

Rapport d'événement météorologique significatif

**La tempête hivernale du 7-8-9 mars 2008 au Québec**

Unité Suivi et adaptation au climat  
Service Météorologique du Canada - Environnement Canada

Mars 2008



Environnement  
Canada

Environment  
Canada

## Résumé

La tempête qui a sévit au Québec du 7 au 9 mars 2008 est analysée ici sur le plan météorologique. Cette tempête est perçue comme étant la plus sévère à survenir au cours de l'hiver 2007-2008 malgré d'autres tempêtes précédentes ayant, elles aussi, laissé plus de 30 cm de neige. Elle fut accompagnée de chutes de neige parfois fortes et de vents forts qui, ensemble, engendrèrent de la poudrierie et des visibilitées réduites, causant des interruptions de service dans les transports aérien, ferroviaire et routier ainsi que des accidents de la route, sans compter les coûts et inconvénients reliés au déneigement a posteriori. La durée des chutes de neige fut aussi impliquée, allant jusqu'à vingt-quatre (24) heures sans interruption.

Le contexte temporel joua un rôle crucial dans la perception de l'intensité de cette tempête. D'abord, parce qu'elle survint à la fin de l'hiver, soit à un moment où les personnes et les ressources sont déjà éprouvées par le froid et la neige. Ensuite, et surtout, parce qu'elle s'inscrit dans un hiver exceptionnellement « neigeux » dans le sud du Québec. En effet, cette tempête fit passer les cumuls saisonniers au-dessus des anciens records à Québec, Trois-Rivières et Mirabel, tandis que d'autres régions virent leur cumul se rapprocher des records. Les médias firent état de sites d'entreposage de la neige remplis à pleine capacité, de stocks de sels déglaçant et d'abrasifs à sec, et de budgets de déneigement dépassés ou très près de l'être (voir les revues de presse sur ce sujet).

D'un point de vue climatologique (statistique) cette tempête est importante, mais pas « extrême » (au sens d'extrême historique), le sud du Québec ayant déjà connu des accumulations de neige de plus 35 cm en moins de 24 heures et, quoique plus rarement, des conditions de « blizzard » (visibilité près de zéro pendant plusieurs heures). Mais, lorsque mise dans son contexte historique et saisonnier, cette tempête acquière des allures exceptionnelles. L'analyse ici-bas examine plus en détails l'aspect météorologique et climatologique de cette tempête.

## Neige : Accumulation, durée, intensité et récurrence historique

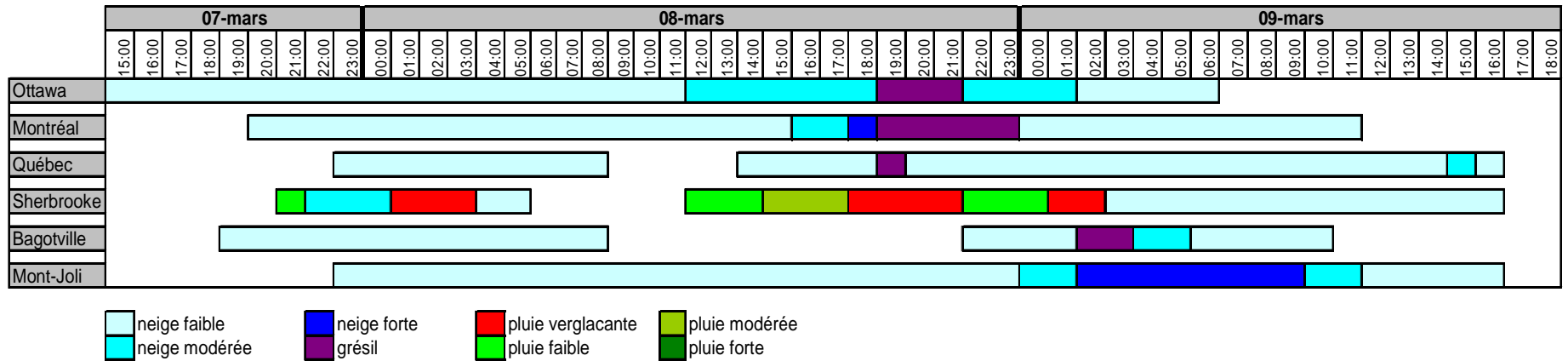
La tempête du 7-8-9 mars 2008 a laissé de 30 à 50 cm de neige sur le sud-ouest du Québec, de 20 à 40 cm dans le bas du fleuve, et de 10 à 20 cm au Saguenay (voir tableau ci bas). Elle a débuté le 7 en après-midi à Ottawa, le 7 en soirée à Montréal, puis au cours de la nuit suivante vers l'est. Les quantités de neige ont été maximales au cours du 8 mars à Ottawa et Montréal, et au cours du 9 plus à l'est. L'Estrie fait exception puisque près de la moitié des précipitations tombèrent en pluie (18 mm de pluie).

