

---

MÉMOIRE présenté pour l'obtention du

**CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE**

**ET DU GRADE DE MASTER 2 D'ORTHOPHONIE**

Présenté et soutenu le 5 juin 2025 par

BOULVEN Pauline

Née le 6 janvier 2001

**ÉLABORATION D'UNE PLAQUETTE**

**D'INFORMATION À DESTINATION**

**DES SPORTIFS DE MONTAGNE**

**SUR LES TROUBLES NEUROCOGNITIFS**

**LIÉS À UN TRAUMATISME CRÂNIEN**

Directrice de Mémoire : FAURE Marie, orthophoniste

Co-directrice de Mémoire : STIL Eugénie, orthophoniste

Nice

**2025**



# Remerciements

À ma directrice. Merci pour ton accompagnement, tes conseils pertinents, tes relectures et tes retours constructifs pendant cette année. Merci pour ta disponibilité au sein de ta toute nouvelle vie de maman bien remplie. Merci également pour la semaine de stage dans cette magnifique région qui m'a accompagnée durant tout le mémoire !

À ma co-directrice. Merci pour tes conseils et les deux stages passés à tes côtés. En MPR avec toi, j'ai rencontré le seul et unique patient traumatisé crânien de ma formation. Cette expérience restera longtemps gravée dans ma mémoire et aura, en partie, fait naître l'envie de ce sujet de mémoire !

À l'ensemble de mes maîtres de stage "orthophonistes". Merci pour votre accueil chaleureux, votre confiance et votre bonne humeur. Chacun à votre manière, vous m'avez transmis vos connaissances qui m'ont fait grandir pour devenir la jeune orthophoniste que je m'apprête à être !

À ma maman. Merci pour tes relectures, ta présence et ton affection tout au long de la réalisation de ce mémoire. Malgré les épreuves que nous avons vécues pendant ces cinq ans, tu as su garder ton optimisme, ta joie de vivre et ton sourire (dont je suis fière d'avoir hérité). Quelle femme forte tu es ! Merci d'avoir accepté de laisser partir ta "chipoune" à 1 200 km de la maison ; la séparation n'a pas été facile (et ne l'est toujours pas...), mais on s'en sort plutôt bien je trouve !

À mon papa. Merci pour ta patience, tes conseils et ton écoute (et d'essayer de comprendre ce jargon orthophonique, même si ce n'est pas toujours facile ;). Merci pour ton humour et tes blagues spontanées (dont j'ai hérité je pense ...). Merci de contribuer à ma qualité de vie estudiantine. Je nous revois encore, il y a cinq ans, visiter cette si belle ville à la recherche de la perle rare. Que c'est passé vite !

À mon grand frère. Merci pour le temps que tu m'as accordé ainsi que tes avis, toujours justes, lors de la création de la plaquette. Merci pour le relai de mes questionnaires à tes amis parapentistes. Maintenant, c'est à ton tour de mener ton projet, qui sera tout aussi enrichissant, pour obtenir le diplôme de tes rêves (à quand le vol au-dessus du Mont-Blanc ?). Je serais toujours là pour toi !

À ma grande sœur. Merci pour ta confiance, tes encouragements et de toujours croire en moi, surtout dans les moments où je perds confiance. Ton courage, ta bienveillance et ton calme sont des qualités que j'admire profondément chez toi. Je suis tellement reconnaissante de t'avoir à mes côtés !

À ma petite nièce. Tu as tellement grandi pendant ces cinq années ; quand je suis arrivée ici tu avais un peu plus d'un an et te voilà aux portes du CE1 ... Même si j'étais loin, je pensais très très fort à toi tout au long de mes études. Maintenant, à quand les vacances au soleil chez tata Line (je te promets qu'on réussira à convaincre maman un jour ;) ?

À toi mamie. Je sais que tu es très fière de ta dernière petite fille. Malgré la distance, tu es toujours dans mes pensées et tu resteras toujours la première personne que j'irais voir quand je remonterais dans ma belle Normandie !

À ma famille et à toutes les personnes qui m'ont soutenue jusqu'au bout dans la réalisation de ce travail ; je vous aime tous !

À la documentaliste de l'IFSI. Merci pour tes idées éclairées sur la plaquette et les questionnaires !

À ma metteuse en scène et comédienne préférée. Merci pour ta précieuse relecture de "dernière" minute. V'là ti pas qu'on en finira jamais !

À ma meilleure amie. Merci de m'accompagner durant toute ma scolarité depuis la 6ème (c'est fou de se dire cela n'empêche ...). Nous allons enfin pouvoir profiter de nos belles "jeunes" années et partager des tas de souvenirs inoubliables autour de nos passions communes !

À ma petite espagnole préférée. Merci pour ta bonne humeur et ta joie de vivre. Hâte de partager avec toi nos premières anecdotes en tant que "vraie" orthophoniste. Nous allons enfin avoir du temps pour organiser nos petits périples maintenant (en commençant très prochainement par Barcelone ;) !

À ma nouvelle calédonienne préférée. Merci pour ta spontanéité et ton enthousiasme. Et surtout merci de m'avoir accompagnée lors de nos journées ski (surtout à Valberg, notre station de cœur). Bonne chance pour ton installation dans tes terres natales, profites bien et hâte que tu me racontes !

À ma partenaire de randonnée préférée. Merci pour cette récente amitié née lors de notre tout dernier stage, dans ce cadre époustouflant. Hâte de vivre plein d'autres folles aventures à tes côtés !

À mes belles rencontres niçoises. Merci à ma patineuse préférée pour ces deux belles années riches en fous rires ! Merci à ma guide touristique préférée de la Côte d'Azur pour ces jolies balades et découvertes dans cette magnifique région ! Merci à ma "fifi ortho" pour tes pensées chaleureuses et bon courage pour cette dernière année, tout va bien se passer pour le mémoire, ne t'en fais pas !

À l'ensemble des participants à ce mémoire. Sans vous, cette étude n'aurait pas vu le jour !  
Merci pour votre engagement, le partage des questionnaires et le temps que vous m'avez accordé.  
Merci aux sportifs ayant pris le temps d'échanger avec moi. Vos nombreux témoignages et remarques ont contribué à la richesse de ce travail. Merci pour votre confiance et vos encouragements qui m'ont portée tout au long de cette année de travail.

"Le bonheur ne se trouve pas au sommet de la montagne, mais dans la façon de la gravir"  
(Confucius)

"La vie n'est pas un long fleuve tranquille, c'est une montagne à gravir"  
(Charles Regimbeau)

# Liste des acronymes

**HAS** : Haute Autorité de Santé

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**SNOSM** : Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne

**TC** : Traumatisme Crânien

**VTT** : Vélo Tout Terrain

## Glossaire

**Plaies crânio-cérébrales** = traumatismes crâniens par pénétration d'un agent vulnérant entraînant une brèche dure, mettant en communication directe les espaces sous arachnoïdiens et l'environnement extérieur (Daban et al., s. d.)

**Embarrure** = fracture de la voûte crânienne avec enfoncement de fragments osseux (Académie Nationale de Médecine, 2020)

**Hématome sous-dural** = hémorragie diffuse ou circonscrite, d'origine traumatique ou spontanée, siégeant entre la dure-mère et l'arachnoïde (Académie Nationale de Médecine, 2020)

**Hématome extra-dural** = hématome siégeant entre la dure-mère et les os du crâne (Académie Nationale de Médecine, 2020)

**Contusion** = lésion plus ou moins profonde produite par pression brutale ou choc sans déchirure de la peau ou de la muqueuse (Académie Nationale de Médecine, 2020)

**Œdème intracérébral** = accroissement du volume du cerveau par augmentation de sa teneur en eau entraînant une inondation du tissu nerveux par défaillance de la barrière hémato-encéphalique (Académie Nationale de Médecine, 2020)

# Sommaire

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Introduction.....                                                       | 1  |
| Partie théorique .....                                                  | 3  |
| Chapitre 1 Les traumatismes crâniens .....                              | 4  |
| 1 Définition des traumatismes crâniens .....                            | 4  |
| 1.1 Physiopathologie des traumatismes crâniens.....                     | 4  |
| 1.2 Classification des traumatismes crâniens.....                       | 5  |
| 1.2.1 Traumatismes crâniens légers .....                                | 5  |
| 1.2.2 Traumatismes crâniens modérés .....                               | 5  |
| 1.2.3 Traumatismes crâniens sévères.....                                | 6  |
| 2 Répercussions neurocognitives des traumatismes crâniens.....          | 6  |
| 2.1 Troubles langagiers et communicationnels.....                       | 6  |
| 2.2 Troubles cognitifs .....                                            | 7  |
| 2.2.1 Troubles des fonctions exécutives et de l'attention .....         | 7  |
| 2.2.2 Troubles de la mémoire .....                                      | 8  |
| 2.2.3 Syndrome post-commotionnel .....                                  | 9  |
| Chapitre 2 Accidentologie des sports de montagne .....                  | 10 |
| 1 Pratique sportive en montagne.....                                    | 10 |
| 1.1 Définition de la pratique sportive en montagne .....                | 10 |
| 1.2 Epidémiologie des accidents sportifs en montagne .....              | 11 |
| 1.2.1 Accidents en montagne .....                                       | 11 |
| 1.2.2 Décès en montagne .....                                           | 11 |
| 1.3 Accidentologie des sports de montagne.....                          | 12 |
| 1.3.1 Circonstances .....                                               | 12 |
| 1.3.2 Environnement.....                                                | 13 |
| 1.3.3 Traumatologie .....                                               | 13 |
| 2 Les traumatismes crâniens survenus en montagne .....                  | 14 |
| 2.1 Epidémiologie des traumatismes crâniens survenus en montagne .....  | 14 |
| 2.2 Accidentologie des traumatismes crâniens survenus en montagne ..... | 14 |
| 3 Prévention et sensibilisation aux risques en montagne.....            | 15 |
| 3.1 Prévention des accidents sportifs en montagne .....                 | 15 |
| 3.2 Prévention des traumatismes crâniens survenus en montagne .....     | 16 |
| Partie pratique .....                                                   | 18 |
| 1 Problématique et objectifs.....                                       | 19 |

|       |                                                                            |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 2     | Matériel et méthode .....                                                  | 19 |
| 2.1   | Sujets.....                                                                | 19 |
| 2.1.1 | Description de la population .....                                         | 19 |
| 2.1.2 | Accidents traumatiques lors d’une pratique sportive en montagne .....      | 23 |
| 2.1.3 | Recueil des traumatismes crâniens survenus en montagne.....                | 24 |
| 2.2   | Matériel .....                                                             | 26 |
| 2.3   | Méthode .....                                                              | 27 |
| 3     | Résultats.....                                                             | 27 |
| 3.1   | Connaissances sur le traumatisme crânien.....                              | 27 |
| 3.1.1 | Avant lecture de la plaquette.....                                         | 28 |
| 3.1.2 | Après lecture de la plaquette.....                                         | 28 |
| 3.1.3 | Avant et après lecture de la plaquette .....                               | 29 |
| 3.2   | Satisfaction des sportifs de montagne sur la plaquette d’informations..... | 30 |
|       | Discussion .....                                                           | 34 |
| 1     | Contexte et problématique .....                                            | 34 |
| 2     | Interprétation des résultats .....                                         | 34 |
| 3     | Limites .....                                                              | 36 |
|       | Conclusions et Perspectives.....                                           | 39 |
|       | Bibliographie.....                                                         | 40 |
|       | Annexes.....                                                               | 55 |

# INTRODUCTION

Le traumatisme crânien est l'une des maladies neurologiques représentant la première cause de handicap acquis chez l'adulte en âge de travailler et constitue une source croissante de mortalité. Chaque année, environ 69 millions de personnes en souffrent dans le monde. Les populations les plus à risque sont les hommes (4 pour 1 femme) et les jeunes (15-35 ans). Les traumatismes crâniens légers (ou commotions cérébrales dans le cadre du sport) sont prédominants (Dewan et al., 2018). Quel que soit le niveau de sévérité, les conséquences sont multiples (physiques, cognitives, comportementales et/ou émotionnelles). Les causes les plus fréquentes sont, dans l'ordre, les accidents de la voie publique, les chutes lors d'activités sportives ou d'accidents du travail et les causes intentionnelles.

Le sport est un facteur protecteur pour la santé, mais est à l'origine d'un nombre élevé d'accidents (Organisation mondiale de la Santé, 2023). Depuis une trentaine d'années, l'accroissement de la pratique sportive en montagne ainsi que de son accidentologie constituent de multiples enjeux préventifs et thérapeutiques.

Dans le cadre des atteintes neurologiques, les études actuelles s'intéressent en majorité aux sports équestres et de contact (hockey, football et boxe). Les activités de montagne, bien que passionnantes et enrichissantes, comportent des risques et dangers, dont certains sont liés aux traumatismes crâniens. Ce sujet, encore trop peu documenté, constitue une question majeure de santé publique.

Ce mémoire est né de la question suivante : au regard de la hausse des risques liés à la pratique sportive en montagne et des traumatismes crâniens dans ce milieu, quelles sont les connaissances des sportifs à ce sujet ? Notre travail préventif a pour volonté d'informer les sportifs de montagne sur ce problème de santé, via une brochure. Dans un objectif de sensibilisation, connaître les risques et agir rapidement peut faire toute la différence en cas de traumatisme crânien en montagne.

L'objectif principal est de vérifier l'efficacité de la plaquette d'informations auprès des sportifs de montagne à propos de leurs connaissances sur le traumatisme crânien. L'objectif secondaire est d'évaluer la satisfaction des sujets sur la plaquette d'informations pour en valider ou non la pertinence.

La partie théorique présentera le traumatisme crânien et ses répercussions neurocognitives ainsi que l'accidentologie, dont les traumatismes crâniens, et la prévention des sports de montagne. La partie pratique comparera les réponses dans les deux questionnaires pour chaque question théorique sur le traumatisme crânien, avant et après lecture de la plaquette d'informations. Ensuite, nous recueillerons la satisfaction des sujets sur le support en analysant les notes obtenues à chaque question de satisfaction et en effectuant une synthèse des commentaires. Les données analysées seront enfin interprétées et comparées à la littérature scientifique actuelle.



## **PARTIE THEORIQUE**

# CHAPITRE 1

## LES TRAUMATISMES CRANIENS

### 1 Définition des traumatismes crâniens

Selon Thurman et al., l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit cliniquement le traumatisme crânien comme "La survenue d'une blessure à la tête suite à un traumatisme fermé ou ouvert ou suite à un phénomène d'accélération et/ou de décélération" (1995).

#### 1.1 Physiopathologie des traumatismes crâniens

Le mécanisme de contact ("coup") est provoqué par un choc direct entraînant des lésions et déformations (plaies crânio-cérébrales et fractures) au niveau du point d'impact, de la peau jusqu'au cerveau. Les lésions primaires sont immédiates, focales et transitoires ou définitives en fonction des lésions anatomiques. Elles prennent la forme de lésions intracrâniennes extra-cérébrales (hématomes extra ou sous-duraux, embarrures) ou intracérébrales (contusions ou hémorragies, principalement situées dans les régions préfrontales et temporales). Le mécanisme d'inertie ("contre-coup") est provoqué par un choc indirect, sous l'effet du choc direct. Le déplacement de l'encéphale contre la face interne est créé par des effets d'accélération et de décélération de la tête. Ce phénomène met en jeu des forces de cisaillement et d'étirement du tissu cérébral. La décélération (d'avant en arrière) engendre des lésions multifocales prédominant aux lobes fronto-temporaux. L'accélération (d'arrière en avant), mécanisme le plus fréquent, induit des lésions axonales diffuses prédominant aux lobes frontaux et thalamiques. L'impact direct est le plus connu et le plus facilement reconnaissable, contrairement à l'impact indirect qui passe souvent inaperçu (Ellemberg, 2013).

Les premières heures et les premiers jours après l'accident sont marqués par une extension différée des lésions primaires (œdème intracérébral et lésions ischémiques). Elles peuvent aussi évoluer vers des hématomes sous-duraux conduisant à une hyperpression intracrânienne. Ces lésions secondaires ne sont pas systématiquement corrélées aux lésions primaires. Elles sont liées aux agressions cérébrales d'origine centrale et/ou à des complications systémiques (Cohadon et al., 2008).

En fonction du type de mécanisme mis en jeu au moment de l'accident et du degré d'énergie cinétique, les lésions induites sont plus ou moins importantes. Le pronostic fonctionnel du patient dépend de ces lésions, mais aussi des conséquences systémiques du traumatisme et de son état général et neuropsychologique. Un traumatisme crânien est rarement isolé puisqu'il est fréquemment englobé dans un polytraumatisme affectant les membres supérieurs et/ou inférieurs (Tazarourte et al., 2008).

## 1.2 Classification des traumatismes crâniens

À la phase aigüe, le principal signe d'un traumatisme crânien est une perte de conscience. L'échelle de Glasgow (Teasdale & Jennett, 1974) est un indicateur de l'état de conscience et du degré de sévérité du traumatisme crânien à l'état initial. Le score total, allant de 3 à 15, est déterminé à partir de 3 critères : réponse motrice, réponse verbale et ouverture des yeux.

### 1.2.1 Traumatismes crâniens légers

L'absence d'hétérogénéité sur les définitions de traumatismes crâniens et de consensus sur les critères de classification est davantage marquée pour le traumatisme crânien léger (Peeters et al., 2015). Le Congrès Américain de la médecine de réadaptation (« Definition of mild traumatic brain injury », 1993) et l'OMS (Holm et al., 2005) définissent un critère clinique obligatoire pour poser le diagnostic de traumatisme crânien léger. Il s'agit d'un score de 13 à 15 à l'échelle de Glasgow, 30 minutes après le traumatisme.

En complément, l'OMS impose la présence d'au moins un des critères suivants, alors qu'ils ne sont pas obligatoires pour le Congrès Américain :

- Perte de connaissance de moins de 30 minutes
- Amnésie post-traumatique de moins de 24 heures
- Altération de l'état mental au moment de l'accident (confusion et/ou désorientation)
- Anomalies neurologiques, éventuellement transitoires (signes focaux, crise d'épilepsie et lésion intracrânienne ne nécessitant pas d'intervention chirurgicale).

Le renouvellement constant des critères diagnostiques du traumatisme crânien léger permet de faire avancer le diagnostic de commotion cérébrale (Martens et al., 2024). Le Congrès Américain postule que "l'étiquette diagnostique de 'commotion cérébrale' peut être utilisée de manière interchangeable avec 'traumatisme crânien léger' lorsque la neuroimagerie est normale ou n'est pas explicitement indiquée". Lorsque l'accident est d'origine sportive, le terme de "traumatisme crânien léger" peut être remplacé par "commotion cérébrale". La majorité des athlètes commotionnés obtiennent un score de 14 ou 15 à l'échelle de Glasgow ; leurs principales difficultés résident dans les réponses verbales en raison de leur discours confus (Ellemborg, 2013).

### 1.2.2 Traumatismes crâniens modérés

À la phase aigüe, le traumatisme crânio-encéphalique modéré est associé à un coma léger et à un état de somnolence.

Le diagnostic est établi si les critères suivants sont présents (Cohadon et al., 2008) :

- Perte de connaissance de 30 minutes à 6 heures, dans les 24 heures après le traumatisme
- Score de 9 à 12 à l'échelle de Glasgow, 30 minutes après le traumatisme

- Amnésie post-traumatique de 1 à 14 jours
- Signes neurologiques focaux

### 1.2.3 Traumatismes crâniens sévères

À la phase aigüe, le traumatisme crânio-encéphalique sévère est associé à un coma profond et lourd et/ou à un état végétatif permanent.

Le diagnostic est établi si les critères suivants sont présents (Cohadon et al., 2008) :

- Perte de connaissance de plus de 6 heures
- Score de 3 à 8 à l'échelle de Glasgow, 30 minutes après le traumatisme
- Amnésie post-traumatique de plusieurs semaines
- Signes neurologiques focaux

Dès le premier traumatisme crânien, quelle que soit son atteinte initiale et son degré de sévérité, des changements physiopathologiques cérébraux surviennent (McInnes et al., 2017). Les lobes frontaux, pariétaux et temporaux sont les aires cérébrales les plus fréquemment lésées en cas de traumatisme crânien (Cohadon et al., 2008). Ces fonctions cérébrales s'organisent en réseau et entraînent des atteintes neurologiques au niveau du langage, de la communication et de la cognition (Huang, 2023).

## 2 Répercussions neurocognitives des traumatismes crâniens

Les manifestations cliniques et l'évolution des troubles neurocognitifs sont variables et non corrélées à la sévérité initiale du traumatisme crânien. Parmi l'ensemble des patients ayant subi un traumatisme crânien, 90% d'entre eux ne garderont aucune séquelle, 5 à 8% auront des séquelles majeures et 1% des séquelles sévères (Campus de Neurochirurgie, 2006).

### 2.1 Troubles langagiers et communicationnels

Les troubles du langage et de la communication après un traumatisme crânien sont en grande partie causés par des lésions temporales (gauches) et frontales (Rondal & Seron, 2000).

Les troubles sévères du langage sont relativement rares (Azouvi, 2009). Leur incidence varie de 5 à 10%, l'évolution est globalement favorable et la récupération est rapide (Vallat-Azouvi & Chardin-Lafont, 2012). Ils font souvent partie d'un tableau clinique cognitif global.

Dans les aphasies fluentes, l'anomie est la symptomatologie la plus fréquente, caractérisée par une expression incohérente, peu informative et non fonctionnelle. En cas d'aphasie non fluente, l'expression orale est réduite (utilisation de périphrases et paraphasies) et des transformations phonétiques peuvent être produites (Mazaux et al., 1997). Les troubles lexico-sémantiques, marqués

par un déficit des fluences verbales et d'organisation sémantique, sont en lien avec un déficit dysexécutif (Woods et al., 2016).

La compréhension orale et écrite peut aussi être altérée, notamment dans les aphasies sensorielles (Mazaux et al., 1997).

L'expression écrite peut également être altérée après un traumatisme crânien et prendre la forme d'une alexie-agraphie (Mazaux et al., 1997). Une dysorthographe peut être observée avec des omissions de graphèmes. Ces perturbations peuvent s'expliquer par des troubles oculomoteurs, visuels, visuo-spatiaux, grapho-moteurs ou exécutifs (attention et mémoire).

Les troubles de la communication après un traumatisme crânien sont plus fréquents et persistants (Azouvi, 2009; Cohadon et al., 2008). Ils constituent un handicap social invalidant et un véritable obstacle à la réinsertion professionnelle des patients.

Les déficits communicationnels sont liés à une atteinte exécutive et plus particulièrement de la mémoire de travail (Honan et al., 2015). Le discours des traumatisés crâniens peut être tangentiel, désorganisé, incohérent et imprécis avec des formules automatiques (Galski et al., 1998). Il est fréquemment retrouvé une aspontanéité verbale avec des réponses laconiques et brèves (absence ou emploi inapproprié de marqueurs syntaxiques et lexicaux). Des écholalies, répétitions, digressions, pauses, hésitations et persévérations sont souvent associés. La théorie de l'esprit est également mise à mal avec des difficultés à comprendre l'humour, l'implicite et le langage élaboré. Les règles conventionnelles et la communication non verbale ne sont pas toujours respectées. La prise en compte des feed-backs de l'interlocuteur est également difficile. Le patient traumatisé crânien manque de tact, s'exprime de façon familière ou au contraire, reste distant avec ses interlocuteurs (Mazaux et al., 1997).

Le bilan langagier, communicationnel et discursif est effectué par un(e) orthophoniste.

