



**HAL**  
open science

# Étude rétrospective transversale des facteurs de risque de blessures et du score Climbing Intensity Stress simplifié lors de la pratique de l'escalade dans les Pyrénées-Atlantiques

Noam Kirchner

► **To cite this version:**

Noam Kirchner. Étude rétrospective transversale des facteurs de risque de blessures et du score Climbing Intensity Stress simplifié lors de la pratique de l'escalade dans les Pyrénées-Atlantiques. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01834231

**HAL Id: dumas-01834231**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01834231v1>**

Submitted on 10 Jul 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Université de Bordeaux**

**U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES**

Année 2018

Thèse N° 64

Thèse pour l'obtention du DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 1<sup>er</sup> juin 2018

Par Noam KIRCHNER  
né le 18/07/1987 à Haguenau

**Etude rétrospective transversale des facteurs de risque de blessures et du score Climbing Intensity Stress simplifié lors de la pratique de l'escalade dans les Pyrénées-Atlantiques**

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur Frédéric TEILHAUD

Co-directeur :

Monsieur le Docteur Eric BERTANDEAU

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Hervé DOUARD.....Président  
Monsieur le Professeur Jacques BONNET.....Rapporteur  
Monsieur le Professeur Fabrice BONNET.....Juge  
Monsieur le Docteur Jean PREVOST.....Juge  
Monsieur le Docteur Frédéric TEILHAUD.....Directeur  
Monsieur le Docteur Eric BERTANDEAU.....Co-directeur



**Université de Bordeaux**

**U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES**

Année 2018

Thèse N°

Thèse pour l'obtention du **DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le 1<sup>er</sup> juin 2018

Par Noam KIRCHNER  
né le 18/07/1987 à Haguenau

**Etude rétrospective transversale des facteurs de risque de blessures et du score Climbing Intensity Stress simplifié lors de la pratique de l'escalade dans les Pyrénées-Atlantiques**

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur Frédéric TEILHAUD

Co-directeur :

Monsieur le Docteur Eric BERTANDEAU

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Hervé DOUARD.....Président  
Monsieur le Professeur Jacques BONNET.....Rapporteur  
Monsieur le Professeur Fabrice BONNET.....Juge  
Monsieur le Docteur Jean PREVOST.....Juge  
Monsieur le Docteur Frédéric TEILHAUD.....Directeur  
Monsieur le Docteur Eric BERTANDEAU.....Co-directeur

# Remerciements

Aux membres du jury

Monsieur le Professeur Hervé DOUARD

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

Responsable de l'unité de maladie coronarienne et réadaptation Hôpital Haut Lévêque, centre hospitalier universitaire de Bordeaux

Professeur Douard, vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse. J'espère que ce travail sera à la hauteur de vos attentes et que vous y trouverez de l'intérêt.

Monsieur le Professeur Jacques BONNET

Professeur Emérite des Universités-Praticien Hospitalier

Cardiologue spécialiste des maladies vasculaires

Professeur Bonnet, je vous exprime mon profond respect et toute ma gratitude pour votre disponibilité ainsi que votre enthousiasme concernant ce travail.

Monsieur le Professeur Fabrice BONNET

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

Responsable du service de médecine interne et maladies infectieuses Hôpital Saint André, centre hospitalier universitaire de Bordeaux

Professeur Bonnet, c'est avec vous que j'ai eu la chance de commencer ma toute première garde d'interne et c'est un grand honneur de vous voir dans ce jury de thèse pour la fin de mon cursus.

Monsieur le Docteur Jean PREVOST

Docteur en Santé Publique

Praticien Hospitalier au Département d'Informations Médicales et Santé Publique, centre hospitalier de Pau

Cher Docteur Prévost, je ne vous remercierai jamais assez pour le temps passé avec moi à m'expliquer méthodologies et statistiques qui, sans vous, auraient été beaucoup moins ludiques.

Monsieur le Docteur Eric BERTANDEAU

Docteur en Psychiatrie et en Neurologie

Praticien Hospitalier au centre hospitalier des Pyrénées

Eric, merci au Docteur pour ton investissement dans ce travail, tes conseils avisés et justes. Merci au compagnon de cordée que tu es devenu.

Monsieur le Docteur Frédéric TEILHAUD

Docteur en Médecine d'Urgence

Responsable du Département de Médecine Polyvalente au centre hospitalier des Pyrénées et Praticien Hospitalier au centre hospitalier de Pau

Fred, merci de m'avoir accompagné et soutenu dès le début de la gestation de ce projet. Merci de m'avoir montré que l'on peut lier l'utile à l'agréable jusque dans un travail de thèse. Merci pour tes enseignements professionnels, personnels, sportifs et humains.

Aux personnes ayant participé à la réalisation et à la diffusion du questionnaire,  
René, Romain, Sandric, Renaud, Sylvain, Philippe, Claire, Georges, Marine, Simon, Jocelyn  
Sans vous ce travail n'aurait pas été réalisable.

Aux compagnons de cordée qui m'ont transmis le virus de l'escalade...et bien plus. PE, David  
et Marie.

A mes collègues,  
Dominique, Christophe L, Corinne, Florence, Laurence, Emilie, Philippe, Murielle pour vos  
avis et votre soutien.  
Christophe M, pour tes relectures attentives et ton pragmatisme.  
Lisa, pour ton aide précieuse en anglais et ton efficacité.

A mes amis,  
Aux strabourgeois, qui même loin ne m'oublient pas et m'apportent bonheur.  
Micki et Poudie, Meumeus et Flochi, Xav et Elina, Guigs et Morgui, Laure et Fab, Alexis,  
Toinou, Martin, Lucas.  
Merci Emilie pour ton travail remarquable lors de la réalisation de l'affiche de sensibilisation.  
Sans oublier les expats Aurélie, Sylvain, Juliette et Thibaut, parce que même loin de l'Alsace,  
on reste des saucisses n'es-ce pas?

Aux amis rencontrés pendant l'internat,  
Clément, Lucie, Martin, Arnaud, Charles, Julien, John, Fabien, Mathilde, Inès, Sido, Romain,  
Yacine, Morgane, Simon, Alix..  
Merci d'avoir fait ce bout de chemin avec moi. En espérant que la route soit longue.

A Manon,  
Merci de me supporter jour après jours, toujours avec amour.

A Mickaël et Eli,  
Vous deux qui m'avez vu grandir, penser et réaliser des projets ; en voici un autre, un peu plus  
long et difficile que les autres mais dans lequel vous avez su me donner de bons conseils et  
votre soutien...comme d'habitude. Merci.  
Merci Mickaël d'être mon énorme frère depuis tout petit.

A mes parents,  
Sans qui rien n'aurait été possible.  
Merci maman d'avoir été là tout au long des épreuves auxquelles nous a confronté la vie. Je  
suis fier d'être ton fils.

## Sommaire

<b>Abréviations</b> .....	10
<b>Avant-Propos</b> .....	11
A) Définition.....	12
B) Les débuts de l'escalade et le développement du matériel.....	12
C) Les fédérations d'escalade en France.....	12
D) La difficulté en escalade.....	12
E) L'escalade, une activité désormais accessible à tous ?.....	13
F) Les types de pratiques d'escalade.....	13
1) Le bloc.....	13
2) La falaise.....	14
3) La grande voie.....	14
4) L'escalade en terrain d'aventure.....	14
5) La compétition en escalade.....	14
G) Profils de voies.....	15
1) Dalle.....	15
2) Dévers.....	15
3) Dièdre.....	15
H) Préhensions et mouvements particuliers.....	15
1) Préhensions.....	15
a) Bac.....	15
b) Réglette.....	15
c) Plat.....	16
d) Trou.....	16
e) Pince.....	16
2) Exemples de mouvements particuliers.....	17
a) Crochetage du talon.....	17
b) Lolotte.....	17
c) Croisé.....	18
d) Coincement.....	18
<b>I) Introduction</b> .....	19
A) Le connu.....	20
1) Les blessures.....	20
a) Les lésions aiguës (macro-traumatiques).....	20
- Contusions.....	20
- Déchirures des fibres musculaires.....	20
- Entorses des articulations.....	20
- Fractures et luxations.....	20
- Lésions méniscales.....	20
- Lésions de poulies.....	20
b) Les syndromes de surcharges ou de sursollicitations (micro-traumatiques).....	20
- Tendinopathies.....	20

- Doigt à "ressaut".....	20
- Maladie de Dupuytren.....	21
- Ganglion ou kyste.....	21
- Oedemes des articulations des doigts.....	21
- Arthrose des articulations des doigts.....	21
- Syndrome de loge des muscles de l'avant bras.....	21
- Syndrome de sursollicitation du coude.....	21
- Syndrome de sursollicitation de l'épaule.....	21
- Syndrome de compression des nerfs.....	21
- Atteinte de la colonne vertébrale.....	22
- Séquelles de surcharges chroniques au niveau des pieds.....	22
c) Spécificités des blessures liées à la pratique de l'escalade.....	22
2) Facteurs de risque de blessures.....	22
a) Facteurs de risque intrinsèques.....	23
- Sexe.....	23
- Age.....	23
- Nombre d'années de pratique.....	23
- Niveau.....	23
- Indice de Masse Corporelle (IMC).....	24
- Poids.....	24
- Antécédent de blessures.....	24
b) Facteurs de risque extrinsèques.....	24
- L'escalade en tête.....	24
- Pratique de l'escalade en intérieur ou en extérieur.....	24
- Pratique du bloc ou pratique en falaise encordée.....	24
- Volume de grimpe.....	24
- Score Climbing Intensity Stress (CIS).....	25
3) Facteurs protecteurs.....	25
- Réalisation d'un échauffement.....	25
- Réalisation d'un retour au calme.....	25
4) Incidence des blessures.....	25
5) Types de blessures les plus fréquentes.....	26
6) Localisations anatomiques les plus fréquentes.....	27
7) Prise en charge médicale des blessures.....	27
B) L'inconnu.....	27
C) Les questions.....	28
<b>II) Matériels et méthodes.....</b>	<b>29</b>
A) Recherche documentaire.....	30
B) Sélection des sujets.....	30
C) Observations réalisées sur la population.....	31
1) Affiche de sensibilisation.....	31
2) Questionnaire.....	31
a) Diffusion.....	31
b) Réalisation.....	31



c) Composition.....	31
d) Pré-test.....	33
e) Consultation du questionnaire.....	33
f) Traitement des données.....	33
3) Scores.....	33
a) Score de risque d'accident – Fatality Risk Classification (FRC).....	33
b) Le classement des blessures - Injury Illness Classification (IIC).....	34
c) Score inspiré du Climbing Intensity Score (CIS) : CIS simplifié (CISs)....	35
D) Evaluation de l'intervention.....	36
E) Méthode statistique et considération éthique.....	37
<b>III) Résultats.....</b>	<b>38</b>
A) Description de la population.....	39
1) Age et sexe.....	39
2) Indice de Masse Corporelle (IMC).....	39
3) Activités pratiquées.....	40
4) Habitudes et hygiène de vie.....	41
5) Niveau et type d'escalade.....	42
6) Préhension et profil de voie.....	42
7) Fréquence, durée des séances et années de pratiques.....	43
8) Répartitions des sujets en fonction des différents scores.....	44
a) Score Climbing Intensity Stress simplifié (CISs).....	44
b) Fatality Risk Classification (FRC).....	44
c) Injury and Illness Classification (IIC).....	45
B) Description des blessures et des blessés.....	45
1) Proportion de blessés dans l'année.....	45
2) Proportion de pratiquants blessés .....	45
a) Depuis le début de leur pratique.....	45
b) Proportion de blessés aigus et chroniques.....	45
c) Age moyen des blessés.....	45
3) Taux de blessure pour 1000 heures de pratique.....	45
4) Nombre moyen de blessures par sujet blessé.....	45
5) Proportion de blessés présentant une récurrence de blessure.....	46
6) Localisation anatomique des blessures.....	46
a) Localisation des blessures.....	46
b) Répartition anatomique des blessures au niveau de la main.....	47
c) Localisation au niveau du doigt.....	48
7) Tissus anatomiques atteints.....	48
8) Mode de survenue des blessures.....	49
9) Proportion de blessés en fonction du niveau.....	49
10) Proportion de blessés en fonction du nombre de jours de pratique par année.....	50
11) Proportion de blessés en fonction des décennies de pratique.....	50
C) Scores.....	51
1) Climbing Intensity Stress simplifié (CISs).....	51
a) Proportion de blessés dans chaque groupe CISs.....	51

b) Modes de survenue, localisation des blessures et tissus anatomiques atteints dans chaque groupe CISs.....	51
c) Gravité des blessures en fonction des groupes CISs.....	51
d) Risque de récurrence des blessures en fonction des groupes CISs.....	52
e) CISs pour chaque tranche d'âge, lieu de pratique et sexe.....	52
2) Fatality Risk Classification (FRC).....	53
a) Proportion de grimpeurs blessés dans chaque groupe Fatality Risk Classification.....	53
b) Gravité des blessures en fonction du score FRC.....	53
D) Recherche des facteurs de risques.....	54
1) Facteurs de risque intrinsèques.....	54
a) IMC.....	54
b) Sexe.....	54
c) Age.....	54
d) Années de pratique.....	54
e) Membre dominant.....	54
2) Facteurs de risque extrinsèques.....	55
a) Durée des séances.....	55
b) Types de voies.....	55
c) Professionnels de l'escalade.....	55
d) Pratique de la compétition.....	55
e) Tabac.....	55
f) Entraînement structuré.....	55
g) Pratique du bloc.....	55
h) Hydratation.....	55
i) Facteurs de risque extrinsèques pour les blessés de la main.....	56
j) Facteurs de risque extrinsèques pour les blessés de l'annulaire.....	56
k) Pratique extérieure versus pratique intérieur.....	56
3) Facteurs protecteurs.....	58
a) Suivre des cours.....	58
b) Pratique d'autres sports.....	58
c) Réalisation d'un retour au calme.....	58
d) Echauffement.....	58
e) Assouplissement.....	58
4) Exploration d'un sous-groupe à risque.....	58
E) Prise en charge médicale des blessures.....	59
1) Retentissement des blessures sur la vie quotidienne.....	59
2) Retentissement sur le niveau .....	59
3) Temps d'arrêt de l'escalade après une blessure.....	59
4) Classement des blessures par gravité en fonction du score Injury and Illness Classification (IIC).....	60
5) Proportion des blessés consultant un médecin.....	60
6) Message de prévention .....	60
7) Antécédent de blessure.....	60

<b>IV) Discussion.....</b>	<b>61</b>
A) Forces et faiblesses de l'étude.....	62
1) Forces de l'étude.....	62
2) Limites de l'étude.....	62
B) Résultats principaux.....	63
1) Climbing Intensity Stress (CIS).....	63
2) Climbing Intensity Stress simplifié (CISs).....	64
a) Scores CIS et CISs, quelle différence ?.....	64
b) Résultats principaux concernant le CISs.....	64
c) Gravité des blessures dans les différents groupes.....	64
d) Les récurrences de blessures sont-elles plus fréquentes quand le score CISs est plus élevé ?.....	64
e) A quelle population le CISs peut-il être appliqué ?.....	65
f) Le score CISs peut-il être considéré comme prédictif de blessure ?.....	65
g) Au total.....	66
C) Résultats secondaires et autres études.....	66
1) Proportion de grimpeurs blessés.....	66
2) Proportion de blessures chroniques et aiguës.....	67
3) Tissu anatomique le plus atteint.....	67
4) Localisations des blessures.....	67
5) Taux de blessures pour 1000 heures de pratique.....	68
6) Facteurs de risques identifiés comme significativement associés à une blessure.....	69
a) Facteurs de risque intrinsèques.....	69
- Sexe masculin.....	69
- Années de pratique.....	70
b) Facteurs de risque extrinsèques.....	70
- Pratique dans des voies déversantes.....	70
- Préhension arquée.....	70
- Activité professionnelle de l'escalade.....	70
- Participation à des compétitions.....	71
- Volume de pratique.....	71
7) Facteurs non identifiés comme significativement associés à une blessure.....	72
a) Facteurs de risque intrinsèques.....	72
- Age.....	72
- Membre supérieur dominant.....	72
- Indice de Masse Corporelle (IMC).....	72
b) Facteurs de risque extrinsèques.....	73
- Pratique du bloc.....	73
- Pratique intérieure versus pratique extérieure.....	73
- Hydratation.....	74
- Réalisation d'entraînement structuré.....	74
- Sujets fumeurs.....	74
8) Facteurs protecteurs.....	74
- Participation à des cours.....	74
- Echauffement et retour au calme.....	74

9) Etat des lieux sur la prise en charge médicale des blessures.....	75
D) Changements à proposer et perspectives.....	76
1) Changements proposés.....	76
a) Application concrète du score Climbing Intensity Stress simplifié (CISs)...	76
b) Sensibilisation des populations à risque.....	76
c) Messages et actions de prévention.....	77
2) Perspectives et ouverture sur d'autres études.....	77
a) Concernant le CISs.....	77
b) Facteurs protecteurs de blessures à explorer.....	77
c) Etude des populations à risque.....	77
d) Evaluation des actions de prévention et de sensibilisation.....	78
e) Analyse multivariée.....	78
<b>V) Conclusion.....</b>	<b>79</b>
<b>VI) Bibliographie.....</b>	<b>82</b>
<b>VII) Annexes.....</b>	<b>86</b>
<b>Résumé en français.....</b>	<b>110</b>
<b>Résumé en anglais.....</b>	<b>111</b>
<b>Serment Médical.....</b>	<b>112</b>

# Abréviations

CAF : Club Alpains Français

CIS : Climbing Intensity Stress

CISs : Climbing Intensity Stress simplifié

FFCAM : Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne

FFME : Fédération Française de Montagne et d'Escalade

FRC : Fatality Risk Classification

IC : Intervalle de Confiance

IIC : Injury and Illness Classification

IMC : Indice de Masse Corporelle

IPP : InterPhalangiennne Proximale

IPD : InterPhalangiennne Distale

P3 : 3ie phalange

SAE : Salle Artificielle d'Escalade

## **Avant propos**

## A) Définition

L'escalade sportive a pour objectif d'atteindre le sommet d'une voie à mains nues, sans matériel (excepté le matériel de sécurité) : plus de 4 mètres avec une corde pour la voie et moins de 4 mètres avec un tapis de réception pour le bloc (1).

