

Étude comparative de la sévérité  
des blessures subies par les  
SKIEURS ALPINS et les SURFEURS DES NEIGES  
dans les parcs à neige et les autres pistes  
des stations du Québec de 1999 à 2004



**Claude GOULET, Ph. D.<sup>1</sup>, Brent HAGEL, Ph. D.<sup>2</sup>,  
Denis HAMEL, M. Sc.<sup>3</sup>, Gilles LÉGARÉ, M. Sc.<sup>3</sup>**



<sup>1</sup> *Direction de la promotion de la sécurité, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, gouvernement du Québec*

<sup>2</sup> *Alberta Centre for Injury Control and Research, Department of Public Health Services, University of Alberta*

<sup>3</sup> *Unité connaissance-surveillance, Institut national de santé publique du Québec*

Juin 2005

Québec 

- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
- Institut national de santé publique

 Alberta Centre for  
**INJURY**  
Control & Research



1

## Résumé



**Introduction** ♦ Pour la période comprise entre 1995 et 2000, le taux de blessures subies dans les stations de ski alpin du Québec a augmenté de façon significative.

**But** ♦ Comparer la sévérité des blessures subies par les skieurs alpins et les surfeurs des neiges dans les parcs à neige et les autres pistes, de la saison 1999-2000 à 2003-2004.

**Méthodologie** ♦ Les sujets sont des skieurs alpins et des surfeurs des neiges qui se sont blessés dans les parcs à neige et les autres pistes et dont des secouristes ont rapporté les blessures. Les cas sont les participants qui ont subi des blessures sévères. Quatre types de cas ont été définis : 1) ceux qui ont subi deux ou trois blessures au cours du même événement; 2) ceux qui ont subi une blessure potentiellement sévère; 3) ceux dont la blessure a nécessité une évacuation de la station en ambulance; et 4) ceux qui ont subi une blessure potentiellement sévère ou qui ont été évacués de la station en ambulance. Les témoins sont des skieurs et des surfeurs qui se sont blessés dans un parc à neige ou une autre piste, mais dont les blessures n'étaient pas sévères. Les données relatives à 57 318 blessures ont été analysées. Des analyses de type régression logistique ont été utilisées pour étudier la relation entre le lieu de survenue des blessures (parc à neige ou autre piste) et la sévérité des blessures. Toutes les estimations ont été ajustées selon le sexe de la personne blessée, son âge, son niveau d'habileté technique déclaré, le type d'activité pratiquée au moment de la blessure, le port du casque et la saison.

**Résultats** ♦ Les résultats suggèrent que la pratique d'activités dans les parcs à neige augmenterait le risque de subir deux ou trois blessures (rapport de cotes ajusté [RCA] = 1,16; intervalle de confiance [IC] à 95 % de 1,08 à 1,25), de subir une blessure potentiellement sévère (RCA = 1,30; IC à 95 % de 1,23 à 1,38), de subir une blessure qui nécessite une évacuation par ambulance (RCA = 1,27; IC à 95 % de 1,18 à 1,38) et de subir une blessure potentiellement sévère ou d'être évacué par ambulance (RCA = 1,36; IC à 95 % de 1,29 à 1,45). Le risque de subir une blessure sévère à la tête ou au cou est aussi supérieur dans les parcs à neige (RCA = 1,47; IC à 95 % de 1,29 à 1,66).

**Conclusion** ♦ Les résultats de cette étude suggèrent que le type d'activité et de manœuvres réalisées dans les parcs à neige, aussi bien par les skieurs que les surfeurs augmentent le risque de subir des blessures sévères.



## 2

## Introduction



Le ski alpin et le surf des neiges sont deux des activités sportives hivernales les plus populaires au Québec. Selon les estimations, le nombre de personnes qui s'adonnent à ces activités varie de 995 000 à 1 254 000<sup>1, 2</sup>. Près de 85 stations sont en activité et on enregistre de six à sept millions de visites annuellement<sup>3</sup>. Pour ce qui est des blessures, on estime que plus de 45 600 personnes de 6 à 74 ans doivent consulter un professionnel de la santé pour traiter une blessure subie au cours de la pratique de ces activités<sup>2</sup>.

Pour la période comprise entre 1995 et 2000, le taux de blessures subies dans les stations de ski alpin du Québec a augmenté de façon significative<sup>4</sup>. On note également une augmentation constante des taux de blessures chez les participants âgés de 12 à 17 ans, pour tous les sites anatomiques (tête-cou, tronc, membres inférieurs et supérieurs)<sup>4</sup>. Toujours pour la période comprise entre 1995 et 2000, les taux de blessures au complexe tête-cou étaient 50 % supérieur chez les surfeurs comparativement aux skieurs<sup>4</sup>. Enfin, pour la même période, les taux de blessures résultant de collisions ont augmenté de façon substantielle chez les surfeurs<sup>4</sup>.

Cette hausse de blessures coïncide avec l'augmentation du nombre de parcs à neige dans les stations du Québec. Ainsi, cette situation s'avère préoccupante et soulève des interrogations quant aux risques de blessures associées à l'utilisation de parcs à neige. À titre de renseignement, les parcs à neige sont des espaces de pratique où le terrain a été aménagé pour favoriser la réalisation de manœuvres acrobatiques. Selon les parcs à neige, on peut y trouver différents modules tels que des sauts, des *box* ou des rails.





L'objectif général de cette étude est d'analyser la sévérité des blessures subies dans les parcs à neige comparativement aux blessures survenues dans les autres pistes des stations de ski du Québec. Cette étude vise également à décrire la relation entre la sévérité des blessures et certaines caractéristiques des personnes susceptibles de subir des blessures au cours de la pratique du ski alpin et du surf des neiges.

## 3 Méthodologie

**Source des données** ♦ Les renseignements concernant les blessures proviennent des rapports remplis par les secouristes des stations de ski du Québec. En vertu de la *Loi sur la sécurité dans les sports*<sup>5</sup>, les gestionnaires de station de ski doivent remplir un rapport chaque fois qu'un secouriste intervient pour traiter une blessure. Ils doivent également faire parvenir ce rapport à la Direction de la promotion de la sécurité (DPS) du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS). Malgré le fait que cette réglementation soit en vigueur depuis 1988, ce ne sont pas toutes les stations qui transmettent leurs rapports au Ministère. Pour cette raison, et aussi parce que ce ne sont pas tous les skieurs ou les surfeurs blessés qui sont traités par les secouristes de la station<sup>6-8</sup>, le nombre de rapports reçus constitue une sous-estimation du nombre réel de blessures subies dans les stations du Québec.