## 2.2 Troubles cognitifs

Habituellement, les plaintes cognitives sont au premier plan après un traumatisme crânien (McInnes et al., 2017). Des troubles du comportement, de la métacognition, cognition sociale et personnalité sont fréquemment associées aux troubles cognitifs. L'évaluation cognitive peut être réalisée par des neuropsychologues, orthophonistes et/ou ergothérapeutes.

### 2.2.1 Troubles des fonctions exécutives et de l'attention

Un syndrome dysexécutif est fréquent à la suite d'un traumatisme crânien modéré à sévère. Son origine est liée à un dysfonctionnement du système attentionnel supérieur (SAS) et à un ralentissement du traitement de l'information. Il se manifeste par un manque d'inhibition, d'initiative et d'adaptation à la nouveauté, en particulier dans les situations complexes (Vallat-Azouvi & Chardin-Lafont, 2012).

Des difficultés de conceptualisation, d'organisation, de planification et d'exécution de stratégies orientées vers un but précis sont rapportées (Azouvi, 2009).

Les difficultés de concentration se manifestent par une baisse du rendement cognitif, un allongement du temps de réaction, un ralentissement psychomoteur, une fatigabilité et une distractibilité (Rochat et al., 2021). Ces déficits sont plus liés à une réduction des ressources attentionnelles et de la vigilance qu'à une altération des stratégies attentionnelles (Azouvi et al., 2004). De nombreuses études relèvent une variabilité de performances dans les tâches impliquant l'attention divisée, sélective et soutenue. La réalisation de doubles tâches complexes est davantage altérée que les tâches simples et automatiques, en lien avec un contrôle exécutif plus important (Vallat-Azouvi & Chardin-Lafont, 2012).

### 2.2.2 Troubles de la mémoire

Le coma est généralement suivi d'une amnésie post-traumatique (APT) chez les patients traumatisés crâniens sévères. Cette période transitoire de perturbation cognitive est marquée par une confusion, une désorientation temporo-spatiale et un oubli à mesure. L'amnésie peut être antérograde (incapacité à stocker de nouvelles informations) ou rétrograde (perte des événements vécus avant l'accident). Sa durée dépend du degré de sévérité du coma. La sortie de cette phase est progressive (Azouvi, 2009).

Les patients présentant un traumatisme crânien modéré à sévère rapportent fréquemment des plaintes en mémoire de travail et antérograde à long terme.

D'une part, les difficultés en mémoire de travail résident dans les tâches exécutives, en lien avec l'administrateur central, selon le modèle de Baddeley (Vallat-Azouvi et al., 2007). Ces troubles expliquent les difficultés des patients à résoudre des problèmes mathématiques, à raisonner, à planifier et à prendre des décisions (Abdul Razak et al., 2024). Dans la vie quotidienne, ces plaintes portent sur une fatigabilité, une lenteur, des difficultés à suivre une conversation et à maintenir à court terme une information verbale (écrite ou orale).

D'autre part, la mémoire antérograde à long terme est perturbée dans les modalités visuelles et verbales (Carlozzi et al., 2013). Les difficultés d'acquisition de nouvelles informations sont liées à une mauvaise stratégie d'apprentissage (encodage et récupération), alors que les souvenirs eux-mêmes sont préservés (Vakil et al., 2019). Ce défaut de mise en action des processus mnésiques s'explique par les déficits dyséxécutifs et attentionnels (Fortier-Lebel et al., 2021). Une méta-analyse rapporte également des déficits en mémoire à court terme (Dunning et al., 2016). La mémoire rétrograde est davantage conservée. Cependant, la mémoire autobiographique peut être altérée, dans ses composantes épisodiques (oublis d'événements personnels vécus avant l'accident ainsi que les détails spatio-temporels) et sémantiques (altération des connaissances générales sur soi-même).

Différentes études objectivent une préservation des mémoires implicites et procédurales (Rigon et al., 2019; Vakil & Oded, 2003) et une altération de la mémoire prospective (mémoire des événements différés et planifiés) après un traumatisme crânien (Tay et al., 2010).

### 2.2.3 Syndrome post-commotionnel

L'apparition d'un syndrome post-commotionnel (ou syndrome subjectif) dans les deux à quatre semaines après l'accident est très fréquente chez les patients traumatisés crâniens légers à modérés. Les lésions cérébrales sont limitées, mais provoquent des troubles fonctionnels plus ou moins sévères et durables, évoluant vers un tableau clinique assez constant et homogène.

Selon la Classification Internationale des Maladies – 10<sup>e</sup> révision, le diagnostic de syndrome post-commotionnel est établi lorsque au moins trois des symptômes suivants sont présents, dans les trois mois après l'accident : céphalées, vertiges, fatigue, irritabilité, insomnie, difficultés de concentration/mémorisation (objectivées par des tests psychométriques) et intolérance au stress (Organisation Mondiale de la Santé, 2016). Le DSM-IV-TR ajoute à cette définition la présence d'un déclin social ou professionnel altérant cliniquement et significativement le fonctionnement du sujet (American Psychiatric Association, 2000). Les patients peuvent aussi rapporter des troubles sensoriels (visuels et/ou auditifs), exécutifs et une perte de l'estime de soi (King et al., 1995).

Au début, la plainte est essentiellement somatique, puis diminue au fur et à mesure pour laisser place aux troubles cognitifs, psychoaffectifs et comportementaux.

Les symptômes régressent généralement spontanément et progressivement en quelques mois (de 1 à 6 mois). Ils peuvent persister au-delà d'un an chez 10 à 20 % des patients (Wood, 2004). Les patients ainsi que leurs proches qualifient ces déficiences neuropsychologiques et psychiques de "handicap invisible". Leur retentissement dans la vie quotidienne est à l'origine de la perte d'autonomie et de l'emploi ainsi que de l'altération de la qualité de vie des patients et de leurs proches (Bayen et al., 2012). Dès la phase précoce, l'implication, le soutien et l'accompagnement des proches sont indispensables pour une prise en charge adaptée, ciblée et écologique.

Les traumatismes crâniens sont un sujet majeur en accidentologie. Dans le cadre d'un accident sportif, un traumatisme crânien est défini comme une commotion cérébrale. La récupération des séquelles est rapide pour la majorité des athlètes. Sur le long terme, un sportif commotionné a tendance à retourner sur le terrain malgré la persistance de symptômes neurocognitifs (Nygren-de Boussard et al., 2014). Or, la répétition de commotions cérébrales peut engendrer des conséquences fonctionnelles à long terme et/ou favoriser le développement de pathologies neurodégénératives (McKee et al., 2013). Certaines études reconnaissent les dangers liés aux traumatismes crâniens dans les sports de montagne.

## CHAPITRE 2

### ACCIDENTOLOGIE DES SPORTS DE MONTAGNE

#### 1 Pratique sportive en montagne

Les activités sportives en montagne se pratiquent principalement en milieu naturel. L'instruction du ministère en charge des sports définit les sports de nature comme « les activités physiques et sportives dont la pratique s'exerce en milieu naturel, agricole et forestier – terrestre aquatique ou aérien – aménagé ou non » (Ministère de la jeunesse, des sports et de la vie associative, 2004).

##### 1.1 Définition de la pratique sportive en montagne

La pratique sportive en montagne est riche d'une grande diversité de reliefs, de végétations, de roches, de neiges et d'altitudes auxquels les pratiquants doivent s'adapter en permanence. Les sports d'hiver ainsi que les activités de montagne pratiquées en période estivale bénéficient de nombreux points communs. La population concernée par ces pratiques est majoritairement jeune (moins de 50 ans) et mixte. Ces activités sportives se pratiquent le plus souvent entre familles et amis, pendant les vacances (d'où une fréquence de pratique faible) et de façon autonome. Les sportifs de montagne fréquentent régulièrement plusieurs activités. En 2020, 25,1% des personnes résidant en France et âgées de plus de 15 ans déclarent pratiquer au moins une activité en montagne par an, ce qui représente 13,9 millions de personnes (Lefèvre et al., 2020). Les sports de montagne et les sports d'hiver sont les quatrièmes sports de nature les plus pratiqués par les français (Dietsch, 2022). La région qui compte le plus de sportifs de montagne (été et hiver) est l'Auvergne-Rhône-Alpes (Dietsch & Tino, 2020).

Depuis les années 2000, les pratiques sportives en moyenne et haute montagne se sont diversifiées (Clivaz & Langenbach, 2020). Les principaux facteurs à l'origine de cette restructuration sont l'évolution du matériel, l'apparition de nouveaux sports et l'augmentation du nombre de licenciés (Lefèvre et al., 2020; Vejux & Picard, 2012).

Chaque année, de nombreux cas d'accidents, plus ou moins graves, sont recensés lors d'une pratique sportive en montagne (Soulé et al., 2014). Le réchauffement climatique participe à l'instabilité des terrains alpins et des conditions météorologiques (Clivaz et al., 2021). L'engagement corporel, l'implication volontaire, l'exposition au risque et la réalisation de performances de plus en plus dangereuses sur des parcours davantage complexes augmentent les risques de blessures. L'altitude, le froid et la configuration géographique spécifiques aux régions alpines affectent la prise en charge des patients traumatisés graves.

L'épidémiologie est rendue difficile en raison de la diversité des approches méthodologiques (régionale ou nationale, à partir d'admissions hospitalières, de questionnaires ou de cohortes différentes).

Actuellement, une enquête de grande échelle fournit un état des lieux et un diagnostic de l'accidentologie des sports de montagne (Vanpouille, 2022). Le Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne (SNOSM) est l'outil le plus fiable dans le recueil du nombre d'interventions de secours et décès suite à un accident en montagne. Une collecte de données épidémiologiques et accidentologiques des sports d'hiver est rapportée tous les ans par le réseau « Médecins de Montagne ».

## 1.2 Epidémiologie des accidents sportifs en montagne

Sur la base des données disponibles, une synthèse épidémiologique des différentes activités sportives de montagne est présentée dans l'annexe 1. Les appels aux services de secours sont les plus nombreux en randonnée pédestre et les interventions pour l'alpinisme et le parapente sont en augmentation (SNOSM, 2023).

### 1.2.1 Accidents en montagne

Le faible partage de données épidémiologiques ne permet pas, à ce jour, de quantifier le nombre exact d'accidents survenus en montagne (Soulé et al., 2017).

Le VTT (Vélo Tout Terrain), la randonnée à ski et l'alpinisme sont les activités qui en génèrent le plus (Soulé et al., 2017). Depuis une quinzaine d'années, le nombre d'accidents survenus en VTT augmente considérablement. En 2023, les « Médecins de Montagne » ont dénombré 113 200 accidents traumatiques dans les massifs alpins français, dont 80% en ski. L'incidence de blessures et/ou d'accidents est plus élevée en ski qu'à snowboard (Jacquot et al., 2011).

La variabilité des accidentés empêche l'établissement d'un profil-type de victimes par activité sportive. Néanmoins, les femmes sont davantage concernées par les accidents en montagne que les hommes (Vanpouille, 2022). La population la plus touchée est jeune, entre 20 et 40 ans (Jacquot et al., 2011).

Globalement, pour tous les sports d'hiver de glisse (et l'alpinisme), un niveau de pratique élevé favorise le risque d'accidents, car il est associé à une prise de risque accrue (SNOSM, 2024; Vanpouille, 2022). À l'inverse, les parapentistes débutants sont davantage exposés aux accidents et les blessures surviennent le plus chez les grimpeurs amateurs en escalade (Rugg et al., 2020; Schulze et al., 2002).

### 1.2.2 Décès en montagne

De 2017 à 2018, parmi les 810 décès sportifs traumatiques recensés en France métropolitaine, 303 sont survenus en montagne (Pédrone et al., 2020).

L'indice de mortalité est le plus élevé en spéléologie, randonnée pédestre et cascade de glace (Soulé et al., 2017). Globalement, le risque de mortalité est faible pour l'ensemble des sports d'hiver (Niedermeier et al., 2020).

L'indice de mortalité est plus élevé chez les hommes que les femmes (Vanpouille, 2022). L'âge moyen de décès est de 44 ans, mais variable selon le sport de montagne pratiqué (Pédrone et al., 2020). Il est prouvé que l'avancée en âge est un facteur aggravant de décès en alpinisme, ski de randonnée et randonnée pédestre (Soulé et al., 2015; Vanpouille, 2022).

L'étude FIRST ('First Intensive care Recorded in Severe Trauma') montre que la mortalité survient dans les 24 heures après l'accident. Une activité sportive dans laquelle est recensée une forte mortalité n'est pas forcément plus dangereuse qu'une autre. En effet, les facteurs de risques tels que les conditions et circonstances de survenue des accidents et la localisation des lésions sont à considérer en tant qu'indicateurs de morbidité (Jacquot et al., 2011)..

### 1.3 Accidentologie des sports de montagne

En accidentologie, l'analyse qualitative est davantage pertinente que l'analyse quantitative, même si ces deux aspects se combinent. Les contextes, circonstances et mécanismes sont variables d'un accident sportif à l'autre, mais certains facteurs de risques augmentent leur probabilité.

#### 1.3.1 Circonstances

Les causes d'accidents et de décès sont variables selon la nature de l'activité (SNOSM, 2023).

Les glissades ou les chutes du sportif, d'un rocher ou d'un morceau de glace constituent les principales causes de décès en montagne (SNOSM, 2023). La plupart des traumatismes graves liés à ces chutes ont lieu en randonnée pédestre, en escalade et en alpinisme (Braybrook et al., 2023; Rugg et al., 2020; Soulé et al., 2014).

Les collisions contre un obstacle, entre usagers ou par des chutes sont les principales causes d'accidents sur les domaines skiables français (SNOSM, 2024)

L'ensevelissement par avalanche est à l'origine de moins de 20% des décès en montagne, principalement en ski de randonnée et alpinisme (Niedermeier et al., 2020; Sagues & Manteaux, 2007).

En règle générale, les accidents en montagne sont causés par un manque de prudence et de vigilance, aussi bien chez les amateurs que les professionnels. Lorsque les conditions de pratique semblent idéales et faciles, les pratiquants ont tendance à s'exposer davantage au risque, ce qui se traduit par une prise de vitesse excessive, notamment en VTT (Saragaglia et al., 2020; SNOSM, 2024). Ainsi, lorsque les conditions sont mauvaises, elles sont compensées par davantage de vigilance, d'attention et d'anticipation et une meilleure régulation de la vitesse.

En alpinisme, cascade de glace et ski de randonnée, les accidents sont principalement dus à une mauvaise communication, une mauvaise gestion du temps, une erreur d'itinéraire, un manque de préparation et une fatigue physique accumulée (Vanpouille, 2022).

### 1.3.2 Environnement

La plupart des décès sportifs en montagne ont lieu le week-end en période estivale (juillet et août) et hivernale (février et mars). L'Auvergne-Rhône-Alpes est la région qui en enregistre le plus (62%), suivie de la Provence-Alpes-Côte-d'Azur et l'Occitanie (Pédrono et al., 2020).

En randonnée pédestre, la plupart des accidents surviennent hors-sentier (Braybrook et al., 2023). Les accidents ont majoritairement lieu lors de la descente en randonnée, en alpinisme, en escalade et en ski de randonnée (Soulé et al., 2014). En alpinisme, cascade de glace et ski de randonnée, les principaux facteurs contributifs aux accidents sont une mauvaise gestion du temps (météorologie), un terrain et/ou des conditions plus difficiles que prévu (Vanpouille, 2022).

Sur les domaines skiables, les accidents se produisent lorsque les conditions de pratique sont favorables (piste large, damée et facile, beau temps, fréquentation moyenne à normale). En snowboard, les accidents les plus graves surviennent dans les snowparks (Feuillie, 2011).

Chez les parapentistes, l'atterrissage et le décollage sont davantage accidentogènes chez les débutants, alors que chez les experts, la majorité des accidents ont lieu en vol (Schulze et al., 2002).

### 1.3.3 Traumatologie

Une étude épidémiologique rétrospective a mis en évidence une évolution de la gravité des lésions périphériques (fractures, luxations et entorses) dans les sports de glisse en hiver (Vejux & Picard, 2012). En ski alpin et snowboard, il est observé une augmentation statistiquement significative des lésions du membre supérieur (ceinture scapulaire et épaule). En 2023, les traumatismes à la tête représentaient 18% des blessures survenues suite à une collision ou à une chute sur les domaines skiables français (SNOSM, 2024)

En ski de randonnée et en randonnée pédestre, les membres inférieurs (principalement le genou et la cheville) sont la localisation lésionnelle principale (Braybrook et al., 2023). En ski de fond, les lésions impliquent essentiellement la zone faciale (Spennemann, 2021).

En parapente, les blessures les plus fréquentes sont situées au niveau des membres inférieurs, de la moelle épinière et de la colonne vertébrale (Bäcker et al., 2020; Schmitt & Gerner, 2001).

Les lésions au niveau des membres supérieurs (spécifiquement de la colonne vertébrale) et les fractures faciales sont les plus fréquentes en VTT (Becker et al., 2013). La principale cause de décès chez les vététistes est une blessure à la tête (Braybrook et al., 2023).

En escalade et en alpinisme, les blessures des membres supérieurs, inférieurs et au niveau de la tête sont les plus fréquentes (Durand-Bechu et al., 2014; Rugg et al., 2020).

L'exploitation des données accidentologiques et épidémiologiques dans les sports de montagne est limitée par le manque de précision, d'homogénéité et de standardisation dans les études. Plus particulièrement, l'OMS souligne l'hétérogénéité et le manque de travaux épidémiologiques sur les traumatismes crâniens en milieu sportif (Holm et al., 2005).

## 2 Les traumatismes crâniens survenus en montagne

Sur la base des données disponibles, une synthèse de l'incidence de traumatismes crâniens dans les différents sports de montagne est présentée dans l'annexe 2. Le VTT est l'activité sportive de montagne qui implique le plus de traumatismes crâniens.

### 2.1 Epidémiologie des traumatismes crâniens survenus en montagne

Les traumatismes crâniens liés à des sports de montagne sont en augmentation (Dumas et al., 2012). L'étude FIRST montre qu'environ 65% des lésions liées à des accidents de montagne se situent au niveau de la tête (Jacquot et al., 2011). La majorité des traumatismes crâniens liés à des sports de montagne sont associés à des traumatismes faciaux (Dumas et al., 2012).

En escalade et en alpinisme, les traumatismes crâniens sont une cause majeure de blessures et de décès (Gatterer et al., 2019). Parmi les sports aériens, les traumatismes crâniens sont plus fréquents en deltaplane qu'en parapente (Spennemann, 2021).

Parmi les sports de montagne, les traumatismes crâniens surviennent majoritairement dans les sports d'hiver (Dumas et al., 2012). Sur la saison 2016/2017 et 2022/2023, ils concernaient respectivement 2,8% et 3,5% des blessés (Médecins de Montagne, 2023). Ils représentent la première cause de décès et d'invalidité dans les accidents de ski et de snowboard (de Roulet et al., 2017). Des recherches sont encore nécessaires pour comparer l'incidence des traumatismes crâniens chez les skieurs et snowboarders (Costa-Scorse et al., 2017).

La plupart des cas de traumatismes crâniens en ski alpin impliquent des amateurs débutants ou intermédiaires (Chaze & McDonald, 2008). En ski alpin et snowboard, les traumatismes crâniens sont plus fréquents chez les enfants que chez les adultes en raison de leur petite taille et du poids plus important de l'encéphale (Dohin & Kohler, 2008).

### 2.2 Accidentologie des traumatismes crâniens survenus en montagne

Sur les domaines skiables français, les traumatismes crâniens survenus dans les sports d'hiver sont causés par des chutes et des collisions (Médecins de Montagne, 2023). Les collisions avec un objet stationnaire (bien souvent un arbre) sont plus meurtrières que les chutes. Les facteurs favorisant les

collisions sont la vitesse, la fréquentation des pistes, l'état et la configuration de la piste ainsi que les conditions météorologiques (Grelhier, 2023).

En ski alpin, les collisions impactent les zones frontales, occipitales et faciales. La majorité des traumatismes crâniens en ski sont modérés ou graves (Bailly et al., 2017).

En snowboard, les chutes surviennent couramment sur des pentes faciles, lors d'une perte de contrôle à vitesse faible (Bailly et al., 2017). Les sauts sont des causes plus fréquentes de traumatismes crâniens chez les snowboarders que les skieurs (Nakaguchi & Tsutsumi, 2002). Selon une étude rétrospective, les snowboarders sont plus susceptibles de développer une hémorragie intracrânienne que les skieurs (Hentschel et al., 2001).

En VTT, les chutes, le plus souvent vers l'avant, impactent les zones frontales, faciales, pariétales et temporales (Spennemann, 2021). Les traumatisés crâniens n'ont pas ou très peu de perte de connaissance (Saragaglia et al., 2020).

En escalade et en alpinisme, les chutes, vers l'avant ou le bas, entraînent une lésion pariétale (Spennemann, 2021).

Le manque d'anticipation, d'attention et/ou de vigilance semble être à l'origine d'un nombre important d'accidents sportifs en montagne. L'accidentologie des pratiques sportives de montagne n'est pas que théorique, elle passe aussi par la mise en œuvre de mesures de prévention et de sensibilisation (Vinck, 2006).

### 3 Prévention et sensibilisation aux risques en montagne

La prévention a été définie par l'OMS comme « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps » (1948). À ce jour, le manque de programmes de prévention rend leur application difficile sur le terrain dans le domaine sportif.

#### 3.1 Prévention des accidents sportifs en montagne

Selon le SNOSM, l'augmentation croissante des opérations de secours liées aux accidents sportifs en montagne influence la prévention (2023). En 2012, un pôle de compétence en matière de prévention et accidentologie en montagne a été créé par la préfecture de Haute-Savoie dans le but de réunir les acteurs de terrain et de croiser leurs données. Le SNOSM et les « Médecins de Montagne » possèdent des objectifs préventifs afin de réduire les risques d'accidents en montagne.

Ces dernières années, plusieurs organismes réalisent des campagnes de sensibilisation sur les accidents sportifs. De nombreuses fédérations de clubs alpins publient des mesures préventives en ligne pour informer les sportifs sur les facteurs de risques. De plus en plus de professionnels de la montagne s'impliquent dans la collecte et l'analyse de données accidentologiques. Sur le terrain,

l'identification des endroits accidentogènes, comme la signalisation sur les pistes pour inciter à réduire la vitesse et à plus de vigilance, sont efficaces (SNOSM, 2024).

La transmission des règles de sécurité, des attitudes et des comportements à adopter sur le terrain représente l'une des mesures préventives les plus importantes. Les programmes multimodaux, intensifs et continus montrent des effets efficaces dans la sensibilisation et la réduction des risques de blessures sportives. Leur diffusion peut prendre la forme de formation (en ligne ou en présentiel) et doit être régulière. Les principaux thèmes abordés sont la vigilance, le respect d'autrui (civisme), l'anticipation de tout événement, le respect des bonnes conduites et la gestion du temps et des accidents. La connaissance détaillée de l'environnement et des conditions météorologiques (risque d'avalanche et qualité de la neige par exemple) du milieu dans lequel le sportif évolue est nécessaire. Questionner les niveaux de capacité physique et de compétence technique du pratiquant sont primordiaux. Une préparation physique adaptée, le port d'un équipement de protection individuelle (EPI) et le respect des réglementations sont nécessaires. Des brochures liées aux sports de montagne en été et en hiver, des contacts utiles et des vidéos de prévention sont diffusés par le gouvernement (Ministère des Sports, de la Jeunesse et de la vie associative, 2023).

