

AVIS TECHNIQUE

DOSSIER N^o 30570 - 108-01-110

**ANALYSE DE SÉCURITÉ
AMÉNAGEMENT D'UN CARREFOUR GIRATOIRE
À
L'INTERSECTION DES ROUTES 108/143 ET 147**

Waterville

Sherbrooke, le 7 mai 2009

1. PROBLÉMATIQUE

Cet avis vise à résumer les données d'accidents, d'en faire ressortir la typologie et à exposer les avantages de l'aménagement d'un carrefour giratoire sur le bilan des accidents et la fluidité de l'intersection 108-143 et 147.

2. ANALYSE DES ACCIDENTS

Pour les 11 dernières années soit de 1998 à 2008 inclusivement des schémas d'accidents ont été produits. Le schéma global ainsi que les résultats sont résumés dans le tableau à l'annexe 1.

Sur les 59 accidents pertinents pendant cette période de 11 ans, on relève;

- ⇒ 19 collisions arrière (32%) sur l'approche de la route 147 avec un indice de gravité de 1,4 pour ce type d'accident.
- ⇒ 11 collisions (18%) impliquant un véhicule faisant une manœuvre de virage à gauche à l'intersection. L'indice de gravité est de 4,2 (7 des accidents ont causés des dommages corporels).
- ⇒ 9 pertes de contrôle (15%) toutes approches confondues. La majorité des accidents surviennent sur chaussée enneigée/glacée, l'indice de gravité est de 3,3 (typique dans les milieux à vitesse élevée).
- ⇒ 7 accidents (12%) sont reliés à l'accès de la ferme Wera. L'indice de gravité est de 3,3.
- ⇒ 5 accidents (8%) sont reliés à l'accès du commerce Beaulieu. L'indice de gravité est de 1,0.

Le grand nombre d'accidents de type collision arrière sur la route 147 s'explique par la difficulté d'évaluer les créneaux, car :

⇒ la vitesse des véhicules est élevée sur la route principale, donc rendant l'évaluation des créneaux difficiles;

⇒ aux heures de pointes, le débit est élevé sur la route 108 réduisant le nombre et la longueur des créneaux. D'ailleurs 42% des collisions arrière se produisent à la pointe du matin.

L'usager pense avoir le temps de s'engager, il commence à s'avancer et à la dernière minute juge qu'il n'a pas le temps de s'insérer alors il arrête son véhicule surprenant ainsi le conducteur qui le suit et qui ne peut alors éviter le contact.

Le deuxième type d'accident en importance implique un véhicule effectuant une manœuvre de virage à gauche. Ce type d'accident occasionne des blessures plus graves, particulièrement dans un milieu à vitesse élevée, comme le démontre l'indice de gravité à l'intersection étudiée. La majorité des accidents se produisent en après-midi et en dehors des heures de pointes.

Sur les 11 accidents relevés;

- ⇒ 4 sont de type virage à gauche opposé (tout droit de Waterville avec un virage à gauche de Lennoxville vers Compton)
- ⇒ 7 sont de type angle droit (tout droit de Waterville avec un virage à gauche de Compton vers Waterville)

3. AMÉNAGEMENT D'UN GIRATOIRE

De nombreuses études démontrent que le giratoire est le mode de gestion le plus approprié lorsque;

- ⇒ La proportion des virages à gauche est élevée en milieu rural. Pour l'intersection étudiée nous avons, selon le comptage du 6 septembre 2006

AVIS TECHNIQUE

N.D. : 30570/108-01-110/108-147

4 de 9

- 48% de virage à gauche à partir de l'approche Lennoxville
- 31% de virage à gauche à partir de l'approche Compton

