

Observations sur l'influence hydrologique de la neige dans l'Est du Canada

Christian Mingasson

Volume 2, Number 3, 1957

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/020063ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/020063ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (print)

1708-8968 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Mingasson, C. (1957). Observations sur l'influence hydrologique de la neige dans l'Est du Canada. *Cahiers de géographie du Québec*, 2(3), 75–86. <https://doi.org/10.7202/020063ar>

Article abstract

This article deals with a group of 27 rivers all situated East of the 85th meridian and South of Hudson Bay. In the first place, the author has calculated the ratios of snow run-off during the springtime discharge. In the Maritime Provinces, the ratio obtained is only 20% of the total discharge (with a minimum of 17%) because of the rainy marine characteristics of the climate. In the Laurentian region, the ratio is close to 30% (maximum 35%) because of abundant snow precipitations and quite low summer discharge. One must note the retentional influence of lakes which display the flooding period far beyond springtime and lower the spring ratio down to 23%. For instance, in Northern Ontario, due to losses in the marshy zones, the author has found a ratio of only 19%.

A second problem raised in this paper is the dating of the beginning of floods caused by the melting of snow. In the Southern parts of the Maritime provinces and of Ontario, the waters are high on April 5th. In the Southern and Central parts of Québec, the flooding period begins between the 6th and the 20th of April. In the regions situated North of the St. Lawrence and South of James Bay, the flooding period usually begins after the 25th of April. So the flooding period caused by the melting of snow happens later in the Northern regions.

Finally, the author considers the monthly ratios of discharge during the month that knows the highest waters. Those ratios are between 2 and 3 (maximum 4.64) but they can lower down to 1.50 due to retention operated by the lakes. The month of maximum flooding extends from March, in the Southern parts of the zone covered by this study, to June, in the Northern parts. As a general rule, the figures found in this article are lower than those recorded for the rivers of the U.S.S.R.

OBSERVATIONS SUR L'INFLUENCE HYDROLOGIQUE DE LA NEIGE DANS L'EST DU CANADA ¹

par

Christian MINGASSON

SUMMARY

This article deals with a group of 27 rivers all situated East of the 85th meridian and South of Hudson Bay. In the first place, the author has calculated the ratios of snow run-off during the springtime discharge. In the Maritime Provinces, the ratio obtained is only 20% of the total discharge (with a minimum of 17%) because of the rainy marine characteristics of the climate. In the Laurentian region, the ratio is close to 30% (maximum 35%) because of abundant snow precipitations and quite low summer discharge. One must note the retentional influence of lakes which display the flooding period far beyond springtime and lower the spring ratio down to 23%. For instance, in Northern Ontario, due to losses in the marshy zones, the author has found a ratio of only 19%.

A second problem raised in this paper is the dating of the beginning of floods caused by the melting of snow. In the Southern parts of the Maritime provinces and of Ontario, the waters are high on April 5th. In the Southern and Central parts of Québec, the flooding period begins between the 6th and the 20th of April. In the regions situated North of the St. Lawrence and South of James Bay, the flooding period usually begins after the 25th of April. So the flooding period caused by the melting of snow happens later in the Northern regions.

Finally, the author considers the monthly ratios of discharge during the month that knows the highest waters. Those ratios are between 2 and 3 (maximum 4.64) but they can lower down to 1.50 due to retention operated by the lakes. The month of maximum flooding extends from March, in the Southern parts of the zone covered by this study, to June, in the Northern parts. As a general rule, the figures found in this article are lower than those recorded for the rivers of the U.S.S.R.

Les observations ci-dessous s'appuient sur l'étude d'une trentaine de rivières de l'Est du Canada (à l'est du méridien 85°) répartis comme suit :

- 6 tributaires des Grands Lacs, 3 de la baie James,
- 8 du Saint-Laurent (rive nord), 5 du Saint-Laurent (rive sud),
- 5 des provinces maritimes et de Terre-Neuve.

Nous examinerons d'abord la valeur du coefficient de nivosité du débit pour chacune de ces rivières, ainsi que les variations régionales de ce coefficient ; puis nous terminerons par une étude des crues de printemps, quant à leurs dates et à leur durée.

¹ Ce texte a fait l'objet d'un diplôme secondaire d'Études supérieures préparé à l'Institut de géographie de Québec sous la direction de M. Louis-Edmond Hamelin.

I. LES COEFFICIENTS DE NIVOSITÉ DES DÉBITS

A. *Méthode de recherche*²

Pour chaque rivière considérée, à partir du débit moyen annuel, est établie l'épaisseur de l'écoulement sur le bassin de drainage pour l'année. On cherche alors à déterminer le pourcentage de cet écoulement sur lequel s'exerce la rétention nivale.