**Sujets** ♦ Les sujets sont les skieurs et les surfeurs qui ont été traités par un secouriste d'une station du Québec pour une blessure subie dans un parc à neige (incluant une demi-lune) ou une autre piste au cours des saisons 1999-2000 à 2003-2004.

**Sévérité des blessures** ♦ Quatre indicateurs de blessures sévères ont été créés. Ces indicateurs sont : 1) avoir subi deux ou trois blessures différentes au cours du même événement (jusqu'à trois blessures peuvent être inscrites sur un même rapport); 2) avoir subi une blessure potentiellement sévère. Les blessures désignées ici sont les fractures simples ou ouvertes, les dislocations ou luxations, les blessures internes et les commotions cérébrales; 3) avoir subi une blessure nécessitant une évacuation de la station par ambulance; et 4) avoir subi une blessure potentiellement sévère ou avoir subi une blessure nécessitant une évacuation de la station par ambulance.

**Sites anatomiques** ♦ Quatre sites anatomiques ont été définis : 1) le complexe tête-cou (tête, visage, œil, nez, bouche, cou, colonne cervicale); 2) le tronc (côtes, thorax, colonne dorsale, colonne lombaire, abdomen); 3) les membres supérieurs (clavicule, omoplate, épaule, bras, avant-bras, coude,



poignet, main, pouce); et 4) les membres inférieurs (hanche/pelvis, cuisse, jambe, genou, cheville, pied).

**Analyses des données** ♦ Des analyses de type régression logistique ont été utilisées pour étudier la relation entre le lieu de survenue des blessures (parc à neige ou autre piste) et la sévérité des blessures ou le site anatomique touché. Pour obtenir des mesures valides, les rapports de cotes et les intervalles de confiance à 95 % ont été ajustés selon le sexe de la personne blessée, son âge (11 ans et moins, 12 à 17 ans, 18 à 34 ans, 35 ans et plus), son niveau d'habileté technique déclaré (débutant/intermédiaire, expert), le type d'activité pratiquée au moment de la blessure (ski alpin ou surf des neiges), le port ou non d'un casque protecteur et la saison (1999-2000, 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004). Les modèles de régression logistique ont été construits à l'aide du progiciel statistique SAS<sup>9</sup>.

Les modèles usuels de régression logistique suppose l'hypothèse d'indépendance des observations qui peut être facilement mise en doute ici, compte tenu que les blessures survenant dans une même station peuvent être liées si, par exemple, on trouve dans une même station un parc à neige contenant des modules d'un très haut degré de difficulté ou encore, plusieurs pistes dédiées uniquement aux skieurs ou aux surfeurs experts. C'est pourquoi des analyses de type multiniveau (avec le logiciel MIWin<sup>10</sup>) et de type *generalized estimating equations* – GEE<sup>11</sup> (avec le progiciel SAS) ont également été retenues pour tenir compte d'un effet potentiel de la station et de la saison sur la variabilité observée entre les blessures. Ces analyses n'ont pas révélé de corrélation significative entre les blessures d'une même station et d'une même saison, et par conséquent, elles ne sont pas rapportées ici.



Le Tableau 1 présente des renseignements à l'égard des stations qui ont transmis les rapports de blessures subies par les skieurs et les surfeurs au cours des cinq saisons à l'étude. La proportion des stations en activité qui ont participé à l'étude varie de 63 % en 1999-2000 à 83 % pour 2002-2003. Sur la base des données d'une étude de la situation économique de l'industrie du ski au Québec, ces stations représentent entre 84 % et 96 % de l'ensemble des visites dans les stations du Québec (Audet, S., communication personnelle, données non publiées tirées de *l'Étude économique et financière des stations de ski du Québec*, Montréal, Chaire de tourisme, Université du Québec à Montréal, 2004). Puisque cette étude s'intéresse aux types de blessures, seuls les rapports pour



lesquels il est mentionné le type de blessure ont été analysés, ce qui représente 57 318 rapports, soit tout près de 97 % des rapports reçus.

**TABEAU 1. Nombre de stations en activité, proportion de stations ayant participé à l'étude, contribution des stations participantes à l'ensemble des visites, nombre de blessures étudiées selon l'activité, Québec, 1999-2004**

Saisons	Stations en activité	Stations participantes (%)	Contribution à l'ensemble des visites (%)	Nombre de blessures en ski alpin	Nombre de blessures en surf des neiges
1999-2000	84	63	84	5 112	4 096
2000-2001	84	68	91	6 051	4 876
2001-2002	83	76	96	6 512	5 549
2002-2003	83	83	96	6 843	5 748
2003-2004	83	71	96	6 660	5 871

Pour les blessures subies dans les parcs à neige, le nombre de cas rapportés a presque doublé en cinq ans tandis qu'on observe une augmentation d'un peu plus de 30 % pour les blessures survenues sur les autres pistes (Tableau 2). Pour la saison 1999-2000, les blessures subies dans les parcs à neige représentaient 8,5 % (N = 782) de l'ensemble des blessures. Cette proportion était de 12,4 % (N = 1 560) en 2003-2004. Pour les cinq saisons à l'étude, les blessures subies dans les parcs à neige représentent 10,7 % (N = 6 108) de toutes les blessures (Tableau 2).

**TABEAU 2. Nombre de rapports analysés pour les blessures subies par les skieurs et les surfeurs dans les parcs à neige et les autres pistes, 1999-2004**

Saisons	Parc à neige			Autres pistes			Total : Parc et Pistes		
	Ski	Surf	Total	Ski	Surf	Total	Ski	Surf	Total
1999-2000	192	590	782	4 920	3 506	8 426	5 112	4 906	9 208
2000-2001	278	754	1 032	5 773	4 122	9 895	6 051	4 876	10 927
2001-2002	330	883	1 213	6 182	4 666	10 848	6 512	5 549	12 061
2002-2003	416	1 105	1 521	6 427	4 643	11 070	6 843	5 748	12 591
2003-2004	392	1 168	1 560	6 268	4 703	10 971	6 660	5 871	12 531
1999-2000 à 2003-2004	1 608	4 500	6 108	29 570	21 640	51 210	31 178	26 140	57 318