Neige (cm)	Ottawa	Montréal	Trois-Rivières	Québec	Sherbrooke	Mont-Joli	Gaspé	Sept-îles	Bagotville	Roberval
07-mars	15	2	-	-	-	-	-	-	-	-
08-mars	34	26	9	17	15	11	6	8	7	2
09-mars	3	3	39	25	6	33	16	7	9	8
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>31</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>21</b>	<b>44</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>10</b>

Le graphique suivant montre la durée des précipitations sous forme schématique ainsi que les types de précipitations (neige, grésil, pluie verglaçante et pluie), leur intensité (neige faible, modérée, forte : voir les définitions sous le tableau) pour les endroits ayant reçu le plus de précipitation (excepté Trois-Rivières où le type de précipitation n'est pas observé). L'on voit que les précipitations ont duré près de vingt-quatre heures au total. Une première « impulsion » de cette tempête s'étira de l'après-midi du 7, ou de la soirée selon les régions, jusqu'en matinée du 8. La deuxième impulsion, et la plus importante, a débuté en mi-journée le 8 et se termina le 9 mars. À Ottawa et Montréal, la distinction entre les deux impulsions se manifesta davantage par un changement d'intensité.

De la neige modérée fut observée presque partout et, à certains endroits, de la neige forte. Il y eut aussi quelques heures de grésil en soirée du 8, ou pendant la nuit du 8 au 9. La précipitation la plus intense fut enregistrée en après-midi du 8 jusqu'au début de la nuit pour le sud-ouest, puis au cours de la nuit jusqu'à tôt le lendemain matin plus à l'est. C'est cette période de précipitation intense, doublé de la durée totale de l'événement, qui contribua aux accumulations importantes. Notez qu'en Estrie, la moitié des trente-six heures que durèrent les précipitations, soit dix-huit heures, furent en pluie ou en pluie verglaçante.

## Évolution temporelle des précipitations, 7, 8 et 9 mars 2008



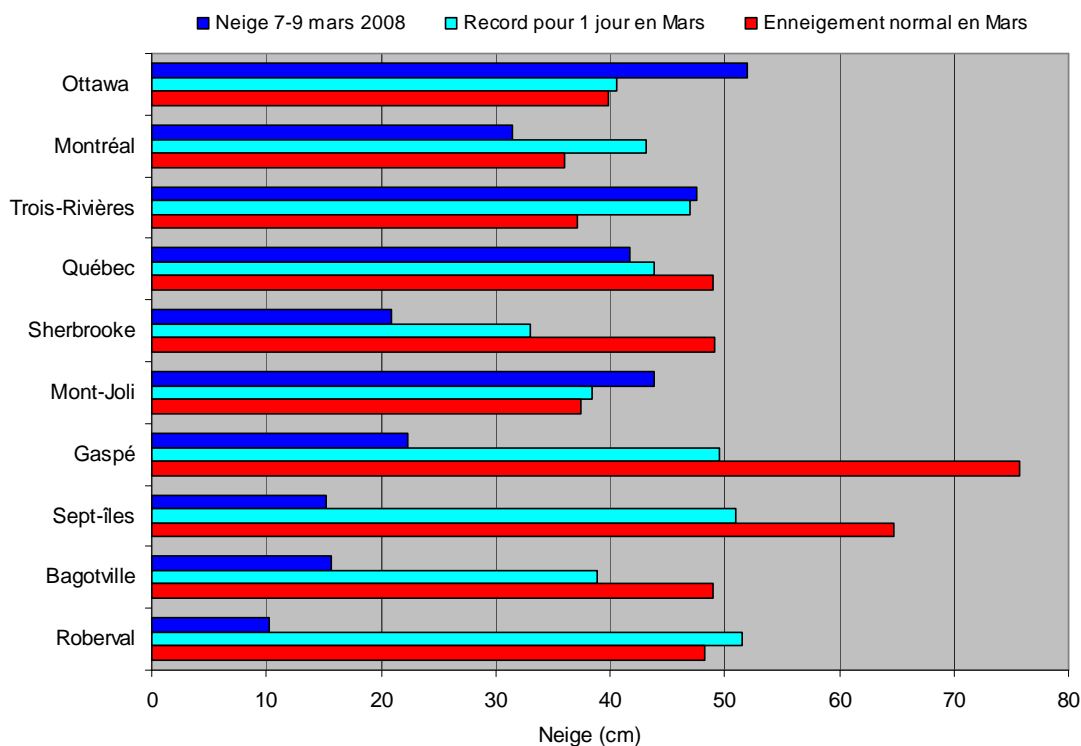
<i>Définition des intensités de précipitation*</i>		
	<i>Neige</i>	<i>Pluie</i>
<i>Faible</i>	Réduit la visibilité tout au plus à 5/8 MI (1 km)	Taux de 2.5 mm/h
<i>Modérée</i>	Réduit la visibilité entre 3/8 et ½ MI (0.6 à 0.8 km)	Taux de 2.6 à 7.5 mm/h
<i>Forte</i>	Réduit la visibilité à plus de 1/4 MI (0.4 km)	Taux > 7.6 mm/h