Dans ce but on a calculé, à partir des débits moyens mensuels, l'épaisseur de l'écoulement sur le bassin de drainage pour les mois présentant les coefficients de débit les plus élevés, c'est-à-dire les mois de crue nivale, variables selon les bassins. Mais cette épaisseur de l'écoulement sur le bassin pendant les mois de crue ne provient pas uniquement de la fonte de la couverture neigeuse, il a donc fallu en retrancher la partie due aux précipitations pluviales de ces mois.³

Pour ce faire nous avons établi, pour chaque bassin, des coefficients mensuels d'écoulement de ces précipitations, afin de déterminer ce qu'elles ont apporté au ruissellement, compte tenu de l'évaporation, de l'infiltration, etc.

Après avoir défalqué cet apport des précipitations de l'écoulement total constaté sur le bassin pour ces mois, l'excédent trouvé est alors attribuable à la rétention nivale. Le rapport de cet excédent à l'épaisseur totale de l'écoulement pour l'année donne le coefficient de nivosité du débit.

Remarques

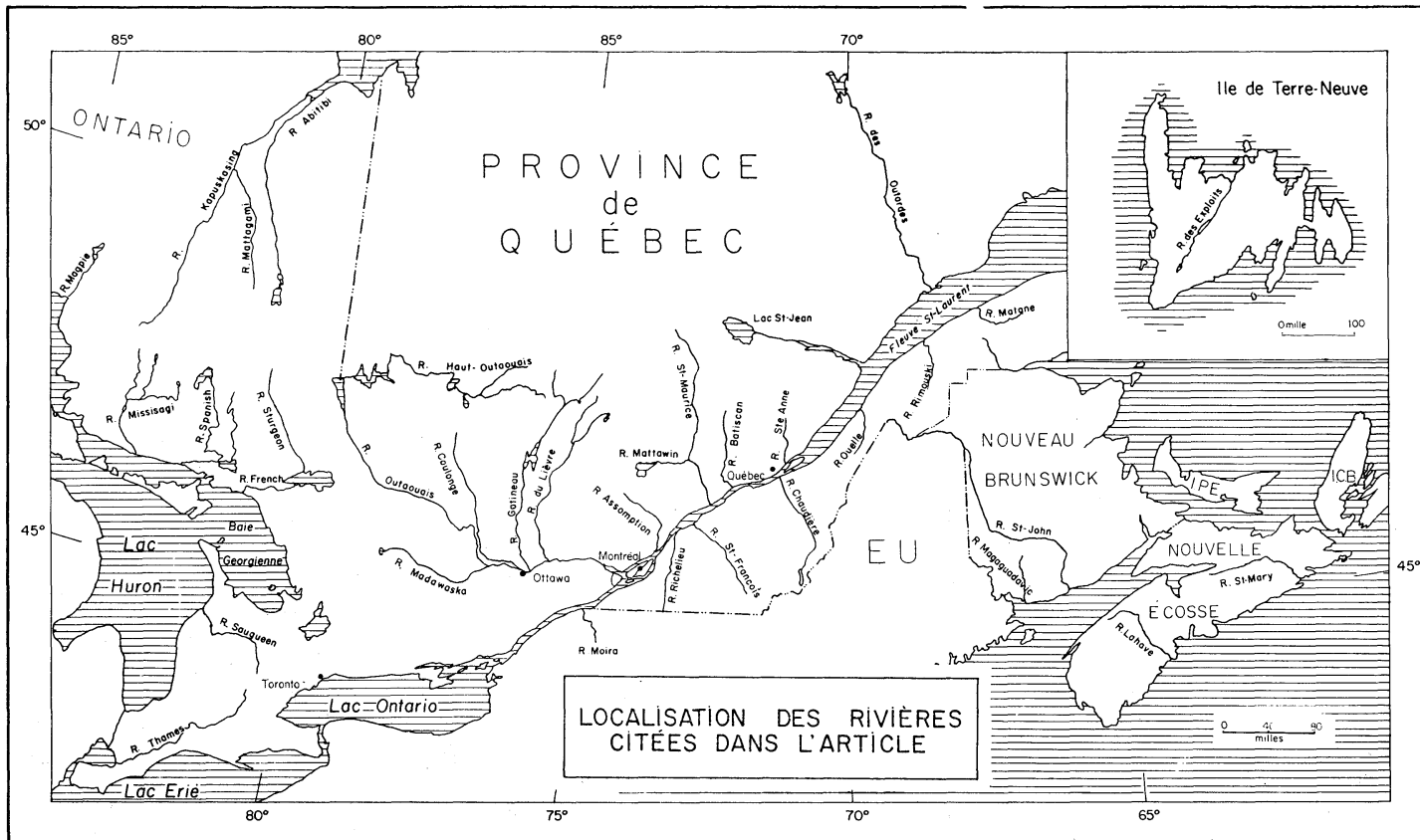
— Les coefficients de nivosité obtenus peuvent parfois pêcher par défaut du fait qu'on se limite à 1, 2 ou 3 mois entiers, alors que pour être absolument exact il faudrait faire une étude fondée sur les observations quotidiennes et englobant si nécessaire des fractions de mois. Mais aucune donnée moyenne pour une longue période n'est utilisable pour se faire.