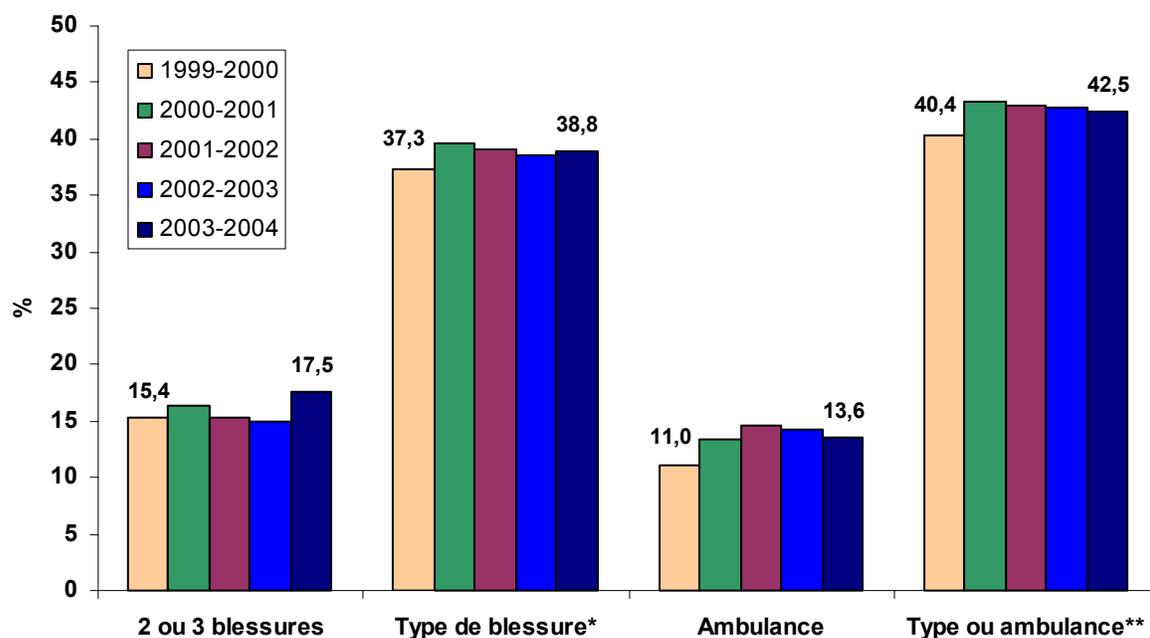
## BLESSURES SÉVÈRES

Pour les quatre indicateurs de sévérité utilisés et peu importe le lieu de la blessure, la proportion de blessures sévères a légèrement augmenté de la saison 1999-2000 à 2003-2004 (Graphique 1). La



proportion de personnes qui ont subi deux ou trois blessures au cours du même événement est passée de 15,4 % à 17,5 %. La proportion de blessures potentiellement sévères était de 37,3 % en 1999-2000 et de 38,8 % en 2003-2004. Les évacuations de la station par ambulance représentaient 11,0 % des cas en 1999-2000 et 13,6 % en 2003-2004. Enfin, la proportion de blessures potentiellement sévères ou ayant nécessité une évacuation par ambulance est passée de 40,4 % à 42,5 % entre les saisons 1999-2000 à 2003-2004.

**GRAPHIQUE 1. Proportion des blessures sévères subies par les skieurs alpins et les surfeurs des neiges, Québec, 1999-2004**



\* Blessure potentiellement sévère : fracture simple ou ouverte, dislocation ou luxation, blessure interne, commotion cérébrale

\*\* Blessure potentiellement sévère ou évacuation par ambulance

Lorsque les cinq saisons à l'étude sont regroupées, la proportion de blessures sévères est plus importante dans les parcs à neige que dans les autres pistes, aussi bien pour les skieurs que les surfeurs (Tableau 3). L'analyse des rapports de cotes (Tableau 4) révèle que la pratique d'activités dans les parcs à neige augmenterait le risque de subir deux ou trois blessures au cours du même événement (rapport de cotes ajusté [RCA] = 1,16; intervalle de confiance [IC] à 95 % de 1,08 à 1,25), de subir une blessure potentiellement sévère (RCA = 1,30; IC à 95 % de 1,23 à 1,38), de subir une blessure qui nécessite une évacuation par ambulance (RCA = 1,27; IC à 95 % de 1,18 à 1,38) et de subir une blessure potentiellement sévère ou d'être évacué par ambulance (RCA = 1,36; IC à 95 % de 1,29 à 1,45).



Pour ce qui est des variables qui servent à l'ajustement des modèles statistiques, des différences significatives sont également notées. Il importe de souligner que, pour ces analyses, le risque de blessures n'est pas comparé selon le lieu où la blessure est survenue (parc à neige ou autre piste). Par contre, les estimations sont ajustées selon le lieu. Ainsi, lorsque l'on utilise comme indicateur de sévérité la survenue d'une blessure potentiellement sévère ou l'évacuation par ambulance, le risque de blessures sévères est accru si l'individu est un homme (RCA = 1,39; IC à 95 % de 1,34 à 1,45), se dit expert (RCA = 1,11; IC à 95 % de 1,06 à 1,17) et s'adonne au surf des neiges (RCA = 1,63; IC à 95 % de 1,57 à 1,70). Le risque de blessures sévères est également accru si, comparativement aux participants de 11 ans et moins, l'individu est âgé de 12 à 17 ans (RCA = 1,44; IC à 95 % de 1,37 à 1,51), de 18 à 34 ans (RCA = 1,54; IC à 95 % de 1,45 à 1,63) et de 35 ans et plus (RCA = 1,41; IC à 95 % de 1,32 à 1,50).

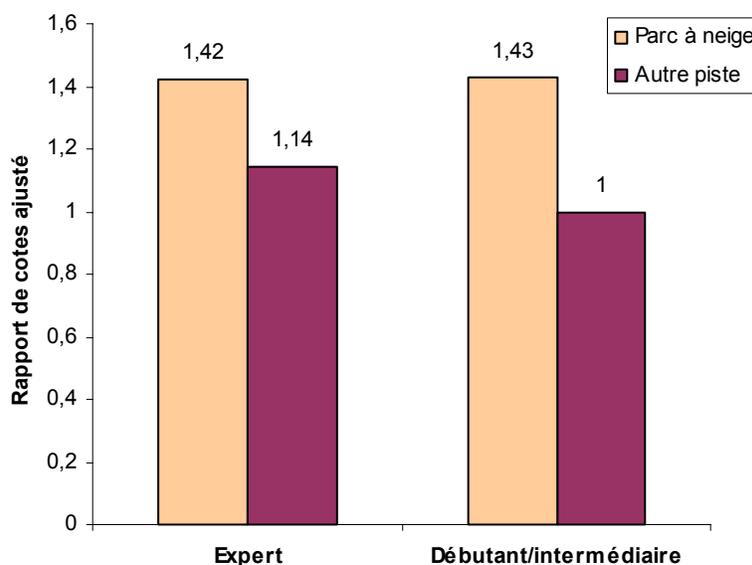
### **INTERACTION NIVEAU D'HABILITÉ TECHNIQUE ET LIEU DE SURVENUE DE LA BLESSURE**