\* Manuel d'Observation. SMC, Environnement Canada

Comparons maintenant les accumulations de neige avec les valeurs normales et extrêmes historiques.

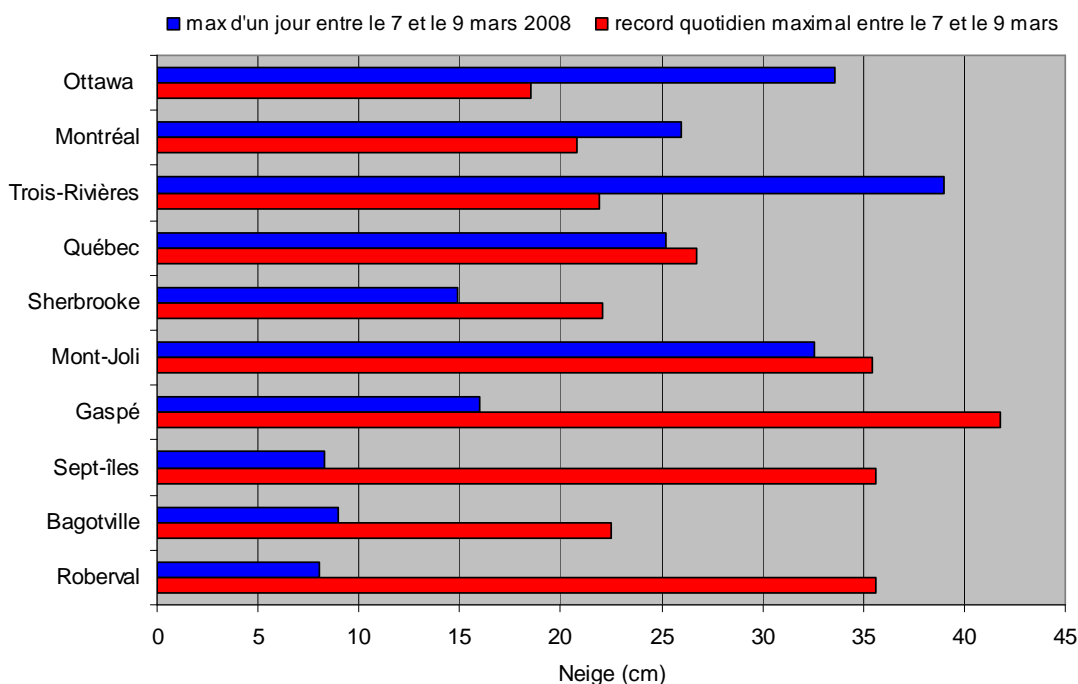
L'on voit dans le graphique suivant qu'à Ottawa, Trois-Rivières et Mont-Joli, le total du 7-8-9 mars a *dépassé* le cumul normal de neige pour tout le mois de mars. Il est donc tombé pendant cette tempête, à chacune de ces trois stations, ce qu'il tombe « normalement » au cours de tout le mois de mars (Normale 1971-2000), et ce, sur à peine vingt heures. À Montréal et Québec, soit aux deux autres endroits ayant reçu 30 cm et plus, le total de neige du 7 au 9 mars avoisine le cumul mensuel normal. Mais ailleurs au Québec, particulièrement à Gaspé et Sept-Îles, le cumul de la tempête est loin derrière le cumul mensuel normal. Les mêmes affirmations peuvent être faites de la comparaison du total de la tempête au record historique de neige pour un jour en mars.