— D'autre part, même si les coefficients d'écoulement attribués aux précipitations des mois de crue, coefficients établis d'après les conditions locales de perméabilité du sol et de température, sont acceptables, l'excédent de ruissellement sur le bassin pour ces mois ne représente qu'une partie, la plus grande à vrai dire et généralement de beaucoup, de la neige fondue.

En effet une autre partie, assez considérable en cas de grosse rétention souterraine ou lacustre, sert à renforcer les débits des mois suivants. Il doit y avoir toujours des écoulements de cette origine en juin et juillet, même à l'issue des bassins considérés comme imperméables et qui ne le sont jamais entièrement, malgré que, dans les régions considérées, le gel du sol se joigne à la nature des roches pour limiter l'infiltration. À plus forte raison de tels retards interviennent sur les rivières dotées de lacs ou barrages. Cependant il est à noter que l'action des barrages peut s'effectuer dans deux sens : soit en étalant la crue, soit aussi en

² Les chiffres utilisés sont les chiffres moyens de longues périodes, extraits des *Bulletins des Ressources hydrauliques* pour les débits, et du *Monthly Record of meteorological observations* ou du *Bulletin météorologique de la province de Québec* pour les précipitations, nos 1, 4 et 2.

³ Précipitations moyennes sur le bassin, calculées d'après les données de plusieurs postes



(carte dessinée par Jacques Lemieux)

la renforçant, par exemple si l'on augmente le débit pour faciliter la descente du bois flotté, cas fréquent au Canada.

— Au total, les coefficients obtenus et exposés ci-dessous conservent un caractère approximatif, ils doivent être utilisés comme des chiffres minima pour les débits d'origine nivale. Nous verrons qu'ils font apparaître une répartition régionale assez nette, et autorisent des conclusions.

B. Résultats

Le tableau n° 1 indique, pour chaque rivière étudiée : les coefficients mensuels de débit de mars à juillet ; les coefficients d'écoulement attribués aux précipitations des mois retenus pour notre étude ; et le coefficient de nivosité du débit obtenu.

Une constatation d'ensemble ressort de la lecture des coefficients de nivosité : leur faiblesse relative, notamment si on les met en comparaison avec les coefficients trouvés pour les fleuves russes par M. Pardé.

On a vu ci-dessus qu'il ne s'agit là certainement que de coefficients minima. Cependant, il semble que leur valeur exacte ne soit pas nécessairement toujours aussi élevée que pour les fleuves russes. En effet sur plusieurs des bassins de ces rivières canadiennes, si la chute totale de neige est abondante, elle se trouve en partie balancée par des pluies importantes du printemps à l'automne dont l'effet n'est pas partout annihilé par de fortes chaleurs d'été.

C. Répartition régionale

1. Terre-Neuve et les Provinces maritimes

Les coefficients de nivosité du débit y sont faibles : 26% à Terre-Neuve pour l'*Exploits River*, 20% et même 17% pour les rivières de la Nouvelle-Écosse ou de la côte du Nouveau-Brunswick.

C'est en effet une région maritime, fortement arrosée ; cette situation crée une forte pluviosité plutôt que d'abondantes chutes de neige.

Au Nord, Terre-Neuve, sous l'influence des masses d'air polaire froid, se place un peu à part : la chute de neige annuelle y équivaut partout à un minimum d'environ 203 mm d'eau de fusion, sauf pour une zone étroite sur le côté sud. Dans l'intérieur et sur la côte nord-est elle atteint même 304 mm d'eau de fusion.

La précipitation totale, répartie assez également sur tous les mois de l'année, est de 1,000 à 1,140 mm, sauf sur la bordure Sud où elle atteint et dépasse 1,270 mm. C'est dire que la neige représente en moyenne 30% des précipitations.

Quant à la température moyenne de 15°.5 pour juillet est le fait d'une vaste partie à l'intérieur, tandis qu'elle descend à 12°.8 dans le Sud de l'île. Mais l'arrivée du printemps est tardive et la période de chaleur est courte, limitant le déficit d'écoulement des pluies.

Le coefficient de 26% trouvé pour l'*Exploits River* est donc peut-être un peu faible pour caractériser la nivosité de la région centrale et nord-est ; cette rivière se trouve d'ailleurs influencée par le *Red Indian Lake* qu'elle traverse.