Toujours en utilisant comme indicateur de blessure sévère la survenue d'une blessure potentiellement sévère ou l'évacuation par ambulance, des analyses supplémentaires ont également permis d'étudier l'interaction possible entre le niveau d'habileté technique rapporté par les personnes blessées et le lieu de survenue des blessures. L'ajout d'une telle interaction dans les modèles statistiques permet de vérifier si le comportement en matière de sévérité des blessures selon le calibre diffère d'un lieu à l'autre. En d'autres termes, ces analyses cherchent à vérifier si les personnes qui se disent de niveau « expert » présentent un plus grand risque de subir des blessures sévères dépendamment du lieu où survient la blessure (parc à neige ou autre piste).

L'interaction est tout juste significative (Graphique 2). Le risque le moins élevé de subir une blessure sévère se trouve parmi les skieurs et les surfeurs de niveau débutant ou intermédiaire, qui pratiquent leur activité sur les autres pistes. Peu importe le calibre, le risque est semblable et celui-ci est significativement plus important dans les parcs à neige comparativement aux autres pistes. Par contre, sur les autres pistes, les participants se disant de niveau « expert » sont plus à risque de se blesser sévèrement comparativement à ceux se qualifiant de « débutants/intermédiaires ».



**GRAPHIQUE 2. Risque de blessure sévère\* selon le niveau d'habileté technique rapporté et le lieu de survenue de la blessure**



\* Blessure potentiellement sévère ou évacuation par ambulance

### SITES ANATOMIQUES BLESSÉS

Dans le cadre de cette étude, il importe ici de noter que les analyses de régression logistique permettent de développer des modèles pour un regroupement de sites anatomiques. Ces modèles sont produits en comparant les probabilités de blessures à ces sites calculées sur l'ensemble de celles-ci. En d'autres mots, ce sont les proportions des blessures à ces sites dans les parcs à neige et dans les autres pistes qui sont prises en compte.

Les résultats révèlent relativement peu de différences. Pour les skieurs, la proportion de blessures à la tête ou au cou comparativement aux autres sites anatomiques serait plus importante dans les parcs à neige que dans les autres pistes (RCA = 1,39; IC à 95 % de 1,23 à 1,57) (Tableaux 3 et 4). En ce qui a trait aux blessures infligées au tronc, peu importe le type d'activités pratiquées (ski, surf), leur proportion est plus importante dans les parcs (RCA = 1,42; IC à 95 % de 1,30 à 1,55) (Tableaux 3 et 4). Par contre, on observe l'inverse pour les blessures aux membres inférieurs qui surviennent plus souvent sur les autres pistes (RCA = 0,86; IC à 95 % de 0,81 à 0,93) (Tableaux 3 et 4). Finalement, la proportion de blessures aux membres supérieurs ne semble pas différer d'un lieu de pratique à l'autre.



## SITES ANATOMIQUES ET BLESSURES SÉVÈRES

En combinant les deux types d'indicateurs, il est possible d'aller plus loin et de vérifier si, parmi les blessures subies à un site anatomique donné, elles risquent d'être plus sévères si elles surviennent dans un parc à neige ou dans une autre piste. L'indicateur de sévérité retenu ici est une blessure potentiellement sévère ou une blessure qui a nécessité une évacuation de la station par ambulance.

Les résultats révèlent que le risque de subir une blessure sévère au complexe tête-cou est beaucoup plus important dans un parc à neige que sur les autres pistes (RCA = 1,47; IC à 95 % de 1,29 à 1,66), de même pour une blessure sévère aux membres supérieurs (RCA = 1,35; IC à 95 % de 1,23 à 1,48) et aux membres inférieurs (RCA = 1,36; IC à 95 % de 1,21 à 1,53) (Tableaux 3 et 4). Pour les skieurs, si les blessures touchent le complexe tête-cou (RCA = 1,74; IC à 95 % de 1,41 à 2,15) ou les membres inférieurs (RCA = 1,43; IC à 95 % de 1,21 à 1,69), elles risquent d'être plus sévères si elles surviennent dans un parc (Tableaux 3 et 4). Pour les surfeurs, le risque de blessure sévère dans un parc à neige est plus grand si la tête ou le cou (RCA = 1,36; IC à 95 % de 1,16 à 1,59), les membres supérieurs (RCA = 1,38; IC à 95 % de 1,24 à 1,52) ou les membres inférieurs (RCA = 1,32; IC à 95 % de 1,12 à 1,56) sont blessés (Tableaux 3 et 4).

**TABLEAU 3. Caractéristiques des blessures subies dans les parcs à neige et les autres pistes par les skieurs et les surfeurs, Québec, 1999-2004**

Caractéristiques	Parc à neige			Autres pistes		
	Ski alpin N (%)	Surf des neiges N (%)	Total N (%)	Ski alpin N (%)	Surf des neiges N (%)	Total N (%)
<b>Sévérité<sup>a</sup></b>						
2 ou 3 blessures	321 (20,0)	866 (19,2)	1 187 (19,4)	4 358 (14,7)	3 580 (16,5)	7 938 (15,5)
Type de blessure <sup>b</sup>	703 (43,7)	2 448 (54,4)	3 151 (51,6)	9 189 (31,1)	9 863 (45,6)	19 052 (37,2)
Ambulance	308 (19,2)	711 (15,8)	1 019 (16,7)	3 918 (13,2)	2 800 (12,9)	6 718 (13,1)
Type ou ambulance <sup>c</sup>	788 (49,0)	2 635 (58,6)	3 423 (56,0)	10 304 (34,8)	10 614 (49,0)	20 918 (40,8)
<b>Site anatomique<sup>a</sup></b>						
Tête-cou	434 (27,0)	941 (20,9)	1 375 (22,5)	5 348 (18,1)	4 630 (21,4)	9 978 (19,5)
Tronc	207 (12,9)	621 (13,8)	828 (13,6)	2 250 (7,6)	2 290 (10,6)	4 540 (8,9)
Membres supérieurs	419 (26,1)	2 388 (53,1)	2 807 (46,0)	6 454 (21,8)	11 129 (51,4)	17 583 (34,3)
Membres inférieurs	679 (42,2)	893 (19,8)	1 572 (25,7)	16 886 (57,1)	4 681 (21,6)	21 567 (42,1)
<b>Sévérité<sup>c</sup> et site anatomique<sup>d</sup></b>						
Tête-cou	256 (59,0)	620 (65,9)	876 (63,7)	2 433 (45,5)	2 768 (59,8)	5 201 (52,1)
Tronc	128 (61,8)	395 (63,6)	523 (63,2)	1 263 (56,1)	1 388 (60,6)	2 651 (58,4)
Membres supérieurs	249 (59,4)	1 619 (67,8)	1 868 (66,6)	3 468 (53,7)	6 250 (56,2)	9 718 (55,3)
Membres inférieurs	247 (36,4)	290 (32,5)	537 (34,2)	4 257 (25,2)	1 199 (25,6)	5 456 (25,3)