## B) Les débuts de l'escalade et le développement du matériel

L'ascension considérée comme l'acte de naissance de l'escalade est peut-être celle d'Antoine De Ville qui fut mis au défi par Charles VIII de gravir le Mont Aiguille en 1492 (2).

C'est à partir des années 1940 que les équipements d'escalade connurent une véritable évolution : premiers chaussons, descendeurs, pitons à expansion, cordes en polyamide (3).

Il faudra attendre l'année 1983 pour voir apparaître le chausson moderne permettant de gagner un degré en moyenne dans l'échelle des difficultés (3).

Les années 1980 sont témoin de l'explosion de l'escalade en France avec la figure médiatique de Patrick Edlinger et de ses films (La vie au bout des doigts, Opéra Vertical) (4).

## C) Les fédérations d'escalade en France

La Fédération Française de Montagne et d'Escalade (FFME) est créée en 1987, résultant de la fusion entre la Fédération Française d'Escalade et la Fédération Française de Montagne (5).

Le Club Alpin Français (CAF) est fondé le 2 avril 1874 à Paris. En 1996 le Club Alpin Français devient la Fédération des Clubs Alpains Français. Sa structure se compose de clubs, d'associations indépendantes. En 2004 la Fédération des clubs alpins français change de statuts et devient Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne (FFCAM). Ce nom traduit l'ouverture de la fédération à l'ensemble des clubs de montagne (6).

## D) La difficulté en escalade

La cotation en escalade est une évaluation d'une voie en fonction de son type, de son engagement mais surtout de sa difficulté (1). La difficulté en escalade sportive est évaluée par les grimpeurs eux-mêmes qui proposent des grilles de cotations (7). Le système de cotation en France débute à 3 et va jusqu'au 9c. Chaque degré est divisé par 3 lettres a, b, c, signifiant des degrés intermédiaires auxquels peuvent s'ajouter des + (1).

- Ainsi : de la cotation 3 à 4c : niveau très facile, accessible aux débutants
- De 5a à 5c : facile, nécessite un minimum de pratique
- De 6a à 6a+ : peu difficile mais nécessite une certaine pratique
- De 6b à 6c+ : difficile, nécessite une pratique régulière
- De 7a à 7b+ : très difficile, entraînement nécessaire
- De 7c à 8b+ : extrêmement difficile (haut niveau)

De 8c à 9c : très haut niveau, élite mondiale (7).

Historiquement le premier sixième degré est réalisé en 1920 à Dresde en Allemagne (1).

Le septième degré est atteint aux Etats-Unis par John Stannard en 1970 et en France par Jean-Claude Droyer en 1977 au Saussois en Bourgogne (3).

En 1979 Toni Yaniro ouvre le huitième degré aux Etats-Unis (La Grande Illusion à Sugarloaf) ; Patrick Edlinger en France en 1983 (3).

Le haut niveau féminin s'affirme en 1984 avec le premier 7c féminin par Lynn Hill et avec Catherine Destivelle premier féminin 7c+/8a à Mouriès en France.

Il faudra attendre 1993 pour le premier 9a en France avec Fred Rouhling (Hugh – eaux claires).

Le premier 9b est confirmé en 2003, ouvert par Bernabé Fernandez ; répété en 2011 par Adam Ondra.

Depuis 2012 Adam Ondra a ouvert 3 voies dans le 9b+ (3).

Le premier 9c (Project Hard) est réalisé par Adam Ondra le 3 septembre 2017 en Norvège.

E) L'escalade, une activité désormais accessible à tous ?

Les salles artificielles d'escalade (SAE), privées, associatives ou publiques se sont développées dans les agglomérations urbaines.

Il est désormais possible de faire de l'escalade même si l'on se trouve loin des sites naturels (bloc, falaises, grandes parois) qui étaient auparavant les seuls lieux de pratique possible.

Cette augmentation du nombre de salles artificielles d'escalade induit une augmentation du nombre de grimpeurs. L'évolution de l'escalade sportive aujourd'hui porte également sur l'essor de la grimpe sur bloc, une activité née à Fontainebleau qui est un concentré de difficultés (8).

L'escalade est une activité de plus en plus proposée dans les cours d'éducation physique et sportive ainsi qu'aux personnes présentant un handicap physique, sensoriel (9).

En 2004 la Fédération Française de Montagne et d'Escalade (FFME) comptait 57.648 adhérents, 72.190 en 2011 (10) et 83.000 en 2012 (11). La Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne (FFCAM) en comptait 80.000 en 2012. (8). Soit deux fois plus qu'il y a 10 ans. La FFME comptait approximativement un million de pratiquants occasionnels ou réguliers en 2004 en France (7). La France héberge environs 2000 salles artificielles d'escalade et voit la construction d'une quarantaine de salles par an (11).

F) Types de pratiques d'escalade

Les types de pratiques se développent et les pratiquants se spécialisent : blocs, falaises, grandes voies, terrains d'aventures, compétitions et vitesse (1).

1) Le bloc

Le bloc est un concentré d'escalade où le but est la recherche de la difficulté



intrinsèque maximale (chacun en fonction de son niveau). Faible hauteur de rocher, peu de mouvements mais intenses. Fontainebleau est le lieu de prédilection de cette discipline. On pratique l'escalade de bloc sans corde. La parade, exécutée par les collègues, évite un retour au sol en mauvaise posture. Le crash pad (matelas amortisseur transportable) amortit le choc (7).

## 2) La falaise

La falaise se pratique sur une paroi rocheuse de 10 à 40 mètres. Le but est de réaliser l'enchaînement d'une voie en n'utilisant que les prises du rocher pour progresser et se reposer. La corde et les ancrages ne servent qu'à la sécurité (7).

## 3) La grande voie

La grande voie se pratique sur une paroi rocheuse de 100 à 900 mètres. Cette discipline équivalente au marathon, se trouve à la limite entre escalade sportive et alpinisme. La difficulté technique est associée à la longueur importante. L'engagement dans de telles parois implique un retour aux valeurs de cordée chères à l'alpinisme (7).

## 4) L'escalade en terrain d'aventure

Se sont des falaises et des voies non équipées à demeure ou de manière aléatoire, ne respectant pas la norme fédérale d'équipement. L'escalade en terrain d'aventure nécessite l'usage d'un matériel spécifique impliquant une expertise importante de la part du grimpeur. Le terrain et l'équipement, très variés, demandent la plus grande vigilance du pratiquant (1).

## 5) La compétition en escalade

La compétition regroupe trois disciplines. Toutes se pratiquent sur structures artificielles dans les compétitions officielles.

- Les compétitions de "blocs" proposent un parcours de plusieurs passages de 4 mètres 50 de hauteur. Les concurrents doivent réussir le plus de passages possibles.

- Les compétitions de "difficulté" se font sur des murs de 13 à 20 mètres de haut environ. Le but est de monter le plus haut possible dans la voie. Pour ces deux disciplines, le temps et la vitesse d'exécution ne comptent pas ou très peu.

- Les compétitions de "vitesse" : le but est d'arriver en haut de la voie le plus vite possible. Bien qu'existante au niveau mondial, cette discipline est peu pratiquée en France. L'essence de l'escalade est de résoudre le problème que nous propose la nature (en rocher) ou les ouvreurs (en compétition), la vitesse présente peu d'intérêt aux yeux des grimpeurs (7).

L'escalade est une discipline sportive qui intégrera les Jeux Olympiques en 2020 (1).

## G) Profils de voies

### 1) La dalle

La dalle est un type de mur n'allant pas au-delà de la verticale, très lisse et fournissant peu de prises.

### 2) Le dévers

Le dévers est un mur dont l'inclinaison est au-delà de la verticale.

### 3) Le dièdre

Le dièdre est une falaise ou un mur où deux parties rocheuses verticales se rejoignent à la façon d'un livre ouvert.

## H) Préhensions et mouvements particuliers

Les techniques de placements de pieds, de préhensions pour les mains ainsi que des techniques plus spécifiques (compression, opposition, le Dülfer, le Yaniro, la lolotte etc.) se développent et sont spécifiques à l'escalade (12).

### 1) Les préhensions

#### a) Le bac

Grosse prise, crochetante, se prenant à pleine main. Tous les doigts sont utilisés, ils englobent la prise.

#### b) La réglette (figure 1)

Prise peu profonde ne pouvant accueillir qu'une à deux phalanges. Suivant sa largeur, elle peut recevoir plusieurs doigts, voire les deux mains. On peut l'appréhender de trois manières : en position "arquée", en position "tendue" ou "doigts en crochet".

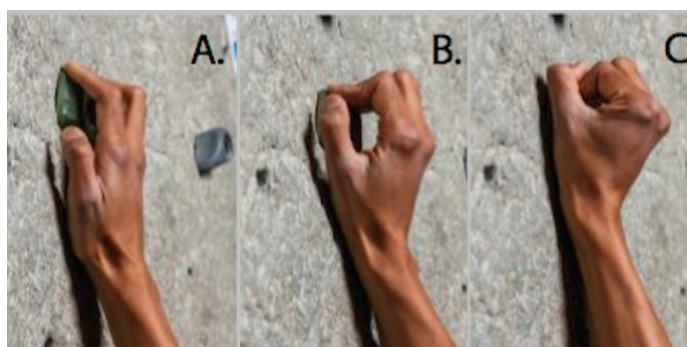


Figure 1 : préhension arquée et tendue

La position "arquée" (figure 1 B) place l'articulation interphalangienne proximale (IPP) en flexion et l'articulation interphalangienne distale (IPD) en extension. La pression est répartie sur la surface de la

première phalange, le rendement de force développé est important. Le grimpeur a la possibilité de verrouiller la position en ajoutant le pouce par-dessus l'extrémité de l'index (figure 1 C). La position arquée place les structures anatomiques en position lésionnelle.

La position "tendue" (figure 1 A) place l'articulation IPP en rectitude ou en légère flexion et l'articulation IPD en flexion. La pression est répartie sur la surface de la première phalange. La force nécessaire est plus importante qu'en position arquée (notamment celle du fléchisseur profond des doigts). Il n'y a pas la possibilité de verrouiller avec le pouce, mais les tendons, gaines et coulisses supportent moins de contraintes.

Les "doigts en crochet" : l'IPP et l'IPD sont en flexion. La pression est subie par l'extrémité distale de P3 ce qui pour certains est difficilement supportable. La sollicitation des coulisses reste importante. Cette position est moins utilisée.

#### c) Le plat (figure 2)

Le plat s'appréhende avec la main posée en adhérence sur le caillou. La sollicitation des fléchisseurs des doigts et du poignet est très importante.



Figure 2 : le plat

#### d) Le trou

En fonction de sa profondeur et de sa largeur il s'appréhende avec un, deux, trois ou quatre doigts. Nous parlons alors de mono-doigt, bi-doigt ou tri-doigt. Un trou où les quatre doigts longs rentrent s'apparente à une réglette ou un bac en fonction de sa profondeur. Il est possible d'appréhender ces trous en tendu ou en arqué. On parle alors de mono/arqué, bi/tendu, etc.

#### e) La pince (figure 3)

C'est une prise oblique ou verticale permettant d'appliquer le pouce en opposition aux autres doigts. Les doigts longs peuvent se positionner en arqué ou en tendu (7).



Figure 3 : la pince

## 2) Quelques exemples de mouvements particuliers

### a) Le crochetage du talon (figure 4)

En paroi déversante, le grimpeur utilise ses membres inférieurs pour soulager les supérieurs. En crochetant un talon sur une prise située approximativement à la même hauteur que les mains, cela lui permet de lâcher un bras pour le reposer ou aller chercher une prise plus haut. Cela implique une contraction importante des ischio-jambiers.



Figure 4 : crochetage talon

### b) La lolotte (figure 5)

La lolotte permet de maintenir le bassin au plus proche de la paroi. Un pied est posé sur une prise excentrée. Le genou est rentré vers l'intérieur. Le fémur est en rotation médiale, le genou en flexion. Ce geste technique est régulièrement utilisé en paroi déversante.



Figure 5 : la lolotte

c) Le croisé

Le croisé est un mouvement qui consiste à aller chercher une prise avec une main (ou un pied) en croisant l'autre membre. Celui-ci étant fixe sur une autre prise (7).

d) Le coincement (figure 6)

Le coincement consiste à insérer et coincer une partie du corps (membre supérieur, inférieur, torse, bassin) dans une faille.



Figure 6 : coincements

On constate une évolution récente et rapide dans les équipements techniques de l'escalade mais également dans son niveau de difficulté. Ces évolutions s'accompagnent de pathologies médicales spécifiques à l'escalade.

## **I) Introduction**

## A) LE CONNU

### 1) Les blessures à l'escalade, des pathologies spécifiques

Hochholzer Thomas et Schöffl Volker dans leur livre "Escalade, blessures et traumatismes" distinguent les lésions (causées par un événement accidentel "aigu") et les dommages dus aux sursollicitations chroniques (secondaires à la répétition et à l'accumulation de petites sursollicitations) (13).

#### a) Les lésions aiguës (macro-traumatiques)

- Contusions (secondaire à un choc du tissu sous-cutané ou du muscle)
- Déchirures des fibres musculaires
- Entorses des articulations
- Fractures et luxations
- Lésions méniscales
- Lésions de poulies (13).

Aussi appelées lésions macro-traumatiques, elles sont causées par des accidents aigus. Toutes les pathologies liées à une décélération brutale secondaire à une chute sont possibles. Les fractures et les entorses sont les blessures les plus fréquentes, de localisation majoritaire au membre inférieur, en particulier au niveau de la cheville (10).

#### b) Les syndromes de sursollicitation (lésions micro-traumatiques)

Ceux-ci apparaissent lorsque le grimpeur se soumet à une charge d'entraînement qui dépasse nettement la dose que peut supporter son organisme. Des efforts prolongés ou unilatéraux prédisposent à des petites lésions qui provoqueront à long terme des troubles plus importants. Les tendons, les gaines tendineuses et les articulations sont les premières structures touchées car elles n'ont pas la même capacité d'adaptation que les muscles (13).

D'après Durand-Bechu et al (10), ces lésions micro-traumatiques sont liées à une hypersollicitation secondaire à la pratique intensive de l'escalade. Le membre supérieur est la localisation la plus fréquente pour ces pathologies. Elles sont souvent rencontrées chez les grimpeurs expérimentés, le plus souvent des hommes, présentant une pratique de l'escalade fréquente et un haut niveau technique (10).

- Inflammation des gaines tendineuses (tendinopathies)
- Doigt à "ressaut" : claquement brusque du doigt à l'extension, provoqué par un épaissement de type nodule sur un tendon

fléchisseur. Le claquement est provoqué par le nodule du tendon qui bloque le passage au niveau de la poulie.

- Maladie de Dupuytren : nom donné à certains durcissements au sein de la paume provoquant des difficultés à l'extension des doigts.

- Ganglion ou kyste : correspond à une excroissance de la capsule de l'articulation ou de la gaine tendineuse. Il se développe suite à une sursollicitation répétée des tendons fléchisseurs ou des articulations des doigts.

- Oedèmes des articulations des doigts : dus aux préhensions arquées sur des petites prises. Leur cause peut être multiple : épanchement intra-articulaire, épaissement de la capsule articulaire, atteinte cartilagineuse, hypertrophie des ligaments latéraux, excroissance osseuse.

- Arthrose des articulations des doigts : la prédisposition à l'arthrose chez les grimpeurs n'est pas démontrée. Il est à noter que des grimpeurs de haut niveau présentent une arthrose importante au niveau des doigts mais restent asymptomatiques (douleur et mobilité).

- Syndrome de loge des muscles de l'avant-bras : augmentation pathologique de la pression dans une ou plusieurs loges.

- Syndrome de sursollicitation du coude : le plus souvent secondaire à une épicondylite (latérale, médiale) ou épitrochléite.

- Syndrome de sursollicitation de l'épaule : pouvant être dû à une inflammation de la bourse séreuse de l'épaule, à une sursollicitation de la coiffe des rotateurs ou à une instabilité de l'épaule,

- Syndrome de compression des nerfs :  
Syndrome du canal carpien.

Syndrome du muscle supinateur : s'insérant sur le tiers supérieur de l'avant-bras ce muscle est sollicité en escalade lors des tractions ou lors de la saisie de prises horizontales. Il est traversé par une branche du nerf radial qui peut être comprimé en cas de sollicitation importante.