TABLEAU I

RÉGIONS	RIVIÈRES	COEFFICIENT DE DÉBIT					MOIS ÉTUDIÉS ET COEFFICIENTS D'ÉCOULEMENT attribuées aux précipitations de ces mois					COEFFICIENT DE NIVOSITÉ DU DÉBIT
		Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	
TERRE-NEUVE	Exploits	0.70	1.48	2.75	1.06	0.66	—	0.80	0.50	0.30	—	26%
NOUVELLE-ÉCOSSE	Saint Mary	1.25	2.31	1.40	0.50	0.37	—	0.60	0.38	—	—	20%
	Lahave	1.54	2.27	1.21	0.55	0.43	0.80	0.60	—	—	—	17%
NOUVEAU-BRUNSWICK	Magaguadavic	1.08	3.29	1.71	0.78	0.51	—	0.60	—	—	—	20%
	Saint John	1.47	2.29	3.31	1.16	0.68	—	0.75	0.45	—	—	31%
QUÉBEC, RIVE SUD DU SAINT-LAURENT	Rimouski	0.24	1.37	4.64	1.53	0.78	—	0.80	0.50	—	—	35%
	Ouelle	0.45	2.15	2.54	0.81	0.56	—	0.77	0.47	—	—	28%
	Chaudière	0.80	3.39	2.19	0.97	0.50	—	0.75	0.45	—	—	32%
	Saint-François	1.21	3.30	1.76	0.86	0.52	—	0.75	0.45	—	—	30%
QUÉBEC, RIVE NORD DU SAINT-LAURENT	Richelieu	1.01	2.11	2.27	1.47	1.10	—	0.70	0.40	0.25	—	33%
	Outardes	0.27	0.41	2.36	2.33	1.37	—	—	0.75	0.45	0.30	31%
	Sainte-Anne-de-Beaupré	0.39	1.01	3.40	1.84	0.95	—	—	0.50	0.35	—	30%
	Batiscan	0.42	2.00	2.85	1.16	0.77	—	0.77	0.47	—	—	26%
OUTAOUAIS	Assomption	0.55	2.63	3.30	1.06	0.63	—	0.75	0.45	—	—	30%
	Haut-Outaouais à Rapide 7	0.44	0.85	2.05	2.20	1.13	—	—	0.70	0.40	0.25	23%
	Coulonge	0.45	1.95	3.04	1.58	0.88	—	0.80	0.50	0.35	—	28%
NORD-ONTARIO	Madawaska	0.75	2.62	2.68	1.33	0.66	—	0.72	0.42	0.30	—	27%
	Abitibi à Island-Falls	0.72	1.40	2.17	1.26	0.84	—	0.72	0.60	0.35	—	17%
	Mattagami à Smoky-Falls	0.32	1.16	3.57	1.61	0.86	—	0.72	0.60	0.35	—	26%
	Kapuskasing à Kapuskasing	0.20	1.14	3.86	1.74	0.90	—	0.72	0.60	0.35	—	26%
	Magpie	0.25	1.04	3.25	1.80	1.30	—	0.72	0.60	0.35	—	27%
	Mississagi	0.52	2.04	2.94	1.49	0.43	—	0.70	0.58	0.33	—	27%
SUD-ONTARIO	Spanish	0.85	1.66	1.97	1.22	0.85	—	0.70	0.58	0.33	—	12%
	Saugueen	2.36	2.60	1.15	0.59	0.46	0.75	0.40	—	—	—	23%
	Moira	1.92	3.84	1.83	0.87	0.32	0.77	0.50	0.35	—	—	35%
	Thames à Byron	3.13	2.04	0.98	0.36	0.34	0.75	0.40	—	—	—	19%

Cependant sur la côte Sud le coefficient de niviosité du débit ne doit déjà plus avoir cette valeur, du fait de l'influence marine accrue.

Cette influence marine se trouve, très nette, en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick : situées sur la côte Est du continent et à une latitude tempérée ces provinces ont un climat continental, mais modifié par la proximité de l'Atlantique.

L'intérieur du Nouveau-Brunswick, qui ne subit pas ces influences, est par surcroît une région de relief élevé, et tandis que le Sud de la Nouvelle-Écosse a seulement 12% de ses précipitations sous forme de neige, le Nord du Nouveau-Brunswick en a 30%. Par ailleurs les températures d'été sont plus basses et le printemps commence plus tard sur les côtes qu'à l'intérieur, donnant vraisemblablement un déficit d'écoulement des pluies plus fort pour l'intérieur.