**Comparaison de l'accumulation totale du 7-9 mars 2008 à l'enneigement normal pour le mois de Mars et au record de neige pour un jour en Mars**



Par ailleurs, le graphique suivant montre qu'à Ottawa, Montréal et Trois-Rivières la quantité de neige maximale sur *une seule journée* de la tempête (le 7, le 8 ou le 9 mars 2008) dépasse l'accumulation record d'un seul jour entre le 7 et le 9 mars. À Québec et Mont-Joli, cette valeur est très près du record d'un des trois jours, et ailleurs la différence est plutôt grande. Ce résultat nous indique que l'intensité (taux de chute) de la neige était très élevée à certains endroits, et exceptionnelle à Ottawa, Montréal et Trois-Rivières pour ce temps de l'année. Notez que la comparaison de valeurs record pour des dates particulières (notion d'almanach) est importante dans le cas d'une tempête de neige survenant en mars puisque la probabilité de grosses chutes de neige durant ce mois diminue rapidement entre le début et la fin du mois. En climatologie, il est d'usage de comparer des événements sur la base de leur date durant les saisons transitoires (printemps et automne), surtout dans le cas d'événements intenses.

### Comparaison de l'accumulation quotidienne maximale entre le 7 et le 9 mars 2008 au record quotidien maximal entre le 7 et le 9 Mars



Suite aux analyses précédentes, l'on peut affirmer que la quantité de neige laissée par la tempête du 7-8-9 mars 2008 a été:

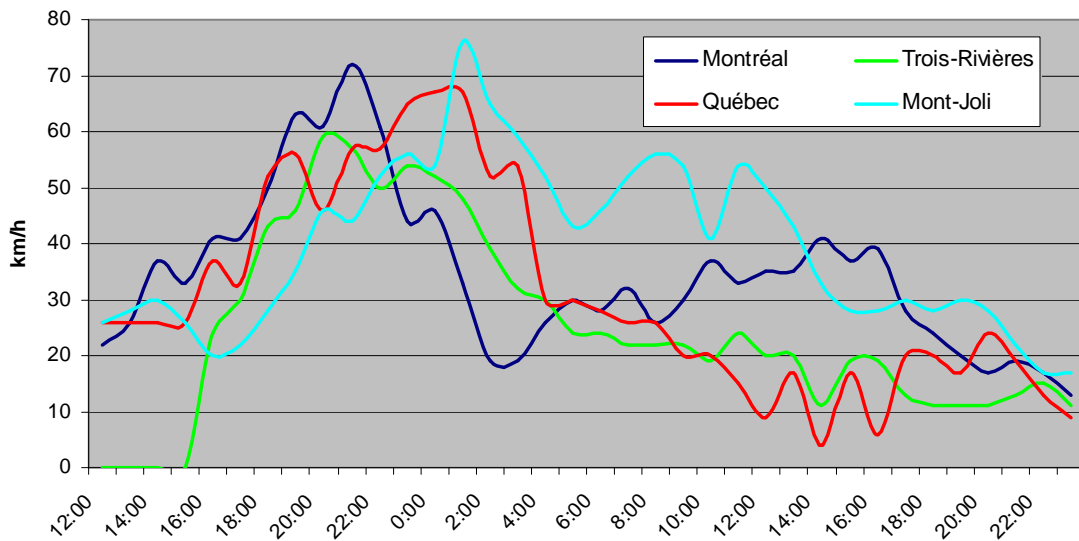
- exceptionnelle (record) à Ottawa, Trois-Rivières et Mont-Joli, les chutes de neiges ayant été de l'ordre de 40 à 50 cm,
- anormale à Montréal et Québec, les chutes de neige ayant été de l'ordre de 30 à 40 cm.

## Vent

Le vent a été une composante importante de cette tempête puisqu'il a généré de la poudrière; poudrière qui causa plusieurs problèmes notamment dans les transports. Nous analyserons ci-dessous deux mesures de vent : le vent horaire (moyenne des 2 minutes précédant l'heure) et la rafale maximale quotidienne (sur 5 secondes).

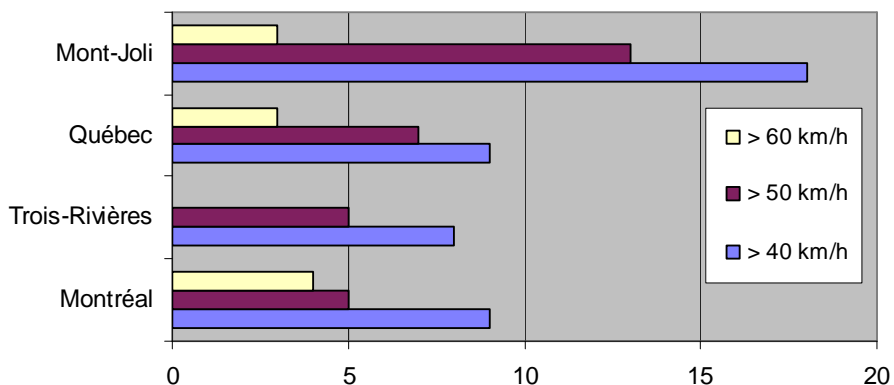
D'abord dans le cas du vent horaire, c'est à Montréal, Québec, Trois-Rivières et Mont-Joli que les pics de vent ont été les plus forts parmi les dix stations recensées précédemment (vent horaire de 60 à 75 km/h). Le graphique ci-dessous illustre l'évolution du vent entre l'après-midi du 8 et la soirée du 9 mars. On voit que dans le sud-ouest les vents ont varié de 40 à 75 km/h entre l'après-midi du 8 et le milieu de la nuit suivante, tandis que dans l'est ils n'ont faiblit qu'en après-midi du 9. Les vents ont été particulièrement forts dans la soirée du 8 et au début de la nuit. Malgré une accalmie en fin de nuit, le vent a repris de la vigueur au matin du 9 à Mont Joli et en mi-journée à Montréal.