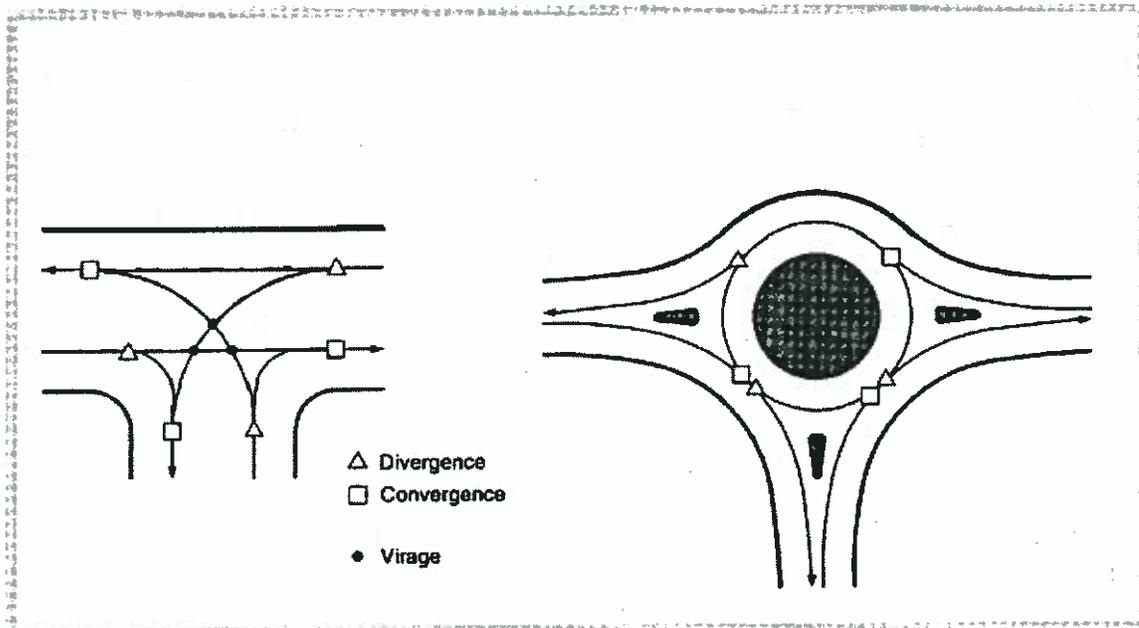
⇒ On observe des retards importants sur la route secondaire, la route 147. Toujours selon le comptage de 2006 le niveau de service est de F pour le mouvement de virage à gauche sur l'approche Compton. À partir d'un niveau de service D on parle d'une progression des véhicules défavorable, plusieurs véhicules ne peuvent passer sur un cycle, lors de la conception on vise à atteindre au plus du C.

La géométrie d'un carrefour giratoire offre les avantages suivants :

- ⇒ diminution du nombre de conflits;
- ⇒ diminution de la vitesse dans l'intersection et à ses approches ce qui a un impact majeur sur la sécurité et la fluidité dans une intersection en milieu rural.

Diminution des conflits

Tel que démontré dans la figure le nombre de conflits passe de 9 pour une intersection standard à 6 pour une intersection gérée avec un giratoire.



AVIS TECHNIQUE

N.D. : 30570/108-01-110/108-147

5 de 9

De plus tous les conflits éliminés sont de type virage à gauche. Ce type est celui qui cause des blessures corporelles plus importantes car l'accident se passe avec au moins un véhicule à vitesse élevée et le mouvement des véhicules est à angle droit. Dans un carrefour giratoire les conflits qui subsistent sont des convergences ou des divergences donc l'impact est moins violent car les véhicules se dirigent dans des directions similaires. La force de l'impact est habituellement moins grande ce qui rend la collision moins grave au niveau des dommages corporels.

Diminution de la vitesse

Un giratoire est conçu pour se négocier à une vitesse entre 30 et 35 km/h. Des vitesses plus basses facilitent l'insertion à toutes les branches. Bien qu'il soit impossible d'éliminer tous les accidents, la gravité des accidents est beaucoup plus basse parce que la vitesse est réduite donc la force de l'impact plus faible.

