

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

Mémoires

### **Titre de l'article**

#### **Titre (français)**

Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative

#### **Title (English)**

Injury Prevention among Luxembourg Elite Alpine Skiers: A Qualitative Study

### **Auteurs et affiliations**

Anna Ielsch, kinésithérapeute<sup>1</sup>, Camille Tooth, kinésithérapeute<sup>2</sup>, Christian Nürhenbörger, médecin<sup>2,3</sup>, Aude Aguilaniu, kinésithérapeute<sup>1,2</sup>

1. Université de Liège, Faculté de Médecine, Département des Sciences de l'Activité Physique et de la Réadaptation, Liège, Belgique
2. LIROMS - Luxembourg Institute of Research in Orthopedics, Sports Medicine and Science, Luxembourg
3. Clinique du Sport, Centre Hospitalier de Luxembourg (CHL), Luxembourg

### **Auteur correspondant**

Aude Aguilaniu

Université de Liège

Allée des Sports 2

4000 Liège, Belgique

Adresse électronique : [aude.aguilaniu@Uliège.be](mailto:aude.aguilaniu@Uliège.be)

### **Contribution des auteurs**

AI a participé à la collecte des données, effectué l'analyse qualitative et rédigé l'article ; CT et CN ont contribué à la conception méthodologique et relu le manuscrit ; AA a

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

supervisé le projet, contribué à la conception méthodologique, participé à la collecte des données et relu le manuscrit.

## **Remerciements**

L'auteure remercie Caroline Mouton, Jérôme Paul, Nina Goedert, Evert Verhagen, Justine Benoit-Piau et Romain Seil pour leur contribution à la conception du protocole de recherche, à la rédaction des documents soumis au comité d'éthique et à l'interprétation des résultats.

## **Déclaration de liens d'intérêts**

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec cet article.

## **Intelligence artificielle**

Un outil d'intelligence artificielle générative (ChatGPT, OpenAI) a été utilisé de manière ponctuelle pour la reformulation linguistique et l'amélioration de la clarté rédactionnelle du manuscrit. L'intelligence artificielle n'a pas été utilisée pour générer des données, réaliser les analyses ou interpréter les résultats, qui relèvent exclusivement des auteurs.

## **Introduction**

Le ski alpin est un sport d'hiver largement pratiqué au Luxembourg, malgré l'absence de reliefs montagneux sur le territoire national. Chez les skieurs amateurs, qui constituent la majorité des pratiquants, l'incidence des blessures est élevée, avec environ une blessure pour 2 300 journées-skieur (0,44/1000 journées) au cours de la période 2017–2022 (1). Chez les athlètes de haut niveau, le risque est également élevé (9,8 blessures pour 1000 parcours en Coupe du monde/championnats) (2). Cette discipline est associée à un risque élevé de blessures, notamment des atteintes ligamentaires du genou, en particulier chez les athlètes de haut niveau, avec des conséquences potentiellement durables sur la santé et la performance sportive (1–3). La survenue des blessures s'explique par la complexité du ski alpin, qui combine des contraintes environnementales, techniques et matérielles, ainsi que des exigences

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

physiques élevées (4,5). Malgré les avancées en matière de préparation physique, d'équipement et de règles de sécurité, les stratégies de prévention restent hétérogènes et insuffisamment intégrées (4–6) .

Les modèles actuels de prévention soulignent pourtant l'importance d'approches structurées et contextualisées qui intègrent les facteurs individuels et organisationnels (4–6). À ce jour, peu de données sont disponibles concernant les pratiques et les perceptions liées à la prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois qui pratiquent le ski alpin.

### **Objectif**

Explorer les perceptions, expériences et pratiques liées à la prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin afin d'identifier les freins et facilitateurs à la mise en œuvre de stratégies préventives adaptées.

### **Matériel et méthodes**

Une étude qualitative fondée sur la théorie ancrée a été réalisée (7). Trois participants issus du ski alpin de haut niveau luxembourgeois ont été recrutés : deux athlètes internationaux et un kinésithérapeute spécialisé dans le sport. Des entretiens semi-directifs ont été menés en français, en visioconférence, retranscrits et analysés selon un codage ouvert, axial puis sélectif (7) à l'aide du logiciel ATLAS.ti. La rigueur méthodologique a été assurée par l'utilisation de la grille COREQ (*Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research*) (8). Les procédures de l'étude ont obtenu l'accord du comité d'éthique national de la recherche luxembourgeoise (CNER) dans le cadre du projet collectif « *Healthy Active* ». Tous les participants ont donné leur consentement éclairé écrit.