Le partage de témoignages d'accidents conduit à une prise de conscience accrue des dangers et risques relatifs aux différents sports de montagne par le grand public. A partir de cas concrets, les recommandations préventives ont une valeur plus forte (Soulé et al., 2015). L'objectif est d'identifier les facteurs de risques et de réduire le taux d'accident sportif en montagne, tout en évitant une interprétation alarmiste de ces situations. Depuis 2015, une base de recueil de témoignages sur les accidents et incidents en montagne (SERAC) est mise en ligne en libre accès (Vanpouille et al., 2021). Cependant, en raison de la diversité des activités, des environnements et des récits recueillis, l'analyse des facteurs de risques d'accidents sportifs en montagne est difficile (Vanpouille, 2022).

Depuis quelques années, plusieurs accidents sportifs médiatisés conduisent le monde sportif et médical à une prise de conscience des commotions cérébrales. Après un traumatisme crânien survenu en montagne, l'élaboration d'axes préventifs et thérapeutiques ainsi que les recommandations de retour à la pratique sportive restent encore limitées.

### 3.2 Prévention des traumatismes crâniens survenus en montagne

Actuellement, l'obligation d'utiliser un casque demeure la mesure préventive capitale dans les sports d'hiver. En cas de traumatisme crânien, le port du casque permet de limiter et de prévenir les conséquences, mais ne réduit pas la mortalité (Shealy et al., 2009). L'efficacité du port du casque est associée à une réduction d'environ 60% des traumatismes crâniens sévères chez les skieurs et

snowboarders (Sulheim et al., 2017). Une étude fondée sur des données probantes confirme que le port du casque ne présente aucun risque de blessure supplémentaire au cou (Shealy et al., 2009).

La connaissance détaillée des blessures et de leurs mécanismes est importante pour les prévenir et mettre en place des actions thérapeutiques adaptées. En cas de traumatisme crânien, tous les patients doivent être informés de la pathologie, mais aussi des troubles, signes de gravité et symptômes persistants à surveiller (Makdissi et al., 2017; Nygren-de Boussard et al., 2014). La Société Française de Médecine de l'Exercice du Sport (SFMES) a élaboré une fiche d'informations sur les conséquences des commotions cérébrales et des recommandations à la sortie d'hôpital (Gil-Jardiné et al., 2023).

Les symptômes neurologiques doivent être connus par les encadrants sportifs afin d'établir un diagnostic et une prise en charge rapides, précis et adaptés (Toth et al., 2005). Le médecin généraliste a pour rôle d'évaluer, d'examiner et de dépister les troubles suggestifs d'un syndrome post-commotionnel (Theadom et al., 2016). Sur le lieu de l'accident, la gravité de la commotion cérébrale doit être évaluée en utilisant la classification établie par les « Médecins de Montagne » ou le Sport Concussion Assessment Tool 6 (Tooth & Leclerc, 2024). Tout sportif commotionné doit être évalué dans les 48 à 72 heures après l'accident afin de définir la durée d'arrêt puis un protocole progressif de reprise sportive (McCrory et al., 2017). Lorsque les symptômes ont été marqués à la phase initiale et/ou sont persistants, le patient doit être surveillé toutes les 2 à 4 semaines jusqu'à leur disparition ou orienté vers un spécialiste (Iverson et al., 2006; Marshall et al., 2012).

Une prévention est efficace lorsque les sportifs possèdent une compréhension approfondie de l'épidémiologie, de l'accidentologie et de l'identification des facteurs de risques (Collings et al., 2021; Soulé et al., 2017). Ces connaissances étant encore peu développées de nos jours dans les sports de montagne, il est difficile de définir des mesures préventives efficaces de gestion des risques (Soulé et al., 2015).

Un traumatisme crânien survenu lors d'une pratique sportive peut engendrer des déficits neurocognitifs, physiques et/ou psychosociaux, parfois graves et invalidants sur le long terme. La pratique d'une activité sportive en montagne est caractérisée par des risques qu'il convient d'identifier afin d'éviter autant que possible les accidents. L'accidentologie des sports de montagne est un sujet important, mais limité, ce qui entrave la mise en place d'actions en matière de prévention. L'incidence des traumatismes crâniens survenus en montagne est en augmentation et constitue un problème de santé majeur. Pour répondre aux besoins exprimés par les sportifs de montagne sur l'approfondissement de leurs connaissances sur les risques liés à leur pratique, une plaquette d'informations sur le traumatisme crânien a été élaborée. L'objectif est une meilleure compréhension et une sensibilisation au traumatisme crânien et à ses répercussions neurocognitives.

## **PARTIE PRATIQUE**

## 1 Problématique et objectifs

Notre étude est née de la question suivante : au regard de la hausse des risques liés à la pratique sportive en montagne et des traumatismes crâniens dans ce milieu, quelles sont les connaissances des sportifs de montagne à ce sujet ? Une plaquette d'informations a été créée et diffusée dans le cadre de ce travail.

L'objectif principal est de vérifier l'efficacité de la plaquette d'informations auprès des sportifs de montagne à propos de leurs connaissances sur le traumatisme crânien. Le critère de mesure est la comparaison des connaissances des sportifs sur le traumatisme crânien en pré et post lecture de l'outil d'informations.

L'objectif secondaire est d'évaluer la satisfaction des sujets sur la plaquette d'informations pour en valider ou non la pertinence. Le critère de mesure est l'analyse qualitative et quantitative des réponses au questionnaire de satisfaction.

## 2 Matériel et méthode

### 2.1 Sujets

Les questionnaires ont été destinés à des sportifs, âgés d'au moins 18 ans, pratiquant au moins une activité en montagne. Les professionnels de santé (médicaux et paramédicaux) ont été exclus de notre étude.

Pour le questionnaire n°1 (annexe 3), 804 sportifs de montagne ont été inclus du 17 octobre 2024 au 2 janvier 2025.

Pour le questionnaire n°2 (annexe 5), 175 sportifs de montagne ont été inclus du 18 janvier 2025 au 17 avril 2025.

La population a été décrite à partir des réponses aux questions issues de la partie « Généralités » du questionnaire n°1.

#### 2.1.1 Description de la population

L'échantillon était majoritairement masculin, avec 64% d'hommes ( $n = 518$ ) et 35% de femmes ( $n = 284$ ). Sur les 804 participants, 2 n'ont pas souhaité décliner leur identité de genre.

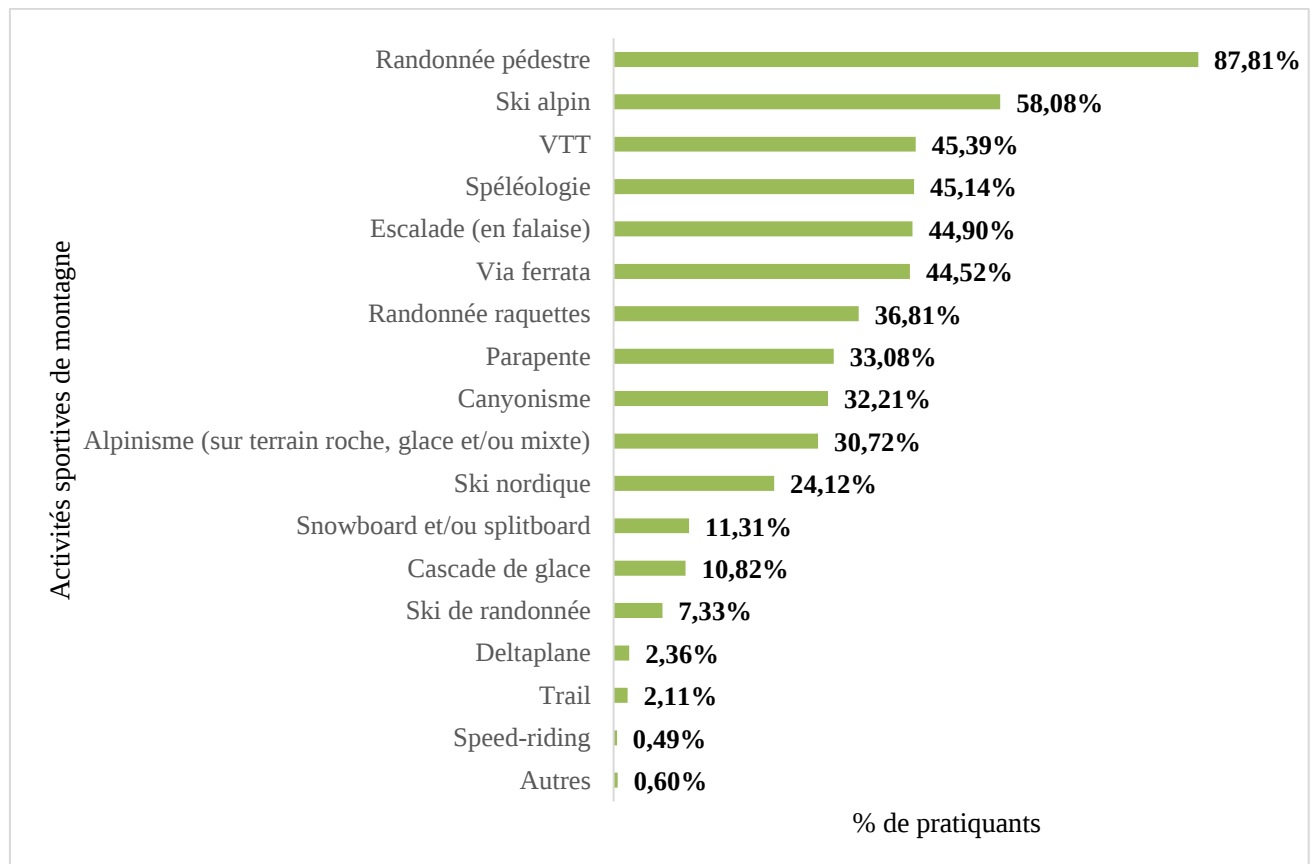
La majorité des répondants avaient entre 35 et 64 ans ( $n = 494$ ) dont une prépondérance des 55 à 64 ans ( $n = 175$ ). Une personne n'a pas coché son intervalle d'âge.

Une grande partie des personnes interrogées ( $n = 124$ ) étaient polyvalents et pratiquaient en moyenne 5 activités sportives en montagne. La majorité des sportifs (15 %) s'exerçaient à 4 sports de montagne.

Presque tous les sportifs de montagne inclus dans notre étude pratiquaient la randonnée pédestre ( $n = 706$ ) alors que la course à pied, le base-jump, le biathlon, le télémark et la randonnée glaciaire ont

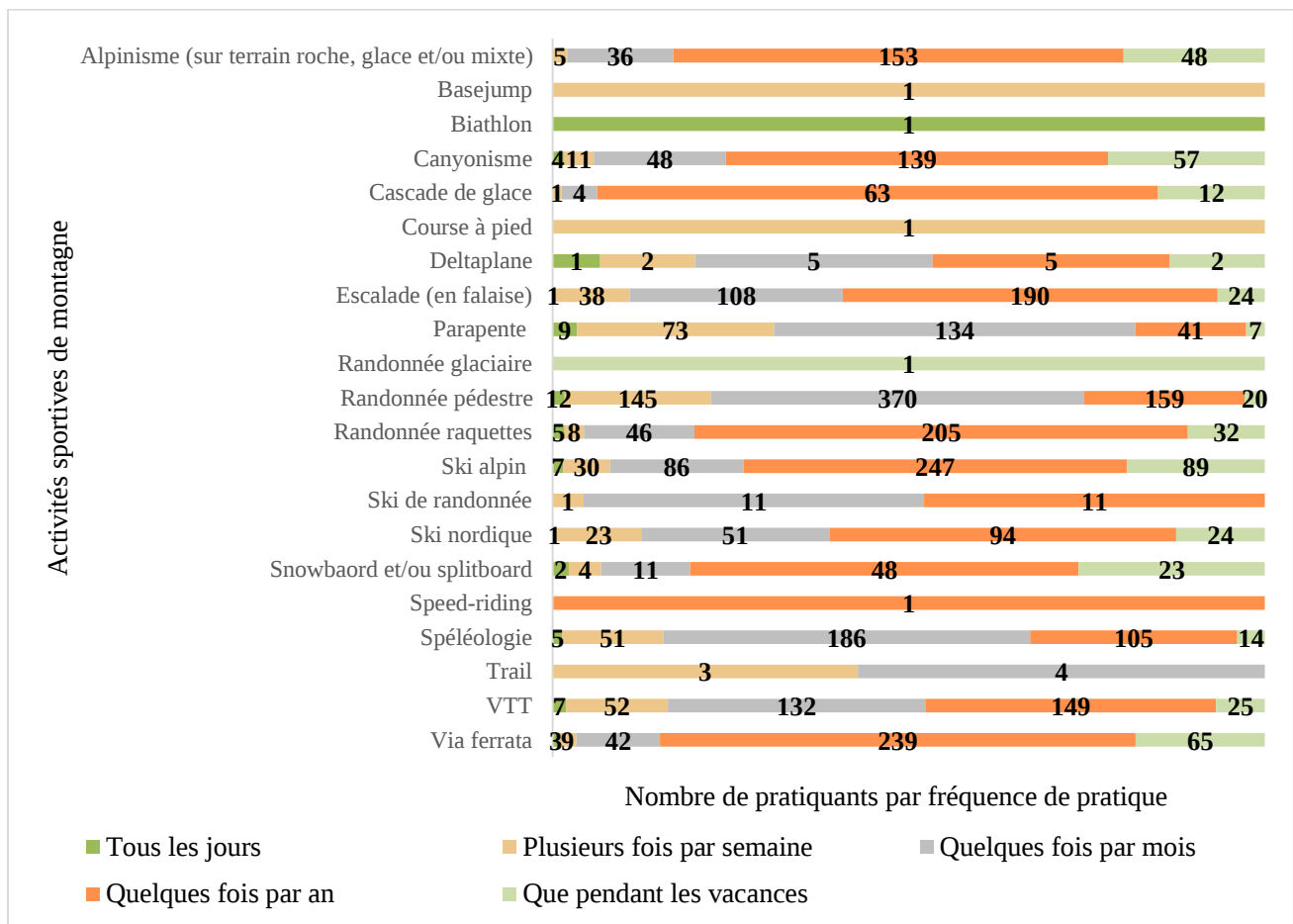
été rapportés par une seule personne dans chacun de ces sports (regroupés dans « Autres » sur la figure 1). Dans la question supplémentaire, certains participants mentionnaient pratiquer la plongée souterraine dans les glaciers (n = 4), des sports d'eau vive (n = 4), la slackline/highline (n = 2), la nage en eau d'altitude (n = 2), le snowkite (n = 2), le speed flying (n = 1) et la via corda (n = 1). Ces sports n'ont pas été analysés par la suite. Le diagramme suivant expose le pourcentage de pratiquants par activité sportive, dans l'ordre décroissant.

Figure 1. Répartition des pratiquants par activité sportive



Les activités sportives de montagne se pratiquaient, en majorité, quelques fois par an ou par mois. Les fréquences de pratique différaient d'une activité à l'autre ; la randonnée pédestre et le parapente affichaient les fréquences de pratique les plus élevées ("plusieurs fois par semaine") alors que les fréquences de pratique pour le ski alpin et la via ferrata étaient les plus basses ("quelques fois par an"). Le diagramme suivant présente le nombre de pratiquants par fréquence de pratique pour chaque activité sportive.

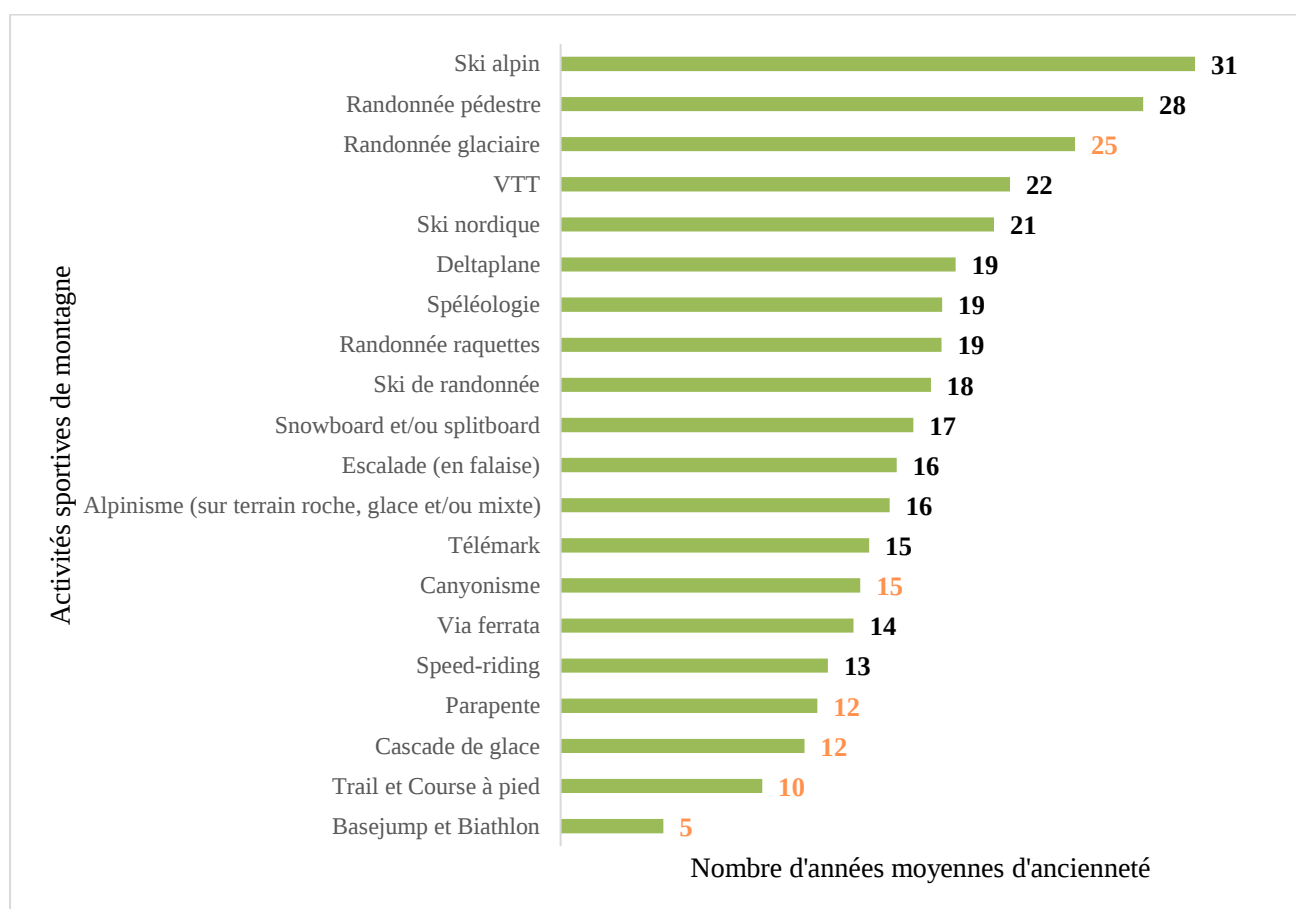
Figure 2. Répartition de la fréquence de pratique par activité sportive



Le niveau de pratique le plus fréquent était “amateur” ( $m \approx 91,79\%$ ) suivi de “compétition” et “professionnel”. Aucun professionnel de trail, de speed-riding, de biathlon et de course à pied n’a fait partie de notre étude. Tous les sportifs pratiquaient leur sport en compétition, à l’exception des pratiquants de cascade de glace, de randonnée en raquettes, de via ferrata, de speed-riding et de course à pied. Le sport recensant le plus d’amateurs ( $n = 43$ ) et de professionnels ( $n = 635$ ) était la randonnée pédestre. L’activité sportive qui combinait tous les niveaux de pratique était le parapente.

Les sportifs de montagne exerçaient leur activité depuis plus d’une quinzaine d’années ( $m \approx 17,32$ ). Le nombre d’années de pratique le plus représenté est 10. Selon l’activité, les années d’expérience variaient de 6 mois à 70 ans. La pratique du ski alpin, de la randonnée pédestre et du VTT s’inscrivait dans le temps, puisque la plupart des sujets déclaraient pratiquer ces activités depuis environ 27 ans. À l’inverse, la cascade de glace, le parapente et la via ferrata se pratiquaient depuis approximativement 13 ans. Le diagramme suivant donne le nombre moyen d’années d’expérience pour chaque sport, dans l’ordre décroissant.

Figure 3. Nombre d'années moyennes d'ancienneté par activité sportive

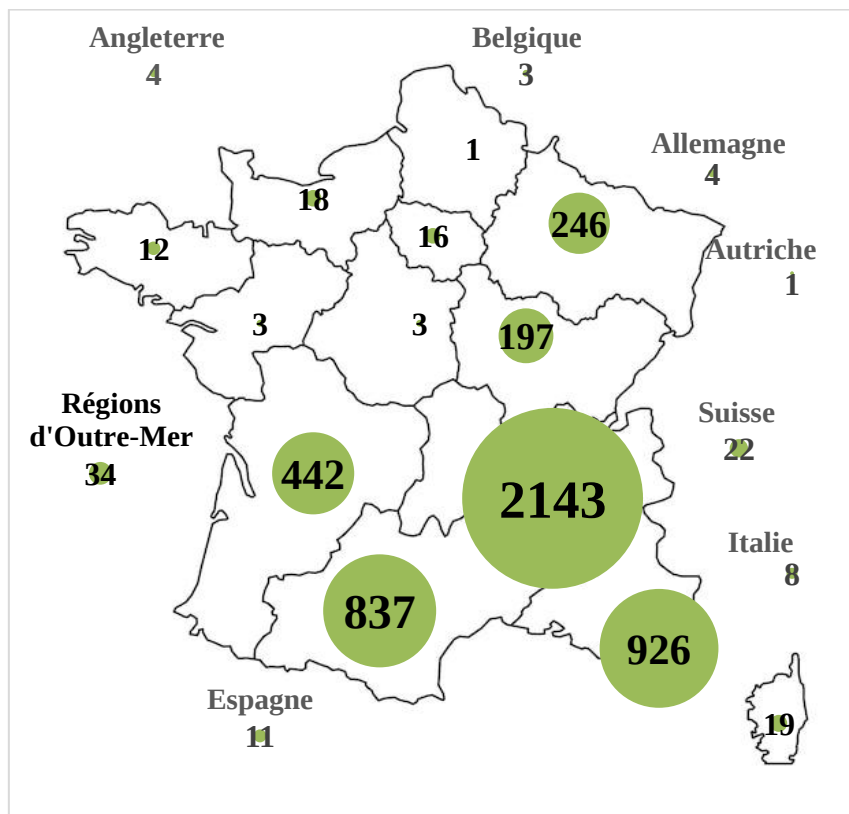


Seules les activités avec un nombre de personnes interrogées, supérieur à 85, ont été analysées pour définir les 3 sports les plus récents et anciens en termes d'années de pratique (les chiffres en orange ont été exclus de notre analyse).

Le basejump et biathlon se pratiquaient respectivement depuis environ 5 ans, comme le trail et la course à pied depuis une dizaine d'années chacun.