<sup>a</sup> Les proportions (%) sont calculées pour l'ensemble des blessures

<sup>b</sup> Blessure potentiellement sévère : fracture simple ou ouverte, dislocation ou luxation, blessure interne, commotion cérébrale

<sup>c</sup> Blessure potentiellement sévère ou évacuation par ambulance

<sup>d</sup> Les proportions (%) sont calculées pour l'ensemble des blessures de chaque site anatomique

**TABLEAU 4. Résultats des analyses de régression logistique, ou le risque de subir une blessure dans un parc à neige, Québec, 1999-2004**

Caractéristiques	Rapports de cotes ajustés		
	Ski alpin <sup>a</sup> RC (IC à 95 %)	Surf des neiges <sup>a</sup> RC (IC à 95 %)	Total <sup>b</sup> RC (IC à 95 %)
<b>Sévérité</b>			
2 ou 3 blessures	1,25 (1,09-1,43)	1,16 (1,07-1,27)	1,16 (1,08-1,25)
Type de blessure <sup>c</sup>	1,41 (1,27-1,57)	1,29 (1,20-1,38)	1,30 (1,23-1,38)
Ambulance	1,36 (1,18-1,56)	1,27 (1,15-1,40)	1,27 (1,18-1,38)
Type ou ambulance <sup>d</sup>	1,49 (1,34-1,66)	1,34 (1,25-1,44)	1,36 (1,29-1,45)
<b>Site anatomique</b>			
Tête-cou	1,39 (1,23-1,57)	0,94 (0,86-1,02)	1,02 (0,96-1,10)
Tronc	1,59 (1,35-1,87)	1,42 (1,28-1,57)	1,42 (1,30-1,55)
Membres supérieurs	1,07 (0,94-1,20)	1,06 (0,99-1,13)	1,02 (0,96-1,08)
Membres inférieurs	0,70 (0,63-0,78)	0,90 (0,82-0,98)	0,86 (0,81-0,93)
<b>Sévérité<sup>d</sup> et site anatomique</b>			
Tête-cou	1,74 (1,41-2,15)	1,36 (1,16-1,59)	1,47 (1,29-1,66)
Tronc	1,09 (0,80-1,49)	1,11 (0,91-1,35)	1,11 (0,94-1,31)
Membres supérieurs	1,17 (0,94-1,44)	1,38 (1,24-1,52)	1,35 (1,23-1,48)
Membres inférieurs	1,43 (1,21-1,69)	1,32 (1,12-1,56)	1,36 (1,21-1,53)

<sup>a</sup> Ajusté pour l'âge, le sexe, le niveau d'habileté et la saison

<sup>b</sup> Ajusté pour l'âge, le sexe, le niveau d'habileté, la saison et l'activité

<sup>c</sup> Blessure potentiellement sévère : fracture simple ou ouverte, dislocation ou luxation, blessure interne, commotion cérébrale

<sup>d</sup> Blessure potentiellement sévère ou évacuation par ambulance



5

## Discussion



Cette étude a permis d'analyser les blessures subies dans les parcs à neige des stations du ski du Québec au cours de cinq saisons consécutives, soit de 1999-2000 à 2003-2004. Le nombre de blessures subies dans les parcs qui ont été rapportées par les secouristes des stations a presque doublé en cinq ans, alors que le nombre de blessures associées aux autres pistes a augmenté d'un peu plus de 30 %. Il importe de souligner qu'il s'agit d'un nombre absolu de rapports qui ne tient pas compte de l'exposition au risque de blessure. Le fait que l'augmentation du nombre de rapports reçus soit plus grand pour les blessures subies dans les parcs à neige témoigne tout de même de la hausse de popularité des parcs à neige, aussi bien pour les skieurs que les surfeurs.

Pour la saison 2003-2004, les blessures subies dans les parcs à neige représentaient un peu plus de 12 % de toutes les blessures. Il est difficile d'établir des taux de blessures subies dans les parcs puisque très peu d'indicateurs d'exposition sont disponibles. En considérant la superficie occupée par les parcs par rapport à l'ensemble du domaine skiable des stations, il est peu probable qu'elle soit de plus de 10 %. Il s'agit toutefois d'une approximation, ces renseignements n'étant pas disponibles.

Les quatre indicateurs de sévérité de blessure utilisés révèlent que le risque de subir une blessure sévère est significativement plus élevé lorsque la blessure survient dans un parc comparativement aux blessures qui se produisent dans une autre piste. Le fait que les quatre indicateurs se comportent de la même façon, tout comme le nombre élevé de sujets à l'étude ajoutent à la validité des résultats. Le risque accru de blessures sévères dans les parcs est possiblement associé aux types de pratique propre aux parcs. En effet, les modules construits dans les parcs favorisent la réalisation de manœuvres acrobatiques. D'ailleurs, des analyses supplémentaires des données de la présente étude révèlent que lorsque la blessure survient dans un parc, 42,6 % des personnes blessées mentionnent que la blessure est survenue à la suite d'un saut, alors que cette proportion n'est que de 6 % pour les blessures survenues dans une autre piste. Le transfert d'énergie est plus grand au moment de l'atterrissage à la suite de la réalisation de sauts, ce qui contribue à augmenter le risque de blessure.

Pour ce qui est des variables qui servent à l'ajustement des modèles statistiques, il est intéressant de constater que le risque de blessures sévères est plus grand pour les surfeurs, les experts, les hommes, de même que pour les skieurs et les surfeurs âgés de 12 ans et plus. Hagel et ses



collaborateurs<sup>4</sup> ont démontré que, comparativement aux skieurs, les surfeurs sont plus à risque de subir des blessures au complexe tête-cou, au tronc et aux membres supérieurs. D'autres études ont également montré des risques accrus pour les surfeurs comparativement aux skieurs<sup>12-14</sup>. Cette différence pourrait être attribuable à l'interaction de plusieurs facteurs. À titre d'exemple, les manœuvres techniques réalisées en surf des neiges sont différentes de celles du ski alpin, de même que le type d'équipement utilisé et les aspects biomécaniques des chutes.