### **Résultats**

L'analyse a fait émerger plusieurs concepts majeurs. La pratique du ski alpin au Luxembourg est conditionnée par l'absence de reliefs montagneux, ce qui impose une délocalisation régulière des entraînements et des compétitions à l'étranger. En complément, le recours à des infrastructures artificielles, telles que le ski indoor, constitue une alternative partielle à l'entraînement en milieu naturel. Cette organisation

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

engendre une charge logistique importante et limite la cohésion entre les athlètes. Certains soulignent qu'ils ne s'entraînent pas systématiquement avec l'équipe nationale : « *Tout le monde est un peu partout, c'est difficile de former une équipe (...)* *On ne s'entraîne pas avec l'équipe Luxembourgeoise.* » (Athlète)

Les participants ont rapporté une fréquence élevée de blessures, surtout aux membres inférieurs. Cette prévalence est associée à un manque d'encadrement spécialisé en dehors des structures nationales reconnues. À l'inverse, l'intégration dans une structure nationale est perçue comme un facteur protecteur majeur : « *Quand on est (dans une structure nationale), on voit vraiment que ça fait une différence, ils sont derrière toi.* » (Athlète) Les participants soulignent que la prévention y est davantage intégrée à la préparation globale, notamment à travers le suivi médical, la préparation physique et la gestion de la charge d'entraînement.

Le suivi pluridisciplinaire coordonné, qui inclut notamment la préparation physique, est décrit comme un élément clé pour réduire les risques de blessures, limiter les séquelles et améliorer la gestion de la charge. Les athlètes rapportent que ce suivi permet d'identifier les zones à risque, d'adapter les contenus d'entraînement et de développer une meilleure écoute corporelle, ce qui favorise des comportements plus préventifs, tels que l'ajustement ou l'interruption de l'entraînement en cas de douleur. « *Quand j'ai trop mal, j'arrête l'entraînement plus tôt.* » (Athlète)

L'expérience de la blessure est également décrite comme un levier d'apprentissage. Les athlètes développent progressivement une meilleure connaissance de leur corps et de leurs besoins, en particulier en matière de stabilité et de renforcement musculaire. Plusieurs participants indiquent que cette prise de conscience intervient principalement après un épisode lésionnel ; la blessure a mis en évidence des déficits ou des besoins jusque-là peu pris en compte. Comme l'exprime un athlète : « *La blessure m'a beaucoup appris, surtout sur le gainage et les exercices dont j'ai besoin pour stabiliser mon dos* » (Athlète). Cette évolution traduit une adaptation des comportements, mais souligne également que l'acquisition de compétences préventives intervient souvent de manière tardive, après la survenue d'une blessure.

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

Enfin, les participants soulignent un manque de sensibilisation à la prévention chez les skieurs amateurs. La pratique du ski est fréquemment perçue comme une activité de loisir. Les athlètes rapportent que les pratiquants amateurs ne semblent pas toujours avoir conscience des contraintes physiques et du risque lésionnel associés au ski alpin, ce qui limite l'adoption de comportements préventifs : « *pour le skieur amateur, ce n'est pas vraiment du sport* ». Dans ce contexte, le rôle de l'éducation est particulièrement souligné. Le kinésithérapeute insiste sur l'importance d'actions de sensibilisation qui visent à modifier les représentations et les attitudes face au risque de blessure. Il estime que « *l'éducation (...) pourrait justement amener à ce que les gens changent un peu d'attitude par rapport à ça* ». Cette perspective met en évidence l'éducation comme un levier central de la prévention primaire chez les skieurs amateurs.

## **Discussion**

Cette étude montre les contraintes géographiques et structurelles propres au Luxembourg, avec délocalisation des entraînements et recours au ski indoor, ce qui génère une charge logistique importante et limite la cohésion des groupes. Ces contraintes influencent les parcours sportifs sans modifier significativement le risque de blessure par rapport à la pratique en station (9).

Les blessures aux membres inférieurs évoquées sont cohérentes avec les données épidémiologiques chez les skieurs alpins de haut niveau (2,3). Elles résultent de contraintes biomécaniques élevées et de facteurs environnementaux spécifiques (10). L'accès à un encadrement pluridisciplinaire coordonné apparaît déterminant pour limiter les risques de blessure et en limiter leurs séquelles. La structuration des soins et l'individualisation des programmes constituent des leviers majeurs de prévention (11).

L'expérience de la blessure influe sur l'évolution des comportements préventifs. Elle conduit souvent à une meilleure gestion de la charge et des besoins corporels. Cependant, l'adhésion aux stratégies de prévention demeure limitée tant que celles-ci sont perçues comme secondaires à la performance, ce qui révèle un déficit de prévention primaire, déjà identifié dans d'autres contextes sportifs (4,12). Malgré

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

l'existence de programmes fondés sur des données probantes, leur intégration systématique dans les routines d'entraînement reste difficile (4,12).