Syndrome du sillon du nerf ulnaire : en cas de sursollicitation le tissu conjonctif peut s'épaissir au niveau du sillon du nerf ulnaire et comprimer le nerf.



Syndrome du défilé thoracique : secondaire à une hypertrophie ou raccourcissement des muscles scalènes au niveau du cou. Peut également être dû à des particularités anatomiques (côte surnuméraire au niveau de la septième vertèbre).

- Atteinte de la colonne vertébrale et de la région cervico-thoracolumbaire : contracture musculaire, lombalgie aiguë commune, hernie discale, usure des disques inter-vertébraux, usure des vertèbres cervicales, spondylolisthésis.

- Séquelles de surcharges chroniques au niveau des pieds : hématome sous unguéal, hallux valgus, arthrose de l'hallux, orteil en griffe (13).

### c) Spécificités des blessures liées à la pratique de l'escalade

Selon Ziltener et coll (14) les pathologies rencontrées en escalade sportive touchent avant tout l'appareil moteur du membre supérieur. Elles sont de type micro-traumatologique aiguë (lésion) ou de type surcharge chronique (syndrome de sursollicitation). A l'heure actuelle les pathologies de surcharges sont largement supérieures aux lésions aiguës (14).

La traumatologie du membre supérieur représente 75 % des pathologies liées à la pratique de l'escalade. L'atteinte des doigts et des poignets est prépondérante. Les positions spécifiques des mains prédisposent aux lésions aiguës traumatiques et de surcharges. La nature répétitive de ce sport contribue à leur évolution vers une chronicisation (14).

Au niveau du membre inférieur, en plus des traumatismes secondaires aux chutes, sont retrouvées les pathologies du pied liées à l'utilisation d'un chaussage limité au strict minimum générateur de lésions orthopédiques et neurologiques par compression. Des déchirures méniscales et entorses des ligaments latéraux internes secondaires à des positions extrêmes du genou sont décrites (14).

## 2) Les facteurs de risque de blessures à l'escalade

Selon Woolings et al dans leur revue de la littérature (15), la recherche de facteurs de risque de blessures lors de la pratique de l'escalade sportive et du bloc est un sujet nouveau (15).

Les études disponibles sur le sujet restent insuffisantes mais permettent de retrouver de potentiels facteurs de risque (15).

Ces facteurs de risque peuvent être classés en :

#### a) Facteurs de risque intrinsèques

##### - Sexe

Woolings et al (15) retrouvent des résultats contradictoires. 6 des 19 études incluses dans leur revue de la littérature ne retrouvent pas le sexe comme facteur de risque de blessures.

Selon Pieber et al (16) dans leur étude rétrospective sur les blessures aiguës et les syndromes de sursollicitation réalisée en Autriche : 51,7 % des hommes contre 28,3 % des femmes rapportent un antécédent de blessure au niveau des ligaments de l'annulaire.

##### - Age

Woolings et al (15) rapportent que le risque de se blesser n'est pas associé à l'âge.

Pieber et al (16) montrent que les sujets jeunes (23 ans +/- 2,4 ans) présentent moins de blessures que les sujets plus âgés.

D'après Durand Bechu et al (10) dans leur étude réalisée en France de 2004 à 2011 sur les lésions aiguës liées à la pratique de l'escalade, les grimpeurs âgés de 19 à 30 ans présentent un risque plus important d'accidents de 0,37 % par an. Contre un risque d'accident de 0,09 % par an pour les plus de 70 ans.

##### - Nombre d'années de pratique

3 études ne retrouvent pas le nombre d'années de pratique comme ayant un impact significatif sur le risque de blessures. 4 études le considèrent comme un facteur de risque de blessures. (15)

Selon Neuhof et al (17) le taux de blessures est plus élevé quand la pratique de l'escalade est de plus de 5 ans.

##### - Niveau de pratique

3 études ne retrouvent pas de lien entre blessure et niveau de pratique, 5 études trouvent un lien significatif. (15)

Selon Middelkoop et al (18), dans leur étude prospective réalisée sur 426 grimpeurs amateurs recrutés dans des salles artificielles d'escalade recherchant l'incidence et les facteurs de risque de blessures du membres supérieurs, le niveau de pratique n'est pas associé à une augmentation du risque de blessures au niveau du membre supérieur.

Lion et al (19) retrouvent, dans leur étude sur la recherche de facteurs de risque de blessures de la main lors de la pratique de l'escalade, qu'un

niveau de pratique plus élevé est significativement associé à un risque de blessures de la main plus important.

- Indice de Masse Corporelle (IMC)

2 études ne retrouvent pas de lien entre IMC et blessures (15).

L'étude de Backe et al (20) retrouve que l'IMC est significativement associé à un risque plus élevé de blessures.

Lion et al (19) déclarent qu'un IMC supérieur à 20 est associé à un risque plus important d'atteintes tendineuses. Un IMC supérieur à 21 est associé à un risque plus élevé d'atteintes de poulies.

- Poids

Les études ne retrouvent pas le poids comme facteur de risque associé aux blessures (15).

- Antécédents de blessures

Van Middelkoop et al (18) constatent que les grimpeurs aux antécédents de blessures ont un risque plus important de se blesser à nouveau.

#### b) Facteurs de risque extrinsèques

- L'escalade en tête

4 études sur 5 suggèrent que l'escalade en tête est un facteur de risque de blessures (15).

- La pratique de l'escalade en intérieur ou en extérieur

Les résultats des études restent controversés (15).

L'étude de Josephen et al (21) montre que la pratique du bloc en extérieur est un facteur de risque de blessures plus important pour le doigt. La pratique du bloc en intérieur est associée à un risque plus important de chutes et de blessures secondaires à une chute.

Durand-Bechu et al (10) constatent que 77 % des accidents (lésions aiguës) ont lieu durant la pratique en salle artificielle d'escalade, 33 % lors de la pratique en site naturel.

- Pratique du bloc ou pratique en falaise encordée

26 % des lésions aiguës ont lieu lors de la pratique du bloc, 67 % lors de la pratique encordée (10).

- Volume de grimpe (temps passé à grimper)

Woolings et al (15) retrouvent des résultats contradictoires.

L'étude de Backe et al (20) trouve que le temps total de pratique de l'escalade par an n'a pas d'influence sur les blessures.

Middelkoop et al (18) annoncent que le volume de grimpe n'est pas associé à une augmentation du risque de blessures au niveau du membre supérieur.

Neuhof et al (17) déclarent que le volume de grimpe par semaine a une influence sur le risque de se blesser.

- Le score Climbing Intensity Stress (CIS)

Ce score est introduit comme un facteur de risque important mais n'est utilisé que dans deux études. Il indique à la fois l'intensité et le volume de la pratique du grimpeur (15).

Utilisé pour la première fois par Logan et al (22) dans leur article recherchant les facteurs de risque de blessures de la main et du poignet chez les grimpeurs anglais, il est calculé en fonction du niveau de pratique du grimpeur et du nombre de jours de pratique par an pour chaque décennie de pratique (22).

Le questionnaire proposé par Logan et al pour le calcul du score CIS est disponible en annexe 1. Un tableau d'équivalence des cotations internationales est disponible en annexe 2.

Le CIS moyen des blessés est de 3281, ceux des non blessés de 1877 (Logan et al) (22).

Pieber et al (16) retrouvent une association positive entre augmentation du CIS et nombre de lésions. Ils retrouvent également qu'une augmentation du CIS est associée avec une augmentation du risque d'atteintes des ligaments de l'annulaire.

### 3) Facteurs protecteurs ou mesures préventives

La réalisation d'un échauffement ou d'un retour au calme ne sont pas retrouvés comme facteurs de risque ou comme facteurs protecteur par Lion et al (19).

Woolings et al (15) ne retiennent pas l'échauffement comme facteur protecteur.

### 4) L'incidence des blessures lors de la pratique de l'escalade

Jones G et al (23) constatent que l'incidence des blessures liées à la pratique de l'escalade est élevée. De 42,4 % pour le membre supérieur (18) jusqu'à 67,4 % (16).

Woolings et al (15) retrouvent une fourchette d'incidence de 1,52 à 4,24 blessures par sujet.

Backe et al (20) constatent un taux de blessures de 4,2 pour 1000 heures de pratique de l'escalade.

Selon Durand-Bechu et al (10) les lésions aiguës (ayant fait l'objet de déclarations d'accidents d'escalade recensées par la FFME) sont d'une incidence faible. Un taux moyen de blessures de 1,49 pour 1000 heures de pratique est retrouvé.

Van Middelkoop et al (18) rapportent un taux de blessures du membre supérieur de 13,04 pour 1000 heures de pratique.

D'après Lion et al (19) la fourchette d'incidence est comprise entre 0,2 et 37,5 blessures pour 1000 heures de pratique extérieure. Pour la pratique intérieure elle varie de 0,02 à 3,1 pour 1000 heures de pratique. Dans leur étude, 67,4 % des grimpeurs ont rapporté au moins une lésion de la main (19).

Pieber et al (16) trouvent que 67,4 % des grimpeurs ont présenté au moins une blessure aiguë ou chronique dans l'année.

Selon Jones et al (24) dans leur seconde analyse des données d'une étude rétrospective réalisée sur des grimpeurs anglais, la récurrence d'une blessure est fréquente : 35,6 %. Soit une incidence de récurrence de 1,78 blessures par grimpeur.

##### 5) Types de blessures les plus fréquentes, tissus anatomiques atteints

Les lésions aiguës les plus fréquentes sont les fractures et les entorses (10).

L'étude réalisée par Largadier et al (25) montre que les blessures les plus fréquentes concernent les tendons, les capsules articulaires et les ligaments. (25)

Logan et al (22) rapportent que les structures anatomiques les plus atteintes sont les tendons des doigts. Les syndromes de sursollicitations représentent 40% des blessures chez les pratiquants en salle artificielle d'escalade.

D'après Lion et al (19) les structures anatomiques de la main les plus atteintes sont les tendons, les poulies, les muscles et les articulations.

Pieber et al (16) trouvent que 56,7 % de toutes les blessures sont représentées par les entorses, les atteintes tendineuses des doigts et les épicondylites du coude.

## 6) Localisations anatomiques les plus fréquentes

Le doigt est le site anatomique le plus atteint (Pieber et al (16), Logan et al (22), Van Middelkoop et al (18)). En particulier, l'annulaire et la poulie de l'annulaire (Jones et al (23)).

Les articulations interphalangiennes proximales, la première phalange et les tendons fléchisseurs sont les plus touchés (Largadier et al (25)).

Pieber et al (16) constatent que 71,1 % des blessures sont localisées au membre supérieur ; 23,5 % au membre inférieur ; 5,3 % au niveau du tronc.

L'étude de Durand-Bechu et al (10) montre que 51 % des accidents aigus concernent le membre inférieur et plus particulièrement la cheville. 20 % concernent le membre supérieur, la main en particulier.

Selon Lion et al (19) les lésions aiguës sont plus fréquentes au niveau des membres inférieurs, le plus souvent secondaires aux chutes. Les blessures chroniques, syndromes de sursollicitations, sont plus fréquentes au niveau des membres supérieurs.

Jones et al (24) retrouvent la main comme site anatomique le plus fréquent de récurrence de blessures, secondaires aux mouvements répétés et difficiles.

## 7) La prise en charge médicale des blessures

D'après Largadier et al (25) 34 % des blessures ont des conséquences à long terme. 65% des blessures sont chroniques et concernent pour 90 % le membre supérieur.

51 % des blessures sont sévères et nécessitent une convalescence de plusieurs mois. Seul 30 % des blessés consultent un médecin (25).

## B) L'INCONNU

Les études réalisées sur la recherche des facteurs de risque de blessures lors de la pratique de l'escalade retrouvent des résultats contradictoires. Les méthodologies utilisées sont différentes et rendent la comparaison des résultats difficile. Peu d'études utilisent les scores proposés (CIS, FRC).

Aucune étude ne s'est intéressée aux pratiquants du département des Pyrénées-Atlantiques, lieu privilégié pour la pratique de l'escalade. Les caractéristiques géographiques du territoire offrent plus d'une vingtaine de falaises naturelles d'escalade. Cette région possède également un des murs d'escalade artificiel les plus hauts de la région du grand sud-ouest.

Peu d'études se sont intéressées aux professionnels de l'escalade (moniteurs, secouristes). Les études ne prenaient pas en compte le fait de participer aux compétitions.

La prise en charge médicale n'est abordée que dans peu d'études.  
Certaines études n'étudiaient que les lésions aiguës.

Le développement récent et rapide de l'escalade, tant sur le plan des équipements techniques que sur les performances humaines, s'accompagne de nouvelles pathologies spécifiques.

La recherche de facteurs de risque associés aux pathologies médicales liées à la pratique de l'escalade est un domaine peu exploré.

Peu d'éléments d'informations et de préventions sont disponibles dans les salles artificielles d'escalade (SAE) ; qu'ils soient destinés aux grimpeurs, entraîneurs ou aux professionnels de la santé.

### C) LES QUESTIONS

L'objectif principal de cette thèse est d'étudier les facteurs de risque associés aux pathologies liées à la pratique de l'escalade.

Les objectifs secondaires sont :

- la construction d'un score à l'aide du CIS pour une utilisation courante en médecine générale et dans les SAE.
- l'étude de la population des grimpeurs dans le département 64 : leur comportement sportif, leur préparation physique, leur type de pratique.
- la recherche de facteurs protecteur contre les blessures liées à la pratique de l'escalade.
- l'étude des blessures spécifiques des grimpeurs (typologie, localisation, fréquence, tissu anatomique atteint).
- l'observation de la prise en charge médicale des blessures des grimpeurs.

## **II) Matériels et méthodes**



## A) Recherche documentaire

La recherche documentaire a été réalisée avec le moteur de recherche Pubmed et Google Scholar.

Les mots clés ont été traduits en anglais en terme Mesh grâce au site internet Cismef.fr du site de l'université de Rouen.

Voici les principaux mots clés utilisés : "blessures", "escalade", "risk factor", "injuries", "climbing", "rock climbing", "bouldering".

## B) Sélection des sujets

La population idéalement étudiée aurait été l'ensemble des grimpeurs du département des Pyrénées-Atlantiques. Néanmoins cette population n'a pas pu être étudiée de façon représentative à cause de difficultés de réalisation : échantillonnage représentatif, diffusion d'un questionnaire, taux de réponse significatif.

Nous avons décidé d'étudier la population des grimpeurs :

- licenciés à la Fédération Française de Montagne et d'Escalade 64 (FFME64)
- licenciés à la Fédération Française des Clubs Alpins et de Montagne (FFCAM) de Pau
- licenciés à la FFCAM de Bayonne
- fréquentants les salles d'escalade de bloc : Béta Bloc à Bilière, The Roof à Bayonne
- les Salles Artificielles d'Escalades de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (SAE de l'UPPA), du Mur d'Oloron Sainte Marie
- ainsi que les professionnels de la montagne : le Groupe de Reconnaissance et d'Intervention en Milieu Périlleux de Pau (le GRIMP), le Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne d'Oloron Sainte Marie (le PGHM).

En pratique cette population a été étudiée en nous mettant en relation avec des personnes relais pouvant envoyer un questionnaire par mail grâce une mailing list.

Ces personnes relais étaient gérantes ou responsables des différents lieux d'escalades présents dans la région des Pyrénées-Atlantiques.

La mailing list de la FFME 64, de la FFCAM de Pau, de la FFCAM de Bayonne, de Béta bloc, le site facebook de The Roof, la Newsletter du Mur d'Oloron, la diffusion interne pour le GRIMP de Pau et le PGHM d'Oloron ont été les vecteurs de la diffusion du questionnaire.

Les mailing list de la FFME et de de FFCAM étaient composées des personnes licenciées FFME et FFCAM. Tous les licenciés ne pratiquaient pas l'escalade. Certains sujets étaient licenciés à la FFME et à la FFCAM. Les sujets pratiquant l'escalade à la SAE d'Oloron Sainte Marie étaient tous licenciés à la FFME. La mailing list de la SAE Beta Bloc était composée de toute personne venue grimper dans cette salle au moins une fois et acceptant de recevoir des mails de cette structure.

Le questionnaire a été diffusé à 6000 personnes (1000 pour la FFCAM de Pau, 500 pour la FFCAM de Bayonne, 3000 pour la FFME, 30 professionnels de la montagne, 1500 pour les

pratiquants de bloc à Pau et à Bayonne). Toutes les personnes à qui le questionnaire a été diffusé ne pratiquaient pas l'escalade.

Il s'agissait d'une étude épidémiologique, observationnelle, rétrospective et transversale.

Ont été inclus tous les grimpeurs répondant au questionnaire.

Nous avons exclu tout grimpeur âgé de moins de 16 ans devant les particularités anthropométriques et les pathologies spécifiques présentées par cette population. Ont également été exclus les pratiquants d'une expérience de moins de 6 mois.

### C) Observations réalisées sur cette population

#### 1) Affiche de sensibilisation

Une affiche de sensibilisation (annexe 3) a été réalisée par une professionnelle de la communication grâce au logiciel Photoshop® et le logiciel Indesign® avec une image libre de droit disponible sur le site internet [www.istockphoto.com](http://www.istockphoto.com).