La région française la plus fréquentée par les participants était l'Auvergne-Rhône-Alpes. Le VTT était la seule activité sportive pratiquée dans toutes les régions françaises. Tous les massifs montagneux français accueillaient l'ensemble des sports de montagne (à l'exception de la randonnée glaciaire, le speed-riding et le base jump). À la Réunion et en Guadeloupe, des pratiquants de canyonisme, d'escalade, de parapente, de randonnée pédestre, de spéléologie et de via ferrata ont répondu au questionnaire. Seize sujets ont déclaré pratiquer leur activité sportive montagnarde en Europe, mais n'ont pas pu être inclus dans cette partie de l'analyse. Des participants s'étaient rendus dans la cordillère des Andes (n = 1), aux États-Unis (n = 1), au Mexique (n = 1), au Népal (n = 1), en Nouvelle-Calédonie (n = 2), en Nouvelle-Zélande (n = 2) et au Québec (n = 2) pour leur activité. La spéléologie était le sport pratiqué dans le plus de pays différents (n = 7). La cartographie suivante présente le nombre de sports pratiqués dans les différentes régions françaises et les pays limitrophes.

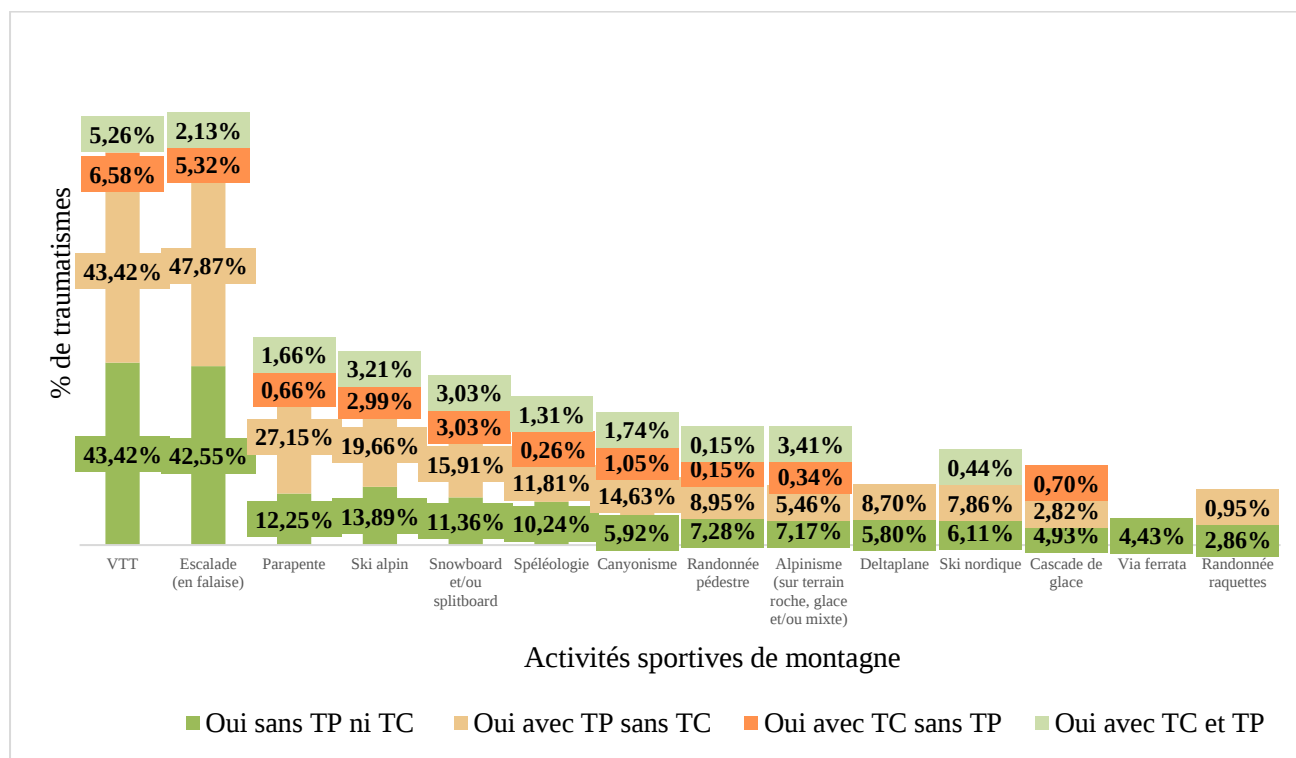
Figure 4. Répartition des activités sportives par région française et pays limitrophe



### 2.1.2 Accidents traumatiques lors d'une pratique sportive en montagne

Au total, 998 traumatismes physiques et crâniens ont été recensés dans notre enquête. Le nombre de traumatismes le plus représenté est de 1 par sportif (n = 218). 490 personnes interrogées ont subi au moins un accident lors de leur pratique sportive en montagne. Sur les 14 pratiques sportives, un participant a rapporté au moins un traumatisme dans chaque sport, sauf en spéléologie. L'activité sportive qui dénombre le plus d'accidents traumatiques est le ski alpin (n = 186), à l'opposé du deltaplane (n = 10). Par rapport au nombre de sondés par sport, le VTT est l'activité sportive la plus traumatique (98,68%), à l'opposé de la randonnée raquettes (3,81%). Lors d'un accident sportif, la majorité des participants ont subi un traumatisme physique sans traumatisme crânien (n = 499). Le graphique suivant présente le pourcentage de traumatismes recueillis pour chaque activité sportive.

Figure 5. Répartition des traumatismes physiques et/ou crâniens par activité sportive



Légende : TP = traumatismes physiques / TC = traumatismes crâniens

Sur les 490 sujets ayant eu un traumatisme lors d'une pratique sportive en montagne, la majorité sont des hommes ( $n = 329$  soit 67,14%) et ont de 55 à 64 ans ( $n = 107$ ).

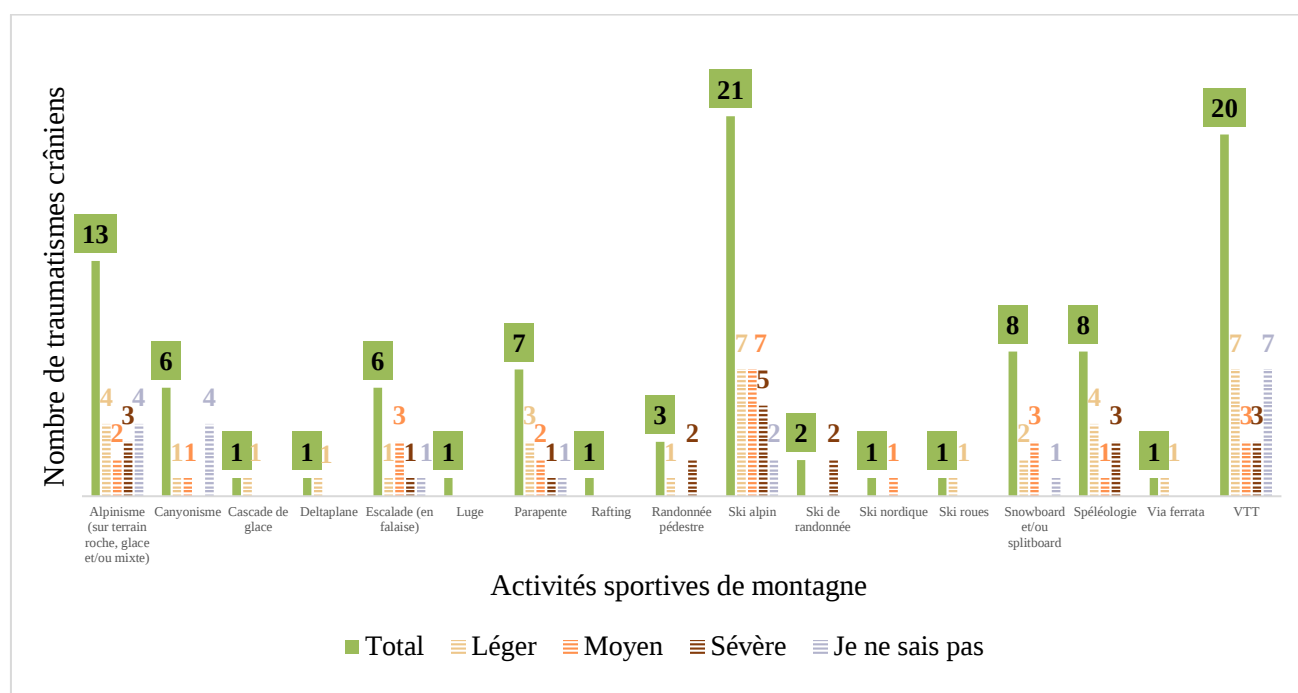
### 2.1.3 Recueil des traumatismes crâniens survenus en montagne

Au total, notre enquête a recensé 106 traumatismes crâniens diagnostiqués (soit environ 10,62% du total des traumatismes rapportés) dont 59 avec un traumatisme physique et 42 traumatismes crâniens seuls. Sur 804 participants, 87 ont été diagnostiqués d'un ou plusieurs traumatismes crâniens (soit environ 10,82% du total des participants). Dans l'ordre décroissant, 68% ( $n = 72$ ) des traumatisés crâniens en ont subi un durant leur carrière sportive et 24% ( $n = 13$ ) en ont subi deux. Un sujet a reçu 3 diagnostics de traumatismes crâniens et un autre participant 5.

Sur les 87 sujets ayant eu un traumatisme crânien lors d'une pratique sportive en montagne, la majorité sont des hommes ( $n = 65$  soit 75%) et ont de 55 à 64 ans ( $n = 22$  soit 25%).

Le ski alpin est l'activité qui recense le plus de traumatismes crâniens et de grades sévères. Aucun traumatisme crânien n'a été rapporté en randonnée raquettes. La majorité des sportifs ont reçu un diagnostic de traumatisme crânien léger ( $n = 34$ ). Les traumatismes crâniens modérés et sévères touchent respectivement 23 et 20 participants. Le niveau de sévérité de 20 traumatismes crâniens n'a pas été évalué.

Figure 6. Répartition des traumatismes crâniens et leur niveau de sévérité par activité sportive



Quelle que soit la pratique sportive en montagne, la perte de connaissance est le symptôme systématiquement rapporté par les sportifs ayant eu un traumatisme crânien lors de leur pratique sportive en montagne. Les signes neurocognitifs les plus fréquents sont : confusions, amnésie (traumatique, antérograde ou rétrograde), troubles de l'équilibre (vertiges ou étourdissements), maux de tête (céphalées), fatigue, nausées (ou vomissements) et troubles cognitifs. En alpinisme, en canyonisme, en snowboard et en spéléologie, la majorité des sportifs ont mentionné porter un casque lors de leur accident, alors qu'en escalade et ski alpin, les sujets n'en portaient pas. Dans la plupart des situations, les victimes ont été secourues par des équipes spécialisées ou hélitreuillées vers des centres hospitaliers. D'une manière qualitative, plus le traumatisme crânien est sévère, plus les répercussions neurocognitives, physiques et psychologiques à long terme sont importantes en alpinisme, ski alpin, spéléologie et VTT. Les éléments accidentologiques et traumatologiques ainsi que les symptômes neurocognitifs les plus exceptionnellement rapportés par les participants sont cités dans l'annexe 6. Sur les 87 sujets ayant eu un traumatisme crânien, la grande majorité ( $n = 74$  soit 85%) n'ont pas consulté d'orthophoniste. Un bilan orthophonique a été réalisé pour 4 personnes dont 3 avec un diagnostic de traumatisme crânien sévère en parapente, en ski alpin et en spéléologie et un modéré en VTT. Quatre patients (trois alpinistes et un randonneur à pied) ayant reçu un diagnostic de traumatisme crânien sévère ont effectué un bilan et suivi une rééducation orthophonique. Cinq participants traumatisés crâniens n'ont pas répondu à cette question.

## 2.2 Matériel

Les deux questionnaires ont été créés avec le site “Forms.app”, pour une large diffusion en ligne. Le temps de réponse estimé au questionnaire n°1 était d’environ 10 minutes. En moyenne, les participants ont répondu en 50 minutes. Au total, 2200 personnes ont vu ce questionnaire et 804 y ont répondu, ce qui constitue un taux de réponse de 36,5%. Le temps de réponse estimé au questionnaire n°2 était d’environ 5 minutes. En moyenne, les participants ont répondu en 22 minutes. Au total, 686 personnes ont vu ce questionnaire et 175 y ont répondu, ce qui constitue un taux de réponse de 25,5%. Le premier questionnaire était organisé en 3 parties et comprenait au total 22 questions. Les 8 premières présentaient les caractéristiques personnelles, sportives et traumatiques des participants. Les 6 questions suivantes ont eu une réponse par les sportifs qui ont subi au minimum un traumatisme crânien au cours d’une ou plusieurs pratiques sportives. Pour ce faire, une condition à la question n°9 a été ajoutée dans le formulaire (annexe 4). La question numéro 15 était facultative. Enfin, les 6 questions théoriques évaluaient les connaissances des sportifs de montagne sur le traumatisme crânien. Ces questions ont été formulées sur la base des données de la littérature (Bayen et al., 2012; Cassidy et al., 2004; « Definition of mild traumatic brain injury », 1993; Médecins de Montagne, 2023; Pradat-Diehl et al., 2014; Santé Publique France, 2019). Le questionnaire n°1 comprenait en même temps des questions fermées (réponses par oui/non) et ouvertes, choix multiples, tableaux à cocher et listes déroulantes. Dans les questions à choix multiples portant sur les pratiques sportives des participants, les activités sportives ont été déterminées sur celles référencées dans la base des données du SNOSM. Le second questionnaire était divisé en 2 parties et comprenait 16 questions. Les 6 questions théoriques sur le traumatisme crânien reprenaient les mêmes que le premier questionnaire. La satisfaction des sujets à propos de la plaquette d’informations a été évaluée par 10 questions. Les 3 premières étaient des questions ouvertes. Des échelles de Liekert (de 0 à 4) ont été proposées pour les 6 questions suivantes avec la possibilité d’ajouter des commentaires qualitatifs pour chacune d’entre elles. La dernière question était facultative.

La plaquette d’informations a été réalisée à l’aide de l’outil “Canva” (annexe 7).

Après extraction des données depuis les questionnaires, la description de la population et l’analyse statistique des résultats ont été effectuées dans “Excel”. Des données issues du premier questionnaire ont été exclues en raison de l’incertitude des niveaux de pratique des participants. En effet, jusqu’au 23 octobre 2024, la case “compétition” de la section “alpinisme” était cochée par défaut pour les 42 premiers sondés.

Afin d’évaluer la significativité des différences de proportions de réussites aux questions théoriques entre les deux questionnaires, le test statistique Z a été appliqué (sur le site “Social Science Statistics”).

## 2.3 Méthode

Un premier e-mail de contact ainsi qu'un flyer expliquant les modalités et objectifs de l'étude ont été diffusés de juin à août 2024. Un répertoire de contact contenant les e-mails de chaque destinataire a été créé afin de faciliter la diffusion des questionnaires. Des e-mails ont été envoyés aux responsables de fédérations françaises (ligues régionales et comités départementaux), aux clubs et aux associations sportives puis relayés aux adhérents via des mailing-lists. La demande de participation au questionnaire n°1 était accompagnée d'un flyer, imprimable et affichable dans les établissements sportifs. Certaines personnes ont été contactées personnellement par e-mail ou WhatsApp. Leurs contacts ont été obtenus par connaissance avec certains membres de clubs ou associations ayant reçu les demandes. Quelques personnes ayant eu un accident de montagne et faisant partie d'une association de traumatisés crâniens (Synaps CL74) ont été sollicitées. L'ensemble du personnel de l'Ecole Nationale des Ski de Montagne (ENSM) a été contacté.

L'e-mail contenant le lien et le QRCode du premier questionnaire a été envoyé du 17 octobre au 13 novembre 2024. La diffusion du second questionnaire avec la plaquette d'informations a été effectuée du 18 au 23 janvier 2025. Un e-mail de relance a été envoyé du 11 au 13 février 2025 à chaque destinataire n'ayant pas répondu à la demande de participation au second questionnaire.

Des échanges par e-mail ont été effectués avec différents professionnels de la montagne confirmant la bonne réception et la diffusion de l'enquête auprès de leurs adhérents. La demande de participation au questionnaire n°1 a été publiée sur le site du Club Alpin Français (CAF) de Bagnères-de-Bigorre le 31 octobre 2024. Les 2 questionnaires ont été relayés dans la rubrique "Actualités montagnardes" sur le site du CAF de Bordeaux, sous le titre "Aidons Pauline à rédiger son mémoire d'orthophonie". Après accord de la commission médicale et du siège fédéral, la Fédération Française de Spéléologie a publié les deux annonces dans une newsletter auprès de ses licenciés. La plaquette d'informations a été diffusée sur la page Facebook "Volensud Montpellier Parapente Occitanie", le 6 février 2025.

L'ensemble de ce travail a été réalisé dans le respect des règles de confidentialité et éthiques en vigueur en France (régi par le Règlement Général de Protection des Données). Les données collectées ont été stockées sur une base et utilisées uniquement dans le cadre de ce mémoire, jusqu'au 20 juin 2025.

## 3 Résultats

### 3.1 Connaissances sur le traumatisme crânien

Pour chaque question théorique, les connaissances des sportifs de montagne sur le traumatisme crânien sont comparées dans les deux questionnaires, avant et après lecture du support d'informations.

### 3.1.1 Avant lecture de la plaquette

Pour 391 sujets, une commotion cérébrale est un traumatisme crânien léger survenu lors d'une pratique sportive. 245 participants ne connaissent pas la réponse à cette première question et 168 n'associent pas un traumatisme crânien léger survenu lors d'une pratique sportive à une commotion cérébrale.

La grande majorité des personnes interrogées (n = 624 soit 78%) estiment qu'un traumatisme crânien n'est pas toujours suivi d'une perte de connaissance. 101 participants répondent "ça dépend des situations", 70 ne connaissent pas la réponse et 9 pensent qu'un traumatisme crânien est toujours suivi d'une perte de connaissance.

41% (n = 330) des participants ignorent si les chutes survenues lors d'une pratique sportive sont la deuxième cause de traumatismes crâniens. 39,5% (n = 318) répondent "vrai" à cette question. 105 personnes estiment que les accidents domestiques sont la deuxième cause de traumatismes crâniens, suivis des accidents du travail (pour 46 sujets) et des agressions (pour 5 sujets).

À la question "Sur la saison 2022/2023, les traumatismes crâniens à ski étaient plus nombreux qu'à snowboard", la majorité des participants (n = 550) ne connaissent pas la réponse. 181 personnes répondent "oui" à cette question. En revanche, pour 55 personnes interrogées, les traumatismes crâniens à ski étaient moins nombreux qu'à snowboard et pour 18, ils étaient égaux.

Parmi les 5 conséquences, les 3 principales ont été citées par 75 participants (troubles de la mémoire, troubles de l'attention et troubles dysexécutifs). Les trois propositions sélectionnées en majorité par les sujets sont les troubles de la mémoire (n = 537), les troubles de l'attention (n = 441) et les troubles du langage (n = 326). Les troubles de la communication sont sélectionnés par 244 sondés et les troubles dysexécutifs par 209 personnes. 220 participants ne connaissent pas la réponse à cette question.

47% des sujets (n = 376) ne connaissent pas les professionnels paramédicaux effectuant l'évaluation et la rééducation cognitive après un traumatisme crânien. Pour 29% des participants (n = 231), la/le neuropsychologue, l'orthophoniste et l'ergothérapeute peuvent les réaliser. Seul(e) la/le neuropsychologue a été choisi(e) par 14% (n = 116) des participants. Pour 9% des sujets (n = 75), elles peuvent être faites par un(e) orthophoniste et pour 1% (n = 6) par un(e) ergothérapeute.

### 3.1.2 Après lecture de la plaquette

Pour 153 sujets, une commotion cérébrale est un traumatisme crânien léger survenu lors d'une pratique sportive, alors que 13 infirment cette phrase. Neuf participants ne connaissent pas la réponse à cette première question.

La grande majorité des personnes interrogées (n = 113 soit 65%) estiment qu'un traumatisme crânien n'est pas toujours suivi d'une perte de connaissance. Un traumatisme crânien est toujours suivi d'une perte de connaissance pour 34 sujets. 26 participants répondent "ça dépend des situations" et deux ne connaissent pas la réponse.

La majorité des sujets (n = 151, soit 86%) pensent que les chutes survenues lors d'une pratique sportive sont la deuxième cause de traumatismes crâniens. 13 personnes sondées ne connaissent pas la réponse. Sept personnes estiment que les accidents domestiques sont la deuxième cause de traumatismes crâniens, suivies des accidents du travail (pour 4 sujets).

Pour 100 personnes interrogées, les traumatismes crâniens à ski et à snowboard étaient égaux sur la saison 2022/2023. 36 sujets ne connaissent pas la réponse à cette question et 29 répondent "oui". En revanche, pour 10 sujets, les traumatismes crâniens à ski étaient moins nombreux qu'à snowboard.

Parmi les 5 propositions, 29 participants ont cité les 3 bonnes réponses. Les trois principales conséquences à long terme mentionnées en majorité par les sujets sont les troubles de la mémoire (n = 161), les troubles de l'attention (n = 137) et les troubles du langage (n = 105). Les troubles de la communication sont sélectionnés par 97 sondés et les troubles dysexécutifs par 58 personnes. Deux participants ne connaissent pas la réponse.

Pour 44% des participants (n = 77), la/le neuropsychologue, l'orthophoniste et l'ergothérapeute peuvent réaliser l'évaluation et la rééducation cognitive après un traumatisme crânien. Pour 25% des sujets (n = 43), elles peuvent être effectuées par un(e) orthophoniste. Seul(e) la/le neuropsychologue a été choisi(e) par 20% (n = 35) des participants. 11% des sujets (n = 19) ne connaissent pas les professionnels paramédicaux effectuant l'évaluation et la rééducation cognitive après un traumatisme crânien. Une personne estime que l'ergothérapeute peut également les réaliser.

### 3.1.3 Avant et après lecture de la plaquette

Nos résultats vérifient l'efficacité de la plaquette d'informations auprès des sportifs de montagne à propos de leurs connaissances sur le traumatisme crânien puisque toutes les questions théoriques montrent une amélioration statistiquement significative ( $p < 0,005$ ).

Les réponses aux questions n°1, 3, 4, 5 et 6 sont mieux réussies dans le questionnaire n°2. L'évolution des connaissances la plus importante porte sur la comparaison de l'incidence des traumatismes crâniens à ski et à snowboard (question n°4). Dans le questionnaire n°1, le plus grand nombre de réponses aux questions n°3, 4 et 6 sont "Je ne sais pas" alors que la majorité des participants sélectionnent une proposition dans le second. La question n°2 présente une baisse de performance, mais statistiquement significative.

Le tableau 7 compare les taux de réussite à chaque question théorique sur le traumatisme crânien, dans les deux questionnaires. Le pourcentage de gains ou de pertes, la valeur Z et la significativité statistique (p-value) sont calculés pour chaque bonne réponse.

Tableau 7. Comparaison des taux de réussite aux questions théoriques, pré et post lecture

| Numéro de la question | Questionnaire n°1 | Questionnaire n°2 | Taux d'évolution | Valeur Z  | p-value |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|---------|
| 1                     | 48,63             | 87,43             | + 38,8           | - 9,3611  | < 0,001 |
| 2                     | 78                | 64,57             | - 13,43          | 3,7486    | 0,0002  |
| 3                     | 39,55             | 86,29             | + 46,74          | - 11,2165 | < 0,001 |
| 4                     | 2,24              | 57,14             | + 54,9           | - 20,2144 | < 0,001 |
| 5                     | 9,33              | 16,57             | + 7,24           | - 2,8167  | 0,005   |
| 6                     | 28,73             | 44                | + 15,27          | - 3,9423  | < 0,001 |

*Le taux de réussite à chaque question théorique est exprimé en pourcentage (%).*

*Leur analyse statistique dans le test Z a été effectuée en proportion (exemple pour la question n°1 : 48,63% = 0.4863).*

### 3.2 Satisfaction des sportifs de montagne sur la plaquette d'informations

Pour chaque question de satisfaction sur la plaquette, des points positifs et négatifs sont ressortis. Les quelques autres commentaires exceptionnellement cités figurent dans le tableau 8. Les suggestions de modifications concernant la forme et le fond de la plaquette sont rapportées dans l'annexe 8.