Chez les amateurs, la perception du ski comme loisir contribue à une faible adoption des comportements préventifs, alors que l'incidence des blessures reste élevée dans la population générale (1). Des interventions éducatives, notamment en station ou en amont des séjours au ski, ont montré leur potentiel à modifier des comportements à risque (11). Dans ce cadre, des initiatives institutionnelles ont été développées au Luxembourg, telles que des supports de sensibilisation proposés par la CMCM (Caisse Médico-Complémentaire Mutualiste), en collaboration avec le CHL (Centre Hospitalier de Luxembourg) ; elles visent à promouvoir des recommandations simples de préparation physique avant la pratique du ski. Une vidéo de prévention accessible au grand public illustre ce type d'action éducative (<https://www.youtube.com/watch?v=DWPZJ8JaPB0>). Toutefois, les résultats suggèrent que ces ressources, bien qu'existantes, ne sont pas suffisamment connues ni utilisées, ce qui limite leur impact potentiel. Cette sous-utilisation met en évidence un écart entre le développement d'outils et leur mise en œuvre effective, en accord avec le stade d'implémentation décrit dans le modèle TRIPP (*Translation Research into Injury Prevention Practice*) (4,5).

L'ensemble de ces résultats souligne la nécessité de développer des stratégies de prévention structurées, contextualisées et adaptées aux différents profils de pratiquants. Chez les athlètes de haut niveau, l'intégration de la prévention au sein des structures institutionnelles apparaît comme un levier central. Chez les skieurs amateurs, qui représentent la plupart de blessés, le renforcement des actions d'éducation et de sensibilisation constitue une priorité afin de réduire le risque de blessure et d'améliorer la sécurité de la pratique.

## **Conclusion**

La prévention des blessures en ski alpin au Luxembourg demeure insuffisamment structurée et priorisée. Son efficacité repose sur une approche interdisciplinaire coordonnée, une meilleure éducation des pratiquants et une intégration plus systématique des stratégies préventives dans les parcours sportifs. Cette étude ouvre

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

la voie à l'élaboration de programmes de prévention adaptés au contexte luxembourgeois, tant pour les athlètes de haut niveau que pour les skieurs amateurs.

## **Financement**

Ce travail a bénéficié du financement de la CMCM (Caisse Médico-Complémentaire Mutualiste) au Luxembourg dans le contexte du projet *Healthy Active*.

## **Références**

1. Wagner M, Liebensteiner M, Dammerer D, Neugebauer J, Nardelli P, Brunner A. Incidence of alpine skiing and snowboarding injuries. *Injury*. 2023;54(8):110830.
2. Flørenes TW, Bere T, Nordsletten L, Heir S, Bahr R. Injuries among male and female World Cup alpine skiers. *Br J Sports Med*. déc 2009;43(13):973-8.
3. Westin M, Harringe ML, Engström B, Alricsson M, Werner S. Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury in Competitive Adolescent Alpine Skiers. *Orthop J Sports Med*. 2018;6(4):2325967118766830.
4. Padua DA, Frank B, Donaldson A, De La Motte S, Cameron KL, Beutler AI, et al. Seven Steps for Developing and Implementing a Preventive Training Program. *Clin Sports Med*. oct 2014;33(4):615-32.
5. Bonell Monsonís O, Spörri J, Warsen M, Bolling C, Gouttebauge V, Verhagen E. We know a lot about little and little about a lot: A contextualized scoping review on injury prevention in alpine ski racing. *Scand J Med Sci Sports*. 2024;34(1):e14533.
6. Spörri J, Beck L, Bonell Monsonís O, Alhammoud M, Bahr R, Bekker S, et al. International Ski and Snowboard Federation consensus statement on warm-up and cool-down in competitive alpine and freestyle skiers and snowboarders. *BMJ Open Sport Exerc Med*. avr 2025;11(2):e002351.
7. Lejeune C. Manuel d'analyse qualitative : analyser sans compter, ni classer. 2ème édition. 2019. 160 p. (Deboeck Supérieur).
8. Tong A, Sainsbury P, Craig J. Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. *Int J Qual Health Care*. 16 sept 2007;19(6):349-57.
9. Van Laarhoven SN, Latten G, de Loos E, van Hemert W, Vles GF. Annual trauma load of the world's largest indoor skiing center. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 1 avr 2017;43(2):233-7.

Anna Ielsch, Camille Tooth, Christian Nürhenbörger, Aude Aguilaniu. 2026. Prévention des blessures chez les athlètes luxembourgeois en ski alpin : une étude qualitative, *Kinésithérapie, la Revue*. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2026.01.012>.

10. Spörri J, Kröll J, Gilgien M, Müller E. How to Prevent Injuries in Alpine Ski Racing: What Do We Know and Where Do We Go from Here? *Sports Med Auckl NZ*. avr 2017;47(4):599-614.
11. Priyambada Mitra T, Djerboua M, Mahmood S, Nettel-Aguirre A, Caird JK, Emery C, et al. Effectiveness of an injury prevention video on risky behaviours in youth snow sports: A randomized controlled trial. *Paediatr Child Health*. 21 avr 2023;28(7):404-10.
12. Finch CF, White P, Twomey D, Ullah S. Implementing an exercise-training programme to prevent lower-limb injuries: considerations for the development of a randomised controlled trial intervention delivery plan. *Br J Sports Med*. août 2011;45(10):791-6.