**Vitesse du vent horaire, entre le 8 mars 12:00, et le 9 mars 24:00**



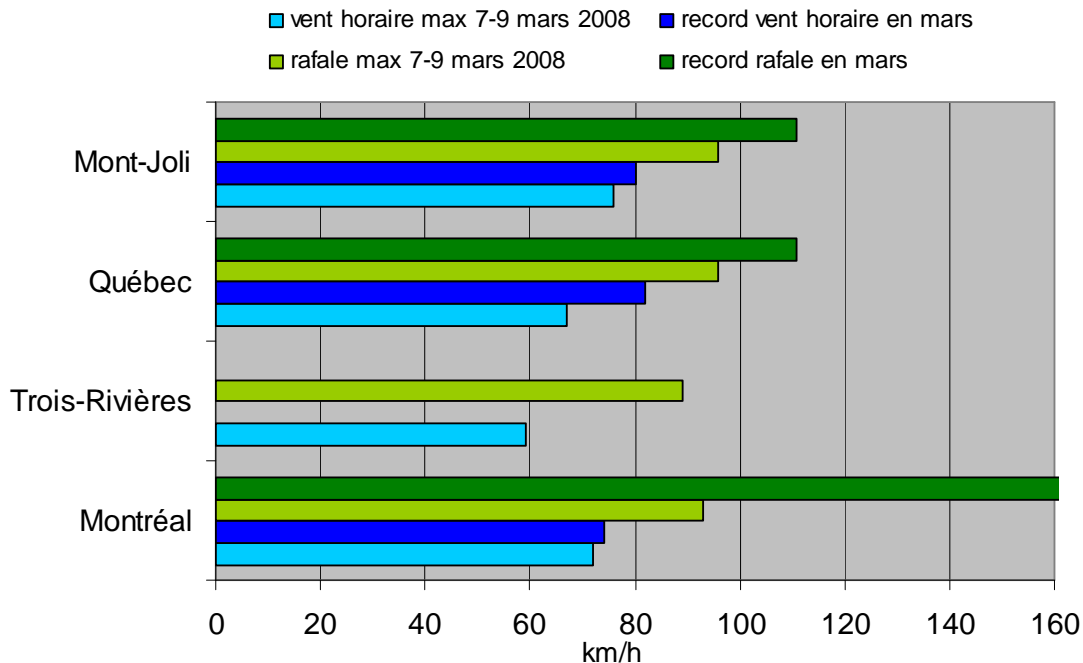
Le tableau suivant cumule le nombre d'heures consécutives au dessus de certains seuils. On y voit qu'à Montréal, Québec et Trois-Rivières, on a enregistré, en moyenne, huit heures consécutives au dessus de 40 km/h, dont la moitié au dessus de 60 km/h (excepté pour Trois-Rivières dans ce dernier cas). À Mont-Joli, le nombre d'heure au dessus de 40km/h est sensiblement le double que dans le sud-ouest (17 heures versus 8 heures), mais les heures au dessus de 60km/h ne sont pas plus élevées.

### Heures consécutives au dessus de seuils prédéfinis, 7-9 mars 2008



D'un point de vue historique, les vents ont approché les valeurs record pour le mois de mars; que ce soit au niveau du vent horaire ou de la rafale. D'abord, le vent horaire maximal observé pendant la tempête fut tout près des valeurs record à Montréal et Mont Joli. Ensuite, les rafales maximales furent sous les records pour mars, mais seulement de 10% dans le cas de Mont Joli et de Québec (les valeurs record pour Trois-Rivières ne sont pas disponibles).

### Comparaison du vent horaire maximum et de la rafale maximale pour le 7-9 mars 2008 aux records sur tout le mois de mars.