Ces oppositions apparaissent dans les coefficients de niviosité du débit : 20% au Nouveau-Brunswick pour la rivière Ste. Mary et 17% pour la rivière Lahave en Nouvelle-Écosse, encore 20% au Nouveau-Brunswick pour la rivière Magaguadavic qui ne draine qu'une petite région de la côte sud, mais par contre 31% pour la St. John dont le bassin de drainage, beaucoup plus vaste, s'étend loin vers l'intérieur, à travers les hauteurs du Nouveau-Brunswick et du Maine jusqu'à proximité de la frontière de la province de Québec.

2. La province de Québec

C'est la partie du Canada la plus régulièrement enneigée. « La côte des Maritimes . . . encaisse en général moins de 2 mètres de neige, tout comme le sud-est de Terre-Neuve . . . alors que la pluviosité atteint au contraire des chiffres records sur cette frange côtière. Vers l'intérieur la neige augmente alors que l'humidité totale diminue parce que le froid s'aggrave sous l'action convergente de la latitude, de la continentalité et du relief. »⁴

La neige représente 31% des précipitations à Québec, 35% dans la région du lac Saint-Jean, 27% à Montréal.

Par ailleurs les températures d'été sont toujours élevées dans la partie habitée de la province de Québec : partout au-dessus de 15°,5 en juillet, près de 20° dans toutes les basses terres du Saint-Laurent, souvent au-dessus de 36° dans le sud de la province du fait de l'arrivée de courants d'air chaud du Sud-Ouest.

Pour les rivières étudiées les précipitations des mois de novembre à mars représentent le pourcentage suivant des précipitations totales annuelles sur leurs divers bassins. (Voir tableau de la page suivante.)

Or on peut considérer que la quasi-totalité des précipitations de décembre — janvier — février tombe sous forme de neige et demeure sur le sol, ainsi qu'une importante partie de celles de novembre et mars.

Donc une forte proportion de neige dans les précipitations annuelles et un déficit d'écoulement élevé en saison chaude.

⁴ VEYRET, P., *La neige au Canada*, p. 537.

RIVE NORD DU SAINT-LAURENT		RIVE SUD DU SAINT-LAURENT	
Outardes.....	40%	Rimouski.....	40%
Sainte-Anne.....	38%	Ouelle.....	38%
Batiscan.....	46%	Chaudière.....	37%
Saint-Maurice.....	45%	Saint-François.....	33%
Assomption.....	40%	Richelieu.....	33%
Haut-Outaouais.....	40%		
Coulouge.....	40%		

Deux remarques importantes ressortent :

D'une part, le pourcentage de la neige dans le total des précipitations est plus faible sur la rive Sud du Saint-Laurent que sur sa rive Nord et s'abaisse du Nord-Est vers le Sud-Ouest, où la Saint-François et la Richelieu ne reçoivent plus que 33% de leurs précipitations sous forme solide. Ce fait, bien qu'en partie compensé par des températures d'été plus élevées sur les bassins de la Saint-François et de la Richelieu, qui augmentent le déficit d'écoulement, explique les coefficients de niviosité du débit légèrement plus faibles trouvés pour ces deux rivières.

Par ailleurs, plusieurs des chiffres obtenus traduisent de façon évidente l'influence régulatrice des lacs et barrages ; on note ce fait pour la Sainte-Anne-de-Beaupré, pour la Batiscan, mais plus encore pour la Richelieu dont le coefficient de niviosité apparent de 25% est dû à l'action du lac Champlain. De même le coefficient obtenu pour le Haut-Outaouais se trouve abaissé par le jeu du barrage Louvicourt et du grand lac Victoria.

Enfin, à ce domaine se rattachent les affluents de la rive droite de l'Outaouais, eux aussi dans une zone de fortes précipitations, telle la rivière Madawaska qui doit son coefficient de niviosité de 27% à l'influence des hauteurs du parc Algonkin.

La rivière Moira, tributaire du lac Ontario, marque l'extrémité Sud-Ouest de ce domaine, avec un coefficient de 35% dû à une recrudescence locale de la chute de neige, équivalent à 254 mm d'eau de fusion.

3. L'Ontario

En Ontario la situation est beaucoup plus différenciée : on arrive à des zones limites faisant transition avec des régions à caractères climatiques différents.

Au Nord, les rivières tributaires de la baie James (Kapusking et Mattagami) ne présentent que des coefficients de 26% ; il faut y ajouter l'Abitibi, dont le coefficient apparent de 17% est dû à l'action retardatrice du lac Abitibi.

Ces coefficients assez faibles sont dûs en partie à une régularisation par des lacs nombreux, mais aussi au fait que cette région est une zone de marécages, pour la plupart installés dans d'anciens lacs remplis de tourbe, la prédominance

des marécages sur les lacs allant en s'accroissant vers le Nord. Sauf le long des rives, cette région est mal drainée, toutes les zones d'interfluvies ont des nappes d'eau à la surface du sol ou tout près de la surface. Ceci détermine une forte rétention de l'eau de fonte nivale dont une grande partie n'est même pas rendue au débit, du fait de l'évaporation.