En appliquant ces deux principes à l'intersection on peut prévoir diminuer la gravité des 11 accidents avec des mouvements de virage à gauche et en diminuer le nombre, car il est plus facile d'évaluer les créneaux disponibles dans le carrefour giratoire que le cas actuel. De plus, on peut prévoir diminuer le nombre d'accidents de type arrière, actuellement on compte 19 accidents car il sera plus facile de s'insérer dans le carrefour giratoire.

Préparé par :


Danielle Beaumont, ttp.


Marie-France Bergeron, ing.
Coordonnatrice

Lu par :


Gilles Bourque, ing.
Chef du Service des inventaires et du plan

AVIS TECHNIQUE

N.D. : 30570/108-01-110/108-147

6 de 9

Tableau résumé des accidents

Année	Typologie				Total	Gravité			
	Coll arr	VG opposé	Angle droit	autres		DMS	BL	BG	M
1998	2	-	-	2	4	4	-	-	-
1999	3	1	1	1	6	3	2	1	-
2000	4	1	-	1	6	3	2		1
2001	2	-	1	1	4	3	-	1	-
2002	4	1	1	2	8	5	3	-	-
2003	-	1	-	2	3	3	-	-	-
2004	1	-	2	1	4	2	2	-	-
2005	2	2	1	2	7	4	2	1	-
2006	2	-	-	-	2	2	-	-	-
2007	2	-	2	3	7	5	2	-	-
2008	7	-	1	-	8	6	2	-	-
Total	29	8	9	15	59	40	15	3	1

DMS : Accident avec dommage matériel seulement
BL : Accident avec au moins un blessé Léger
BG : Accident avec au moins un blessé grave
M : Accident Mortel

BIBLIOGRAPHIE

1. Association des transports du Canada (ATC), *Geometric Design Guide for Canadian Roads*, Ottawa, Canada, 1999; adresse : <http://www.tac-atc.ca>
2. Association des transports du Canada (ATC), *Guide canadien d'aménagement de rues conviviales*, 100 p., Ottawa, Canada, 2001; adresse : <http://www.tac-atc.ca>
3. AUSTRROADS, *Guide to Traffic Engineering Practice*, Part 6 " Roundabouts ", Sydney, Australie, 1993, 86 p.
4. BAASS, Karsten G. et F. DION, *Réévaluation de l'utilisation des carrefours giratoires*, 29^e Congrès annuel de l'A.Q.T.R. : Les infrastructures de transport au service de l'intermodalité, Tome 1 « Infrastructures de transport, Circulation, Environnement », Salaberry-de-Valleyfield, 1994.
5. BARED, J. G. et K. KENNEDY, *Safety impacts of Modern Roundabouts*, chapitre 28 " The Traffic Safety Toolbox : A primer on traffic Safety ", Institute of Transportation Engineers (ITE), 2000.
6. BOENDER, John P., *Carrefours giratoires : les nouvelles directives néerlandaises*, Routes-Roads, numéro 301, janvier 1999, p. 57-63.
7. BRILON, Wu et Bondzio STUWE, *Résultats récents concernant la capacité et la sécurité des giratoires en Allemagne*, Actes du séminaire international, « Giratoires 92 », 14, 15 et 16 octobre 1992, Nantes, France, 1993.
8. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), *Giratoires en ville : mode d'emploi*, Lyon, France, 2000; adresse : <http://www.certu.fr>
9. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), *Guide Zone 30, méthodologie et recommandations*, Paris, mai 1992; adresse : <http://www.certu.fr>
10. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), *Carrefours urbains : guide*, Lyon, France, 1999; adresse : <http://www.certu.fr>
11. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), *Guide des coussins et plateaux*, Lyon, novembre 2000; adresse : <http://www.certu.fr>
12. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), *Guide, les ralentisseurs de type dos d'âne trapézoïdal*, Paris, septembre 1994, 32 p.; adresse : <http://www.certu.fr>
13. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), *La sécurité des carrefours giratoires implantés en milieu urbain ou périurbain*, Paris, janvier 1992.; adresse : <http://www.certu.fr>
14. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), Actes du séminaire international « Giratoires 92 », Paris, 1993; adresse : <http://www.certu.fr>
15. Communauté urbaine de Bordeaux, *Carrefours giratoires et sécurité routière*, novembre 1994, 63 p.
16. De ARAGAO, P., *Ronds-points et giratoires : un aperçu historique*, Actes du séminaire, « Giratoire 92 », Nantes, France, SETRA-CERTU, 1993.