La satisfaction des sujets sur la plaquette d'informations valide sa pertinence puisque la note la plus représentée pour chaque question est de 4/4.

Les sujets sont d'accord sur le fait que la mise en page de la plaquette est claire et adaptée ( $m \approx 3,31$  ;  $ET \approx 0,75$ ). La note de 4 a été donnée par 57,20%, 3 par 34,66%, 2 par 7,59% et 1 par 0,52% des sondés. Les principaux adjectifs pour décrire sa forme sont « concis », « lisible », « succinct » et « court ». Le visuel est qualifié de « ludique », « agréable », « appréciable », « avenante », « attrayante » et « accrocheur » ce qui incite à la lecture. Les zones colorées, les schémas et les grands titres sont appréciés pour mettre en évidence les informations importantes et organiser les thèmes. Cependant, des remarques sont faites sur un nombre de zones d'informations important qui alourdit la plaquette, même si certains ne la trouvent pas surchargée. L'organisation des informations sur le support pose quelques problèmes de lecture. Les couleurs (notamment de fond) sont qualifiées de « ternes », « fades » et « claires ». Un manque de contraste au niveau du graphisme avec des tailles de police trop petites ou similaires et un choix de police trop différent est constaté.

Les sujets sont d'accord sur le fait que le texte de la plaquette est informatif, compréhensible et adapté pour un grand public ( $m \approx 3,37$  ;  $ET \approx 0,72$ ). La note de 4 a été donnée par 50,29%, 3 par

37,71%, 2 par 10,86% et 1 par 1,14% des personnes interrogées. Les principaux adjectifs utilisés sont « clair », « synthétique », « objectif », « exhaustif », « explicite », « efficace », « complet » et « intéressant ». Le contenu est aussi qualifié d'informatif, explicatif, instructif, pédagogique et formateur, sans être alarmiste. La concision, la simplicité, l'accessibilité, la pertinence, la diversité, la qualité, la précision et la richesse des informations sont soulignées. Les remarques majoritaires portent sur la densité et la condensation des informations à retenir sur une même page (notamment la seconde). Les termes scientifiques sont nombreux, trop précis et détaillés pour du grand public, ce qui nécessite des connaissances médicales pour les comprendre. L'organisation, la structuration, la gradation et la chronologie des informations permettent de parcourir rapidement l'affiche sans être obligé de tout lire. Cependant, un manque de hiérarchie et d'organisation dans les informations est soulevé. Les avis les plus fréquents à propos de la rubrique « Quelques chiffres » sont les suivants : « imprécis », « inutiles », « noyés dans le texte », « ancrés dans la réalité » et « alourdissent la plaquette ». Enfin, le manque de gestes de premiers secours à effectuer face à un accident et/ou en cas de suspicion de traumatisme crânien en montagne est mentionné.

Grâce à la lecture de la plaquette, les sujets sont d'accord pour dire que leurs connaissances sur le traumatisme crânien se sont enrichies ( $m \simeq 3,46$  ;  $ET \simeq 0,74$ ). La note de 4 a été donnée par 58,29%, 3 par 32%, 2 par 8%, 1 par 1,14% des sondés et 0 a été sélectionné par une personne. Des notions sont apportées, renouvelées ou éclaircies sur les degrés de sévérité du traumatisme crânien, les statistiques (dans les sports de montagne), les symptômes d'alerte et les conséquences post-TC. Malgré l'apport de ces notions, un sportif ne va pas modifier ses pratiques sportives pour autant. La densité d'informations présentes dans la plaquette nécessite plusieurs lectures pour retenir l'ensemble et la mémorisation à long terme. Par son expérience personnelle, un sujet indique que tous les troubles et professionnels médicaux liés au traumatisme crânien sont retrouvés dans le support.

Après lecture de la plaquette, les sujets sont d'accord pour être davantage sensibilisés au risque de traumatisme crâniens dans les sports de montagne ( $m \simeq 3,08$  ;  $ET \simeq 1,01$ ). La note de 4 a été donnée par 44%, 3 par 29,71%, 2 par 20%, 1 par 3,43% et 0 par 2,86% des personnes interrogées. Les participants sont davantage sensibilisés au risque d'une « simple chute ». La brochure appuie l'importance du port du casque, notamment chez les enfants, et pas uniquement dans les sports de montagne. Par une expérience personnelle de traumatisme crânien et après lecture de la brochure, le port du casque lors de leur pratique sportive sera systématique pour deux sujets. En cas d'accident impliquant un traumatisme crânien ou une commotion cérébrale en montagne, la plaquette permettra d'y apporter une plus grande attention. Un parapentiste mentionne que le traumatisme crânien n'est pas la priorité dans sa pratique sportive et ne se sent pas davantage sensibilisé à ce risque. Une critique est portée sur le choix des statistiques qui ne sont pas assez percutants pour être convaincants.

La majorité des sujets recommandent très probablement la lecture de la plaquette ( $m \simeq 3,73$  ;  $ET \simeq 0,54$ ). La note de 4 a été donnée par 77,14%, 3 par 19,43%, 2 par 2,86% et 1 par 0,57% des sondés. La lecture de la plaquette est recommandée dans les clubs et devrait figurer dans le document de prise de licence sportive, en l'état actuel ou après modification. Il est indiqué que les propos émis dans le support ne protègent pas ni ne rassurent, mais donnent du sens à certaines pratiques sportives engagées. La brochure peut ressembler davantage à un article scientifique et n'est pas adaptée aux plus jeunes. Il est mentionné que les informations théoriques sont plus utiles aux encadrants, alors que les conseils pratiques de prévention et de protection sont plus adaptés aux pratiquants. Enfin, la plaquette permet de prendre conscience des symptômes et/ou troubles négligés suite à une chute sur la tête lors d'un sport en montagne.

La plupart des participants admettent très probablement utile et pertinent, l'affichage de la plaquette dans tous les lieux accueillant des sportifs de montagne ( $m \simeq 3,47$  ;  $ET \simeq 0,80$ ). La note de 4 a été donnée par 65,14%, 3 par 18,86% et 2 par 14,86% des personnes interrogées. Les chiffres 1 et 0 ont été sélectionnés respectivement par un participant. Selon le type d'activité sportive de montagne, l'intérêt est variable, c'est pourquoi il est préconisé de s'adresser aux fédérations pour qu'elle soit relayée aux ligues et aux comités puis aux clubs. Quelques doutes sont émis quant à l'efficacité d'un tel support au sein de clubs de sport montagnard. Malgré tout, la plaquette sera imprimée et affichée (en poster A4 ou A3) dans quelques locaux. L'affichage du support est recommandé dans les salles d'attente des cabinets médicaux, dans les écoles, les offices de tourisme et les magasins de location de matériel. Il est conseillé aux pieds des pistes de ski pour que les plus jeunes prennent conscience des risques. Sa parution est plus adaptée dans une revue sportive ou une publicité par des fournisseurs de casques pour un sujet. Elle est indiquée après amélioration, en collaboration avec une équipe spécialisée dans chaque domaine (sociologue, corps médical et rédactionnel et graphiste). Fournir les informations par thème par la publication d'affiches par campagne au fil des mois est conseillé. Son intégration, en l'état ou après modification, au sein de formations à destination de pratiquants, moniteurs ou encadrants de montagne est demandée par certains responsables de clubs et de fédérations. Un participant ne juge pas nécessaire l'édition de la plaquette en raison de la multiplication « d'injonctions sécuritaires et de communication anxiogènes ».

Tableau 8. Commentaires des participants sur la plaquette d'informations

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A<br>T<br>O<br>U<br>T<br>S      | <p style="text-align: center;"><b>Mise en page</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Les schémas et les cartes mentales (permettent de mieux retenir les informations)</li> <li>· Les illustrations, les schémas et le design sont clairs et captent l'attention</li> <li>· Le graphisme et les typographies</li> <li>· Les couleurs dynamiques et sobres</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Contenu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Les données médicales et la terminologie (définitions)</li> <li>· Les statistiques (permettent de mieux réaliser, notamment dans le monde entier)</li> <li>· Diagnostiquer, identifier, analyser et reconnaître les degrés de sévérité du TC</li> <li>· Les causes sont séparées des origines du TC</li> <li>· Les signes post-commotionnels et le descriptif simple et pratique des symptômes</li> <li>· Les conseils de comportements à adopter</li> <li>· Les troubles cognitifs et leurs prises en charge (choix du professionnel de santé)</li> <li>· Les références et contacts utiles</li> <li>· La facilité d'accès aux mots-clés</li> <li>· Les exemples parlants</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Autres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aspect large du sujet</li> <li>· Intérêt d'exister</li> <li>· La démarche</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| D<br>É<br>F<br>A<br>U<br>T<br>S | <p style="text-align: center;"><b>Mise en page</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Plaquette sur 2 pages (longue à lire)</li> <li>· Manque de contraste entre les parties et de schémas</li> <li>· Les traits verticaux entre les cases vides pour chaque niveau de sévérité</li> <li>· La partie « Quelques chiffres » n'est pas claire</li> <li>· Les comportements à adopter ne sont pas assez mis en valeur</li> <li>· Les illustrations correspondent davantage aux sports de montagne qu'au traumatisme crânien</li> <li>· Dans les conséquences, les illustrations ne sont pas liées aux sports de montagne situés à côté (et ne facilitent pas la mémorisation du texte)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Contenu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Certaines phrases sont trop longues</li> <li>· L'objectif final, l'information et le message général de la plaquette ne sont pas clairs (peut dissuader sa lecture)</li> <li>· La notion de sport de montagne est passée au second plan par rapport au TC</li> <li>· Manque d'informations sur la conduite à tenir, les protocoles, bonnes pratiques, gestes de premier secours et solutions concrètes et pratiques pour aider en cas de TC</li> <li>· Doute sur les niveaux de sévérité (une perte de connaissance inférieure à 10 minutes peut être un TC sévère ?)</li> <li>· Manque la définition d'incidence et quelques chiffres pour illustrer les degrés de sévérité des TC</li> <li>· Les statistiques des sports de montagne sont incomplètes et celles dans le Mont-Blanc sont datées</li> <li>· Les références sous chaque texte portent à confusion (notamment dans les comportements à adopter)</li> <li>· En montagne, il serait trop tard de trouver un casque après lecture de la plaquette.</li> <li>· « Être conscient de ses compétences et de son niveau de pratique » n'est pas un comportement à adopter</li> <li>· La différence entre les signes et les conséquences est complexe à comprendre</li> <li>· Le détail des troubles / Les symptômes peuvent effrayer</li> <li>· Manque la perte de l'odorat dans les symptômes</li> <li>· Mise en avant de l'orthophoniste par rapport aux autres professionnels de santé</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Autres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Pas assez généralisé / Sur téléphone, il n'a pas été possible d'agrandir la plaquette et son affiche était difficile.</li> </ul> |

# DISCUSSION

## 1 Contexte et problématique

La connaissance de l'épidémiologie, de l'accidentologie, des facteurs de risque, des pathologies, des troubles et des symptômes liés à la pratique sportive est importante pour limiter les risques de traumatismes. La compréhension de ces notions facilite la mise en place de mesures préventives et thérapeutiques efficaces et adaptées (Nygren-de Boussard et al., 2014; Soulé et al., 2017). L'incidence des traumatismes crâniens survenus en montagne est en augmentation (Dumas et al., 2012) et constitue un problème de santé majeur. Les brochures et les infographies, couramment utilisées en santé, peuvent être des outils efficaces pour répondre aux besoins des sportifs sur la nécessité de la transmission de l'information. Notre étude visait à apporter des connaissances auprès des sportifs de montagne sur le traumatisme crânien, ses symptômes et ses répercussions neurocognitives via la diffusion d'une plaquette d'informations.

## 2 Interprétation des résultats

L'objectif principal était de vérifier l'efficacité de la plaquette d'informations auprès des sportifs de montagne à propos de leurs connaissances sur le traumatisme crânien.

Nos résultats ont montré que les connaissances des sujets se sont améliorées significativement. Ainsi, il a été vérifié l'efficacité de la plaquette d'informations. L'impact d'un tel outil a auparavant été évalué en santé à propos des connaissances de patients sur la sclérodermie systémique (Ikic et al., 2015).

Avant lecture de la plaquette, nos résultats ont révélé des lacunes sur les connaissances des sportifs de montagne. Par exemple, pour 47% des sujets, les modalités d'évaluation et de rééducation cognitive après un traumatisme crânien étaient assez mal connues. Ce manque de connaissances peut être problématique dans la mesure où la persistance des troubles cognitifs après un traumatisme crânien est fréquente, même après un traumatisme crânien léger (Tsai et al., 2021). Une prise en charge précoce par des professionnels médicaux adaptés est nécessaire.

La population répondante ne possédait pas le même niveau de connaissances et de sensibilisation aux risques liés à la pratique sportive en montagne, ce qui a pu influencer les réponses aux questionnaires. Les participants ont majoritairement été recrutés via des clubs affiliés à la Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade (FFME) ou à la Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne (FFCAM). Ces organismes proposent des formations, des stages ou des animations à destination de leurs licenciés, et diffusent de nombreuses ressources en ligne dans l'objectif de promouvoir la sécurité

en montagne (FFCAM, s. d.; « Formation et stages », s. d.; Soulé et al., 2014; Vanpouille, 2022). Ainsi, selon l'activité sportive et le niveau de pratique, les sujets affiliés à une fédération bénéficieraient d'un niveau d'information et de sensibilisation plus élevé que les pratiquants autonomes (Burlot & Lefevre, 2004).

Après lecture de la plaquette, les connaissances sur le traumatisme crânien se sont améliorées, pour chaque question théorique.

Pour les questions n°3 et 5, l'évolution entre les deux questionnaires a montré une meilleure certitude et précision des réponses de la part des sujets. Les répercussions neurocognitives après un traumatisme crânien étaient parfaitement connues pour 29 sujets, après lecture de la plaquette (question n°5). La brochure élaborée dans le cadre de notre mémoire vise à sensibiliser sur les risques liés à la pratique d'activités sportives en montagne. Comme le mentionne Beck, diffuser ce type de dispositif, comme information préventive, participe au développement des connaissances en termes de risques, de mesures de gestion et de conduites à tenir (2023).

Le progrès le plus significatif porte sur la comparaison de l'incidence des traumatismes crâniens à ski et à snowboard (question n°4).

La question sur la seconde cause de traumatismes crâniens était moins débattue au second questionnaire puisque les choix se sont portés sur 3 propositions (et non 4).

En revanche, la question n°2 a soulevé une diminution des performances dans le second questionnaire. Elle pourrait s'expliquer par la baisse du nombre de sondés par rapport au questionnaire n°1. Cette incompréhension par les lecteurs peut supposer un manque de clarté de l'information dans la brochure. Aussi, des variabilités individuelles, comme la motivation, ont pu influencer la mauvaise rétention de cette connaissance (Vianin, 2007).

L'objectif secondaire était d'évaluer la satisfaction des sportifs de montagne sur la plaquette d'informations pour en valider ou non la pertinence.

L'analyse de la satisfaction des sujets a validé la pertinence de la plaquette d'informations, de même que l'utilité et l'intérêt de son contenu.

Nos résultats ont mis en avant la satisfaction des sujets sur la clarté, la lisibilité et la simplicité des informations fournies ainsi que sur le visuel de la brochure. Selon la Haute Autorité de Santé (HAS), ces éléments constituent des conditions indispensables dans l'élaboration d'une brochure d'informations (2008). Ils participent à une meilleure compréhension et lecture de l'information. Transmettre des connaissances objectives (non anxiogènes) et qualitatives, en s'appuyant sur des sources exactes, est aussi conseillé. La HAS recommande d'évaluer l'impact d'un outil d'informations afin de vérifier si les objectifs recherchés ont été remplis.

La question sur la recommandation de la lecture de l'outil a obtenu la meilleure moyenne (3,73/4). Les sportifs étaient majoritairement demandeurs d'une brochure spécifique sur les risques liés aux traumatismes crâniens survenus en montagne. La transmission des connaissances, à travers des outils d'informations, constitue une mesure autant préventive que thérapeutique (Clarke, 2020).

Selon les sujets, leurs connaissances sur le traumatisme crânien se sont enrichies grâce à la lecture de la plaquette. Ce résultat concorde avec celui de l'objectif principal de notre étude et a montré l'importance de renforcer l'éducation par la diffusion d'informations. Comme défini dans le plan national, l'éducation pour la santé "a pour but que chaque citoyen acquière tout au long de sa vie les compétences et les moyens [...] en fonction de ses besoins, attentes et compétences.", via différents programmes (Conseil des ministres, 2001).

L'objectif de sensibilisation sur le traumatisme crânien auprès des sportifs de montagne semble atteint. Cet effet a confirmé l'intérêt du partage de connaissances sur les risques traumatiques, y compris les traumatismes crâniens, à destination des sportifs dans l'objectif de réduire les accidents en montagne (Soulé et al., 2014).

L'affichage de la plaquette d'informations était recommandé comme utile et pertinente dans les lieux accueillant des sportifs de montagne. En santé, les supports papier sont considérés comme les moyens de communication les plus efficaces chez les plus âgés, alors que le choix des plus jeunes se porte sur Internet (Colby et al., 2011). Des doutes concernant l'efficacité et l'impact d'une brochure papier dans les clubs de montagne ont été soulevés. Une diffusion sur internet pourrait être envisagée, même si la plaquette a déjà été relayée par e-mail, dans le cadre de ce travail.

La volonté d'intégrer la brochure dans des formations auprès de pratiquants, de moniteurs et d'encadrants de montagne a été évoquée. Ce constat est en accord avec la littérature actuelle puisque la mise en œuvre de programmes de formation ciblés et intensifs permet de limiter le nombre de traumatismes (Pédrone et al., 2020). De plus, un seul document écrit ne suffit pas à garantir l'acquisition de l'ensemble des connaissances dans un domaine. Elle doit être complétée d'une information orale pour s'assurer de sa bonne compréhension (Humphris & Field, 2003).

### 3 Limites

Comme toute étude établie sur un questionnaire, plusieurs limites sont constatées.

Tout d'abord, quelques lacunes dans le recrutement de la population sont apparues.

Les 804 personnes interrogées dans notre étude n'étaient pas représentatives de la totalité des sportifs de montagne français. En effet, 92 298 licences ont été recensées en 2022 par la Fédération Française des Clubs Alpins et de Montagne (Ministère des sports et des jeux Olympiques et Paralympiques &

Fédération Française des clubs alpins et de montagne, 2022). Ce nombre limité de participants pouvait s'expliquer par le refus de certains clubs ou fédérations à relayer les demandes de participation au questionnaire n°1. De même, certains sports de montagne, comme la randonnée glaciaire ou le télémark n'ont pas été grandement représentés. Cependant, nos résultats pour l'objectif principal étaient significatifs, ce qui a témoigné d'une taille d'échantillon suffisamment grande.

Afin de ne pas entraver l'objectivité des réponses aux questions théoriques, le critère de non-inclusion comprenait les professionnels de santé, puisqu'ils n'auraient pu être informés et sensibilisés à ce sujet. Cette vérification n'a pu être réalisée dans le cadre de ce travail. En réalité, une participante a révélé être neuropsychologue et une autre de "profession paramédicale" dans les commentaires au questionnaire de satisfaction.

Le nombre de participants inclus au second questionnaire était inférieur à celui du premier. Cette différence de 629 participants ne reflétait pas réellement l'évolution des connaissances avant et après lecture de la plaquette pour que nos résultats puissent être généralisés.

Les personnes interrogées au questionnaire n°2 pouvaient ne pas avoir répondu au questionnaire n°1. Cette vérification n'a pas pu être réalisée dans le cadre de ce mémoire.

Ensuite, la formulation et le choix de certaines questions pouvaient être plus précis.

Dans le questionnaire de satisfaction, quelques commentaires dans ce sens ont été suggérés. Dans les questions théoriques, les questions fermées et à choix multiples ont pu orienter les choix des participants sur leurs réponses.

Par la suite, l'analyse des questionnaires a posé quelques difficultés.

Dans le questionnaire n°1, les données descriptives sur les sports de montagne pratiqués ainsi que sur les cas de traumatismes physiques et crâniens ont soulevé des incohérences dans les réponses. Par exemple, bien que la majorité des activités sportives soient pratiquées dans les massifs alpins français, les régions françaises non montagneuses ont été répertoriées alors que ce mémoire étudiait les sports de montagne. Quelques analyses ont été réalisées manuellement, ce qui a pu entraver le traitement de la description de la population.

Pour les questions théoriques, il a été demandé aux participants de ne pas chercher les réponses sur internet, au risque de biaiser nos résultats. Cette requête n'a pas pu être contrôlée. Enfin, ce questionnaire n'a pas été conçu à partir d'une étude ou d'une méthodologie validée.

Dans le questionnaire n°2, il a été demandé aux participants de ne pas s'aider de la plaquette d'informations. Comme suggéré par un participant, il n'a pas été possible d'interdire l'accès à la brochure pendant la passation du questionnaire.

Les connaissances des sportifs ont été évaluées à un instant T, peu après la lecture du support d'informations. De ce fait, nous n'avons pas pu observer l'acquisition des informations sur le long terme.

Les réponses aux questionnaires étaient anonymes, mais aucun numéro d'anonymat n'a été donné aux participants. Ainsi, la comparaison des réponses pour chaque question théorique et chaque individu, avant et après lecture de la plaquette, était irréalisable.

Pour la question portant sur les conséquences à long terme, il était demandé aux participants de ne sélectionner que les trois principales. Cependant, certains ont coché plus ou moins trois propositions, ce qui n'a pas rendu l'analyse égalitaire pour l'ensemble des sondés.

Dans les questions personnelles sur le traumatisme crânien et les commentaires facultatifs aux questions de satisfaction, une analyse détaillée de ces questions ouvertes était difficile. Une analyse clinique de ces questions a permis de faire ressortir les éléments les plus fréquents, mais certaines réponses ont pu être mal interprétées.

Pour finir, quelques limites ont été mises en évidence sur la plaquette d'informations.

Bien que les brochures soient efficaces pour apporter de nouvelles connaissances aux néophytes dans un domaine, elles manquent d'impact sur les individus déjà sensibilisés et informés. La plaquette concourait à apporter de nouvelles connaissances sur le traumatisme crânien. Cependant, elle ne permettait pas de répondre aux questionnements de chaque sujet afin de les satisfaire individuellement.

L'efficacité de la plaquette d'informations n'a pas pu être analysée en fonction de différentes variables (sexe, âge ou activité sportive). Il n'a pas été non plus possible d'effectuer une évaluation de l'efficacité de la plaquette comme préconisé par la HAS. Toutefois, ces mesures pourraient être envisagées ultérieurement afin de compléter et d'améliorer ce travail.

La transmission d'informations comme connaissances "non anxiogènes" était difficilement formulable à l'écrit. Par exemple, les comportements à adopter indiqués sur la plaquette n'étaient pas un rappel à l'ordre, mais une prise de conscience. Néanmoins, quelques participants ont perçu ces conseils de façon négative.

Malgré ces éléments, des résultats significatifs ont été apportés dans les connaissances des traumatismes crâniens chez les sportifs de montagne. De plus, notre étude a permis de valider la pertinence d'un support d'informations dans ce domaine encore trop peu documenté. La brochure a également rempli son objectif de sensibilisation auprès des sportifs de montagne concernant ce problème de santé publique.