En ce qui a trait au niveau d'habileté, plusieurs études démontrent que les risques de blessures sont moins grands pour les experts que pour les débutants, aussi bien pour les skieurs que pour les surfeurs<sup>15-19</sup>. Par contre, les résultats de la présente étude suggèrent que les experts sont plus à risque de subir une blessure sévère que les skieurs et surfeurs moins habiles. Goulet et ses collaborateurs ont montré que les skieurs experts prennent plus de risques que les débutants<sup>20</sup>. Il est donc possible que les experts se déplacent à des vitesses plus grandes ou réalisent plus souvent des manœuvres acrobatiques, comparativement aux débutants/intermédiaires, ce qui pourrait induire un transfert d'énergie plus grand au moment d'une chute et, par conséquent, un risque accru de blessure sévère. Par contre, les données de la présente étude ne permettent pas de vérifier ces hypothèses et devront être vérifiées à l'occasion d'autres études.

Il est aussi intéressant de constater que, selon les résultats de l'interaction entre le niveau d'habileté technique des participants et le lieu de survenue des blessures, le risque de subir des blessures sévères dans les parcs à neige est le même pour les experts que pour les débutants/intermédiaires. Par contre, sur les autres pistes, le risque de blessures sévères est plus grand pour les experts. Il semble donc que l'environnement physique propre aux parcs (présence de différents modules) induise la réalisation d'un type de pratique ou encore, la réalisation de manœuvres qui sont propres aux parcs. Malgré le fait que le niveau de risque de blessures sévères semble le même pour les experts que pour les débutants/intermédiaires, il est possible de croire que les causes de blessures sévères sont différentes d'un groupe à l'autre. D'autres études seront nécessaires pour vérifier ces hypothèses.

Lorsque la sévérité des blessures n'est pas considérée, plusieurs études ont montré que les plus jeunes skieurs<sup>20-22</sup> et surfeurs<sup>23, 24</sup> sont plus à risque de subir des blessures que les plus âgés<sup>4</sup>. Par contre, les résultats de la présente étude suggèrent que les 12 ans et plus sont plus à risque de subir des blessures sévères que les plus jeunes. Encore une fois, plusieurs facteurs pourraient expliquer cette situation. Il est possible que les plus jeunes se déplacent à des vitesses moins grandes et prennent moins de risques que leurs aînés. Les causes de blessures sévères doivent également être



étudiées en fonction de l'âge. Par contre, la grande étendue des catégories d'âge de la présente étude rend difficile l'énoncé d'hypothèses précises. D'autres études devront être entreprises en tenant compte de facteurs comme les vitesses de déplacement, la prise de risques, la qualité de l'équipement et la résistance des structures anatomiques des plus âgés.

Les résultats de la présente étude montrent que lorsqu'une blessure à la tête ou au cou survient dans un parc à neige, le risque que cette blessure soit sévère augmente de 74 % pour les skieurs et de 36 % pour les surfeurs. Cette augmentation pourrait également être attribuable à la réalisation plus fréquente de sauts dans les parcs. Tarazi et ses collaborateurs<sup>25</sup> ont rapporté que les sauts intentionnels d'une hauteur de plus de deux mètres sont à l'origine de 20 % des blessures graves à la moelle épinière pour les skieurs et de 77 % de ces blessures pour les surfeurs. Les résultats d'une étude japonaise révèlent également que les sauts de plus de un mètre constituent un risque accru de blessures à la moelle épinière, aussi bien pour les surfeurs que les skieurs<sup>26</sup>.

L'étude des blessures selon le site anatomique touché permet de cibler des moyens de prévention propres à chaque site. En ce qui a trait aux blessures à la tête, il y a de plus en plus d'évidences scientifiques quant à l'efficacité du casque pour prévenir ces blessures<sup>27, 28</sup>. À titre d'exemple, Hagel et ses collaborateurs ont montré que le port du casque par les skieurs et les surfeurs pouvait contribuer à réduire le risque de blessures à la tête de 26 % pour l'ensemble des blessures et de 56 % pour les blessures sévères nécessitant une évacuation par ambulance<sup>27</sup>. Il est également bien établi que l'ajustement adéquat des fixations et qu'un équipement (interface ski/surf-bottes-fixation) bien adapté aux caractéristiques morphologiques et à l'expertise des skieurs contribuent à améliorer la sécurité<sup>15, 29, 30</sup>.

Compte tenu des modèles de régression logistique qui ont été utilisés pour analyser les données de cette étude, le risque accru de blessures sévères dans les parcs à neige ne peut s'expliquer par l'âge, le sexe ou le niveau d'habileté technique déclaré par les skieurs ou les surfeurs blessés, de même que par le type d'activité pratiquée (ski alpin ou surf des neiges), le port ou non d'un casque protecteur ou encore, la saison au cours de laquelle la blessure est survenue. En effet, les estimations produites par les différents modèles statistiques ont été ajustées selon ces variables. Les résultats de l'étude suggèrent donc que les types de manœuvres ou d'activités réalisées dans les parcs peuvent accroître le risque de blessures sévères comparativement au type de pratique propre aux autres pistes. Dans une perspective de prévention des blessures, ces résultats soulèvent des questions relatives à l'attitude et au comportement des participants dans les parcs, à la supervision qui leur est offerte, ainsi qu'à l'aménagement et à l'entretien des parcs à neige.



Pour ce qui est de la supervision ou des leçons comme moyens de prévention, leur efficacité reste à démontrer pour le ski alpin et le surf des neiges<sup>7, 15, 24, 31</sup>. Il faut toutefois souligner que dans ces études, les bénéfices des leçons pourraient avoir été contrebalancés par une augmentation de l'exposition au risque (plus grand nombre de sorties), facteur qui n'a pas toujours été considéré. Par contre, à notre connaissance, il n'y a pas d'études qui ont mesuré particulièrement l'effet « protecteur » de la supervision dans les parcs à neige. En ce qui a trait à la conception, à l'aménagement et à l'entretien des parcs à neige au Québec, il n'existe pas de normes en ces matières. La production de telles normes pourrait certainement contribuer à réduire le risque de blessures sévères dans ces installations en permettant de classer ces différents modules selon une norme établie.