AVIS TECHNIQUE

N.D. : 30570/108-01-110/108-147

8 de 9

17. Developing Urban Management and Safety, *Traffic Management and Safety*, Contract No. RO-96-SC.201, Transport Research Laboratory (TRL), UK, août 1998.
18. EWING, Reid, *Traffic Calming, State of the Practice*, Federal Highway Administration, Institute of Transportation Engineers, Washington, August 1999; adresse : <http://www.ite.org>
19. Federal Highway Administration (FHWA), *Roundabouts : an Informational Guide*, États-Unis, Department of Transportation, Publication No. FHWA-RD-00-067, 2000, 268 p.
20. FLEURY, Dominique, *Sécurité et urbanisme : La prise en compte de la sécurité routière dans l'aménagement urbain*, Paris, France, Presses de l'école nationale des ponts et chaussées, 1998, 289 p.
21. Florida Department of Transportation, *Florida Roundabout Guide*, Tallahassee, Florida DOT, États-Unis, mars 1996.
22. HÉNARD, E., *Étude sur les transformations de Paris*, Paris, France, Éditions L'Équerre, 1906, réédition 1988.
23. Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS), *Revue générale des routes et des aéroports*, n° 785, France, juin 2000.
24. Institution of Highways and Transportation, *Transport in the Urban Environment*, Her Majesty's Stationery Office, Londres, Angleterre, 1997, 600 p.
25. Insurance Institute for Highways Safety (IIHS), *Crash Reductions Following Installation of Roundabouts in the United States*, Arlington, State Report, mars 2000.
26. Insurance Institute for Highways Safety (IIHS), Arlington, Status Report, vol. 36, 28 July 2001.
27. JACQUEMART, G., *Seminar on Modern Roundabouts*, New York Department of Transportation (NYSDOT), États-Unis, mars 1999.
28. KIMBER, R.M., *The Traffic Capacity of Roundabouts*, Transport and Road Research Laboratory, États-Unis, TRRL Report 942, 1980.
29. Main Roads Department, *Road Design Incorporating Three Fundamental Safety Parameters*, Queensland, Australia, 1998.
30. Maine DOT, *The Modern Roundabouts : The Sensible Alternative for Maine*, Maine DOT, États-Unis, 1998.
31. MANAR, A., *Analyse des impacts sur les émissions de polluants et sur la consommation du carburant lors de la conversion d'une intersection en carrefour giratoire*, article présenté au Congrès annuel de l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR), Québec, avril 2002.
32. Ministère des Transports (MTQ), *Dispositifs de retenue – Guide d'application des normes*, 2002.
33. Ministère des Transports (MTQ), *Index et lexique*, 2002.
34. Ministère des Transports (MTQ), *Tome I – Conception routière*, 2000.
35. Ministère des Transports (MTQ), *Tome II – Construction routière*, 2000.
36. Ministère des Transports (MTQ), *Tome V – Signalisation routière*, 2002.