Des affiches ont été placées dans les différentes salles artificielles d'escalade (Bétabloc, The Roof, la SAE de l'UPPA, Le Mur d'Oloron), dans les bureaux des différentes organisations (FFME 64, FFCAM de Pau, PGHM, GRIMP) et dans les lieux pouvant être fréquentés par les grimpeurs de la région (maison de la montagne à Pau).

Cette affiche a également été diffusée sur le site internet de The Roof et dans la newsletter du Mur d'Oloron Sainte Marie.

#### 2) Le questionnaire

##### a) Diffusion

Le questionnaire a été diffusé par mail le 06/04/2017.

Une relance du questionnaire a été effectuée par mail le 02/05/2017.

Le questionnaire pouvait être complété jusqu'au 06/06/2017.

##### b) Réalisation

L'élaboration du questionnaire a été réalisée en nous basant sur les références bibliographiques présentées, avec l'aide de l'article écrit par Maisonneuve et col (26) ainsi qu'avec l'aide des différentes personnes relais.

##### c) Composition

Ce questionnaire numérique, réalisé sur la plateforme Google forms, se composait de cinq parties :

- La première partie recherchait l'affiliation et la pratique du grimpeur :
  - Activité professionnelle ou de loisir
  - Licencié
  - Participation à des compétitions
  - Participation à des cours d'escalade
  - Réalisation d'entraînement structuré
  
- La seconde partie étudiait les caractéristiques générales du grimpeur, ses comportements et le type d'escalade pratiquée :
  - Age
  - Sexe
  - Poids
  - Taille
  - Tabac
  - Main dominante
  - Pratique d'autres sports
  - Type d'escalade pratiquée
  - Niveau de pratique
  - Nombre d'années de pratique
  - Nombre de séances par semaine
  - Durée de la séance
  - Echauffement
  - Hydratation
  - Pratique d'un retour au calme
  - Etirement, assouplissement
  - Préhension préférée
  - Profil de voie du grimpeur
  
- La troisième partie du questionnaire étudiait la dernière blessure du grimpeur :
  - Son mode de survenue
  - Sa date d'apparition
  - Sa localisation corporelle
  - L'allure de la blessure, l'élément anatomique atteint (tendon, muscle, os, nerf)
  
- La quatrième partie s'intéressait aux répercussions de la blessure et à leurs prises en charge médicales :
  - Retentissement sur l'activité (arrêt de la pratique, niveau avant et après la blessure)
  - Retentissement sur la vie quotidienne
  - Présence d'une consultation médicale ou non
  - Diagnostic et traitement
  - Eléments de prévention lors de la consultation

- La dernière partie recherchait la présence d'antécédents de blessures liés à la pratique de l'escalade :
  - Autre(s) blessure(s)
  - Localisation(s)
  - Récidive d'une blessure

Des images et illustrations ont été insérées entre chaque partie afin de favoriser l'adhésion du sujet au questionnaire.

#### d) Pré-test

Le questionnaire a fait l'objet d'un pré-test qui a duré 15 jours (du 15/03/2017 au 30/03/2017) diffusé aux personnes relais exclusivement.

#### e) Consultation du questionnaire

Le questionnaire est disponible en annexe 4 et sur le lien :  
<https://docs.google.com/forms/d/1nVX5sDlBzB3BoxPX32Fevy7I-0gEqpxSOMxzMXXf7no/prefill>

#### f) Traitement des données

Les données ont été enregistrées dans le logiciel Sheets de Google forms puis traitées sur tableur Excel.

### 3) Les scores

Selon les recommandations de l'Union internationale des associations d'alpinisme (UIAA) publiées par Schöffl et al (27) un score de risque d'accident (Fatality Risk Classification) et un classement des blessures (Injury and Illness Classification) a été assigné à chaque grimpeur.

#### a) Score de risque d'accident – Fatality Risk Classification

- I : Accidents possibles mais rares. Exemple : grimpe intérieure.
- II : Dangers objectifs, accidents rares, chutes peu dangereuses. Risque la plupart du temps calculable. Exemple : escalade sportive, moyenne montagne.
- III : Haut risque. Risque difficilement calculable, chute menant souvent à des blessures, accidents fréquents. Exemple : escalade traditionnelle (terrain d'aventure), haute montagne.
- IV : Extrêmement dangereux. Totalement injustifié pour de simples mortels. Exemple : solo intégral.

Ainsi le score I a été assigné à la pratique de l'escalade en intérieur

(bloc et voie) et à la pratique extérieure en falaise.

Le score II a été assigné à la pratique du bloc extérieur, à la pratique de la grande voie.

Le score III a été assigné à la pratique de l'escalade en terrain d'aventure.

Le score IV correspondant à la pratique du solo intégral n'a été assigné à aucun sujet de l'étude.

#### b) Le classement des blessures (Injury Illness Classification)

0 : Pas de blessure, pas de maladie

1 : Blessure ou maladie légère. Pas d'intervention médicale. Automédication. Exemple : contusion, ecchymose, hématome.

2 : Blessure ou maladie moyennement grave. Attention médicale de quelques jours. Pas de dommage corporel permanent. Thérapie conservatrice. Exemple : fracture non déplacée, rupture tendineuse, rupture de poulie.

3 : Blessure ou maladie majeure. Hospitalisation nécessaire, intervention chirurgicale, nécessité d'une intervention médicale immédiate. Pas d'atteinte vitale. Exemple : fracture vertébrale, traumatisme crânien, fracture déplacée, dommage corporel permanent possible.

4 : Danger mortel, blessure grave. Polytraumatisme. Prise en charge chirurgicale en urgence. Dommage permanent.

5 : Danger mortel. Polytraumatisme. Prise en charge médico-chirurgicale en urgence. Blessures pouvant mener à la mort.

6 : Mort immédiate.

Les sujets n'ayant pas présenté de blessure ont été assignés au score 0.

Les sujets ayant présenté une blessure mais n'ayant pas consulté de médecin dans un délai d'un mois ont été assignés au score 1.

Les sujets ayant présenté une blessure et ayant consulté un médecin dans un délai inférieur à 1 mois ont été assignés au score 2.

Les sujets ayant présenté une blessure avec nécessité de prise en charge chirurgicale ont été assignés au score 3.

Aucun sujet n'a présenté de blessure grave ou mortel ayant nécessité une prise en charge médico-chirurgicale en urgence (assigné au score 4 et 5).

#### c) Score inspiré du Climbing Intensity Score : CIS simplifié (CISs)

Le score CIS proposé par Logan et al (22) est la multiplication du nombre de jours grimpés par an par un multiple assigné au niveau pour chaque décennie grimpée. Soit :  $CIS = (N * F)d_1 + (N * F)d_2 + (N * F)d_3$  etc.

Avec N : niveau du grimpeur

F : fréquence de pratique (en nombre de jour grimpés par an)

d1 : première décennie de pratique

d2 : deuxième décennie de pratique

- Tableau : Exemple 1 calcul du score Climbing Intensity Stress (22)

Age (années)	Nombre de jours grimpé par an	Niveau moyen d'escalade	Score par décennies
21-30	70	E3 (=13)	70x13=910
31-40	70	E3 (=13)	70x13=910
41-50	50	E1 (=11)	50x11=550
Score Climbing Intensity Stress			2370

Dans notre étude le niveau et le nombre de jours grimpés par an n'ont pas été recherchés pour chacune des décennies par soucis de simplification du questionnaire. Nous avons extrapolé le niveau et la fréquence de pratique de la dernière décennie à toutes les décennies de la pratique du grimpeur.

- Nous avons donc assigné un multiple en fonction des décennies :

Pour une pratique strictement inférieure à 10 ans : 1

Pratique supérieure ou égale à 10 ans et strictement inférieure à 20 ans : 2

Pratique supérieure ou égale à 20 ans et strictement inférieure à 30 ans : 3

Pratique supérieure ou égale à 30 ans et strictement inférieure à 40 ans : 4

Pratique de plus de 40 ans : 5

- Le multiple assigné au niveau a été adapté à la cotation anglaise (tableau d'équivalence modifié en annexe 2) :

Pour un niveau inférieur à 5c : 10

Pour un niveau 5c-6a : 11

Pour un niveau 6a-7a : 13

Pour un niveau 7a-8a : 15

Pour un niveau supérieur à 8a : 18

- Le nombre de jours grimpés par an a été estimé à partir du nombre de séances réalisées par semaine :

Pour les sujets réalisant moins d'une séance par semaine : 26 jours grimpés par an.

Entre 1 et 2 séances par semaine : 52 jours grimpés par an.

Entre 2 et 3 séances par semaine : 104 jours par an.

Plus de 3 séances par semaine : 156 jours par an.

Le score Climbing Intensity Stress simplifié (CISs) correspond à la multiplication du chiffre des décennies, du chiffre du niveau et du nombre de jours grimpés par an.

Soit CISs = N\*F\*D

Avec N : niveau du grimpeur

F : fréquence de pratique (en nombre de jour grimpé par an)

D : nombre de décennies de pratique

Exemple :

- Pour un sujet pratiquant l'escalade depuis 2 ans, de niveau inférieur à 5c, réalisant 1 à 2 séances par semaine : score Climbing Intensity Stress simplifié (CISs) = 1 X 10 X 52 = 520.

- Pour une pratique de 9 ans, de niveau 5c-6a, pour 2 à 3 séances par semaine : score CIS simplifié = 1 X 11 X 104 = 1144.

- Pour une pratique de 20 ans, de niveau supérieur à 8a et pour plus de 3 séances par semaine : CIS simplifié = 3 X 18 X 156 = 8424.

Trois groupes CISs ont été définis dans l'étude. Les valeurs seuils ont été choisies après exploration des résultats en cherchant à combiner des sous-groupes de taille suffisante et un taux de blessures suffisamment distinct.

Le groupe CISs 1 est défini par un score inférieur ou égal à 650.

Le groupe CISs 2 par un score compris entre 650 (strictement supérieur) et 2000 (inférieur ou égal).

Le groupe CISs 3 par un score strictement supérieur à 2000.

Nous pouvons considérer le groupe CISs 1 comme un groupe de débutants ou de pratiquants moins réguliers. Le groupe CISs 2 comme un groupe de grimpeurs intermédiaires ou initiés.

Le groupe CISs 3 peut être considéré comme un groupe d'experts, pratiquant l'escalade depuis plusieurs années.

#### D) Evaluation de l'intervention

L'objectif était une comparaison entre deux groupes : le groupe des grimpeurs blessés et le groupe des non blessés.

Le plan d'analyse a été préparé avant de commencer l'étude.

La première partie de l'analyse des résultats a permis d'aborder des questions descriptives.

La seconde a consisté à classer les sujets avec le score CISs (inspiré du CIS) et le score Fatality Risk Classification. Les blessures ont été classées en fonction du score Injury and Illness Classification.

La troisième partie a permis de rechercher les facteurs de risque ou protecteurs de blessures.

La dernière partie cherchait à faire un état des lieux de la prise en charge médicale des blessures liées à la pratique de l'escalade.

Le critère de jugement principal était la survenue d'une blessure tout au long de la pratique du

sujet.

#### E) Méthode statistique et considération éthique

Nous avons contacté par téléphone le service juridique de la CNIL en date du 16/01/2017.

Les données à caractère personnel recueillies dans le questionnaire ne permettaient pas d'identifier le locuteur en tant que personne physique, soit directement, soit indirectement. La collecte de ces données n'était donc pas soumise à un cadre légal protecteur.

L'analyse statistique a comporté une partie descriptive dans laquelle nous avons déterminé des effectifs et des pourcentages.

Dans la partie comparative nous avons comparé le groupe des blessés et celui des non blessés en fonction des différents facteurs étudiés. Nous avons utilisé le test du Chi<sup>2</sup>, le degré de significativité retenu était de 2 %, soit  $p < 0,02$ . Les analyses comparatives ont été réalisées avec le logiciel R disponible sur le site BiostaTGV.



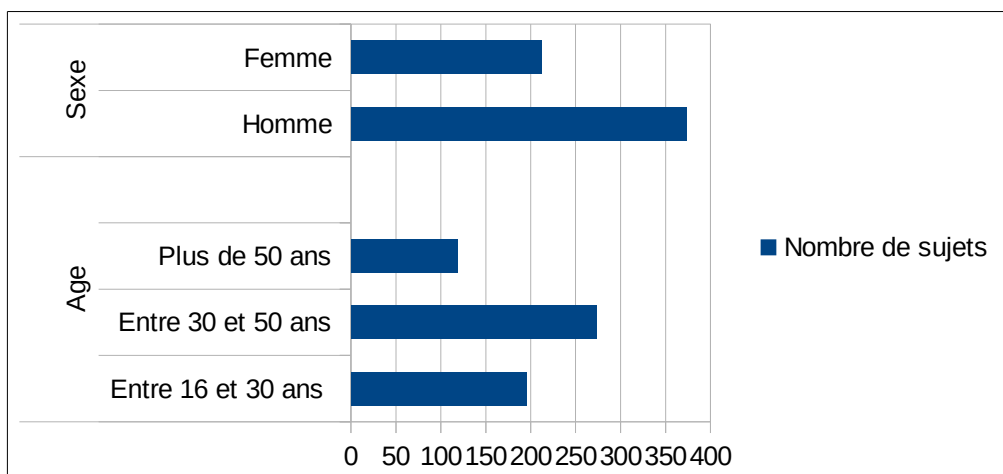
### **III) RESULTATS**

Un nombre total de 622 questionnaires ont été renvoyés. Nous avons exclu 37 sujets : 36 car âgés de moins de 16 ans, 1 sujet exclu devant une pratique de moins de 6 mois.

Le taux de réponse était de 10 %. Sur les 6000 personnes à qui le questionnaire a été diffusé, toutes ne pratiquaient pas l'escalade.

## A) Description de la population

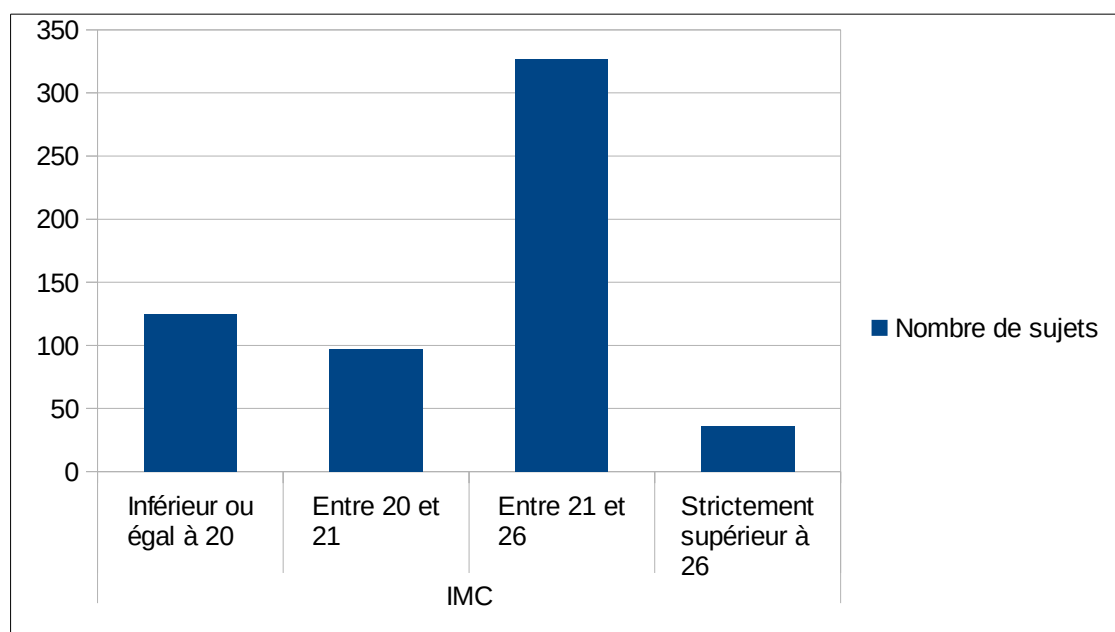
### 1) Diagramme 1 : âge et sexe de la population étudiée



Le sexe ratio était de 1,76.