6

## Limites de l'étude



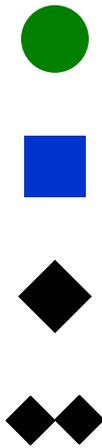
Une des limites de l'étude réside dans le fait que ce ne sont pas toutes les blessures qui sont rapportées par les secouristes<sup>6-8</sup>. Les blessures les moins sévères sont probablement moins rapportées. Par contre, les probabilités de rapport sont plus grandes pour les blessures qui affectent la mobilité<sup>6</sup>, qui sont subies par des femmes<sup>6-8</sup>, des enfants<sup>6,8</sup> ou qui touchent des participants dont le niveau d'habileté technique est bas<sup>6</sup>. Ce type de problème touche toutes les études qui portent sur des populations qui ne sont pas précisément circonscrites (c'est-à-dire : cohorte), mais qui s'appuient plutôt sur la consultation des équipes médicales des stations de ski. Cependant, il n'y a pas de raison de croire que ce phénomène affecte différemment les blessures subies dans les parcs à neige comparativement aux blessures survenues dans les autres pistes.

Ce ne sont pas toutes les stations qui transmettent leurs rapports à la DPS du MELS (voir Tableau 1). Cependant, il n'y a pas raison de croire que les différences entre stations participantes et non participantes soient significatives au point d'affecter les comparaisons pour le lieu de la blessure (parcs à neige, autres pistes), la sévérité des blessures, le type d'activité (ski alpin, surf des neiges), le sexe, le niveau d'habileté, le port du casque ou la saison. Par ailleurs, le nombre élevé de sujets à l'étude permet une puissance statistique qui augmente la précision des analyses effectuées.

Pour certaines personnes blessées, l'information relative au port ou non d'un casque protecteur n'était pas disponible. Dans ces cas, il a été considéré que ces participants ne portaient pas de casque au moment de la blessure. Donc, certains blessés qui portaient un casque, mais pour qui l'information était manquante, ont été considérés comme n'en portant pas, ce qui a pour effet de sous-estimer le nombre réel de blessés qui portaient un casque. Puisqu'il semble que le casque permette de réduire le risque de blessure à la tête<sup>27, 28</sup>, il est possible de croire que les estimations présentées dans cette étude sous-estiment le risque de subir des blessures sévères dans les parcs à neige.



La précision des renseignements à l'égard des différents facteurs de risque rapportés dans les rapports d'accident peut varier. Mais Hagel et ses collaborateurs ont rapporté un niveau d'accord allant de modéré à presque parfait entre les renseignements contenus dans les rapports de blessure remplis par les secouristes et les mêmes renseignements fournis par les personnes blessées<sup>32, 33</sup>.



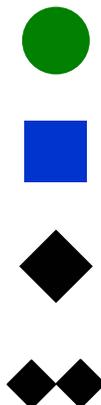
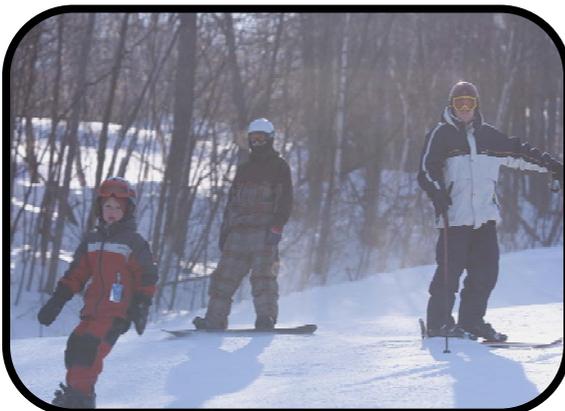


7 Conclusion →

Les résultats de cette étude démontrent que le type d'activités et de manœuvres réalisées dans les parcs à neige, aussi bien par les skieurs que les surfeurs, augmente le risque de subir des blessures sévères. Ces résultats supportent l'importance de mettre en place des mesures de prévention qui devraient viser des domaines d'intervention comme la conception, l'aménagement et l'entretien des installations (parc à neige); le choix et l'entretien adéquat de l'équipement (casque, skis, surf, bottes, fixations), les attitudes et les comportements des participants et la qualité de l'encadrement. Ces mesures devraient donc viser l'ensemble des intervenants impliqués dans la pratique du ski et du surf, à savoir les participants, les encadreurs (moniteurs, entraîneurs, secouristes), les exploitants des stations de ski et les professionnels de la santé.

8 Remerciements →

Les auteurs de cette étude tiennent à remercier tous les patrouilleurs des stations de ski alpin du Québec qui remplissent les rapports de blessure. Sans ces précieux renseignements, ce type d'étude ne pourrait être réalisée. Il convient également de remercier M<sup>me</sup> Nicole Marchand, du MELS, pour sa grande contribution à la saisie des données et la gestion des rapports de blessure. Les auteurs veulent aussi exprimer leur gratitude à deux autres membres du MELS, soit M<sup>me</sup> Luce Tourigny, pour la révision linguistique et la mise en page du rapport de même que M. André Buist, pour sa contribution à l'élaboration des questions de recherche et ses commentaires sur la version préliminaire du rapport.





1. CONSEIL CANADIEN DU SKI. *Conseil canadien du ski – Faits et statistiques 2004*, [En ligne], 2004, [www.canadianskicouncil.org] (4 avril 2005).
2. HAMEL, D., et C. GOULET. *Étude des blessures subies au cours de la pratique d'activités récréatives et sportives au Québec en 2004*, Québec, Institut national de santé publique du Québec (en préparation).
3. ARCHAMBAULT, M., S. AUDET, et J. MORIN. *Étude financière et économique des stations de ski du Québec*, Montréal, Chaire de tourisme – Université du Québec à Montréal, 2004.
4. HAGEL, B., C. GOULET, R.W. PLATT, and I.B. PLESS. "Injuries among skiers and snowboarders in Quebec", *Epidemiology*, 2004, vol. 15, n° 3, p. 279-286.
5. QUÉBEC. *Loi sur la sécurité dans les sports*, L.R.Q., c. S-3.1, [Québec], Éditeur officiel du Québec, 1988.
6. GARRICK, J.G., and L.T. KURLAND. "The epidemiologic significance of unreported ski injuries", *Journal of Safety Research*, 1971, vol. 3, p. 182-187.
7. MACHOLD, W., O. KWASNY, P. GÄBLER, et al. "Risk of injury through snowboarding", *Journal of Trauma*, 2000, vol. 48, n° 6, p. 1109-1114.
8. REQUA, R.K., J.M. TONEY, and J.G. GARRICK. "Parameters of injury reporting in skiing", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1977, vol. 9, p. 185-190.
9. THE SAS SYSTEM FOR WINDOWS [program]. Version 8.02, Cary, NC, USA, 1999-2001.
10. RASBASH, J., W. BROWNE, H. GOLDSTEIN, M. YANG, I. PLEWIS, M. HEALY, G. WOODHOUSE, D. DRAPER, L. LANGFORD, and T. LEWIS. *A User's Guide to MIWin, version 2.1a*, London: Multi-level Models Project, Institute of Education, University of London, 2000.
11. DIGGLE, P.J., K.Y. LIANG, and S.L. ZEGER. *The Analysis of Longitudinal data*, New York, Oxford University Press, 1994.
12. LEVY, A.S., A.P. HAWKES, L.M. HEMMINGER, and S. KNIGHT. "An analysis of head injuries among skiers and snowboarders", *Journal of Trauma*, 2002, vol. 53, p. 695-704.
13. MATSUMOTO, K., K. MIYAMOTO, H. SUMI, Y. SUMI, and K. SHIMIZU. "Upper extremity injuries in snowboarding and skiing: a comparative study", *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2002, vol. 12, n° 6, p. 354-359.
14. SHEALY, J.E., C.F. ETTLINGER, and V. BUONOMO. "Epidemiology of snowboarding injuries: 1988 to 1995", dans R. J. Johnson, C.D. Mote Jr., A. Ekeland (eds.), *Skiing Trauma and Safety: Eleventh Volume*, ASTM STP 1289, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1997, p. 49-59.



