau 11 : Outaouais

Outaouais								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	94.6	0.5	95.1	0.5	94.3	4.6	98.9	4.6
2020-11	26.8	37.6	64.4	37.6	57.1	29.9	87.1	30.0
2020-12	65.6	20.3	85.9	20.3	84.3	37.3	120.6	36.3
2021-01	2.6	52.6	55.2	52.6	0.9	44.3	43.1	42.2
2021-02	6.6	85.8	92.4	85.8	12.5	72.4	80.5	68.0
2021-03	61.2	9.5	70.7	9.5	62.3	5.2	67.1	4.8
2021-04	61.9	0.3	62.2	0.3	48.6	2.6	51.2	2.6
Total	319.3	206.6	525.9	206.6	360.0	196.3	548.5	188.5

Tableau 12 : Trois-Rivières

Trois-Rivières								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	139.0	1.0	140.0	1.0	135.3	8.3	143.6	8.3
2020-11	38.8	24.6	67.6	28.8	80.4	20.3	100.8	20.4
2020-12	75.0	46.6	125.8	50.8	72.4	36.3	109.5	37.1
2021-01	0.0	53.0	57.4	57.4	0.0	46.6	45.7	45.7
2021-02	6.6	86.9	84.2	77.6	11.6	69.4	78.7	67.1
2021-03	82.3	2.0	85.5	3.2	70.8	19.0	89.6	18.8
2021-04	17.4	1.0	18.6	1.2	32.5	4.8	37.6	5.1
Total	359.1	215.1	579.1	220.0	403.0	204.7	605.5	202.5



Tableau 13 : Joliette

Joliette								
Période	Observations				Prévisions			
	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.	Pluie	Neige	Précip.	É.-e.
	mm	cm	mm	mm	mm	cm	mm	mm
2020-10	129.6	0.0	129.6	0.0	117.0	0.2	117.2	0.2
2020-11	49.2	22.2	71.4	22.2	85.1	18.3	103.5	18.4
2020-12	75.9	32.8	108.7	32.8	57.9	22.1	80.7	22.8
2021-01	0.0	43.0	43.0	43.0	0.0	50.9	51.3	51.3
2021-02	0.0	76.0	76.0	76.0	9.7	76.8	83.5	73.8
2021-03	72.9	4.0	76.9	4.0	64.2	9.2	72.8	8.6
2021-04	53.5	2.0	55.5	2.0	68.9	3.7	72.8	3.9
Total	381.1	180.0	561.1	180.0	402.8	181.2	581.8	179.0

Fait à Laval, le 4 mai 2021

Rabah Hammouche

Directeur général

Enviromet International Inc.