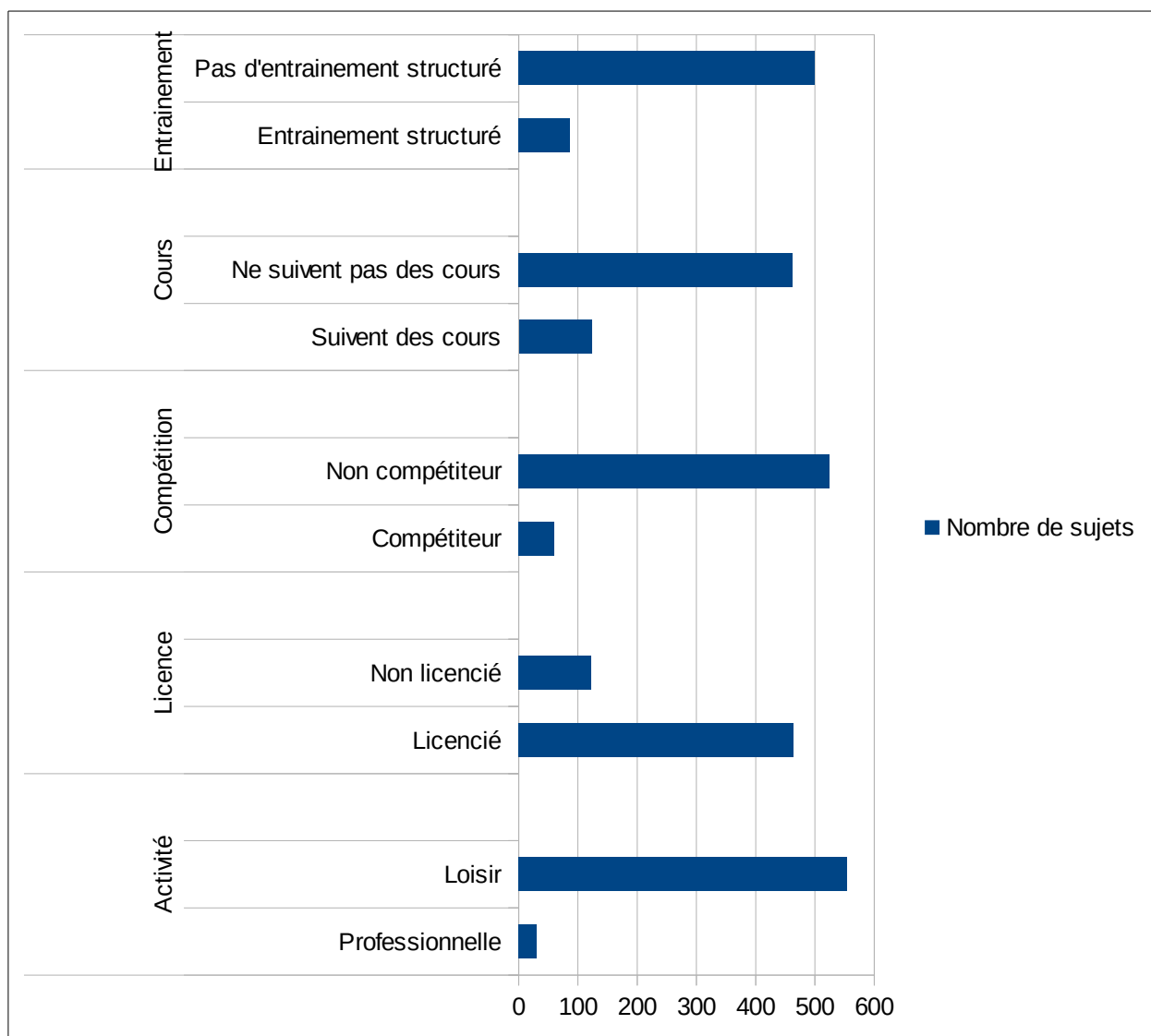
Les grimpeurs de 30 à 50 ans représentaient 46,6 % des sujets étudiés.

### 2) Diagramme 2 : Indice de Masse Corporelle (IMC)



55,9 % des sujets avait un IMC compris entre 21 et 26.

### 3) Diagramme 3 : activités pratiquées par les sujets



85,3 % des sujets ne réalisaient pas d'entraînement structuré.

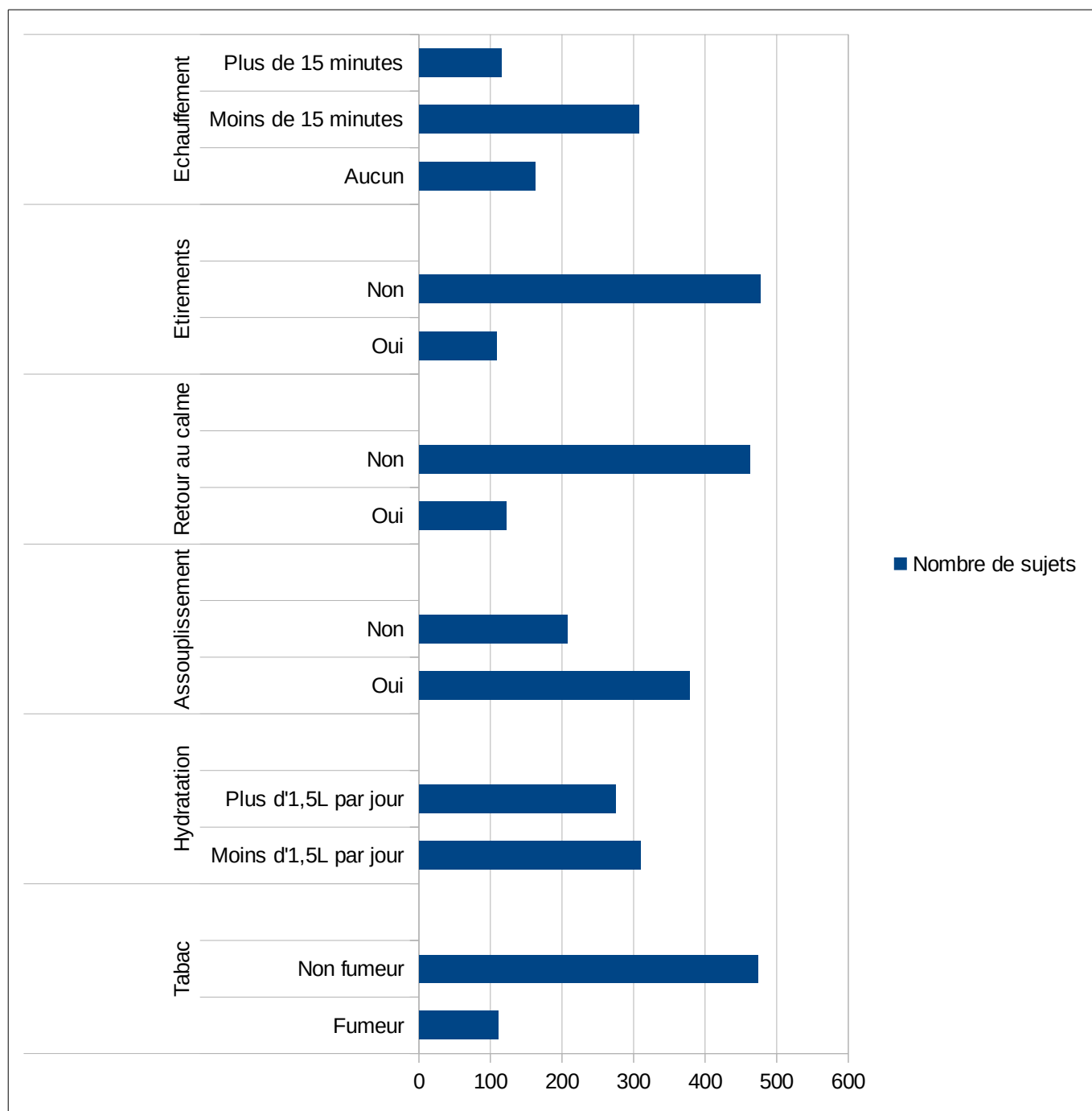
21 % suivaient des cours pour apprendre l'escalade.

10 % participaient à des compétitions.

95 % des grimpeurs étaient licenciés à un club ou à une fédération.

5 % des sujets interrogés étaient des professionnels de l'escalade.

#### 4) Diagramme 4 : habitudes et hygiène de vie des grimpeurs



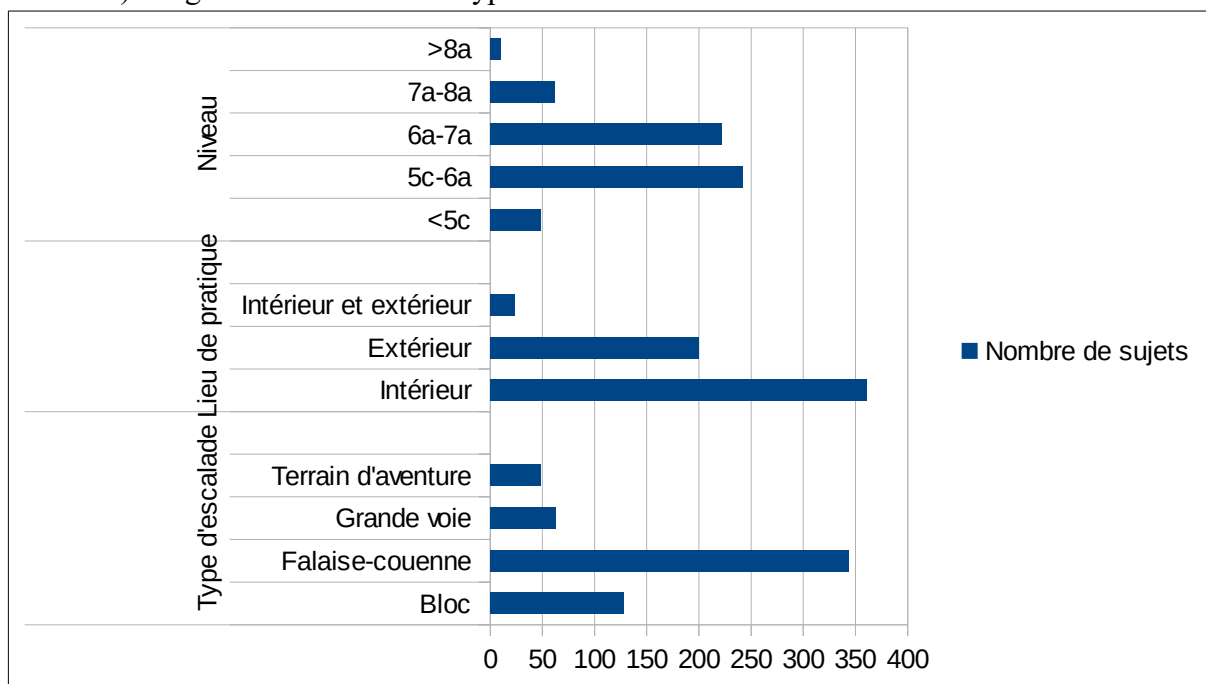
Aucun échauffement n'était réalisé pour 27,7 % des sujets. Aucun étirement après les séances pour 81,5 % d'entre eux.

Un retour au calme était pratiqué pour 18,5 % des grimpeurs. 35,4 % d'entre eux réalisaient des assouplissements.

L'hydratation était de moins de 1,5 L par jour pour 53 % des sujets.

18,9 % était fumeur.

### 5) Diagramme 5 : niveau et type d'escalade

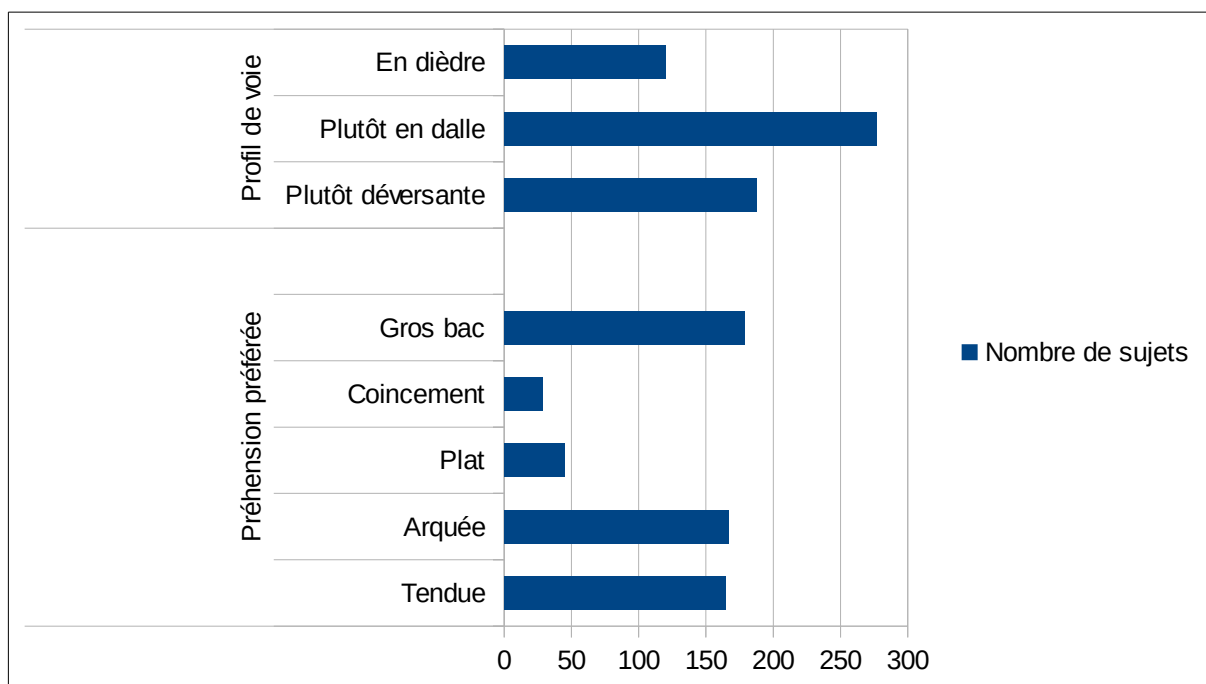


41,4 % des grimpeurs avaient un niveau 5c-6a. 37,9 % un niveau compris entre le 6a et le 7a.

61,7 % des sujets avaient une pratique essentiellement intérieure.

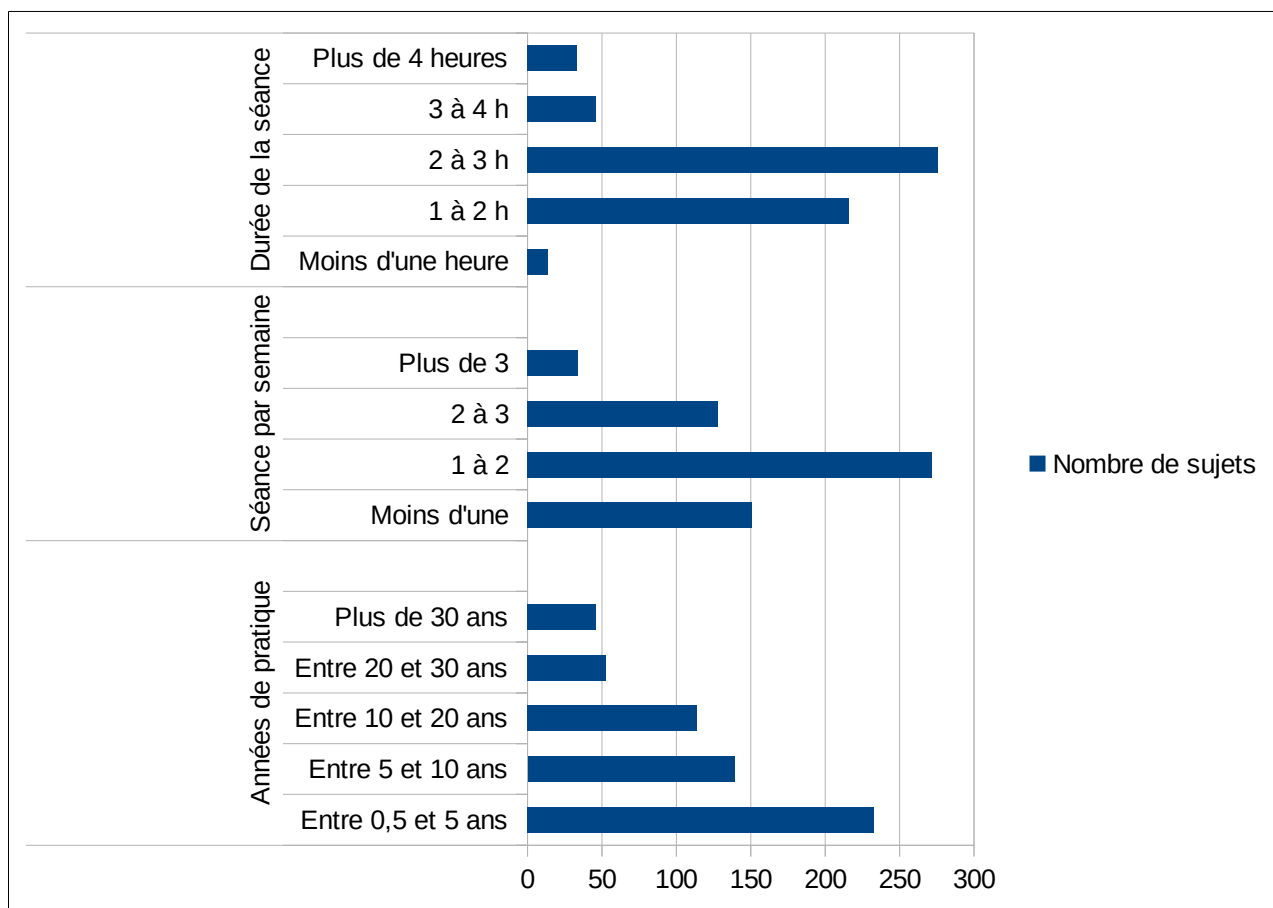
21,9 % des grimpeurs pratiquaient préférentiellement le bloc.