## **Effets combinés de la neige et du vent : la poudrierie**

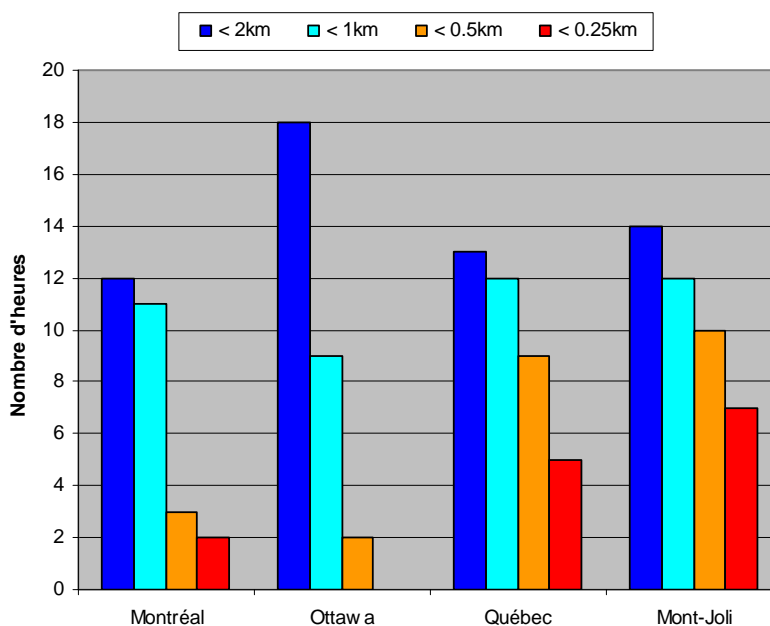
Les vents forts combinés à la neige ont engendré de la poudrierie qui fut rapportée à plusieurs endroits et pendant plusieurs heures. La poudrierie a réduit la visibilité au point de causer des accidents et des arrêts forcés des transports routiers, aériens et ferroviaires. Nous examinerons ici la diminution de visibilité engendrée par la poudrierie au cours de cette tempête. Mais d'abord, mentionnons les critères de visibilité utilisés dans deux secteurs où cette variable est importante : le transport aérien et le transport routier.

Pour le transport aérien, une diminution de visibilité commence à avoir des impacts sous un seuil de 10 km (6 MI). Lorsque la visibilité passe sous 1.6 km (1 mile) les impacts sont « modérés ». Tandis que lorsqu'elle passe sous 0.4 km ( $\frac{1}{4}$  de mile), plusieurs petits aéronefs ne sont plus autorisés à voler et, dans le cas des plus gros, le vol aux instruments est de facto. D'un point de vue météorologique, cette visibilité critique de 0.4 km est typique d'un épisode de neige « forte ». Enfin, sous une visibilité de 0.25 km ( $\frac{1}{8}$  mile), les « mouvements » aux aéroports (les décollages et atterrissages en jargon aéroportuaire) sont, soit très limités, soit impossibles. La plupart des avions sont alors « cloués » au sol sous ce seuil de 0.25 km.

Dans le cas des transports routiers, les seuils de visibilité sont beaucoup plus rapprochés et moins restrictifs (justifiés en partie par la vitesse moins élevée d'un véhicule routier par rapport à un avion). Au-dessus de 0.5 km la visibilité est jugée « bonne ». Entre 0.5 et 0.1 km elle est jugée « réduite », et sous 0.1 km elle est dite « nulle ». Les transports routiers commencent donc à être affectés là où les opérations aéroportuaires sont déjà sévèrement impactées, d'où la nécessité de considérer des visibilités sur une gamme allant d'au moins 2 km jusqu'à une obstruction complète de 0 km, en incluant nécessairement le seuil de 0.4 ou 0.5 km selon que l'on privilégie l'aviation ou les routes.