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Notre étude est née du questionnement suivant : au regard de la hausse des risques liés à la pratique sportive en montagne et des traumatismes crâniens dans ce milieu, quelles sont les connaissances des sportifs de montagne à ce sujet ? En tant que future orthophoniste, la prévention et la promotion de la santé sont au cœur de la profession. Dans le domaine sportif, la compréhension des causes, des conséquences et des facteurs de risques joue un rôle essentiel dans la réduction de l'incidence des blessures, dont les traumatismes crâniens. Ainsi, nous avons fait le choix de questionner directement les pratiquants en montagne à propos de leurs connaissances sur le traumatisme crânien, via la diffusion d'une plaquette d'informations. Notre travail participe à l'engagement envers la sensibilisation de la pratique sportive en montagne et encourage à une plus grande prudence pour en garantir la sécurité.

D'une part, nos résultats mettent en évidence l'efficacité de la plaquette d'informations auprès des sportifs de montagne à propos de leurs connaissances sur le traumatisme crânien. D'autre part, la satisfaction des sujets sur le support valide sa pertinence. Notre plaquette véhicule des informations sur le traumatisme crânien dans l'objectif de détecter les signaux d'alerte précoces en cas de choc à la tête, d'informer sur les troubles neurocognitifs et de faire connaître les professionnels de santé.

Notre enquête a permis de recueillir des données épidémiologiques et accidentologiques, plus particulièrement sur les traumatismes crâniens, auprès de 804 sportifs de montagne. Ce sujet étant encore trop peu documenté, nous espérons ouvrir de nouvelles perspectives de recherche dans ce domaine. Notre étude encourage la poursuite et la comparaison de recueil d'expériences à celles existantes afin d'identifier les principaux facteurs de risques d'accidents sportifs en montagne, dont les traumatismes crâniens. Ce travail permettrait de vérifier les analyses effectuées dans ce mémoire afin de compléter les banques de données actuelles.

En clinique, la prise en compte des suggestions apportées par les sujets sur notre plaquette d'informations permettrait de créer une version améliorée. Une diffusion plus large, sur internet et/ou dans des formations auprès de pratiquants, d'encadrants de montagne et/ou de professionnels de santé, pourrait être envisagée. Cette meilleure accessibilité de l'information participerait au développement de mesures préventives, réglementaires et thérapeutiques. Enfin, notre étude pourrait être reconduite ultérieurement afin d'objectiver à long terme l'efficacité de la plaquette sur les connaissances des sportifs, sans l'aide ni relecture du support.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abdul Razak, L. H., Denis, T., Murugiah, Y., Yoong, W. K., Idris, Z., & Senik, M. H. (2024). The Effect of Traumatic Brain Injury on Memory. *The Malaysian Journal of Medical Sciences : MJMS*, 31(3), 52-74. <https://doi.org/10.21315/mjms2024.31.3.4>
- Académie Nationale de Médecine. (2020). *Dictionnaire de l'Académie Nationale de Médecine*. <https://www.academie-medecine.fr/le-dictionnaire>
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision (DSM-IV-TR)*. <https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy0271>
- Azouvi, P. (2009). Les troubles cognitifs des traumatismes crâniens sévères. *La Lettre de médecine physique et de réadaptation*, 25(2), 66-68. <https://doi.org/10.1007/s11659-009-0135-1>
- Azouvi, P., Couillet, J., Leclercq, M., Martin, Y., Asloun, S., & Rousseaux, M. (2004). Divided attention and mental effort after severe traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 42(9), 1260-1268. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.01.001>
- Bäcker, H. C., Vosseller, J. T., Exadaktylos, A. K., Perka, C., Benneker, L. M., Krause, F. G., & Deml, M. C. (2020). Epidemiology and injury patterns of aerial sports in Switzerland. *World Journal of Orthopedics*, 11(2), 107-115. <https://doi.org/10.5312/wjo.v11.i2.107>
- Bailly, N., Afquir, S., Laporte, J.-D., Melot, A., Savary, D., Seigneuret, E., Delay, J.-B., Donnadieu, T., Masson, C., & Arnoux, P.-J. (2017). Analysis of Injury Mechanisms in Head Injuries in Skiers and Snowboarders. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(1), 1. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001078>
- Bayen, É., Jourdan, C., Azouvi, P., Weiss, J.-J., & Pradat-Diehl, P. (2012). Prise en charge après lésion cérébrale acquise de type traumatisme crânien: *L'information psychiatrique*, Volume 88(5), 331-337. <https://doi.org/10.1684/ipe.2012.0924>

- Beck, E. (2023). *L'efficacité des politiques de préventions des risques : Le cas de l'information préventive en France.*
- Becker, J., Runer, A., Neunhäuserer, D., Frick, N., Resch, H., & Moroder, P. (2013). A prospective study of downhill mountain biking injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 47(7), 458-462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091755>
- Braybrook, P. J., Tohira, H., Birnie, T., Brink, D., Finn, J., & Buzzacott, P. (2023). Types and anatomical locations of injuries among mountain bikers and hikers : A systematic review. *PLOS ONE*, 18(8), e0285614. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285614>
- Burlot, F., & Lefevre, B. (2004). *Analyse démographique et sociologique des licenciés de la Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade (FFME)* (p. 159). Institut National du Sport (INSEP).
- Campus de Neurochirurgie. (2006). *Traumatismes crâniens*. Extrait du Campus de Neurochirurgie. <http://campus.neurochirurgie.fr/spip.php?article165>
- Carlozzi, N. E., Grech, J., & Tulsky, D. S. (2013). Memory functioning in individuals with traumatic brain injury : An examination of the Wechsler Memory Scale-Fourth Edition (WMS-IV). *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(9), 906-914. <https://doi.org/10.1080/13803395.2013.833178>
- Cassidy, J. D., Carroll, L. J., Peloso, P. M., Borg, J., von Holst, H., Holm, L., Kraus, J., Coronado, V. G., & WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. (2004). Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury : Results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 43 Suppl, 28-60. <https://doi.org/10.1080/16501960410023732>
- Chaze, B., & McDonald, P. (2008). Head Injuries in Winter Sports : Downhill Skiing, Snowboarding, Sledding, Snowmobiling, Ice Skating and Ice Hockey. *Neurologic Clinics*, 26(1), 325-332. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.11.009>

- Clarke, C. (2020). *Paper commissioned for the 2020 Global Education Monitoring Report, Latin America and the Caribbean – Inclusion and education : All means all—UNESCO Bibliothèque Numérique*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374765>
- Clivaz, C., & Langenbach, M. (2020). Organisation and professional development of mountain guides and leaders in tourist regions : The Swiss case compared with the French experience. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 29, 100257. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.100257>
- Clivaz, C., Langenbach, M., Obin, O., & Savioz, A. (2021). Associer les acteurs de terrain à l'observation de la fréquentation et des pratiques récréatives en montagne : Enseignements à partir de deux projets collaboratifs en France et en Suisse. *Revue de géographie alpine*, 109-2. <https://doi.org/10.4000/rga.9030>
- Cohadon, F., Castel, J.-P., Richer, E., Mazaux, J.-M., & Loiseau, H. (2008). *Les traumatisés crâniens : De l'accident à la réinsertion*. (Arnette).
- Colby, S. E., Johnson, A. L., Eickhoff, A., & Johnson, L. (2011). Promoting community health resources : Preferred communication strategies. *Health Promotion Practice*, 12(2), 271-279. <https://doi.org/10.1177/1524839909333055>
- Collings, T. J., Bourne, M. N., Barrett, R. S., du Moulin, W., Hickey, J. T., & Diamond, L. E. (2021). Risk Factors for Lower Limb Injury in Female Team Field and Court Sports : A Systematic Review, Meta-analysis, and Best Evidence Synthesis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(4), 759-776. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01410-9>
- Conseil des ministres. (2001, février 28). *Bulletin Officiel n°2001-46—Plan national d'éducation pour la santé*. <https://sante.gouv.fr/fichiers/bo/2001/01-46/a0463058.htm>
- Costa-Scorse, B. A., Hopkins, W. G., Cronin, J., & Bressel, E. (2017). New Zealand Snow Sports Injury Trends Over Five Winter Seasons 2010–2014. In I. S. Scher, R. M. Greenwald, & N.

- Petrone (Éds.), *Snow Sports Trauma and Safety* (p. 17-28). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-52755-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52755-0_2)
- Daban, J. L., Delmas, J. M., Dulou, R., & Debien, B. (s. d.). *Plaies craniocérébrales : De l'hôpital en Afghanistan à la prise en charge en France*.
- Definition of mild traumatic brain injury. (1993). *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 8(3), 86.
- de Roulet, A., Inaba, K., Strumwasser, A., Chouliaras, K., Lam, L., Benjamin, E., Grabo, D., & Demetriades, D. (2017). Severe injuries associated with skiing and snowboarding : A national trauma data bank study. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 82(4), 781-786.  
<https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001358>
- Dewan, M. C., Rattani, A., Gupta, S., Baticulon, R. E., Hung, Y.-C., Punchak, M., Agrawal, A., Adeleye, A. O., Shrimel, M. G., Rubiano, A. M., Rosenfeld, J. V., & Park, K. B. (2018). *Estimating the global incidence of traumatic brain injury*.  
<https://doi.org/10.3171/2017.10.JNS17352>
- Dietsch, B. (2022). *Les sports de nature en France*. Institut National de la Jeunesse et de l'Éducation Populaire (INJEP).
- Dietsch, B., & Tino, P. (2020). *Les fiches régionales du sport* (Fiches régionales). Institut National de la Jeunesse et de l'Éducation Populaire (INJEP). <https://injep.fr/publication/les-fiches-regionales-du-sport/>
- Dohin, B., & Kohler, R. (2008). Traumatologie du ski et du snowboard chez l'enfant et l'adolescent : Épidémiologie, physiopathologie, prévention et principales lésions. *Archives de Pédiatrie*, 15(11), 1717-1723. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2008.08.022>
- Dumas, G., Lebeau, J., & Perottino, F. (2012). Traumatologie faciale liée à la pratique d'un sport de montagne. *Interbloc*, 31(1), 45-50. <https://doi.org/10.1016/j.bloc.2012.01.004>

- Dunning, D. L., Westgate, B., & Adlam, A.-L. R. (2016). A meta-analysis of working memory impairments in survivors of moderate-to-severe traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 30(7), 811-819. <https://doi.org/10.1037/neu0000285>
- Durand-Bechu, M., Chaminade, B., Belleudy, P., & Gasq, D. (2014). Les blessures lors de la pratique de l'escalade en France de 2004 à 2011. *Science & Sports*, 29(3), 125-130. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2013.12.005>
- Ellemborg, D. (2013). *Les commotions cérébrales dans le sport : Une épidémie silencieuse*. <https://library.olympics.com/Default/doc/SYRACUSE/54462/les-commotions-cerebrales-dans-le-sport-une-epidemie-silencieuse-dave-ellemborg>
- Feuillie, B. (2011). *Incidence de risque de blessure lors de la pratique des sports d'hiver dans les snowparks*. Université Joseph Fourier.
- FFCAM. (s. d.). *Se former à la FFCAM*. Fédération française des clubs alpins et de montagne. Consulté 30 mai 2025, à l'adresse <https://www.ffcaml.fr/se-former-a-la-ffcaml.html>
- Formation et stages. (s. d.). *Fédération Française de Montagne et d'Escalade*. Consulté 30 mai 2025, à l'adresse <https://www.ffme.fr/formation-et-stages/>
- Fortier-Lebel, O., Jobin, B., Lécuyer-Giguère, F., Gaubert, M., Giguère, J.-F., Gagnon, J.-F., Boller, B., & Frasnelli, J. (2021). Verbal Episodic Memory Alterations and Hippocampal Atrophy in Acute Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma*, 38(11), 1506-1514. <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7475>
- Galski, T., Tompkins, C., & Johnston, M. V. (1998). Competence in discourse as a measure of social integration and quality of life in persons with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 12(9), 769-782. <https://doi.org/10.1080/026990598122160>
- Gatterer, H., Niedermeier, M., Pocecco, E., Frühauf, A., Faulhaber, M., Menz, V., Burtscher, J., Posch, M., Ruedl, G., & Burtscher, M. (2019). Mortality in Different Mountain Sports Activities Primarily Practiced in the Summer Season—A Narrative Review. *International*

*Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20), 3920.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16203920>

Gil-Jardiné, C., Payen, J.-F., Bernard, R., Bobbia, X., Bouzat, P., Catoire, P., Chauvin, A., Claessens, Y.-E., Douay, B., Dubucs, X., Galanaud, D., Gauss, T., Gauvrit, J.-Y., Geeraerts, T., Glize, B., Goddet, S., Godier, A., Le Borgne, P., Rousseau, G., ... Claret, P.-G. (2023).

Management of patients suffering from mild traumatic brain injury 2023. *Anaesthesia*

*Critical Care & Pain Medicine*, 42(4), 101260. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2023.101260>

Grelier, A. (2023). *Etude de l'accidentologie des sports de moyenne montagne* [Mémoire]. Savoie Mont Blanc.

Haute Autorité de Santé. (2008). *Elaboration\_document\_dinformation\_des\_patients\_-\_recommandations*. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2008-07/elaboration\\_document\\_dinformation\\_des\\_patients\\_-\\_recommandations.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2008-07/elaboration_document_dinformation_des_patients_-_recommandations.pdf)

Henschel, S., Hader, W., & Boyd, M. (2001). Head injuries in skiers and snowboarders in British Columbia. *The Canadian Journal of Neurological Sciences. Le Journal Canadien Des Sciences Neurologiques*, 28(1), 42-46. <https://doi.org/10.1017/s0317167100052537>

Holm, L., Cassidy, J. D., Carroll, L. J., Borg, J., & Neurotrauma Task Force on Mild Traumatic Brain Injury of the WHO Collaborating Centre. (2005). Summary of the WHO Collaborating Centre for Neurotrauma Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 37(3), 137-141. <https://doi.org/10.1080/16501970510027321>

Honan, C. A., McDonald, S., Gowland, A., Fisher, A., & Randall, R. K. (2015). Deficits in comprehension of speech acts after TBI : The role of theory of mind and executive function. *Brain and Language*, 150, 69-79. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2015.08.007>

Huang, J. (2023, août). *Dysfonctionnement cérébral en fonction de la localisation—Troubles du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs*. Manuels MSD pour le grand public.

<https://www.msmanuals.com/fr/accueil/troubles-du-cerveau-de-la-moelle-épineière-et-des-nerfs/dysfonctionnement-cérébral/dysfonctionnement-cérébral-en-fonction-de-la-localisation>

Humphris, G. M., & Field, E. A. (2003). The immediate effect on knowledge, attitudes and intentions in primary care attenders of a patient information leaflet : A randomized control trial replication and extension. *British Dental Journal*, 194(12), 683-688; discussion 675.  
<https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4810283>

Ikic, A., Beaudoin, C., Brown, J., & Bessette. (2015). Évaluation de l'impact d'une brochure d'information sur la connaissance des complications dans la sclérodermie systémique. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.1016/j.rhum.2015.04.001>

Iverson, G. L., Brooks, B. L., Collins, M. W., & Lovell, M. R. (2006). Tracking Neuropsychological Recovery Following Concussion in Sport. *Brain Injury*, 20(3), 245-252.  
<https://doi.org/10.1080/02699050500487910>

Jacquot, C., Mongenot, F., Payen, J.-F., Brun, J., Albaladejo, P., Bosson, J.-L., & Freysz, M. (2011). Les traumatisés graves en montagne : Une étude observationnelle. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 30(10), 730-733.  
<https://doi.org/10.1016/j.annfar.2011.03.023>

King, N. S., Crawford, S., Wenden, F. J., Moss, N. E., & Wade, D. T. (1995). The Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire : A measure of symptoms commonly experienced after head injury and its reliability. *Journal of Neurology*, 242(9), 587-592.  
<https://doi.org/10.1007/BF00868811>

Lefèvre, B., Aubel, O., & Didier, M. (2020). *Les pratiques physiques et sportives en France—INJEP - Collectif*. <https://injep.fr/publication/les-pratiques-physiques-et-sportives-en-france/>

Makdissi, M., Schneider, K. J., Feddermann-Demont, N., Guskiewicz, K. M., Hinds, S., Leddy, J. J., McCrea, M., Turner, M., & Johnston, K. M. (2017). Approach to investigation and treatment

- of persistent symptoms following sport-related concussion : A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 51(12), 958-968. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097470>
- Marshall, S., Bayley, M., McCullagh, S., Velikonja, D., & Berrigan, L. (2012). Guide de pratique clinique pour les lésions cérébrales traumatiques légères et les symptômes persistants. *Canadian Family Physician*, 58(3), e128-e140.
- Martens, G., Tooth, C., Azzolin, J., Kaux, J.-F., Tscholl, P., Nguyen, S., Thibaut, A., & Leclerc, S. (2024). Commotions cérébrales dans le sport : Synthèse ReFORM de la déclaration de Consensus de la 6e Conférence internationale. *Journal de Traumatologie du Sport*, 41(3), 208-215. <https://doi.org/10.1016/j.jts.2024.06.007>
- Mazaux, J.-M., Barat, M., Joseph, P.-A., Giroire, J.-M., Campan, M., & Moly, P. (1997). Troubles du langage, de la parole et de la communication verbale après traumatisme crânien grave. *Glossa*, 58, 22-29.
- McCrory, P., Meeuwisse, W., Dvorak, J., Aubry, M., Bailes, J., Broglio, S., Cantu, R. C., Cassidy, D., Echemendia, R. J., Castellani, R. J., Davis, G. A., Ellenbogen, R., Emery, C., Engebretsen, L., Feddermann-Demont, N., Giza, C. C., Guskiewicz, K. M., Herring, S., Iverson, G. L., ... Vos, P. E. (2017). Consensus statement on concussion in sport—The 5<sup>th</sup> international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *British Journal of Sports Medicine*, 51(11), 838-847. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097699>
- McInnes, K., Friesen, C. L., MacKenzie, D. E., Westwood, D. A., & Boe, S. G. (2017). Mild Traumatic Brain Injury (mTBI) and chronic cognitive impairment : A scoping review. *PloS One*, 12(4), e0174847. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174847>
- McKee, A. C., Stern, R. A., Nowinski, C. J., Stein, T. D., Alvarez, V. E., Daneshvar, D. H., Lee, H.-S., Wojtowicz, S. M., Hall, G., Baugh, C. M., Riley, D. O., Kubilus, C. A., Cormier, K. A., Jacobs, M. A., Martin, B. R., Abraham, C. R., Ikezu, T., Reichard, R. R., Wolozin, B. L., ...

- Cantu, R. C. (2013). The spectrum of disease in chronic traumatic encephalopathy. *Brain: A Journal of Neurology*, 136(Pt 1), 43-64. <https://doi.org/10.1093/brain/aws307>
- Médecins de Montagne. (2023). *2022/2023 observatoire accidentologie des sports d'hiver*.
- Ministère de la jeunesse, des sports et de la vie associative. (2004, août 12). *Instruction n° 04-131 JS relative au développement maîtrisé des sports de nature*.
- Ministère des Sports, de la Jeunesse et de la vie associative. (2023). *Campagnes de prévention*. sports.gouv.fr. <https://www.sports.gouv.fr/campagnes-de-prevention-3060>
- Ministère des sports et des jeux Olympiques et Paralympiques, & Fédération Française des clubs alpins et de montagne. (2022, décembre 30). *Contrat juridique pour l'exercice de la délégation accordée en 2022 par la ministre des sports et des jeux olympiques et paralympiques*.
- Nakaguchi, H., & Tsutsumi, K. (2002). Mechanisms of snowboarding-related severe head injury : Shear strain induced by the opposite-edge phenomenon. *Journal of Neurosurgery*, 97(3), 542-548. <https://doi.org/10.3171/jns.2002.97.3.0542>
- Niedermeier, M., Gatterer, H., Pocecco, E., Frühauf, A., Faulhaber, M., Menz, V., Burtcher, J., Posch, M., Ruedl, G., & Burtcher, M. (2020). Mortality in Different Mountain Sports Activities Primarily Practiced in the Winter Season—A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 259. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010259>
- Nygren-de Boussard, C., Holm, L. W., Cancelliere, C., Godbolt, A. K., Boyle, E., Stålnacke, B.-M., Hincapié, C. A., Cassidy, J. D., & Borg, J. (2014). Nonsurgical interventions after mild traumatic brain injury : A systematic review. Results of the International Collaboration on Mild Traumatic Brain Injury Prognosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(3 Suppl), S257-264. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.10.009>

- Organisation Mondiale de la Santé. (1948). *Constitution of the World Health Organization*.  
<https://www.who.int/about/governance/constitution>
- Organisation Mondiale de la Santé. (2016). *Classification internationale des maladies—10<sup>e</sup> révision (CIM-10)*. F07.2 Syndrome post-commotionnel F072 - Code CIM 10.  
<https://icd.who.int/browse10/2016/fr>
- Organisation mondiale de la Santé. (2023). *Rapport mondial de situation sur l'activité physique 2022*. Organisation mondiale de la Santé. <https://iris.who.int/handle/10665/366637>
- Pédrono, G., Thélot, B., & Beltzer, N. (2020). Décès traumatiques en pratique sportive en France métropolitaine en 2017 et 2018. Résultats d'un recueil de données à partir des médias accessibles sur Internet. *Santé Publique France*, 70.
- Peeters, W., van den Brande, R., Polinder, S., Brazinova, A., Steyerberg, E. W., Lingsma, H. F., & Maas, A. I. R. (2015). Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochirurgica*, 157(10), 1683-1696. <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2512-7>
- Pradat-Diehl, P., Joseph, P.-A., Beuret-Blanquart, F., Luauté, J., Tasseau, F., Remy-Neris, O., Azouvi, P., Sengler, J., Bayen, E., Yelnik, A., & Mazaux, J.-M. (2014). Parcours de soins en MPR : L'adulte après traumatisme crânien grave. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57, e404. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2014.03.1472>
- Rigon, A., Klooster, N. B., Crooks, S., & Duff, M. C. (2019). Procedural Memory Following Moderate-Severe Traumatic Brain Injury : Group Performance and Individual Differences on the Rotary Pursuit Task. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13, 251.  
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00251>
- Rochat, L., Renaud, O., & Arnould, A. (2021). Self-defining memories after severe traumatic brain injury : A preliminary study. *Journal of Neuropsychology*, 15(1), 112-118.  
<https://doi.org/10.1111/jnp.12212>

- Rondal, J.-A., & Seron, X. (2000). *Troubles du langage : Bases théoriques, diagnostic et rééducation*. Editions Mardaga.
- Rugg, C., Tiefenthaler, L., Rauch, S., Gatterer, H., Paal, P., & Ströhle, M. (2020). Rock Climbing Emergencies in the Austrian Alps : Injury Patterns, Risk Analysis and Preventive Measures. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 7596.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph17207596>
- Sagues, J., & Manteaux, E. (2007). *Création d'un Observatoire d'Accidentologie de Montagne : Phase initiale, bilan d'acceptabilité à travers une études des usages*.
- Santé Publique France. (2019). *Épidémiologie des traumatismes crâniens en France et dans les pays occidentaux—Synthèse bibliographique, avril 2016* (p. 66).  
<http://www.santepubliquefrance.fr/>
- Saragaglia, D., Favarel, G., & Banihachemi, J. J. (2020). Traumatologie du VTT de descente : Étude épidémiologique prospective à propos de 138 cas totalisant 178 lésions. *Journal de Traumatologie du Sport*, 37(3), 139-144. <https://doi.org/10.1016/j.jts.2020.08.007>
- Schmitt, H., & Gerner, H. J. (2001). Paralysis from sport and diving accidents. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 11(1), 17-22.  
<https://doi.org/10.1097/00042752-200101000-00004>
- Schulze, W., Richter, J., Schulze, B., Esenwein, S. A., & Büttner-Janz, K. (2002). Injury prophylaxis in paragliding. *British Journal of Sports Medicine*, 36(5), 365-369.  
<https://doi.org/10.1136/bjsm.36.5.365>
- Shealy, J. E., Johnson, R. J., & Ettlinger, C. F. (2009). *Do Helmets Reduce Fatalities or Merely Alter the Patterns of Death?* <https://doi.org/10.1520/STP47464S>
- SNOSM. (2023). *Bilan des accidents des sports de montagne*. Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne (SNOSM). <https://www.snosm.fr/fr/le-snosm/nos-rapports>

- SNOSM. (2024). *Etude sur les collisions entre usagers sur les domaines skiables*. Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne (SNOSM).
- Soulé, B., Lefèvre, B., & Boutroy, E. (2017). The dangerousness of mountain recreation : A quantitative overview of fatal and non-fatal accidents in France. *European Journal of Sport Science*, 17(7), 931-939. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1324525>
- Soulé, B., Lefèvre, B., Boutroy, E., Reynier, V., Roux, F., & Corneloup, J. (2014). *Accidentologie des sports de montagne : État des lieux, diagnostics et préconisations* (p. 48) [Research Report]. Fondation Petzl. <https://hal.science/hal-02320923>
- Soulé, B., Lefèvre, B., Reynier, V., Boutroy, É., Roux, F., & Boudières, V. (2015). La construction des risques liés aux pratiques sportives de montagne : Analyse de la production et de la diffusion des connaissances sur les accidents en France. *Communication*, Vol. 33/1. <https://doi.org/10.4000/communication.5157>
- Spennemann, D. H. R. (2021). Turbans vs. Helmets : A Systematic Narrative Review of the Literature on Head Injuries and Impact Loci of Cranial Trauma in Several Recreational Outdoor Sports. *Sports*, 9(12), 172. <https://doi.org/10.3390/sports9120172>
- Sulheim, S., Ekeland, A., Holme, I., & Bahr, R. (2017). Helmet use and risk of head injuries in alpine skiers and snowboarders : Changes after an interval of one decade. *British Journal of Sports Medicine*, 51(1), 44-50. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095798>
- Tay, S. Y., Ang, B. T., Lau, X. Y., Meyyappan, A., & Collinson, S. L. (2010). Chronic impairment of prospective memory after mild traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*, 27(1), 77-83. <https://doi.org/10.1089/neu.2009.1074>
- Tazarourte, K., Bensalah, N., Rebillard, L., & Vigué, B. (2008). *Epidémiologie des traumatismes crâniens*.

- Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet (London, England)*, 2(7872), 81-84. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(74\)91639-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(74)91639-0)
- Theadom, A., Parag, V., Dowell, T., McPherson, K., Starkey, N., Barker-Collo, S., Jones, K., Ameratunga, S., Feigin, V. L., & BIONIC Research Group. (2016). Persistent problems 1 year after mild traumatic brain injury : A longitudinal population study in New Zealand. *The British Journal of General Practice: The Journal of the Royal College of General Practitioners*, 66(642), e16-23. <https://doi.org/10.3399/bjgp16X683161>
- Thurman, D. J., Kraus, J. F., & Romer, C. J. (1995). *Standards for surveillance of neurotrauma*. World Health Organization. Safety Promotion and Injury Control. Division of Emergency and Humanitarian Action. Geneva, Switzerland.
- Tooth, C., & Leclerc, S. (2024). Le SCAT6® : Un outil essentiel pour l'évaluation immédiate des commotions cérébrales dans le sport. *Journal de Traumatologie du Sport*, 41(3), 218-219. <https://doi.org/10.1016/j.jts.2024.06.001>
- Toth, C., McNeil, S., & Feasby, T. (2005). Central Nervous System Injuries in Sport and Recreation : A Systematic Review. *Sports Medicine*, 35(8), 685-715. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535080-00003>
- Tsai, Y.-C., Liu, C.-J., Huang, H.-C., Lin, J.-H., Chen, P.-Y., Su, Y.-K., Chen, C.-T., & Chiu, H.-Y. (2021). A Meta-analysis of Dynamic Prevalence of Cognitive Deficits in the Acute, Subacute, and Chronic Phases After Traumatic Brain Injury. *The Journal of Neuroscience Nursing*, 53(2), 63-68. <https://doi.org/10.1097/jnn.0000000000000570>
- Vakil, E., Greenstein, Y., Weiss, I., & Shtein, S. (2019). The Effects of Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury on Episodic Memory : A Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*, 29(3), 270-287. <https://doi.org/10.1007/s11065-019-09413-8>

- Vakil, E., & Oded, Y. (2003). Comparison between three memory tests : Cued recall, priming and saving closed-head injured patients and controls. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(2), 274-282. <https://doi.org/10.1076/jcen.25.2.274.13637>
- Vallat-Azouvi, C., & Chardin-Lafont, M. (2012). Les troubles neuropsychologiques des traumatisés crâniens sévères. *L'information psychiatrique*, 88(5), 365-373. <https://doi.org/10.1684/ipe.2012.0933>
- Vallat-Azouvi, C., Weber, T., Legrand, L., & Azouvi, P. (2007). Working memory after severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 13(5), 770-780. <https://doi.org/10.1017/S1355617707070993>
- Vanpouille, M. (2022). *Accidentologie des sports de montagne : Combiner les approches quantitatives et qualitatives pour définir des axes de prévention*.
- Vanpouille, M., Soulé, B., Boutroy, E., & Lefèvre, B. (2021). Renouveler les connaissances sur les risques liés aux sports de montagne : L'exemple d'un laboratoire collaboratif d'accidentologie. *Revue de géographie alpine*, 109-2. <https://doi.org/10.4000/rga.8933>
- Vejux, F., & Picard, N. (2012). *Évolution de la traumatologie des sports d'hiver : Comparaison de deux séries à 10 ans d'intervalle à Grenoble (1998-1999 et 2008-2009)*.
- Vianin, P. (2007). *La motivation scolaire. Comment susciter le désir d'apprendre*. De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.viani.2007.01>
- Vinck, D. (2006). *L'équipement du chercheur : Comme si la technique était déterminante*. 9.
- Wood, R. L. (2004). Understanding the 'miserable minority' : A diathesis-stress paradigm for post-concussional syndrome. *Brain Injury*, 18(11), 1135-1153. <https://doi.org/10.1080/02699050410001675906>
- Woods, D. L., Wyma, J. M., Herron, T. J., & Yund, E. W. (2016). Computerized Analysis of Verbal Fluency : Normative Data and the Effects of Repeated Testing, Simulated Malingering, and

Traumatic Brain Injury. *PLoS ONE*, 11(12), e0166439.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166439>

# ANNEXES

## Annexe 1 : Epidémiologie des sports de montagne, en France (blessés et décès)

|                                    | Nombre de blessés,<br>du 01/12/2022<br>au 30/11/2023<br>(SNOSM, 2023) | Incidence des<br>blessures et/ou<br>accidents en %,<br>(Jacquot et al., 2011)<br>→ Sur 114 cas | Nombre de décès,<br>du 01/12/2022 au<br>30/11/2023<br>(SNOSM, 2023) | Indice de<br>mortalité en %,<br>de 2008 à 2012<br>(Soulé et al., 2017)<br>→ Sur 172 décès |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alpinisme (sur<br>terrains mixtes) | 265                                                                   |                                                                                                | 29                                                                  | 13                                                                                        |
| Canyonisme                         | 121                                                                   |                                                                                                | 3                                                                   | 6                                                                                         |
| Cascade de glace                   | 20                                                                    |                                                                                                | 1                                                                   | 15                                                                                        |
| Escalade (en<br>falaise)           | 81                                                                    | 6                                                                                              | 3                                                                   | 8                                                                                         |
| Parapente et<br>deltaplane         | 235                                                                   | 9                                                                                              | 18                                                                  | 8 (parapente)<br>12 (deltaplane)                                                          |
| Randonnée<br>pédestre              | 2 194                                                                 | 7                                                                                              | 97                                                                  | 19                                                                                        |
| Randonnée<br>raquettes             | 45                                                                    | 7                                                                                              | 7                                                                   | 13                                                                                        |
| Randonnée à ski                    | 378                                                                   |                                                                                                | 17                                                                  | 8                                                                                         |
| Ski alpin                          | 263 (accidents)                                                       | 35                                                                                             |                                                                     |                                                                                           |
| Ski de fond                        | 218                                                                   |                                                                                                |                                                                     |                                                                                           |
| Snowboard                          | 226 (accidents)                                                       | 16                                                                                             |                                                                     |                                                                                           |
| Spéléologie                        | 4                                                                     |                                                                                                | 0                                                                   | 33                                                                                        |
| VTT                                | 736                                                                   | 9                                                                                              | 2                                                                   |                                                                                           |
| Via ferrata                        | 18                                                                    |                                                                                                | 1                                                                   | 10                                                                                        |
| Autres sports                      | 1 275                                                                 |                                                                                                | 26                                                                  |                                                                                           |

Au total, en 2023, sur les 8 080 interventions de secours en montagne (hors domaines skiables), 5 372 blessés et 204 décès ont été recensés (SNOSM, 2023).

## Annexe 2 : Incidence des traumatismes crâniens dans différents sports de montagne (en %)

|                                    |                                    |                           |                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| Alpinisme (sur<br>terrains mixtes) | 3 sur 333 cas (Nay, 2013)          | Ski alpin et<br>snowboard | 3,6 chacun sur 113 200 cas<br>(Médecins de Montagne, 2023) |
| Escalade (en falaise)              | 6 sur 220 cas (Bowie et al., 1988) | Ski de fond               | 5 à 10 (Renstrom & Johnson, 1989)                          |
| Randonnée pédestre                 | 4 sur 492 cas (Nay, 2013)          | VTT                       | 7 sur 485 cas (Nay, 2013)                                  |

## Annexe 3 : Questionnaire n°1



Dirigé par FAURE Marie  
Co-dirigé par STIL Eugénie

# MÉMOIRE D'ORTHOPHONIE - QUESTIONNAIRE 1 / 2

## LES TROUBLES NEUROCOGNITIFS LIÉS À UN TRAUMATISME CRÂNIEN SURVENU EN MONTAGNE

BOULVEN Pauline (CFUO de Nice) pauline.boulven@gmail.com



MERCI

### Questionnaire n°1

Madame, Monsieur,

Vous vous apprêtez à participer à mon mémoire portant sur les **"Troubles neurocognitifs liés à un traumatisme crânien survenu en montagne"**.  
Ce questionnaire de moins de 10 minutes est entièrement anonyme.

Un second formulaire, d'une durée d'environ 5 minutes, me permettra d'évaluer vos connaissances sur le traumatisme crânien suite à la lecture d'une plaquette d'informations (transmis ultérieurement). Les réponses à ce deuxième questionnaire sont essentielles pour mener à bien mon analyse et obtenir des résultats significatifs.

Je vous remercie beaucoup pour votre contribution et reste à votre disposition,

Pauline Boulven  
Etudiante en 5ème année au Centre de Formation Universitaire d'Orthophonie de Nice  
pauline.boulven@gmail.com

*Vous acceptez de participer à cette étude sur la base du volontariat et avez la possibilité d'y mettre fin à tout moment.*  
*Vos données seront stockées sur une base et utilisées uniquement dans le cadre de ce mémoire, jusqu'au 20 juin 2025.*



## GÉNÉRALITÉS



#### 1. Sexe \*

Femme

Homme

Autre

Je ne souhaite pas répondre

#### 2. Âge \*

Entre 15 et 24 ans

Entre 25 et 34 ans

Entre 35 et 44 ans

Entre 45 et 54 ans

Entre 55 et 64 ans

Plus de 65 ans

Je ne souhaite pas répondre

#### 3. Fréquence moyenne du ou des sport(s) pratiqué(s) Si vous ne cochez pas tous les sports, vous pouvez poursuivre le questionnaire sans problèmes \*

|                                                  | Tous les jours        | Plusieurs fois par semaine | Quelques fois par mois | Quelques fois par an  | Que pendant les vacances |
|--------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Alpinisme (sur terrain roche, glace et/ou mixte) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Canyonisme                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Cascade de glace                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Deltaplane                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Escalade (sur falaise)                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Parapente                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Randonnée pédestre                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Randonnée raquettes                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Ski alpin                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Ski nordique                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Snowboard et/ou splitboard                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Spéléologie                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| Via ferrata                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |
| VTT                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    |

#### 4. Niveau pour chaque sport pratiqué \*

|                                                  | Amateur                  | Professionnel            | Compétition              |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Alpinisme (sur terrain roche, glace et/ou mixte) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Canyonisme                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cascade de glace                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Deltaplane                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Escalade (en falaise)                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Parapente                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Randonnée pédestre                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Randonnée raquettes                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ski alpin                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ski nordique                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Snowboard et/ou splitboard                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Spéléologie                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Via ferrata                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| VTT                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. Nombre d'année(s) d'ancienneté en moyenne pour chaque sport pratiqué

6. Région la plus fréquentée pour chaque sport pratiqué. *Veillez inscrire le nom complet de la région, merci !*

Alpinisme (sur terrain roche, glace et/ou mixte)

Canyonisme

Cascade de glace

Dé

Alpinisme (sur terrain roche, glace et/ou mixte)

Canyonisme

Cascade de glace

Dé

7. Si vous pratiquez un sport de montagne non mentionné dans les questions précédentes, veuillez l'indiquer ci-dessous avec les éléments demandés précédemment.



## QUESTIONS PERSONNELLES SUR LE TRAUMATISME CRÂNIEN



**Cette deuxième partie du questionnaire est dédiée à votre expérience personnelle de votre pratique sportive en montagne.**

8. Pour chaque sport pratiqué, veuillez indiquer si vous avez été victime ou non d'un accident lors de votre pratique sportive en montagne.

*TC = traumatisme crânien / TP = traumatismes physiques (lésions, fractures, ...) \**

|                                                  | Non                      | Oui sans TP ni TC        | Oui avec TP sans TC      | Oui avec TC sans TP      | Oui avec TC et TP        |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Alpinisme (sur terrain roche, glace et/ou mixte) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Canyonisme                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cascade de glace                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Deltaplane                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Escalade (en falaise)                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Parapente                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Randonnée pédestre                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Randonnée raquettes                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ski alpin                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ski nordique                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Snowboard et/ou splitboard                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Spéléologie                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Via ferrata                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| VTT                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

10. Si vous avez subi un traumatisme crânien lié à votre pratique sportive en montagne, veuillez indiquer son niveau de sévérité pour chaque sport pratiqué au moment de l'accident.

|                                                  | Léger                 | Moyen                 | Sévère                | Je ne sais pas        |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Alpinisme (sur terrain roche, glace et/ou mixte) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Canyonisme                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Cascade de glace                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Deltaplane                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Escalade (en falaise)                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Parapente                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Randonnée pédestre                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Randonnée raquettes                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ski alpin                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ski nordique                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Snowboard et/ou splitboard                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Spéléologie                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Via ferrata                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| VTT                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

9. Si vous avez été diagnostiqué(e) d'un ou plusieurs traumatisme(s) crânien(s) lié(s) à votre pratique sportive en montagne, veuillez indiquer le nombre de fois.

11. Si vous le souhaitez, pouvez-vous décrire en quelques mots les circonstances, causes et le contexte de l'accident (année, saison, appels au secours, accompagnement, niveau d'engagement, sport, ...) ayant causé le ou les traumatisme(s) crânien(s).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>12. Quels sont les principaux signes et symptômes ressentis pendant et quelques minutes, heures et jours après le(s) traumatisme(s) crânien(s) ? <i>Veillez répondre avec des mots-clés</i><br/>Exemples : perte de connaissance, sensation de faim, nausées, vomissement, vertiges, fatigue, maux de tête, confusions, étourdissements, troubles cognitifs, ...</p> <p>T</p> | <p>13. Quelles sont les principales conséquences à long terme (plusieurs mois après l'accident) de ce(s) traumatisme(s) crânien(s) ? <i>Veillez répondre avec des mots-clés</i><br/>Exemples : trouble du comportement, trouble de l'humeur, trouble du langage (verbal ou non verbal), trouble de la mémoire, trouble de la communication sociale, trouble attentionnel, anxiété/stress, fatigue, syndrome dysexécutif, changement d'orientation professionnelle, arrêt/prise de la pratique sportive, ...</p> <p>T</p> |
| <p>14. A la suite de votre/vos traumatisme(s) crânien(s), avez-vous consulté un(e) orthophoniste (pendant et/ou à la sortie de l'hôpital) ?</p> <p>Non</p> <p>Oui pour un bilan</p> <p>Oui pour un bilan et une rééducation</p>                                                                                                                                                  | <p>15. Suite à un choc à la tête lors d'une pratique sportive en montagne, aucun diagnostic de traumatisme crânien n'a été posé par un médecin mais vous pensez avoir ressenti des signes/symptômes présentés dans les questions précédentes. Est-ce votre cas ?</p> <p>Oui mais je n'ai jamais consulté</p> <p>Certains signes me font penser à un traumatisme crânien mais je n'en suis pas certain(e)</p> <p>Non</p> <p>Autre</p>                                                                                     |



### QUESTIONS THÉORIQUES SUR LE TRAUMATISME CRÂNIEN

**Cette dernière partie du questionnaire est dédiée à l'évaluation de vos connaissances théoriques sur le traumatisme crânien, indépendamment de votre expérience personnelle et votre pratique sportive en montagne.**

*Merci de ne pas chercher les réponses sur internet lorsque vous répondez aux questions suivantes, au risque de biaiser les résultats de mon étude. Toute réponse, même erronée, est importante pour mon analyse !*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>16. Un traumatisme crânien léger survenu lors d'une pratique sportive est une commotion cérébrale. *</p> <p>Oui</p> <p>Non</p> <p>Je ne sais pas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>17. Un traumatisme crânien léger est-il toujours suivi d'une perte de connaissance ? *</p> <p>Oui</p> <p>Non</p> <p>Ce dépend des situations</p> <p>Je ne sais pas</p>                                                                                                                                                                                 |
| <p>18. Les chutes survenues lors d'une pratique sportive sont la deuxième cause de traumatismes crâniens. *</p> <p>Vrai</p> <p>Faux, ce sont les accidents domestiques</p> <p>Faux, ce sont les accidents du travail</p> <p>Faux, ce sont les agressions</p> <p>Je ne sais pas</p>                                                                                                                                                                     | <p>19. Sur la saison 2022/2023, les traumatismes crâniens à ski étaient plus nombreux qu'à snowboard. *</p> <p>Oui</p> <p>Non, ils étaient moins nombreux</p> <p>Non, ils étaient égaux</p> <p>Je ne sais pas</p>                                                                                                                                         |
| <p>20. Quelles sont les 3 principales conséquences à long terme d'un traumatisme crânien ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Troubles du langage (voix et parole)</p> <p><input type="checkbox"/> Troubles de la communication</p> <p><input type="checkbox"/> Troubles de la mémoire</p> <p><input type="checkbox"/> Troubles de l'attention</p> <p><input type="checkbox"/> Troubles dysexécutifs</p> <p><input type="checkbox"/> Je ne sais pas</p> | <p>21. Seul(e) le/la neuropsychologue réalise l'évaluation et la rééducation cognitive après un traumatisme crânien. *</p> <p>Oui car c'est son domaine</p> <p>Non, l'orthophoniste peut le faire aussi</p> <p>Non, l'ergothérapeute peut le faire aussi</p> <p>Non, l'orthophoniste et l'ergothérapeute peuvent le faire aussi</p> <p>Je ne sais pas</p> |

**Enregistré - Vous avez soumis le formulaire avec succès.**



FIN DU QUESTIONNAIRE

MERCI

## Annexe 4 : Réglage de la condition de passation aux questions de la partie « Questions personnelles sur le traumatisme crânien » (questionnaire n°1)

Condition 1

Si

9. Si vous avez été diagnostiqué(e) d'un ...

Plus grand que 0

ensuiteMontrer

10. Si vous avez subi un traumatisme crânien lié à votre pratique sportive en m...

ensuiteMontrer

11. Si vous le souhaitez, pouvez-vous décrire en quelques mots les circonstanc...

ensuiteMontrer

12. Quels sont les principaux signes et symptômes ressentis pendant et quelqu...

ensuiteMontrer

13. Quelles sont les principales conséquences à long terme (plusieurs mois apr...

ensuiteMontrer

14. A la suite de votre/vos traumatisme(s) crânien(s), avez-vous consulté un(e) ...

## Annexe 5 : Questionnaire n°2



### MÉMOIRE D'ORTHOPHONIE - QUESTIONNAIRE 2 / 2

Dirigé par FAURE Marie  
Co-dirigé par STIL Eugénie



## LES TROUBLES NEUROCOGNITIFS LIÉS À UN TRAUMATISME CRÂNIEN SURVENU EN MONTAGNE

BOULVEN Pauline (CFUO de Nice)      pauline.boulven@gmail.com



## Questionnaire n°2

Madame, Monsieur,

Vous avez répondu à mon premier questionnaire et je vous en remercie.  
Pour rappel, mon mémoire porte sur les **"Troubles neurocognitifs liés à un traumatisme crânien survenu en montagne"**.

Avant de répondre à ce questionnaire, veuillez **lire la plaquette d'informations** ci-dessous.  
Ce dernier questionnaire a pour objectif d'évaluer les connaissances des sportifs de montagne sur le traumatisme crânien et de recueillir leur satisfaction sur la plaquette d'informations.  
D'une durée de **moins de 5 minutes**, il est entièrement anonyme.  
Vos réponses sont essentielles pour mener à bien mon analyse et obtenir des résultats significatifs.

Je vous remercie beaucoup pour votre contribution et reste à votre disposition,

Pauline Boulven  
Etudiante en 5ème année au Centre de Formation Universitaire d'Orthophonie de Nice  
pauline.boulven@gmail.com

*Vous acceptez de participer à cette étude sur la base du volontariat et avez la possibilité d'y mettre fin à tout moment.  
Vos données seront stockées sur une base et utilisées uniquement dans le cadre de ce mémoire, jusqu'au 20 juin 2025.*



### QUESTIONS THÉORIQUES SUR LE TRAUMATISME CRÂNIEN



*Cette partie du questionnaire évalue vos connaissances théoriques sur le traumatisme crânien, indépendamment de votre expérience personnelle et votre pratique sportive en montagne.  
Merci de ne pas chercher les réponses sur internet ou la plaquette d'informations lorsque vous répondez aux questions suivantes, au risque de biaiser les résultats de mon étude.  
Toute réponse, même erronée, est importante pour mon analyse !*

1. Un traumatisme crânien léger survenu lors d'une pratique sportive est une commotion cérébrale. \*

Oui

Non

Je ne sais pas

2. Un traumatisme crânien léger est-il toujours suivi d'une perte de connaissance ? \*

Oui

Non

Ça dépend des situations

Je ne sais pas

3. Les chutes survenues lors d'une pratique sportive sont la deuxième cause de traumatismes crâniens. \*

Vrai

Faux, ce sont les accidents domestiques

Faux, ce sont les accidents du travail

Faux, ce sont les agressions

Je ne sais pas

4. Sur la saison 2022/2023, les traumatismes crâniens à ski étaient plus nombreux qu'à snowboard. \*

Oui

Non, ils étaient moins nombreux

Non, ils étaient égaux

Je ne sais pas

5. Quelles sont les 3 principales conséquences à long terme d'un traumatisme crânien ? \*

☐ Troubles du langage (voix et parole)

☐ Troubles de la communication

☐ Troubles de la mémoire

☐ Troubles de l'attention

☐ Troubles dysexécutifs

☐ Je ne sais pas

6. Seul(e) le/la neuropsychologue réalise l'évaluation et la rééducation cognitive après un traumatisme crânien. \*

Oui car c'est son domaine

Non, l'orthophoniste peut le faire aussi

Non, l'ergothérapeute peut le faire aussi

Non, l'orthophoniste et l'ergothérapeute peuvent le faire aussi

Je ne sais pas



## QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION



Cette dernière partie du questionnaire recueille votre satisfaction sur la plaquette d'informations.  
Tous conseils, remarques, avis, ... sont nécessaires pour l'amélioration de cette plaquette.  
Merci beaucoup pour votre soutien !