15. GOULET, C., G. RÉGNIER, G. GRIMARD, P. VALOIS, and P. VILLENEUVE. "Risk factors associated with alpine skiing injuries in children: A case-control study", *The American Journal of Sports Medicine*, 1999, vol. 27, n° 5, p. 644-650.
16. EKELAND, A., A. HOLTMOEN, and H. LYSTAD. "Lower extremity equipment-related injuries in alpine recreational skiers", *The American Journal of Sports Medicine*, 1993, vol. 21, n° 2, p. 201-205.
17. UNGERHOLM, S., and J. GUSTAVSSON. "Skiing safety in children: A prospective study of downhill skiing injuries and their relation to the skier and his equipment", *International Journal of Sports Medicine*, 1985, vol. 6, n° 6, p. 353-358.
18. LANGRAM, M., and S. SIVASUBRAMANIAM. "Increased injury risk among first-day skiers, snowboarders, and skiboarders", *The American Journal of Sports Medicine*, 2004, vol. 32, n° 1, p. 96-103.
19. IDZIKOWSKI, J.R., P.C. JANES, and P.J. ABBOTT. "Upper extremity snowboarding injuries: Ten-year results from the Colorado snowboard injury survey", *The American Journal of Sports Medicine*, 2000, vol. 28, n° 6, p. 825-832.
20. GOULET, C., G. RÉGNIER, P. VALOIS, and G. OUELLET. "Injuries and risk taking in alpine skiing", dans R.J. Johnson, P. Zucco, J.E. Shealy (eds.), *Skiing Trauma and Safety: Thirteenth Volume*, ASTM STP 1397, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 2000, p. 139-146.
21. DEIBERT, M., D. ARONSSON, R. JOHNSON, et al. "Skiing injuries in children, adolescents, and adults", *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1998, vol. 80-A, n°1, p. 25-32.
22. SHEALY, J.E. "Comparison of downhill ski injury patterns - 1978-81 vs. 1988-90", dans R.J. Johnson, C.D. Mote, J. Zelcer (eds), *Skiing Trauma and Safety: Ninth International Symposium*, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1993, p. 23-32.
23. GREENWALD, R.M., M. NESSHOEVER, and M. B. BOYNTON. "Ski injury epidemiology: a short-term epidemiology study of injuries with skiboards", dans R.J. Johnson, P. Zucco, J.E. Shealy (eds.), *Skiing Trauma and Safety: Thirteenth Volume*, ASTM STP 1397, Breuil Cervinia, Aosta Valley, Italy, American Society for Testing and Materials, 2000, p. 119-126.
24. BOLDRINO, C., and G. FURIAN. "Risk factors in skiing and snowboarding in Austria", dans R.J. Johnson (ed.), *Skiing Trauma and Safety: Twelfth Volume*, ASTM STP 1345, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1999, p. 166-174.
25. TARAZI, F., M.F.S. DVORAK, and P.C. WING. "Spinal injuries in skiers and snowboarders", *American Journal of Sports Medicine*, 1999, vol. 27, n° 2, p. 177-180.
26. YAMAKAWA, H., S. MURASE, H. SAKAI, et al. "Spinal injuries in snowboarders: risk of jumping as an integral part of snowboarding", *Journal of Trauma*, 2001, vol. 50, n° 6, p. 1101-1105.
27. HAGEL, B., I.B. PLESS, C. GOULET, R.W. PLATT, and Y. ROBITAILLE. "Helmet effectiveness in skiers and snowboarders: case-control and case-crossover study", *British Medical Journal*, vol. 330, 5 February 2005, p. 281-283.
28. MACNAB, A.J., T. SMITH, F.A. GAGNON, and M. MACNAB. "Effect of helmet wear on the incidence of head/face and cervical spine injuries in young skiers and snowboarders", *Injury Prevention*, 2002, vol. 8, n° 4, p. 324-327.



29. LAPORTE, J., A. BALLY, and M.H. BINET. "Why have standards for ski binding settings been modified in France" (Abstract), *Knee Surgery and Sports and Traumatology Arthroscopy*, 2002, vol. 10, p. 388.
30. HAUSER, W., E. ASANG, and B. MÜLLER. "Injury risk in alpine skiing", dans R.J. Johnson, C.D. Mote (eds), *Skiing Trauma and Safety: Fifth International Symposium*, ASTM STP 860, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1985, p. 285-292.
31. BOUTER, L.M., and P.G. KNIPSCHILD. "Behavioral risk factors for ski injury: problem analysis as a basis for effective health education", dans C.D. Mote Jr., R.J. Johnson (eds.), *Skiing Trauma and Safety: Eighth International Symposium*, ASTM STP 1104, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1991, p. 257-264.
32. HAGEL, B., I.B. PLESS, C. GOULET, R.W. PLATT, and Y. ROBITAILLE. "The quality of ski patrol reported injury risk factor information", *Injury Prevention*, 2004, vol. 10, n° 5, p. 275-279.
33. Hagel, B., Pless, I.B., & Goulet, C. (accepté). The effect of wrist guard use on upper extremity injuries in snowboarders. *American Journal of Epidemiology*.