### 6) Diagramme 6 : préhension et profil de voie préférés des grimpeurs



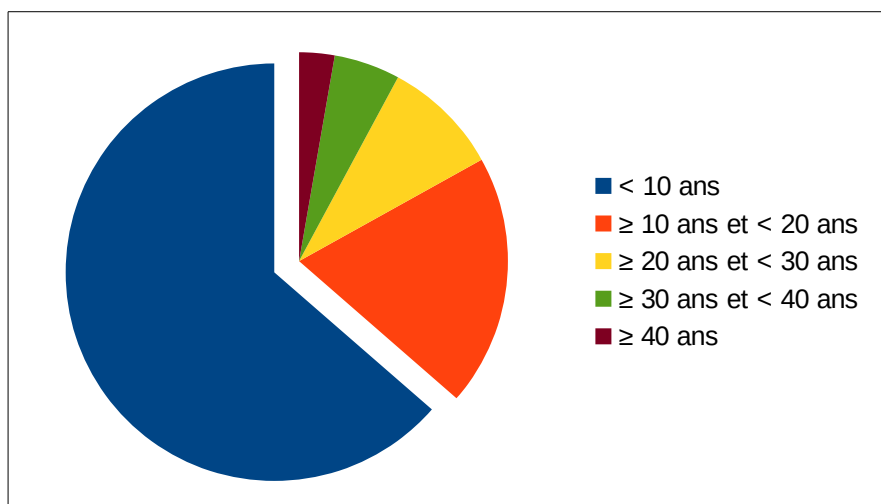
32,1 % des grimpeurs avaient une préférence pour les voies déversantes et 28,5 % pour les prises arquées.

7) Diagramme 7 : fréquence, durée des séances et années de pratique



47,2 % des sujets réalisaient des séances d'une durée de 2 à 3 heures.  
 46,5 % pratiquaient l'escalade 1 à 2 fois par semaine.

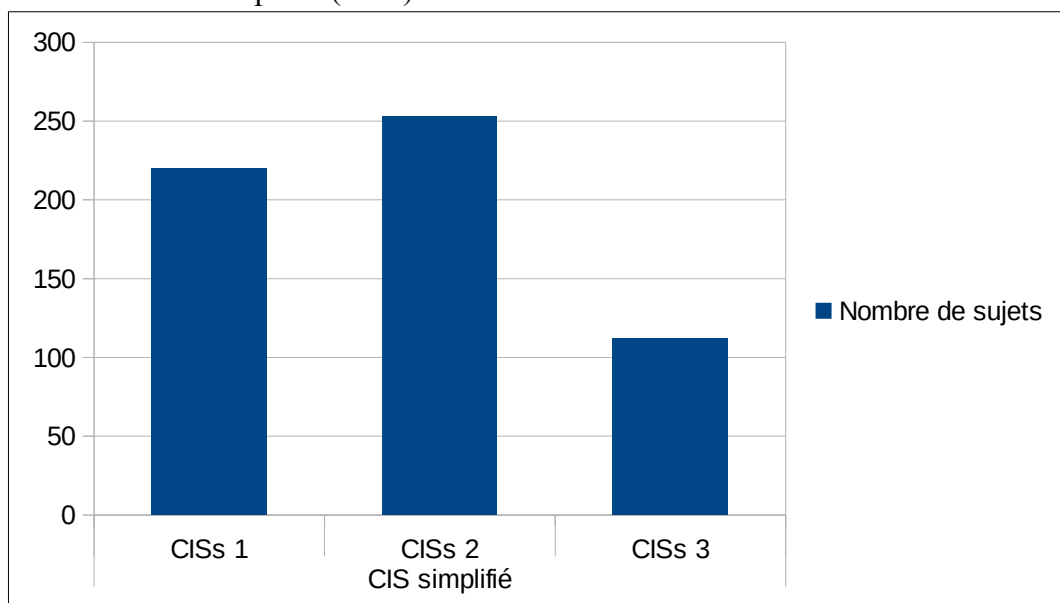
Diagramme 8 : proportion de grimpeurs en fonction des années de pratique



Plus de 63 % des grimpeurs inclus dans l'étude pratiquent l'escalade depuis moins de 10 ans.  
 19,5 % des grimpeurs pratiquaient l'escalade depuis 10 à 20 ans, 9 % depuis 20 à 30 ans, 5 % depuis 30 à 40 ans, 3 % depuis plus de 40 ans.

8) Diagrammes 9, 10 et 11 : répartitions des sujets dans les différents scores

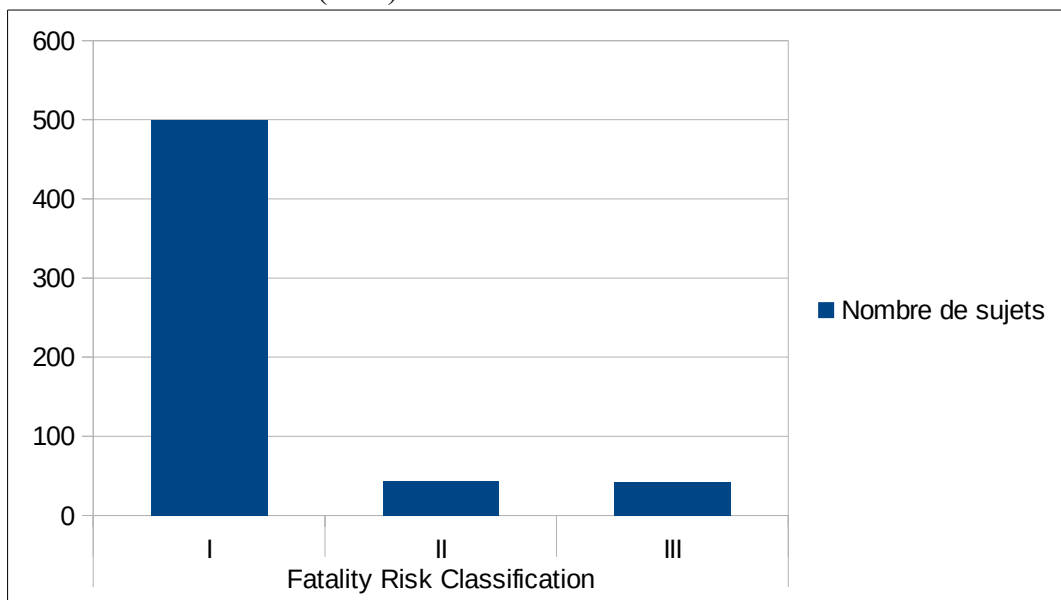
a) Diagramme 9 : répartition des sujets en fonction du score Climbing Intensity Stress simplifié (CISs)



Ce score est le produit du niveau de pratique du grimpeur (N), du nombre de jours de pratique par an (F) et du chiffre assigné aux décennies de pratique (D).  
Soit  $CISs = N * F * D$

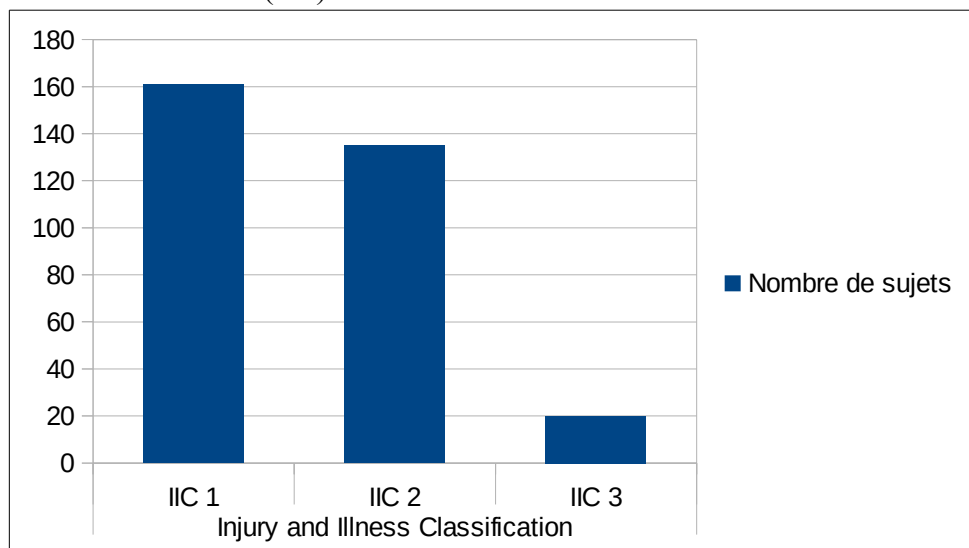
37,6 % des sujets ont été assignés au groupe CISs 1, 43,2 % au groupe 2 et 19,2 % au groupe 3.

b) Diagramme 10 : répartition des sujets en fonction du Fatality Risk Classification (FRC)



Ce score classe chaque sujet en fonction de son type de pratique et du risque d'accident. 85,3 % des grimpeurs ont été assignés au groupe FRC I.

c) Diagramme 11 : répartition des sujets en fonction du Injury and Illness Classification (IIC)



Ce score permet de classer les blessures en fonction de leur gravité. 51 % des blessés ont présenté des blessures classées dans le groupe IIC 1. Aucun sujet n'a présenté de blessures graves (score 4 ou supérieur).

## B) Description des blessures et des blessés

- 1) La proportion de pratiquants blessés au cours des 12 derniers mois  
24,1 % des grimpeurs ont déclaré s'être blessés au cours des 12 derniers mois.
- 2) La proportion de pratiquants blessés depuis le début de leur pratique  
54 % des grimpeurs ont déclaré s'être déjà blessés depuis le début de leur pratique.
  - a) Les blessures chroniques  
Les blessures chroniques représentaient 28,2 % des blessures.
  - b) Les blessures aiguës  
Les blessures aiguës représentaient 71,8 % des blessures.
  - c) Age moyen  
L'âge moyen des blessés aigus était de 37,66 ans, celui des blessés chroniques de 37,8 ans et celui des non blessés 37,76 ans.
- 3) Taux de blessures pour 1000 heures de pratique  
Le taux de blessure pour 1000 heures de pratique était de 0,89 blessures.
- 4) Nombre moyen de blessures par sujet blessé  
En moyenne chaque blessé a présenté 2,95 blessures. L'étendue était de 1 à 50 blessures. Seulement 13,9 % des sujets présentaient 3 fois plus de blessures.



5) Proportion de blessés présentant une récurrence de blessure

12,3 % des blessés ont présenté une récurrence de blessure.

6) Localisations anatomiques les plus fréquentes pour les dernières blessures.

316 blessés ont déclaré un total de 399 localisations.

Un tableau récapitulatif du nombre de localisations déclarées par les sujets est disponible en annexe 5 (tableau 1).

a) Diagramme 12 : localisation des blessures

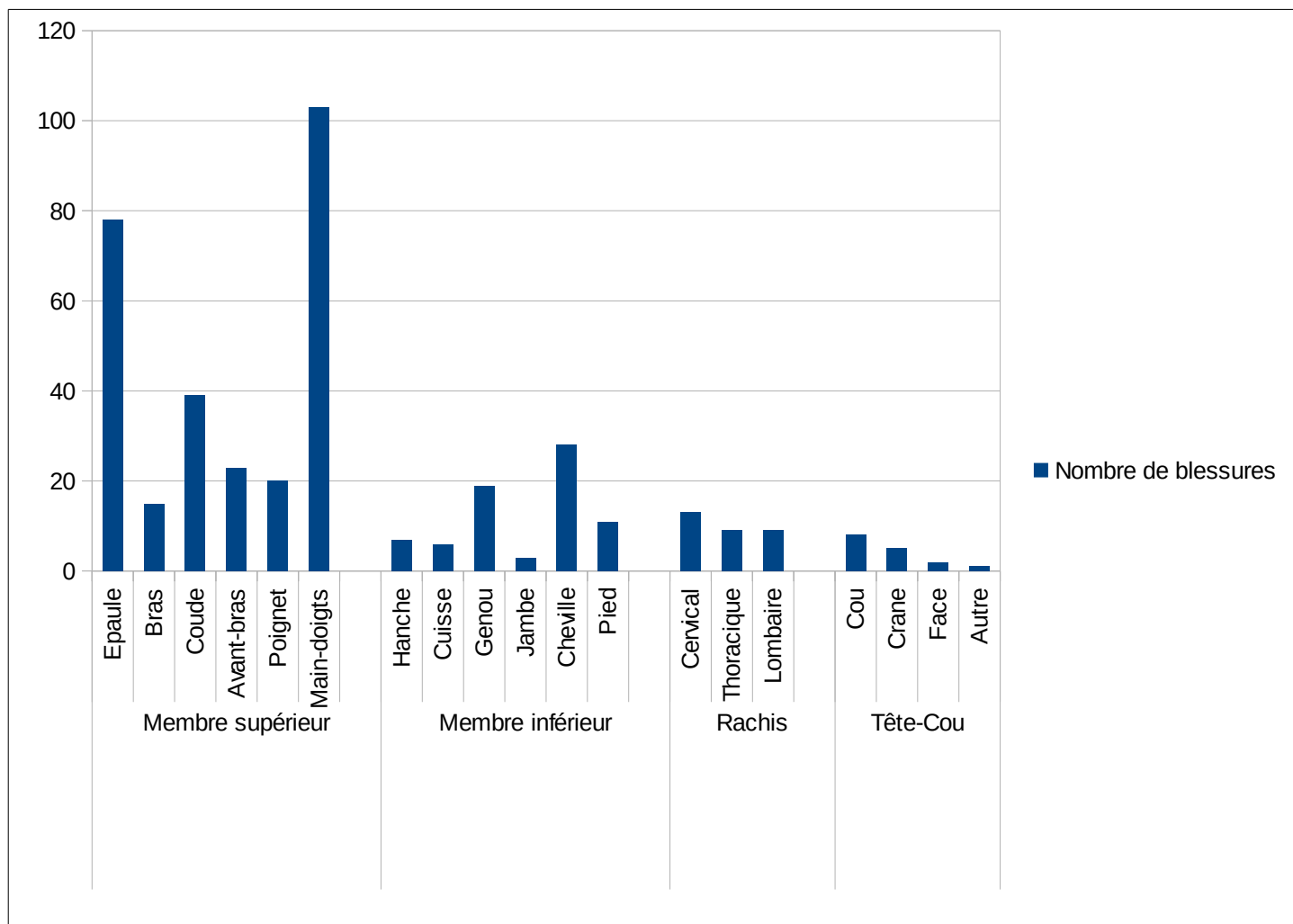
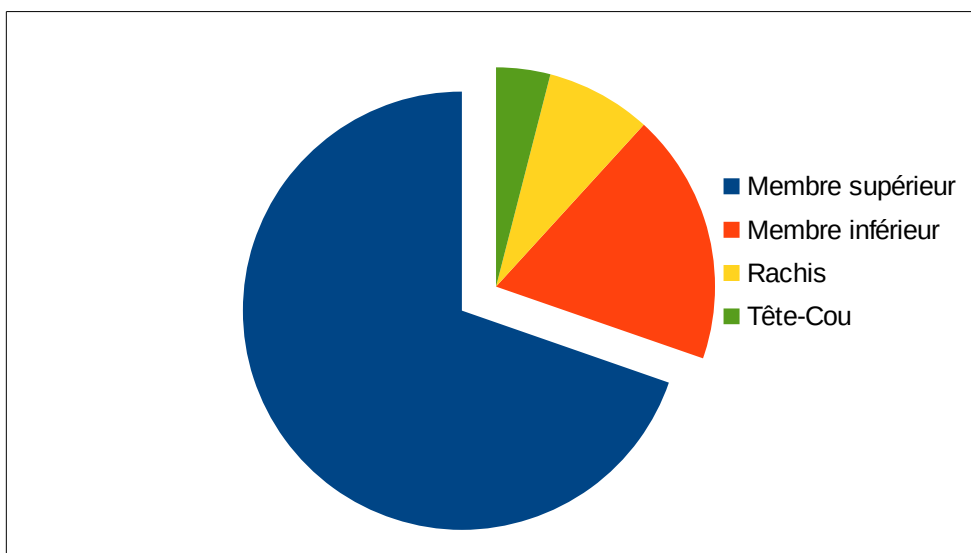
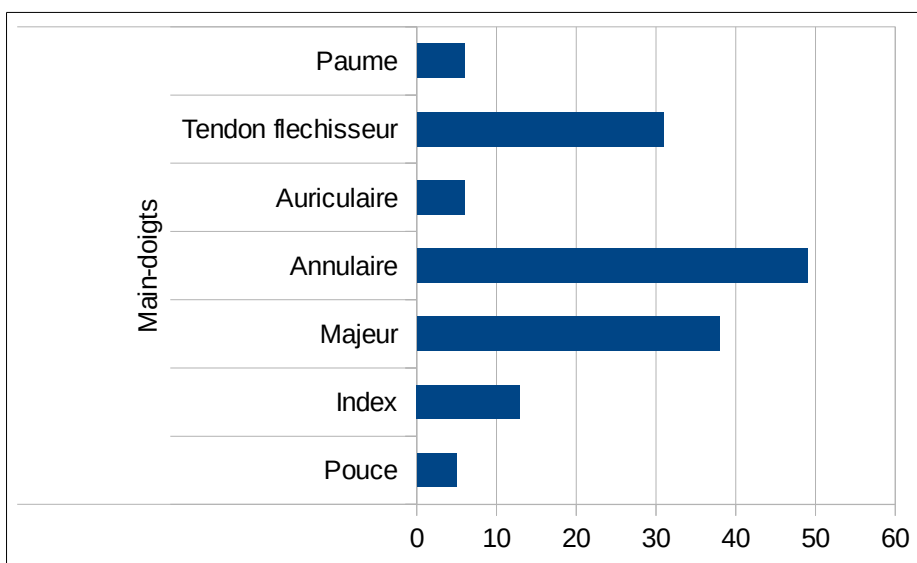