7. Qu'avez-vous le plus apprécié dans la plaquette d'informations ? *Vous pouvez répondre par des mots-clés\**

8. Qu'avez-vous le moins apprécié dans la plaquette d'informations ? *Vous pouvez répondre par des mots-clés\**

9. Qu'auriez-vous ajouté, supprimé ou modifié pour améliorer la plaquette d'informations ? *Vous pouvez répondre par des mots-clés\**

10. La mise en page de la plaquette d'informations est claire et adaptée. \*

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

Pas du tout

Moyennement

Tout à fait

Votre commentaire (facultatif)

11. Le texte de la plaquette d'informations est informatif, compréhensible et adapté pour un grand public. \*

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

Pas du tout

Moyennement

Tout à fait

Votre commentaire (facultatif)

12. Vos connaissances sur le traumatisme crânien se sont enrichies grâce à la lecture de la plaquette. \*

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

Pas du tout

Moyennement

Tout à fait

Votre commentaire (facultatif)

13. Vous êtes davantage sensibilisé(e) au risque de traumatisme crânien dans les sports de montagne suite à la lecture de la plaquette. \*

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

Pas du tout

Moyennement

Tout à fait

Votre commentaire (facultatif)

14. Je recommande la lecture de cette plaquette d'informations. \*

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

Pas du tout

Probablement

Tout à fait

Votre commentaire (facultatif)

15. Il serait utile et pertinent que cette plaquette d'informations soit affichée dans tous les lieux accueillant des sportifs de montagne. \*

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

Pas du tout

Probablement

Tout à fait

Votre commentaire (facultatif)

16. Avez-vous des remarques, suggestions, commentaires, avis, ... ?

Questionnaire enregistré et envoyé avec succès.



FIN DU QUESTIONNAIRE



MERCI



## Annexe 6 : Synthèse des témoignages d'accidents impliquant un traumatisme crânien

|                                                            | ACCIDENTOLOGIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SIGNES<br>NEUROCOGNITIFS                                                                                                                                                                                                                                  | CONSÉQUENCES<br>NEUROCOGNITIVES                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alpinisme</b><br>(sur terrain roche, glace et/ou mixte) | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Chute de pierres/glace ou dans crevasse</li> <li>· Choc contre un rocher</li> <li>· Rupture prise de pied</li> <li>· Inattention</li> </ul> <p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Faible engagement, sur une arête</li> <li>· Fort engagement, en descente</li> <li>· Marche d'approche ou grande voie</li> </ul> <p><b>Traumatismes associés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fractures du sacrum ou du sternum</li> <li>· Fractures vertébrales, hémorragie cérébrale et coma (TC sévère)</li> <li>· Douleurs crâniennes</li> </ul> | <p>Troubles visuels</p> <p>TC sévère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Diplopie</li> <li>· Paralysie faciale</li> <li>· Troubles articulatoires,</li> <li>· Troubles langagiers</li> <li>· Troubles attentionnels (concentration)</li> </ul> | <p>Fatigabilité</p> <p>Troubles attentionnels (concentration)</p>                                                     |
| <b>Canyo-<br/>nisme</b>                                    | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Chute d'une cascade ou glissade</li> <li>· Choc contre un rocher</li> <li>· Défaut de matériel</li> </ul> <p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Marche en bloc</li> <li>· Fort engagement</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hématome crânien</li> <li>· Douleurs scapulaires</li> <li>· Luxation de 2 doigts</li> </ul>                                                                                                                                                                                 | <p>Vomissements</p> <p>Désorientations</p>                                                                                                                                                                                                                | <p>Maux de tête</p> <p>Troubles mnésiques</p>                                                                         |
| <b>Escalade</b><br>(en falaise)                            | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Défaut de matériel</li> <li>· Choc contre un rocher ou de bois/roche</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fractures du crâne, du rocher, déchocage, soins intensifs (TC sévère)</li> <li>· Hématomes ou embarrure crânienne</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Anosmie</p> <p>Agueusie</p> <p>Acouphènes</p>                                                                                                                                                                                                          | <p>Troubles de l'équilibre</p> <p>Fatigabilité</p> <p>Anosmie</p> <p>Perte auditive</p> <p>Acouphènes persistants</p> |
| <b>Parapente</b>                                           | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Impact au sol</li> <li>· Décrochage au décollage</li> <li>· Chutes à l'atterrissage</li> <li>· Excès de confiance</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hématome au cervelet dû aux réglages du casque</li> <li>· Fracture vertébrale</li> <li>· Polytraumatisme, lésions vitales et coma (TC sévère)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Randonnée pédestre</b> | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Chute de pierre</li> <li>· Choc contre un rocher ou plot</li> </ul> <p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· A l'arrêt, dans un fossé</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Enfoncement de la boîte crânienne</li> <li>· Saignement abondant et hématome au cuir chevelu</li> <li>· Douleurs aiguës</li> <li>· Coma (TC sévère)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Troubles attentionnels (concentration)</p> <p>Troubles visuels (vision trouble ou diplopie)</p>                                                                                      | <p>TC sévère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Migraines, maux de tête et fatigue</li> <li>· Troubles langagiers et mnésiques</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Rafting</b>            | <p><b>Cause</b> : Choc d'un casque</p> <p><b>Traumatologie</b> : Atteinte du nerf pudendal</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Amnésie antérograde (1j)                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Ski alpin</b>          | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Choc contre obstacle</li> <li>· Choc sur une souche, bosse ou des congères</li> <li>· Collision entre skieurs</li> <li>· Inattention</li> <li>· Perte de contrôle</li> <li>· Faute de carre</li> <li>· Défaut du casque</li> </ul> <p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sur de la glace</li> <li>· Snowpark (saut de bosse), fréquence de pratique régulière</li> <li>· Freestyle, sans engagement, sortie entre amis</li> <li>· Peu de visibilité</li> <li>· Vitesse élevée</li> <li>· Hors-piste</li> <li>· Piste connue et facile, niveau élevé</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Entorse du ligament croisé</li> <li>· Fracture métacarpienne</li> <li>· Traumatisme dorsal</li> <li>· Tassement de vertèbres</li> <li>· Cervicalgies</li> <li>· Brûlures ou hématomes faciaux</li> <li>· Epistaxis et coma (TC sévère)</li> </ul> | <p>Migraines</p> <p>Céphalées</p> <p>Perte des repères</p> <p>Troubles visuels (diplopie ou vision trouble)</p> <p>Troubles attentionnels (concentration)</p> <p>Troubles mnésiques</p> | <p>Fatigue (générale, chronique, mentale ou physique)</p> <p>Troubles du langage</p> <p>Troubles mnésiques</p> <p>Troubles attentionnels (concentration)</p> <p>Trouble visuel</p> <p>TC moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Migraines</li> <li>· Maux de tête</li> </ul> <p>TC sévère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Troubles cognitifs</li> <li>· Troubles spatio-temporels</li> </ul> |
| <b>Ski de randonnée</b>   | <p><b>Cause</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Choc contre un rocher</li> </ul> <p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Dans un couloir</li> <li>· Sortie avec des amis</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fracture costale, cervicale, distale et de l'épaule (TC sévère)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Troubles cognitifs</p> <p>Perte de mémoire</p> <p>Photophobie et hyperacousie (TC sévère)</p>                                                                                        | <p>TC sévère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Trouble de la mémoire à court terme</li> <li>· Maux de tête, photophobie et anxiété lors de la pratique de l'activité sportive</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Snow board</b>  | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Choc contre neige dure (verglas)</li> <li>· Faute de carre</li> </ul> <p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· A l'arrêt</li> <li>· Peu de visibilité</li> <li>· Hors-piste</li> <li>· Freeride, en famille</li> <li>· Freestyle (snowpark), à vitesse élevée</li> <li>· Niveau débutant</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Saignements de nez</li> <li>· Déviation nasale</li> <li>· Cervicalgies</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Troubles attentionnels et mnésiques</p> <p>Propos itératifs, aphasie sémantique et scotome visuel (TC moyen)</p>                                                                                                                              | <p>Syndrome commotionnel</p>                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Spéléologie</b> | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Inattention</li> <li>· Chute de bloc, argile ou pierres</li> <li>· Rupture prise de mains</li> <li>· Défaut de communication sur le matériel, avec un ami</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Lésions temporales et jugales</li> <li>· Décollement de l'humeur vitrée</li> <li>· Douleurs aiguës</li> <li>· Fractures crâne, épaule, mains, doigts, figure, oreille interne, vertèbre + œdèmes cérébraux et hémorragies (TC sévère)</li> <li>· Coma et Glasgow à 6 (TC sévère)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Troubles de la parole</p> <p>Anomie</p>                                                                                                                                                                                                       | <p>Trouble visuel</p> <p>TC sévère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Anosmie</li> <li>· Surdité sévère</li> <li>· Troubles de l'équilibre</li> </ul>                                                                                           |
| <b>VTT</b>         | <p><b>Causes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Défaut de matériel</li> <li>· Choc sur un rocher ou du goudron</li> <li>· Choc avec un rocher</li> <li>· Chute sur dalle mouillée ou souche</li> <li>· Inattention</li> <li>· Erreur sur un saut</li> </ul> <p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sortie avec des amis, engagement et niveau moyen</li> <li>· Vitesse moyenne</li> <li>· En descente</li> <li>· Passage de bosses</li> </ul> <p><b>Traumatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Lésion vertébrale et coma (TC sévère)</li> <li>· Fracture costale, dorsale ou de la clavicule</li> <li>· Fracture du rocher ou de pommette</li> <li>· Cervicalgies</li> <li>· Hémorragie interne ou léger saignement</li> <li>· Douleurs crâniennes</li> <li>· Cicatrices faciales</li> </ul> | <p>Troubles de la communication</p> <p>Troubles de la compréhension</p> <p>Anomie</p> <p>Troubles cognitifs</p> <p>Lenteur mentale (TC sévère)</p> <p>Perte des repères</p> <p>Perte de la vue</p> <p>Diplopie binoculaire</p> <p>Acouphènes</p> | <p>Troubles du langage</p> <p>Anomie</p> <p>Troubles mnésiques</p> <p>Troubles attentionnels (concentration)</p> <p>Diplopie binoculaire</p> <p>Perte auditive dans les aigus</p> <p>Vertiges</p> <p>Vertiges en plongée et narcose précoce (TC sévère)</p> |

## Annexe 7 : Plaquette d'informations

# LES TRAUMATISMES CRÂNIENS EN MONTAGNE

**C'EST QUOI ?**  
OMS, 2004

Un événement mécanique (mouvement brusque) **direct ou indirect** touchant la tête, la face et/ou le cou.  
Le choc du cerveau contre la boîte crânienne peut entraîner des contusions, hématomes et/ou œdèmes.  
Sa gravité dépend des lésions cérébrales provoquées par l'énergie mise en jeu lors de l'accident.



**SÉVÈRE**

- Perte de connaissance de plus de 6 heures
- ET amnésie post-traumatique\* de plusieurs semaines

**MODÉRÉ**

- Perte de connaissance de 30 minutes à 6 heures
- ET amnésie post-traumatique\* entre 1 et 14 jours

**LÉGER**

= commotion cérébrale dans le sport

- Perte de connaissance de moins de 30 minutes
- ET/OU amnésie post-traumatique\* de moins de 24 heures
- ET/OU confusion et/ou désorientation au moment de l'accident

\*perturbation cognitive marquée par une confusion, désorientation temporo-spatiale et incapacité à apprendre de nouvelles informations après l'accident

**QUELQUES CHIFFRES**  
Dans le monde

Par an, environ **60 millions** de cas de traumatismes crâniens dont :

- **80 % légers, 11 % modérés et 9 % sévères** (Dewan et al., 2018)
- **55 à 80% d'hommes**
- Les **chutes lors d'un accident sportif** sont la **deuxième cause** de traumatisme crânien, après les accidents de la voie publique (Brazinova et al., 2021)

Dans les sports de montagne en France

Entre 2022 et 2023, dans les domaines skiables, l'incidence des traumatismes crâniens était de :

- **3,6% à ski**
- **3,6% à snowboard**

<https://www.mdem.org/observatoire-daccidentologie-des-sports-dhiver>

Entre 2012 et 2013, dans le massif du Mont-Blanc, l'incidence des traumatismes crâniens était de : (Nay, 2013)

- **4% en randonnée à pieds**
- **7% en VTT**

**SYNDROME POST-COMMOTIONNEL**

**QUELS SIGNES ?**

Ce diagnostic se pose lorsqu'**au moins 3 des symptômes** suivants persistent au-delà de **3 mois** après l'accident :

- Céphalées, vertiges, troubles de l'équilibre
- Fatigue, insomnie
- Irritabilité, état dépressif
- Troubles de l'attention, de la mémoire
- Intolérance au stress, au bruit, à la lumière

CIM 10, 1990

**COMPORTEMENTS À ADOPTER**

**Être conscient de ses compétences et de son niveau de pratique !**  
(Vanpouille, 2022)

**Porter un casque pour réduire le risque de traumatisme crânien !**  
(Sulheim et al., 2017)

### TROUBLES COGNITIFS

Les plus fréquents et persistants à long terme :

- Troubles de l'attention (sélective, soutenue et divisée)
- Troubles de la mémoire : difficultés à apprendre de nouvelles informations, oublis d'événements, ...
- Troubles des fonctions exécutives : défaut de planification, organisation, abstraction, flexibilité, inhibition, initiative, ...

→ Neuropsychologue, Orthophoniste, Ergothérapeute

### TROUBLES DE LA COMMUNICATION

Fréquents et persistants :

- Discours désorganisé, incohérent, imprécis, répétitif
- Réponses brèves et/ou aspontanéité verbale
- Postures, gestes, mimiques, ... inadaptés
- Difficultés à comprendre l'humour, le second degré et l'implicite

→ Orthophoniste

**QUELLES CONSÉQUENCES ?**

### TROUBLES DU LANGAGE

Plus rarement :

- Expression orale hésitante, pauvre, peu informative
- Incapacité momentanée à produire un mot alors qu'il est connu par le sujet
- Difficultés à écrire et/ou à lire
- Défaut de compréhension orale et/ou écrite

→ Orthophoniste

### AUTRES

- Troubles de la voix, de la déglutition et/ou de la parole → Orthophoniste
- Troubles du comportement et/ou de la personnalité → Neuropsychologue
- Troubles dépressifs, affectifs et/ou émotionnels → Psychologue ou psychiatre
- Troubles moteurs, perceptifs et/ou praxiques → Kinésithérapeute, ergothérapeute ou psychomotricien

Si vous suspectez un de ces symptômes, consultez votre **médecin traitant** (dans les meilleurs délais)

### CONTACTS UTILES

- La commission médicale de votre Fédération pour toute déclaration d'accident
- Association "Médecins de Montagne" (Chambéry) 04 79 96 43 50 - <https://www.mdem.org/>
- L'association des Familles de Traumatisés Crâniens (AFTC) de votre région ou département
- France Traumatisme Crânien pour professionnels <https://www.france-traumatisme-cranien.fr/fr/>

Réalisé par **Pauline BOUVEN** dans le cadre de son mémoire d'orthophonie portant sur les "Troubles neurocognitifs liés à un traumatisme crânien survenu en montagne"

Dirigé par FAURE Marie  
Co-dirigé par STIL Eugénie

**UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR**  
FACULTÉ DE MÉDECINE

## Annexe 8 : Suggestions de modifications sur la plaquette d'informations

### Mise en page

- Plus aérée, simple, claire et lisible (notamment la 2<sup>ème</sup> page), en résumant et allégeant le contenu
- Prévoir un format plus grand et/ou ajouter une page
- Joindre un support format carte bancaire avec un mode d'emploi pour néophytes
- Imposer un parcours visuel pour hiérarchiser et structurer les informations afin de guider l'attention et faciliter la lecture
- Placer les statistiques des TC en fin de plaquette ou réorganiser la partie « Quelques chiffres » pour une lecture horizontale de la page 1
- Remplacer la partie « Quelques chiffres » par les comportements à adopter
- Regrouper les rubriques « Syndrome post-commotionnel » et « Quelles conséquences » (pour éviter les redondances) et ajouter une rubrique « Comment se protéger ? »
- Ajouter un item « prise en charge pluridisciplinaire » (séparer les professionnels des conséquences)
- Rajeunir les illustrations (en faisant appel à un designer)
- Ajouter un VTTiste et un marcheur à côté du skieur
- Ajouter des exemples de chutes ou accidents (avec un lien vers un ou des témoignages au long terme)
- Ajouter des exemples chiffrés pour illustrer les degrés de sévérité
- Insérer un schéma en partant des facteurs de risques qui peuvent engendrer les 3 degrés de TC, leurs symptômes et comment les traiter
- Inverser les degrés de sévérité (léger en haut sévère en bas) et augmenter l'intensité de la couleur en fonction de la sévérité
- Supprimer les 3 cases vides à côté des niveaux de sévérité des TC
- Mettre les mots « ET/OU » en rouge et mettre en évidence les notions les plus importantes à retenir
- Modifier les couleurs : ajouter des couleurs plus vives, contrastées et visibles
- Différencier les fonds suivant les parties et faire ressortir les plus importantes
- Modifier les couleurs et tailles des titres des parties pour les rendre plus accrocheurs
- Augmenter la taille de police de la phrase « *Si vous suspectez ...* »
- Diminuer la taille de l'encart « *Réalisé par Pauline ...* »

### Contenu

- Définir l'objectif final et simplifier le message à faire passer, pour être accessible au plus grand nombre
- Ajouter des schémas, illustrations et/ou émoticônes d'explication pour réduire le texte et classer les informations
- Ajouter des flèches et/ou storytelling pour faciliter la compréhension
- Ajouter une phrase ou un slogan pour la cible et l'objectif de sécurité et de prévention (« Les têtes bien faites se protègent » ou « Mettez un casque ! ») à placer en fin de plaquette pour être plus percutant
- Partir du TC en général puis faire un lien avec la montagne
- Supprimer les termes médicaux (dans les degrés de sévérité)
- Mettre en avant ou modifier les conseils de comportements à adopter
- Indiquer les normes sur les casques (comme MIPS) et celles qui s'appliquent selon les sports
- Ajouter des gestes de 1<sup>er</sup> secours et conduites à tenir en montagne pour mettre la personne en sécurité
- Ajouter des numéros de téléphone d'urgence (comme le 112)
- Insister sur les symptômes et les moyens de s'en rendre compte (plutôt que les statistiques)
- Définir la notion d'incidence et clarifier l'incidence des TC dans les domaines skiables
- Insérer d'autres statistiques pour mieux mettre en perspective la répartition des TC
- Ajouter des chiffres pour la répartition des TC dans le monde
- Remplacer l'incidence des TC par activité par des chiffres
- Ajouter des statistiques pour la spéléologie, le canyonisme, l'alpinisme et l'escalade
- Réduire les statistiques à une seule frappante ou les supprimer (par activité par exemple) pour alléger le contenu

- Insérer des graphiques pour les statistiques les plus parlantes ou un tableau statistique comparatif des principaux sports de montagne
- Trouver des chiffres plus récents sur l'incidence des TC dans le Mont-Blanc s'ils existent
- Indiquer la relation statistique entre le port du casque et la gravité des TC, et/ou ses conséquences
- Ajouter les troubles sensoriels (surdité, agueusie et anosmie) dans les symptômes
- Approfondir certaines données et ajouter des détails en insérant des QRcodes vers des documents ou sites internet supplémentaires (pour supprimer des informations dans la plaquette)
- Supprimer les sources ou les regrouper en fin de plaquette ou les remplacer par des QRcodes

#### **Autres**

- Agir sur les causes liées au facteur humain et expliciter les arguments à l'oral

Elaboration d'une plaquette d'informations à destination des sportifs de montagne sur les troubles neurocognitifs liés à un traumatisme crânien

Le traumatisme crânien est associé à de multiples conséquences (physiques, neurocognitives, comportementales et/ou émotionnelles), dont l'une des principales causes est un accident sportif. L'accidentologie des sports de montagne est un sujet encore trop peu documenté et constitue un problème majeur de santé publique. Ces activités comportent des dangers et risques qu'il convient d'identifier ainsi que les causes et les conséquences liées à leurs pathologies. La mise en application de mesures préventives et thérapeutiques joue un rôle essentiel dans la réduction de l'incidence des blessures.

Pour répondre aux attentes des sportifs de montagne à la recherche de connaissances relatives à leurs activités, nous avons conçu et diffusé une plaquette d'informations sur le traumatisme crânien. Avant et après lecture du support, la significativité statistique des taux de réussite pour chaque question théorique a été évaluée et comparée à l'aide du test Z. Sur les 804 personnes interrogées au premier questionnaire, 175 ont participé au second.

Nos résultats ont montré des apports significatifs sur les connaissances des sujets à propos du traumatisme crânien. Ainsi, l'efficacité de la plaquette d'informations a été mise en évidence. Le recueil de la satisfaction des sportifs de montagne sur le support a validé sa pertinence.

Les suggestions apportées par les lecteurs sur la plaquette d'informations permettraient de créer une version améliorée et de la diffuser au plus grand nombre. Notre travail encourage les recherches dans l'épidémiologie et l'accidentologie des sports de montagne, notamment sur les traumatismes crâniens.

Traumatismes crânioencéphaliques, troubles neurocognitifs, sports, montagne, brochures

Boulven Pauline

Elaboration of a pamphlet for mountain sportspeople on neurocognitive disorders related to craniocerebral trauma

Craniocerebral trauma is associated with multiple consequences (physical, neurocognitive, behavioral, and/or emotional), one of the main causes of which is a sports accident. The accidentology of mountain sports is a subject still insufficiently documented and represents a major public health issue. These activities involve dangers and risks that should be identified, along with the causes and consequences related to their pathologies. The implementation of preventive and therapeutic measures plays a crucial role in reducing the incidence of injuries.

To reply to the expectations of mountain sportspeople in search of knowledge related to their activities, we have created and distributed a pamphlet on craniocerebral trauma. Before and after reading the document, the statistical significance of success rates for each theoretical question was assessed and compared using the Z-test. Of the 804 individuals surveyed in the first questionnaire, 175 participated in the second.

Our results showed significant improvements in the subjects' knowledge of craniocerebral trauma. Thus, the effectiveness of the pamphlet was demonstrated. Collecting mountain athletes' feedback on the document validated its relevance.

The suggestions provided by the pamphlet's readers would allow for the creation of an improved version and broader distribution. Our work encourages further research into the epidemiology and accidentology of mountain sports, particularly on craniocerebral trauma.

Craniocerebral trauma, neurocognitive disorders, sports, mountain, pamphlet