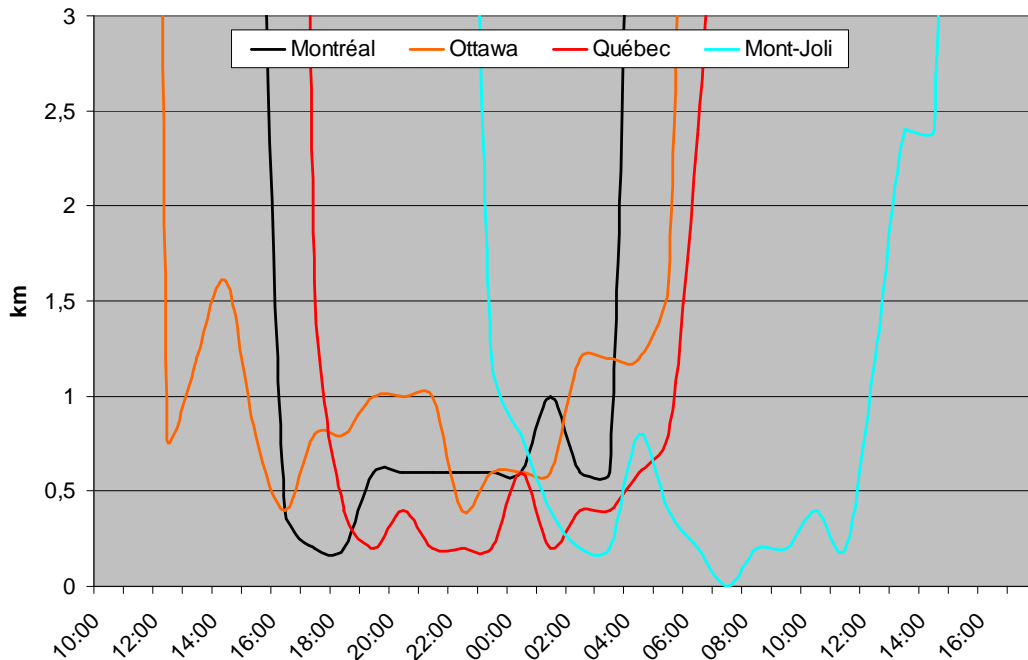
La visibilité est analysée ici pour les endroits ayant rapporté au moins cinq heures de visibilité sous 1 km, soit à Montréal, Ottawa, Québec, et Mont-Joli. Notez que ces villes sont les mêmes que celles retenus pour le vent, ce qui est consistant compte tenu du lien causal entre la poudrerie, la visibilité et le vent. Le graphique ci-dessous montre le nombre d'heures sous quatre seuils de visibilité durant la tempête: 2, 1, 0.5 et 0.25 km. On y voit que malgré une durée de visibilité sous 2 km qui est à peu près égale aux quatre villes, les durées sous 0.5 et 0.25 km sont deux fois plus longues à Québec et à Mont Joli, qu'à Montréal (à Ottawa, la visibilité la plus basse fut de 0.4 km). C'est donc à Mont-Joli et Québec que se retrouvait le plus grand potentiel de réduction de visibilité routière, malgré que ce soit à Ottawa que la visibilité ait été le plus longuement affectée (18 heures sous 2 km).

Heures sous un seuil de visibilité durant le 8 et le 9 mars



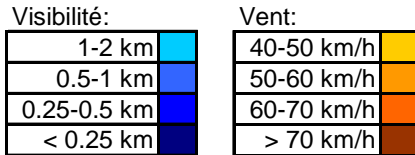
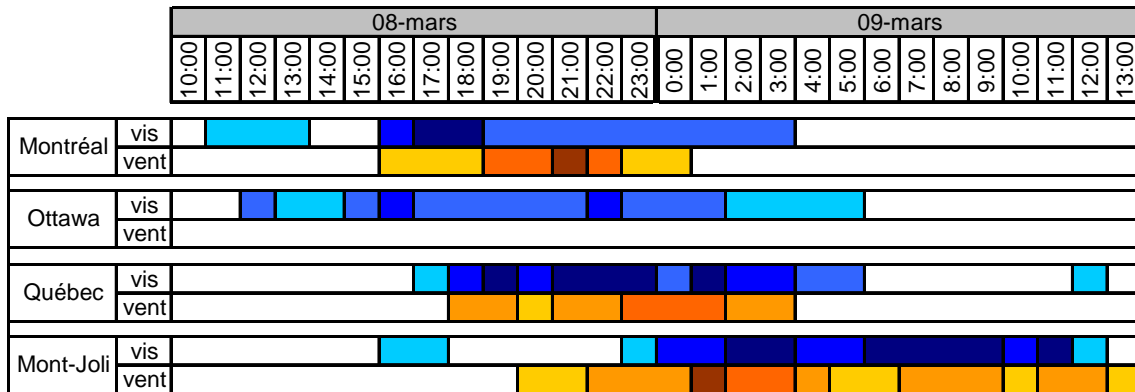
Sur une échelle de temps (graphique suivant), la visibilité est « tombée » puis est remontée rapidement au bout de quinze heures. Notez que telles variations brusques sont typiques d'une tempête de neige, surtout lorsqu'il y a du vent. À Ottawa, Montréal et Québec, la visibilité tomba sous 1 km en après-midi, puis vers minuit à Mont Joli. Ces baisses de visibilité sont en phase avec le maximum de chutes de neige et les pics de vent; ce qui est tout à fait logique (lien causal). C'est à Québec et Mont Joli que la visibilité a été sous le seuil critique de 0.5 km pendant le plus longtemps.