Enfin les chutes de neige y sont moins abondantes que dans le Québec : à peine 30% des précipitations totales, et la température y demeure assez faible : 0° en avril, 16° en juillet.

Les rivières tributaires de la rive Nord-Est du lac Supérieur et de la rive Nord de la baie Georgienne forment un dernier groupe à coefficient de niviosité du débit assez élevé, avant que l'on pénètre dans le Sud-Ontario où les valeurs sont nettement plus faibles. « Le rôle des lacs n'est... pas nul, car s'ils ne réchauffent guère l'atmosphère hivernale, ils contribuent à la troubler en attirant un air tiède et humide, dont le conflit avec le front polaire méridional se résout par des courants de convection, donc d'abondantes chutes de neige. Les grands lacs aggravent ainsi l'enneigement au lieu de le modérer car le conflit des masses d'air antagonistes qu'ils provoquent joue un rôle plus efficace que le frein thermique des eaux lacustres en grande partie gelées ».⁵ Les bassins des rivières Magpie, Mississagi, Spanish reçoivent en moyenne 2,000 à 2,300 mm de neige, soit 200 à 230 mm d'eau de fusion.

Cependant sur la rive Nord du lac Supérieur, on note une supériorité des précipitations d'été et la chute de neige ne représente que $\frac{1}{4}$ des précipitations totales pour le bassin de la Magpie, et bien que le déficit d'écoulement⁶ limite en bonne partie l'influence de cette pluviosité accrue, ce fait explique toutefois que le coefficient de niviosité du débit ne soit que de 27%.

Au Nord du lac Huron la supériorité des précipitations d'été tend à disparaître, le climat prenant déjà des traits moins continentaux, mais elle a encore une certaine influence sur la Mississagi (coefficient de niviosité : 27%) et la Spanish, dont le coefficient doit être égal, les 11% trouvés étant dus à la régularisation par le barrage à Turbine.

Enfin, la partie Sud de la péninsule ontarienne se place à part ; il s'agit d'ailleurs là de la région la plus méridionale du Canada et ses caractéristiques climatiques la rattachent aux régions des É.-U. d'A. situées au Sud des grands lacs bien plus qu'à l'Est du Canada.

Si la rivière Saugueen, sur la rive Est du lac Huron, présente encore un coefficient de niviosité du débit de 23% malgré sa position méridionale, elle le doit à une recrudescence locale des précipitations neigeuses due au relief.

En fait, elle se trouve à la limite d'une zone où la chute de neige devient inférieure à 1 m 50 et même 1 mètre et où « la durée du manteau neigeux peut ne pas atteindre 60 jours, elle peut en outre être interrompue en hiver par des redoux pluvieux. »⁷

⁵ VEYRET, P., *La neige au Canada*, p. 538.

⁶ Température moyenne de juillet pour le bassin de la Magpie : 16°,6.

⁷ PARDÉ, M., *L'hydrologie du Saint-Laurent et de ses affluents*.

Pour le bassin de la rivière Thames, dont le coefficient de niviosité du débit est de 19%, la chute de neige représente environ 17% de la précipitation totale. La température moyenne y est de $-4^{\circ}.5$ en janvier, de 20° à 21° en juillet et les conditions tempérées s'y prolongent en automne.

* * *

Si, donc, toutes les rivières de l'Est du Canada présentent des coefficients de niviosité du débit élevés, certaines cependant, sur les marges Sud-Ouest, Sud ou Sud-Est, sont déjà dans des zones de transition vers un régime moins nival que celui de centre et du Nord. Nous verrons que ces différenciations se retrouvent dans les dates de la crue nivale de ces rivières et dans les variations régionales des coefficients mensuels de débit pendant la période de fonte des neiges.

II. DATES DE LA CRUE NIVALE

Le calcul de la durée des crues et de leurs dates a été effectué d'après la moyenne des débits quotidiens pour 8 années.

On a pris comme débit caractéristique de crue le double du module annuel. M. Pardé utilise le coefficient 3 pour les crues de 1 mois du régime nival de plaine. Le coefficient 2 utilisé ici ne serait donc réellement bon que si les crues duraient toujours plus de 1 mois. Cependant notre choix a été rendu nécessaire du fait de la régularisation par les lacs et barrages : il arrive en effet que, pour certaines années, des rivières ne présentent aucun débit quotidien égal ou supérieur à trois fois le module annuel.