Diagramme 13 : proportion des blessures en fonction des localisations



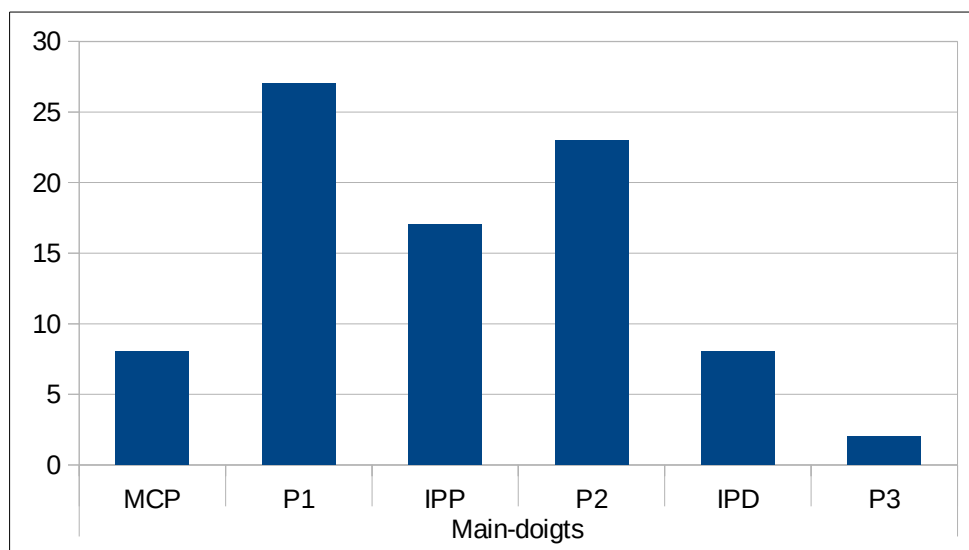
Les blessures étaient localisées au membre supérieur dans 69,7 % des cas, au membre inférieur pour 18,5 % ; 7,8 % au rachis et 4 % à la tête et au cou.

b) Diagramme 14 : répartition anatomique des blessures au niveau de la main



33 % des blessures déclarées au niveau de la main étaient localisées à l'annulaire.

c) Diagramme 15 : répartition anatomique des blessures au niveau des doigts

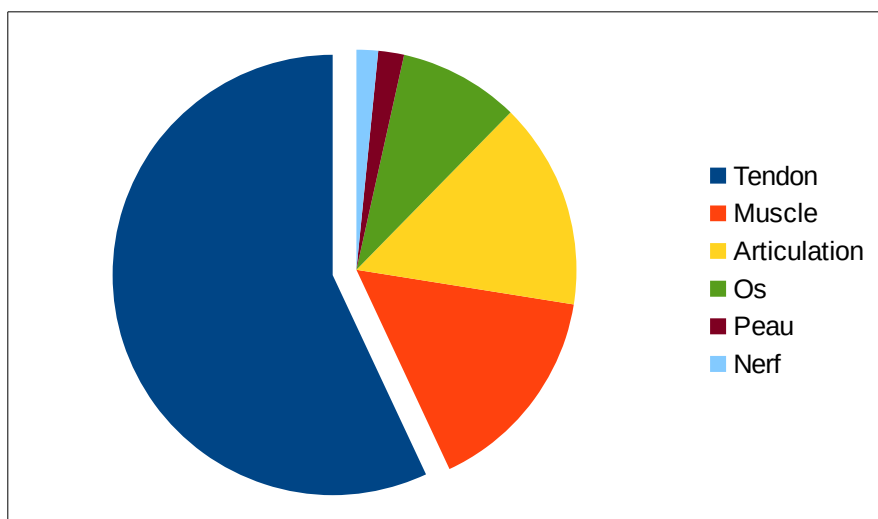


Le membre supérieur était touché dans 69,5 % des cas.

La main et les doigts représentaient 25,8 % de toutes les localisations, l'annulaire 33 % des lésions déclarées au niveau de la main.

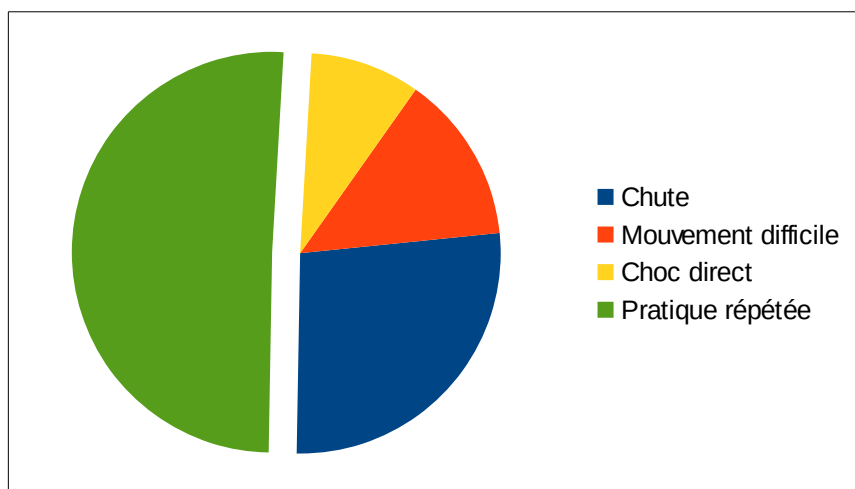
La partie du doigt la plus atteinte était la partie proximale et moyenne (première phalange, articulation interphalangienne proximale, deuxième phalange), qui représentait 79 % des atteintes.

7) Diagramme 16 : proportion des tissus anatomiques atteints



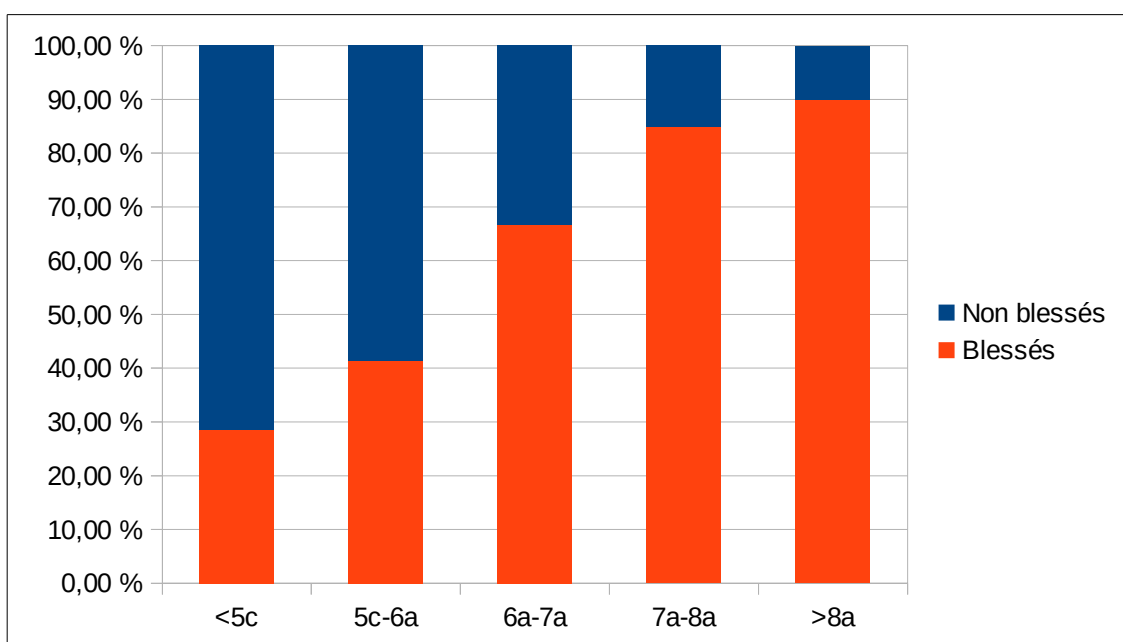
- structures tendineuses 56,9 %
- structures musculaires 15,5 %
- structures articulaires 15,2 %
- structures osseuses 8,8 %

8) Diagramme 17 : proportion des modes de survenue des blessures

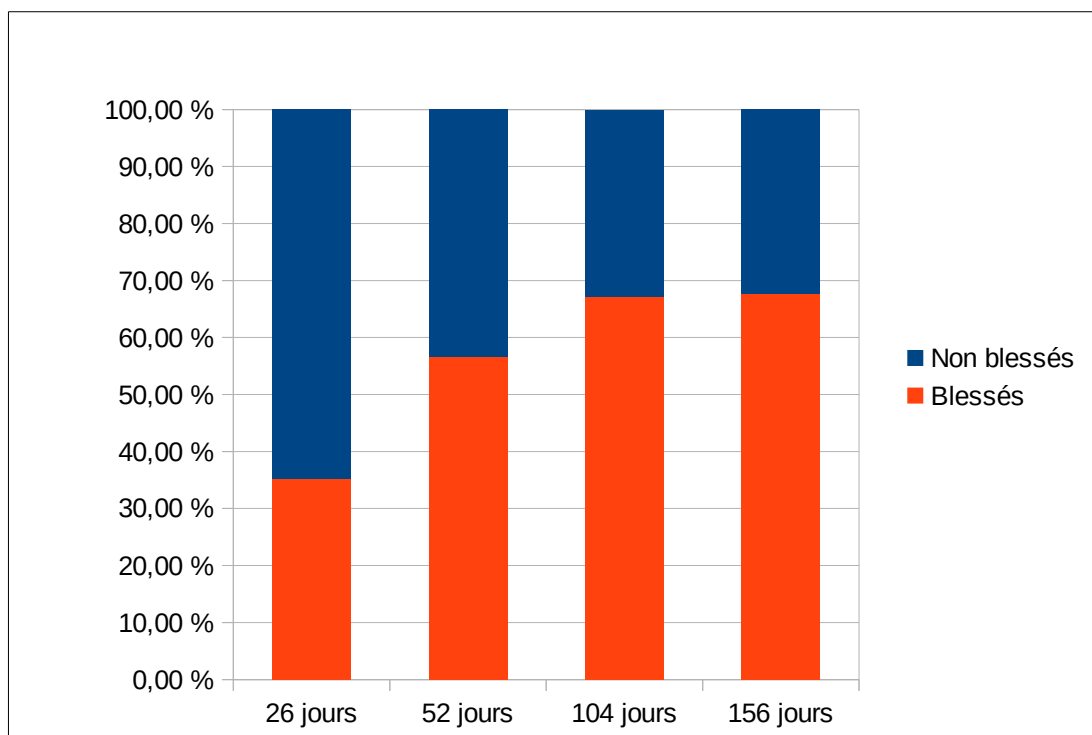


- secondaires à une pratique répétée 50 %
- à une chute 27 %
- à un mouvement difficile 13 %
- à un choc direct 10 %

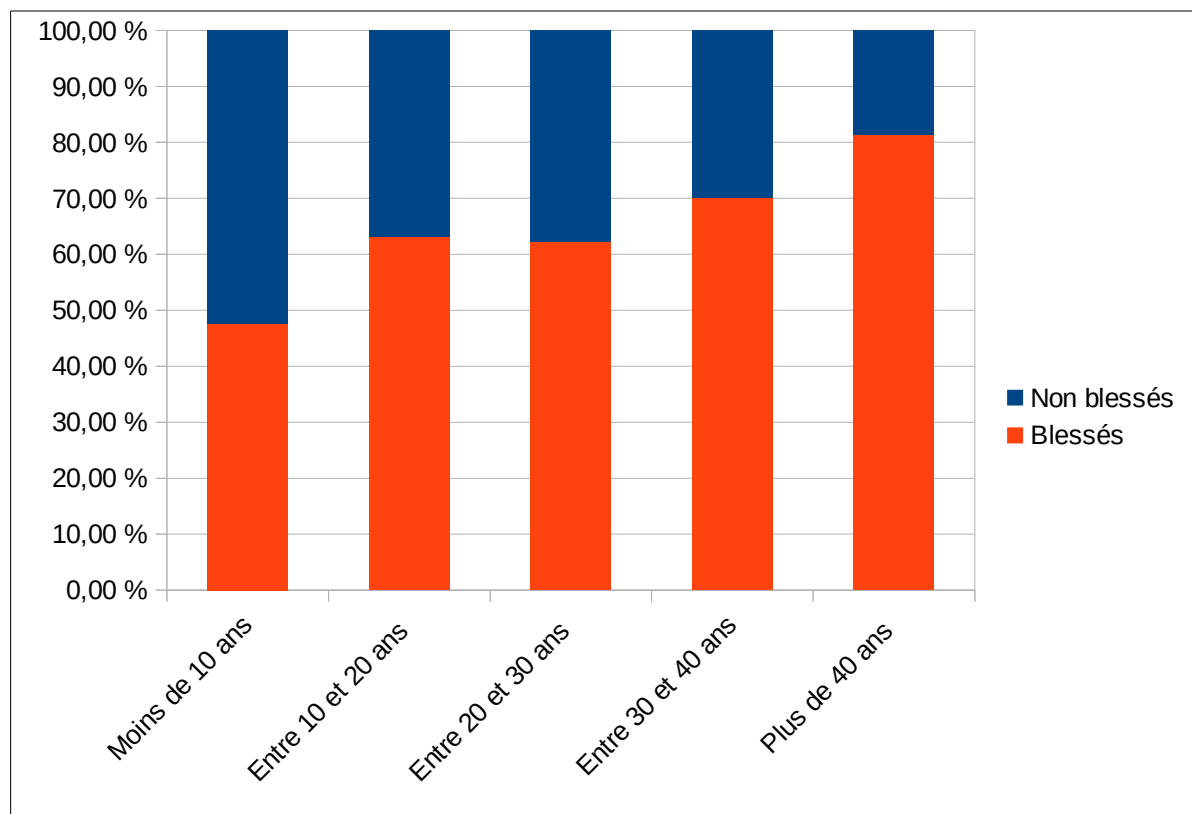
9) Diagramme 18 : Proportion de blessés en fonction du niveau



10) Diagramme 19 : proportion de blessés en fonction du nombre de jours de pratique par année



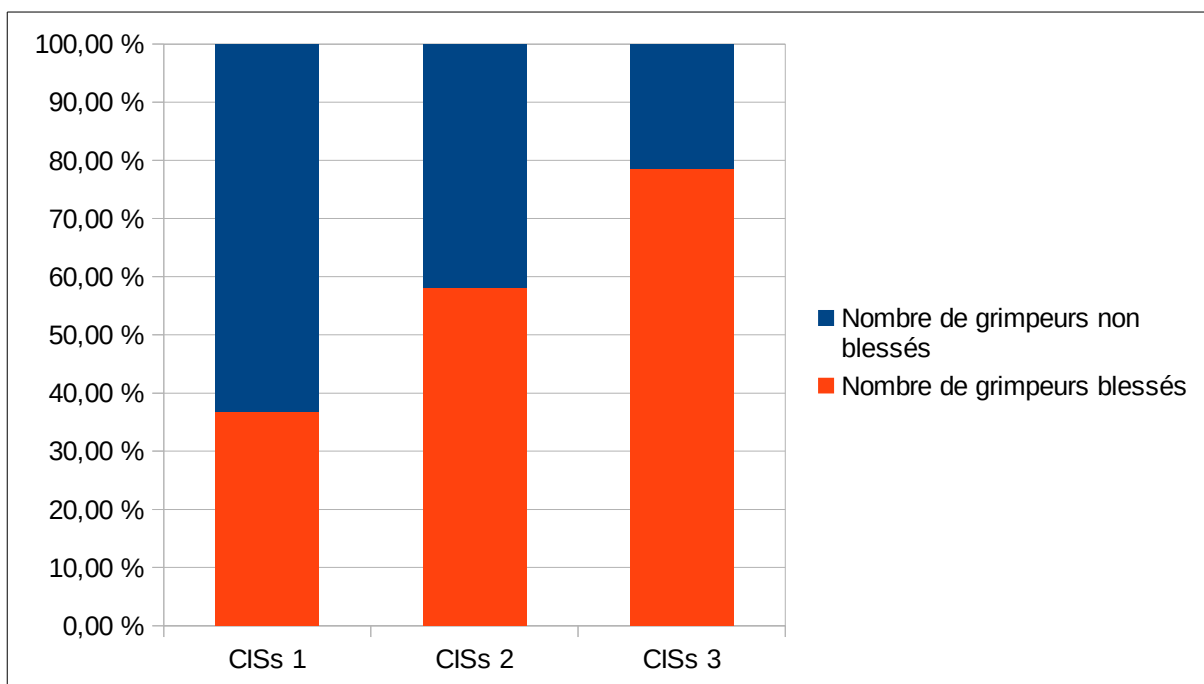
11) Diagramme 20 : proportion de blessés en fonction des décennies de pratique



## C) Scores

### 1) Climbing Intensity Stress simplifié (CISs)

a) Diagramme 21 : proportion de blessés dans chaque groupe CISs



Dans le groupe CISs1, les pratiquants qui s'étaient déjà blessés au cours de leurs pratiques représentaient 36,8 % des grimpeurs.

Dans le groupe CISs2 : 58,1 %.

Dans le groupe CISs3 : 78,6 %.