AVIS TECHNIQUE

N.D. : 30570/108-01-110/108-147

9 de 9

37. Office fédéral des routes, *Guide suisse des giratoires*, Recherche en matière de routes, Lausanne, février 1991.
38. PERSAUD *et al.*, *Observational Before-After Study of the Safety Effect of US Roundabout Conversions Using the Empirical Bayes Method*, Transportation Research Board (TRB), États-Unis, 2001.
39. REDINGTON, T., *Impacts of the modern roundabout on North American traffic circulation, modal choice, sustainable development and land use*, Regards sur le futur : vers le nouveau millénaire, Le groupe de recherche sur les transports au Canada, volume 2, Actes de la 34^e conférence annuelle, 1999.
40. REID, Ewing, *Traffic Calming, State of the Practice*, Federal Highway Administration (FHWA), Institute of Transportation Engineers (ITE), Washington, États-Unis, août 1999.
41. SCHOON, C. et J. VAN MINNEN, *The Safety of Roundabout in the Netherlands*, Traffic Engineering and Control, Volume 35, n° 3, mars 1994, p. 142-148.
42. Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), *Accidents en carrefours à sens giratoire – étude d'enjeu*, France, avril 1999.
43. Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), *Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales : carrefours plans*, France, décembre 1998.
44. Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), *Carrefours sur routes interurbaines, les carrefours giratoires*, France, 1992.
45. SETRA et CETUR, *Sécurité des routes et des rues*, France, 1992.
46. Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), *Code de la sécurité routière*, 2001.
47. Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), 1999; adresse : <http://www.saaq.gouv.qc.ca>
48. State of Maryland, *Roundabouts Design Guidelines*, Maryland Department of Transportation, States Highway Administration, 1997.
49. Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), *What roundabout design provides the highest possible safety?*, Nordic Road and Transport Research, volume 12, n° 2, p. 17-21, août 2000.
50. TAEKRATOK, T., *Modern Roundabouts for Oregon*, Salem, Oregon, États-Unis, Oregon Department of Transportation, 1998, 101 p.
51. Transport Research Laboratory (TRL), *Crashes at Four Arm Roundabouts*, États-Unis, TRRL Report LR 1120, 1984.
52. Transportation Research Board (TRB), *Highway Capacity Manual*, third edition, Washington, Special Report 209, 1994.
53. Transportation Research Board (TRB), *Synthesis of Highway Practice 264 : Modern Roundabout*, Practice 264, Washington D.C., États-Unis, National Academy Press, 1998, 73 p.
54. TROUTBECK, R.J., Australian Road Research Board, Yokohama, 1991.