D'après les résultats obtenus on peut classer les rivières en 3 groupes selon la date du début de leur crue :

1° *Crue commençant le 5 avril :*

Ce sont les rivières les plus méridionales, c'est-à-dire celles de la péninsule ontarienne et celles des provinces maritimes :

- Thames, Saugueen, Moira ;
- Lahave, Saint Mary.

et les quelques rivières les plus méridionales de la rive sud du Saint-Laurent : Richelieu, Saint-François.

2° *Entre le 6 et le 20 avril :*

On trouve ici tout le groupe des rivières de la rive Nord du Saint-Laurent, plus celles de l'extrémité Est de la rive Sud, plus élevée en latitude : Ouelle, Rimouski, et la rivière St. John au Nouveau-Brunswick.

3° *Après le 25 avril :*

D'une part le groupe des rivières tributaires de la baie James ainsi que la Magpie, tributaire de la rive Nord Est du lac Supérieur.

D'autre part, sur la côte Nord de l'estuaire de Saint Laurent, les Outardes dont la situation en latitude est comparable au groupe de la baie James.

À l'exception des rivières du premier groupe et de quelques petites rivières du second (telles la Sainte-Anne-de-Beaupré ou la rivière Ouelle) les crues s'étendent sur plus d'un mois, mais seule la Richelieu dépasse légèrement 1 mois $\frac{1}{2}$, du fait de l'influence du lac Champlain.

La date et l'importance de la crue nivale apparaissent par ailleurs dans le chiffre du coefficient mensuel de débit du mois le plus fort et dans les variations régionales de la date de ce mois. (*Voir tableau n° 2*).

Une première observation ressort de ce tableau : le coefficient mensuel du mois au débit le plus fort se tient généralement entre 2 et 3, ce qui marque une nette différence avec les résultats trouvés pour les fleuves russes. C'est là un effet de la pondération du débit par les lacs.

En effet les rivières au coefficient de débit le plus élevé pour le mois le plus fort sont de petites rivières, courtes et sans lacs notables sur leur parcours :

Rimouski : 4.64 ; Matane : 4.34 ; Sainte-Anne de la Pérade : 3.98 ; Moira : 3.84 ; Sainte-Anne de Beaupré : 3.40.

Au contraire, la French, émissaire du lac Nipissing, a un coefficient maximum de débit de 1.69, la Gatineau : 1.36, l'Outaouais à la sortie du lac Témiskaming : 1.99, l'Abitibi : 2.17, la Richelieu : 2.27.

Par ailleurs la répartition zonale des rivières selon le mois pour lequel leur coefficient mensuel de débit est le plus élevé vient corroborer les distinctions faites plus haut en fonction des dates de début de la crue nivale.

C'est ainsi que la rivière Thames, avec son coefficient mensuel de débit maximum en mars, rentre déjà dans la catégorie des cours d'eau de la plaine centrale des É.U.d'A. entre l'Ohio et les Grands Lacs et des rivières situées entre l'Érié et le Michigan. M. Pardé les place dans le groupe des rivières de régime pluvio-nival de plaine.

Dans le reste de la péninsule ontarienne, la Saugueen avec un coefficient mensuel de débit de 2.36 en mars et de 2.60 en avril, la Moira, la Madawaska avec 2.62 en avril et 2.68 en mai, font la transition entre le type ci-dessus et le groupe des rivières ayant leur coefficient maximum en mai ; mais elle appartient déjà à la catégorie des cours d'eau nivaux de plaine, comme l'indiquent leurs coefficients de nivosité vus plus haut.

Par ailleurs les rivières des provinces maritimes ont également leur coefficient mensuel de débit maximum en avril, ainsi que certaines rivières de la rive Sud du Saint-Laurent, telles la Chaudière, la Saint-François et même la Richelieu dont le maximum en mai (2.27) n'est dû qu'à l'action du lac Champlain (avril : 2.11).

Enfin les rivières situées au Nord de cette zone de transition présentent toutes leur coefficient mensuel de débit maximum en mai.

Mais, complétant cette distribution zonale essentiellement causée par la situation des bassins à des latitudes plus ou moins élevées, le cours supérieur de l'Outaouais fait apparaître un coefficient de débit maximum non plus en mai, mais en juin ; de même les Outardes ont un coefficient du 2.36 en mai et de 2.33