### Visibilité entre 10:00 le 8 mars et 18:00 le 9 mars 2008



Analysons maintenant de plus près la correspondance entre la réduction de visibilité et l'augmentation des vents aux quatre villes. Le diagramme temporel qui suit illustre (via un code couleur, voir la légende) les quatre seuils de visibilité et de vent. Les couleurs vont du plus pâle pour de faibles vents donnant des visibilités élevées, au plus foncé pour de forts vents donnant des visibilités réduites. Là où il n'y a pas de couleur, la visibilité était supérieure à 2 km ou le vent était inférieur à 40 km/h.

## Évolution temporelle de la visibilité et du vent, entre le 8 mars 10 :00 et le 9 mars 13 :00



On voit généralement que la période de réduction de visibilité correspond assez bien à la période de vents élevés (> 40 km/h). La réduction de visibilité sous 2 km, comme l'augmentation des vents au-dessus de 40 km/h, a duré, en moyenne, 15 heures. Toutefois, les réductions de visibilité les plus fortes correspondent plus ou moins bien avec les vents les plus forts. Mais à Québec et Mont-Joli, les vents au-dessus de 60 km/h (les deux tons d'orange les plus foncés) correspondent plutôt bien avec les visibilités sous 0.5 km (les deux tons de bleu les plus foncés).

En général, les réductions de visibilité observées lors de cette tempête n'ont rien d'exceptionnelles malgré qu'elles aient occasionné de nombreux délais dans les transports et accidents de la route. D'autres tempêtes hivernales dans le passé ont occasionné des visibilités égales ou inférieures à celles-ci (0 à 0.2 km), résultant en des conditions qualifiées de « blizzard » dans certains cas. Mais le fait que cette tempête soit la seule de la saison qui ait été accompagnée de poudrerie, doublé du fait qu'elle survienne à la fin d'une saison de neige exceptionnelle, et de surcroît, à la suite de trois autres « tempêtes » de plus de 30 cm, donne à cette tempête-ci un air de gravité sans précédent.

## **Conclusion**

Les faits marquants de cette tempête sont les accumulations record de neige à quelques endroits pour une tempête survenant en mars, mais surtout son contexte temporel (annuel et climatologique). En effet, cette tempête fait suite à *plusieurs* événements de neige importants depuis l'automne précédent. Par exemple, c'est le cinquième événement de plus de 25 cm à survenir à Montréal depuis le 1<sup>er</sup> novembre et le septième événement de plus de 25 cm à survenir à Québec (sur un ou deux jours). De plus, elle s'ajoute à des cumuls saisonniers de neige anormalement élevés dans tout le sud-ouest du Québec, dont les cumuls record à Mirabel, à Québec et à Trois-Rivières avec respectivement plus de 350, 500 et 400 cm de neige ([http://www.criacc.qc.ca/climat/suivi/Evenements/CumulHivernalNeige\\_f.html](http://www.criacc.qc.ca/climat/suivi/Evenements/CumulHivernalNeige_f.html)).

Le fait qu'elle survienne à la fin de l'hiver (de l'hiver « étendu » nov-mars) a aussi contribué à aggraver ses impacts : épuisement des ressources de déneigement, services de sécurité/santé éprouvés (police, pompier, sécurité civile, personnel médical), « moral » des gens mis à l'épreuve, etc.

Enfin, le fait que cette tempête soit la première de la saison à comporter, à la fois, des chutes de neige importantes, des vents forts et des réductions de visibilité vient amplifier l'impression généralisée qu'elle constitue LA tempête de l'année (ou même « du siècle » selon l'appellation qui a circulé dans les médias); bien qu'en termes de quantité de neige la tempête du 3-4-5 décembre 2007 ait été autant, sinon plus, importante (3-4-5 déc: 35 cm à Montréal et 40 cm à Québec).

D'autres indices de neige, non analysés ici, ont sûrement contribué à la perception que cette tempête est unique, tel que le début du couvert de neige permanent, couvert qui s'installa tôt cette année relativement aux dix années précédentes, et l'épaisseur moyenne du couvert de neige au sol pendant la saison, valeur particulièrement élevée due à la rareté des épisodes de fonte, et ce, malgré la fonte intense de janvier. Par exemple, le couvert de neige moyen (basé sur le couvert du dernier jour de chaque mois) est le troisième plus élevé depuis 1980 à Montréal; et n'eut été du dégel record de janvier, il aurait été le premier.

Concluons en disant que cet événement illustre sans équivoque l'importance du contexte temporel (saisonnier et climatologique) et humain (état des ressources, du moral des gens et des sociétés) d'un événement météorologique quel qu'il soit. Le classement statistique ne peut à lui seul traduire l'importance d'un tel événement.