SCHÉMA D'ACCIDENTS

Municipalité: **Waterville**

Localisation: **Inter rte 108-143 et rte 147**

108-01-110, 108-01-130&147-01-160

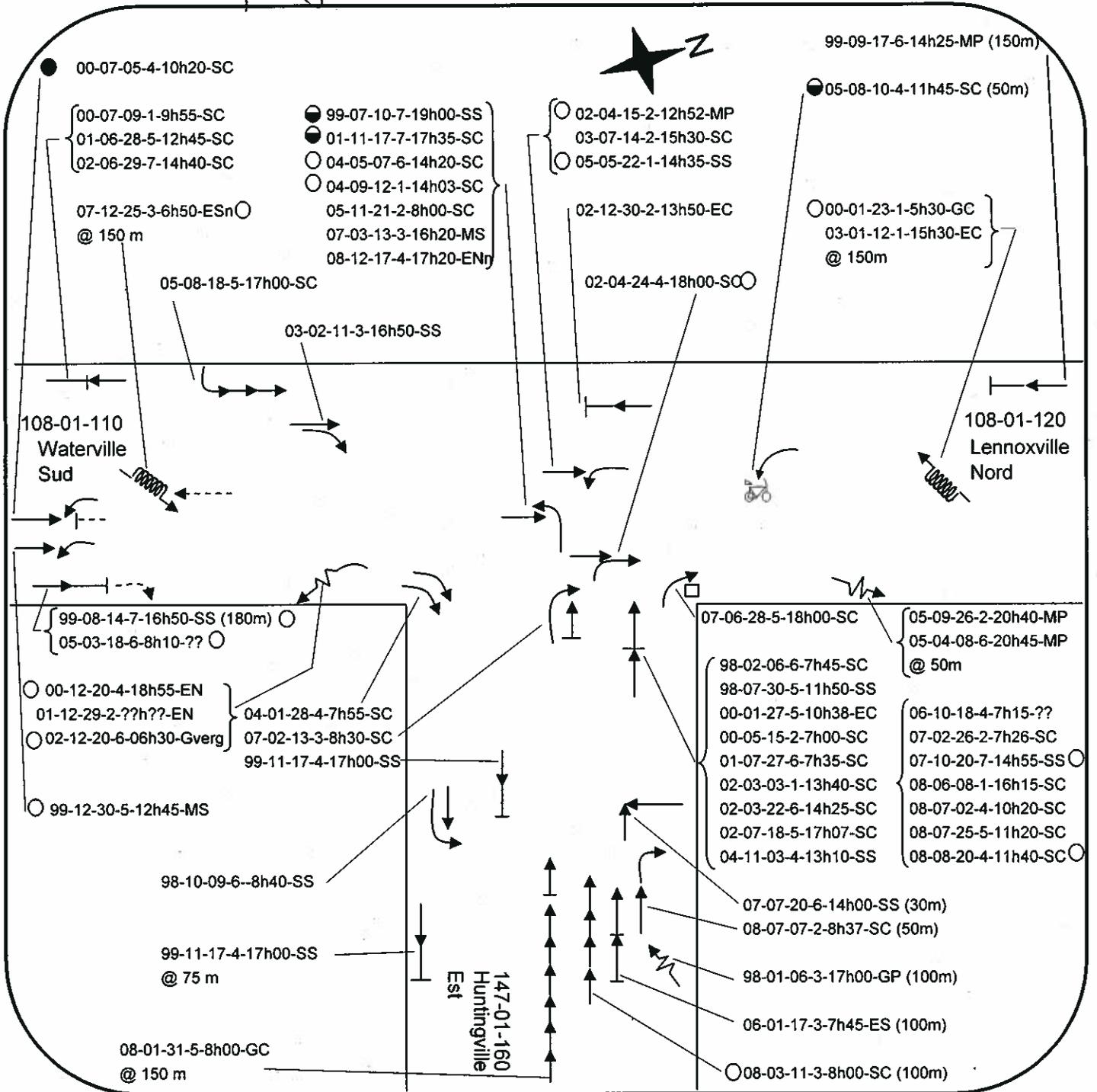
Période: du **98-01-01** au **08-12-31**

Durée : **4018** jours

Date : **2009-05-13**

Préparé par : **Diane Belleville**

Vérifié par : *M. Blouin, ing.*



TAUX D'ACCIDENTS, TAUX CRITIQUE / 10⁶

$$Ta = \frac{A \times 10^6}{V \times T \times L} \quad Ta = \frac{59 \times 1E+06}{12000 \times 4018 \times 1} = \underline{1,22}$$

$$Tc = Tm + K \left[\frac{Tm}{m} \right] + \frac{1}{2 \times m} \quad (m = V \times T \times L / 10^6)$$

$$Tc = 0,8 + 1,036 \left[\frac{0,8}{48,22} \right] + \frac{1}{96,43} = \underline{0,94}$$

$$DME = 9,5 (M+BG) + 3,5 (BM) + (DMS) = 130,5 \quad lg = \underline{2,21}$$

TOTAL DES ACCIDENTS

Type	J	N	T
Mortel	1		1
Blessé grave	3		3
Blessé léger	14	1	15
Matériel	39	1	40
Total	57	2	59

NOTE : DJMA Entrant septmbre 2006

? : Information manquante.

Entre le 18 janvier 2006 et le 17 octobre 2006 (272 jours) Il n'y a pas eu d'accidents.

La route 147 est gérée par un panneau d'arrêt.