TABLEAU II⁸

	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
Thames.....	3.13	—	—	—
Saugueen.....	2.36	2.60	—	—
Moira.....	—	3.84	—	—
Madawaska.....	—	2.62	2.68	—
Saint Mary.....	—	2.31	—	—
Lahave.....	—	2.27	—	—
Magaguadavic.....	—	3.29	—	—
Saint-François.....	—	3.30	—	—
Chaudière.....	—	3.39	—	—
Richelieu.....	—	2.11	2.27	—
Ouelle.....	—	2.15	2.54	—
Rimouski.....	—	—	4.64	—
Matane.....	—	—	4.34	—
Saint John.....	—	—	3.31	—
Exploits.....	—	—	2.75	—
Sainte-Anne de Beaupré.....	—	—	3.40	—
Batiscan.....	—	—	2.85	—
Saint-Maurice.....	—	—	2.79	—
Mattawin.....	—	—	2.14	—
Assomption.....	—	—	3.30	—
Lièvre.....	—	—	2.40	—
Gatineau.....	—	—	1.36	—
Coulonge.....	—	—	3.04	—
Outaouais à Témiscamingue.....	—	—	1.99	—
French.....	—	—	1.69	—
Sturgeon.....	—	—	2.35	—
Spanish.....	—	—	1.97	—
Mississagi.....	—	—	2.94	—
Magpie.....	—	—	3.25	—
Kapuskasing.....	—	—	3.86	—
Mattagami.....	—	—	3.57	—
Abitibi.....	—	—	2.17	—
Haut Outaouais.....	—	—	2.05	2.20
Outardes.....	—	—	2.36	2.33

en juin. Des renseignements supplémentaires sur les rivières septentrionales ou sur les cours supérieurs de certaines rivières ayant leur coefficient maximum en mai feraient donc apparaître une nouvelle bande caractérisée par un coefficient maximum de débit reporté sur juin.

⁸ Certains chiffres sont extraits de *Hydrologie du Saint-Laurent et de ses affluents*, M. PARDÉ.

* * *

Ainsi, exception faite des provinces maritimes et du Sud de la péninsule ontarienne la neige a dans l'Est du Canada d'importantes influences hydrologiques.

« La part, variable mais généralement forte, que la neige prend dans les précipitations totales et les délais souvent longs qu'il faut à cette neige pour fondre déterminent une rétention nivale particulièrement sévère ».⁹

La fonte de la couverture neigeuse à partir du printemps provoque des crues nivales en partie étalées par l'action des lacs nombreux et la construction des barrages. Mais ceux-ci ne peuvent cependant empêcher l'existence d'un très fort déséquilibre pour le régime saisonnier des cours d'eau ; on estime que pour la rivière Chaudière le débit total des mois de fonte représente 48% du débit total annuel et ce chiffre est de 60% pour l'Outaouais.

On ne peut ignorer les importantes conséquences de cet état de choses dans le domaine économique (barrages, flottage du bois) et géographique, où la question se pose de savoir si cet écoulement d'une très forte partie du débit global annuel en un mois environ n'a pas une grande influence sur le processus de l'érosion normale. Plutôt qu'à une érosion lente et régulière de pénéplaine, n'a-t-on pas affaire dans ces régions à une érosion brutale concentrée seulement sur 1 ou 2 mois de l'année ? ou même ne se manifestant que durant des temps plus brefs, lors du début des grandes crues, avec d'ailleurs des résultats variables selon les terrains, les pentes, les débits, etc. ?

BIBLIOGRAPHIE

a) SOURCES PRINCIPALES

1. *Bulletin des Ressources hydrauliques*. (Ontario et Québec. Nouvelle-Écosse et Nouveau-Brunswick. Terre-Neuve). Ministère des Mines et des Ressources (maintenant relevés techniques), Ottawa.
2. *Bulletin météorologique* (mensuel). Bureau des statistiques, Ministère de l'Industrie et du Commerce, Québec.
3. *Climatological Data. National Summary*. U.S. Dept. of Commerce, Asherville, N.C.
4. *Monthly Record of Meteorological Observations*. Publié à Toronto par la *Meteorological Division, Dept. of Transport*.
5. *Rapports annuels (1912-1954)*. Province de Québec, Commission des eaux courantes.

b) ÉTUDES PRINCIPALES

6. HARE, Kenneth, *The Climate of Newfoundland*. Tirage à part du *Geographical Bulletin*, Ottawa, 1953, 50 pp.
7. FOSTER, Ed. E., *Rainfall and runoff*. New York, The MacMillan Co., 1949, 487 pp.
8. PARDÉ, Maurice, *Hydrologie du Saint-Laurent et de ses affluents*. Dans *Revue canadienne de géographie*, vol. II, nos 2-3-4, (sept.-déc.) 1948, pp. 35-83.
9. PARDÉ, Maurice, *Potomatologie*. Cours polycopié, Grenoble, 1949, 335 pp.
10. PUTNAM, D. F. et coll., *Canadian Regions. A Geography of Canada*, J. M. Dent & Sons, Toronto, 1952, X-601 pp.
11. VEYRET, Paul, *La neige au Canada*. Tirage à part de la *Revue de géographie alpine*, Grenoble, 1951, 37 pp.

⁹ VEYRET, P., *La neige au Canada*, p. 552.