Le test du Chi 2 retrouvait une différence statistiquement significative entre le nombre de blessés et de non blessés dans les 3 groupes CIS simplifié ( $p < 10^{-11}$ ).

b) Modes de survenue, localisations des blessures et tissus atteints dans les groupes CISs

Les modes de survenue des blessures, leurs localisations ainsi que le type de tissus anatomiques atteints étaient comparables entre les différents groupes (résultats disponibles en annexe 6, 7 et 8 : diagrammes 22, 23 et 24 et tableaux des effectifs associés)

c) Gravités des blessures dans les groupes CISs

Les groupes CISs 2 et 3 présentaient des blessures plus graves (score Injury and Illness Classification  $\geq 2$ ) que le groupe CISs 1 (31,8% vs 17,7% ;  $p < 10^{-9}$ ). Tableau des effectifs disponible en annexe 9 (tableau 2).

d) Récidive des blessures en fonction du groupe CISs

Les groupes CIS 2 et 3 n'étaient pas plus à risque de récurrences de blessures que le groupe CIS 1 (8,2% versus 4,1% ; p=0,053). Tableau des effectifs disponible en annexe 10 (tableau 3).

e) Ce score CISs est-il applicable quelque soit l'âge, le sexe ou le lieu de pratique du grimpeur ?

Tableau 4 : répartition des blessés et des non blessés dans les différents groupes CISs en fonction de l'âge, du sexe et du lieu de pratique.

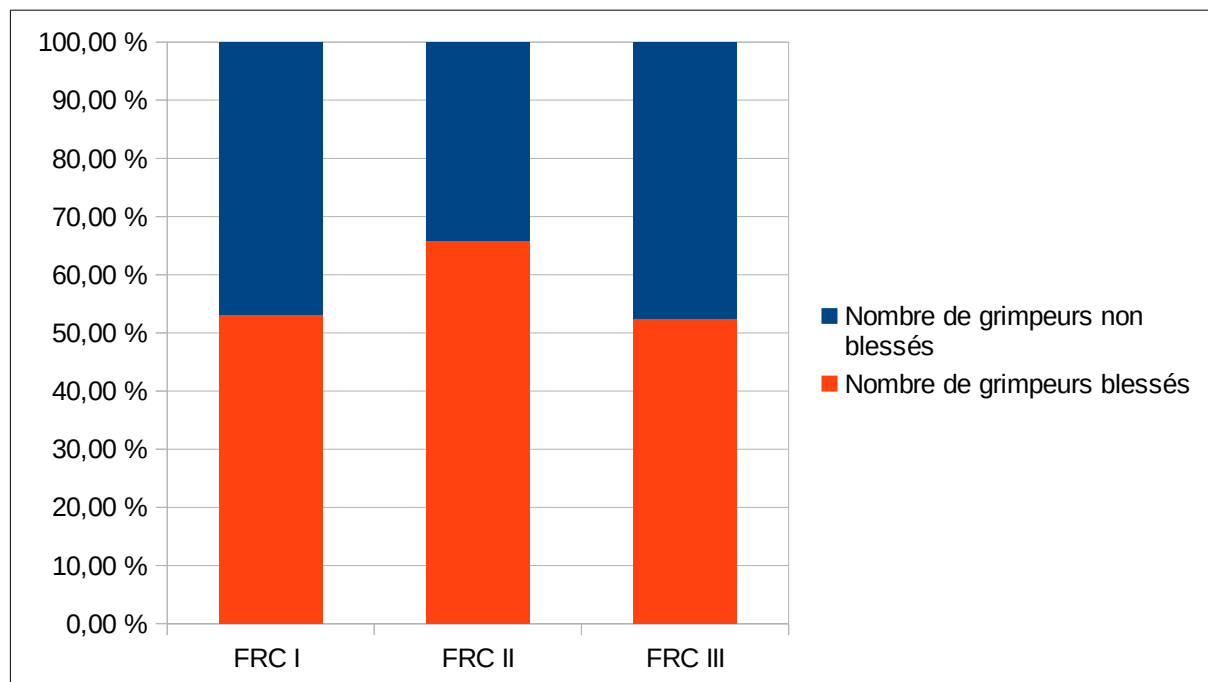
			Non blessés n=269 (%)	Blessés n=316 (%)	p
Age	≥ 16 ans et < 30 ans (n=195)	CISs 1	48 (70,6)	20 (29,4)	5,53.10 <sup>-5</sup>
		CISs 2	37 (39,8)	56 (60,2)	
		CISs 3	11 (32,4)	23 (67,6)	
	≥ 30 ans et < 50 ans (n=273)	CISs 1	68 (59,6)	46 (40,4)	9,4.10 <sup>-6</sup>
		CISs 2	48 (40,3)	71 (59,7)	
		CISs 3	7 (17,5)	33 (82,5)	
	> 50 ans (n=117)	CISs 1	23 (60,5)	15 (39,5)	1,67.10 <sup>-4</sup>
		CISs 2	21 (51,2)	20 (48,8)	
		CISs 3	6 (15,8)	32 (84,2)	
			Non blessés n=269 (%)	Blessés n=316 (%)	p
Sexe	Homme (n=373)	CISs 1	69 (62,2)	42 (37,8)	2,6.10 <sup>-10</sup>
		CISs 2	65 (37,1)	110 (62,9)	
		CISs 3	14 (16,1)	73 (83,9)	
	Femme (n=212)	CISs 1	70 (64,2)	39 (35,8)	0,05
		CISs 2	41 (52,6)	37 (47,4)	
		CISs 3	10 (40)	15 (60)	
			Non blessés n=257 (%)	Blessés n=304 (%)	p
Lieu de pratique	Pratique mixte (n=24) exclus	CISs 1	39 (65)	21 (35)	2,86.10 <sup>-7</sup>
		CISs 2	36 (42,4)	49 (57,6)	
		CISs 3	8 (14,5)	47 (85,5)	
	Pratique extérieure (n=200)	CISs 1	94 (62,7)	56 (37,3)	1,077.10 <sup>-5</sup>
		CISs 2	65 (40,1)	97 (59,9)	
		CISs 3	15 (30,6)	34 (69,4)	

Un lien statistiquement significatif a été mis en évidence entre le score CISs et le risque de blessures au cours de la carrière du grimpeur, quelque soit l'âge et le lieu de pratique du grimpeur.

Un lien statistiquement significatif entre score CISs et le risque de blessures pour le sexe masculin a été retrouvé. La différence n'était pas statistiquement significative pour le sexe féminin bien que l'écart entre chaque groupe était important. L'échantillon étudié était insuffisant.

## 2) Fatality Risk Classification (FRC)

a) Diagramme 25 : proportion de grimpeurs blessés dans chaque groupe Fatality Risk Classification



Le test du Chi 2 ne retrouvait pas de différence statistiquement significative entre les 3 groupes ( $p=0,26$ ).

b) Gravité des blessures en fonction du score Fatality Risk Classification (FRC)  
Les pratiquants ayant un score de risque FRC plus important ( $FRC \geq II$ ) n'étaient pas plus à risque de blessures graves ( $IIC \geq 2$ ) que les pratiquants ayant un score FRC moins important (34,8 % vs 25,8 % ;  $p = 0,084$ ).

On ne constatait pas plus de blessures graves pour les sujets ayant une pratique de l'escalade plus engagée.



## D) Facteurs de risque

1) Tableau 5 : facteurs de risque intrinsèques

<b>Facteurs de risque intrinsèques</b>	<b>Non blessés n=269 (%)</b>	<b>Blessés n=316 (%)</b>	<b>p</b>
<b>IMC</b>			p=0,55
<20	59 (47,2)	66 ( 52,8)	
>ou= à 20 et <21	39 (40,2)	58 (59,8)	
>ou= à 21 et <26	152 (46,5)	175 (53,5)	
>ou= à 26	19 (52,8)	17 ( 47,2)	
<b>Sexe</b>			p<10 <sup>-4</sup>
Homme	148 (39,7)	225 (60,3)	
Femme	121 (57,1)	91 (42,9)	
<b>Age</b>			p=0,49
>ou= à 16 ans et <30 ans	96 (49,3)	99 (50,7)	
>ou= à 30 ans et <50 ans	123 (45)	150 (55)	
>ou= à 50 ans	50 (42,7)	67 (57,3)	
<b>Années de pratiques</b>			p<10 <sup>-4</sup>
> à 5 ans	114 (38)	186 (62)	
<ou= à 5 ans	155 (54,4)	130 (45,6)	

Membre dominant : nous n'avons pas montré dans cette étude que les grimpeurs se blessaient plus au membre dominant (121 blessés au membre dominant sur 217 blessés du membre supérieur). 55,57 % de blessés au membre dominant avec un IC à 95 % [48,95 % - 62,45 %]. Diagramme de flux et calculs disponibles en annexe 11.

Au vu des résultats n'étaient pas retrouvés comme facteurs de risque statistiquement significatifs de blessures : l'IMC, l'âge et le membre dominant.

Etaient retrouvés comme facteurs statistiquement significatifs de blessures : le sexe (les hommes étaient plus à risque de blessures) et une pratique de plus de 5 ans.

2) Tableau 6 : facteurs de risque extrinsèques

<b>Facteurs de risque extrinsèques</b>	<b>Non blessés n=269 (%)</b>	<b>Blessés n=316 (%)</b>	<b>p</b>
<b>Durée des séances</b>			p=0,12
≥ à 3 heures	30 (38)	49 (62)	
< à 3 heures	239 (47,2)	267 (52,8)	
<b>Type de voie</b>			p<10 <sup>-3</sup>
Déversante	67 (35,6)	121 (64,4)	
Autres voies	202 (50,8)	195 (49,2)	
<b>Activité professionnelle / loisir</b>			p=7.10 <sup>-3</sup>
Professionnelle	7 (22,6)	24 (77,4)	
Loisir	262 (47,3)	292 (52,7)	
<b>Compétition</b>			p=3,8.10 <sup>-3</sup>
Oui	17 (28,3)	43 (71,7)	
Non	252 (48)	273 (52)	
<b>Fumeur</b>			p=0,2
Oui	45 (40,5)	66 (59,5)	
Non	224 (47,3)	250 (52,7)	
<b>Entraînement structuré</b>			p=0,19
Oui	34 (39,5)	52 (60,5)	
Non	235 (47)	264 (53)	
<b>Pratique du bloc</b>			p=0,17
Oui	52 (40,6)	76 (59,4)	
Non	217 (47,5)	240 (52,5)	
<b>Hydratation quotidienne</b>			p=0,46
> 1,5 L	122 (44,3)	153 (55,7)	
< 1,5 L	147 (47,4)	163 (52,6)	

N'étaient pas associés à un risque statistiquement significatif plus important de blessures : la durée des séances, le tabagisme, l'entraînement structuré, la pratique du bloc, une hydratation quotidienne de moins d'1,5 L.

Etaient retrouvées comme significatives : la pratique de l'escalade en paroi déversante, la pratique professionnelle de l'escalade, la pratique en compétition.

Tableau 7 : facteurs de risque extrinsèques pour les blessés de la main.

Facteurs de risque extrinsèques	Non blessés à la main n=479 (%)	Blessés à la main n=106 (%)	p
<b>Type de préhension</b>			p<10 <sup>-4</sup>
Arquée	120 (71,8)	47 (28,2)	
Autres préhensions	359 (85,9)	59 (14,1)	
<b>Pratique du bloc</b>			p=0,19
Oui	99 (77,3)	29 (22,7)	
Non	377 (82,5)	80 (17,5)	

La pratique du bloc n'exposait pas à plus de blessures de la main qu'une autre pratique (falaise, grande voie).

La préhension arquée était significativement associée à un risque plus important de blessures de la main.

Tableau 8 : facteurs de risque extrinsèques pour les blessés à l'annulaire.

Facteurs de risque extrinsèques	Non blessés à l'annulaire n=535 (%)	Blessés à l'annulaire n=50 (%)	p
<b>Pratique du bloc</b>			p=0,15
Oui	113 (88,3)	15 (11,7)	
Non	422 (92,3)	35 (7,7)	

La pratique du bloc n'était pas retrouvée comme facteur de risque de blessures de l'annulaire.

Tableau 9 : répartition des blessés en fonction du lieu de pratique.

Facteurs de risque extrinsèques	Non blessés n=257 (%) 12 exclus car pratique mixte	Blessés n= 304 (%) 12 exclus car pratique mixte	p
<b>Lieu de pratique</b>			p=0,13
Extérieure	83 (41,5)	117 (58,5)	
Intérieure	174 (48,2)	187 (51,8)	

Nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative sur le risque de blessures entre une pratique intérieure et extérieure.

Tableau 10 : répartition des blessés et des non blessés au membre inférieur en fonction du lieu de pratique.

<b>Facteurs de risque extrinsèques</b>	<b>Non blessés au membre inférieur n=497 (%)</b>	<b>Blessés au membre inférieur n=64 (%)</b>	<b>p</b>
<b>Lieu de pratique</b>			p=0,15
Extérieure	172 (86)	28 (14)	
Intérieure	325 (90)	36 (10)	

Nous n'avons pas retrouvé la pratique extérieure comme facteur statistiquement significatif de blessures du membre inférieur.

Tableau 11 : répartition des blessés et des non blessés du membre supérieur en fonction du lieu de pratique.

<b>Facteurs de risque extrinsèques</b>	<b>Non blessés au membre supérieur n=330 (%)</b>	<b>Blessés au membre supérieur n=231 (%)</b>	<b>p</b>
<b>Lieu de pratique</b>			p=0,77
Extérieure	116 (58)	84 (42)	
Intérieure	214 (59,3)	147 (40,7)	

Nous n'avons pas retrouvé la pratique intérieure comme facteur statistiquement significatif de blessures du membre supérieur.

### 3) Tableau 12 : facteurs protecteurs

<b>Facteurs protecteurs</b>	<b>Non blessés n=269 (%)</b>	<b>Blessés n=316 (%)</b>	<b>p</b>
<b>Cours</b>			p=0,012
Oui	73 (59,4)	50 (40,6)	
Non	196 (42,5)	266 (57,5)	
<b>Pratique exclusive de l'escalade</b>			p=0,08
Oui	48 (54,4)	40 (45,5)	
Non	221 (44,5)	276 (55,5)	
<b>Retour au calme</b>			p=0,55
Oui	59 (48,4)	63 (51,6)	
Non	210 (45,4)	253 (54,6)	
<b>Assouplissement</b>			p=0,23
Oui	167 (44,2)	211 (55,8)	
Non	102 (49,3)	105 (50,7)	
<b>Echauffement</b>			p=0,52
Oui	78 (48)	84 (52)	
Non	191 (45,1)	232 (54,9)	

Seule la participation à des cours d'initiation à l'escalade était retrouvée comme facteur protecteur de blessures statistiquement significatif.

### 4) Exploration d'un sous-groupe à risque (tableau 13 disponible en annexe 12)

Nous avons choisi d'étudier plus spécifiquement un sous-groupe semblant être à risque : la population de grimpeurs présentant 3 blessures ou plus tout au long de leur pratique.

Nous avons retrouvé un lien statistiquement significatif avec les facteurs précédemment mis en évidence soit : l'activité professionnelle, la pratique en compétition, l'absence de participation à des cours, le sexe masculin, le niveau de pratique, le nombre d'années de pratique, la préhension arquée, la préférence de voies déversantes et le CIs.

Un lien statistiquement significatif a été retrouvé avec la réalisation de séances de plus de 3 heures.

Les pratiquants présentant 3 blessures ou plus tout au long de la carrière réalisaient des séances de plus de 3 heures.

## E) Prise en charge médicale et retentissement des blessures

### 1) Retentissement sur la vie quotidienne

52,5 % des blessés ont déclaré que leurs blessures avaient un retentissement sur la vie quotidienne.

### 2) Retentissement sur le niveau de pratique

48,4 % des blessés ont déclaré avoir retrouvé leur niveau maximal au moment de la reprise de l'escalade.

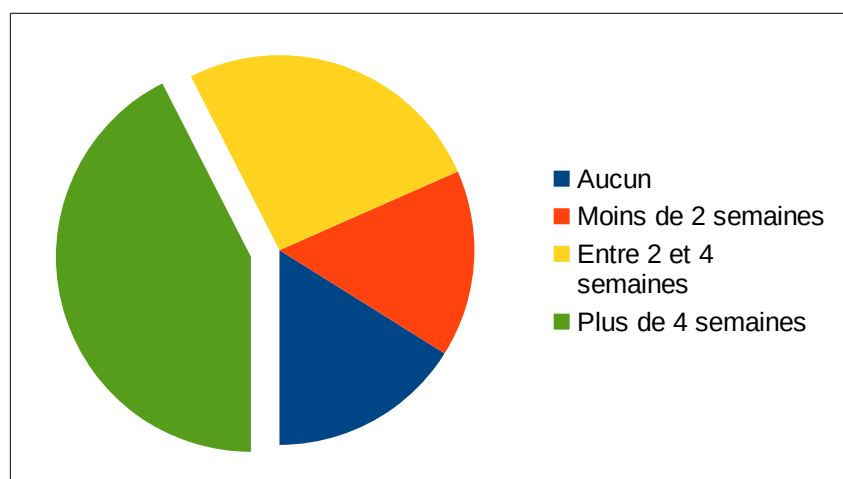
Après blessures et 3 mois d'arrêt de l'escalade, parmi les grimpeurs ayant un niveau 5c-6a, 14,3 % avait régressé.

Pour le niveau 6a-7a, 23,8 % des grimpeurs avait régressé.

Pour le niveau 7a-8a, 24,5 % avait régressé.

Pour le niveau > 8a, 25 % avait régressé.

### 3) Diagramme 26 : proportion de sujets en fonction du temps d'arrêt d'escalade après une blessure



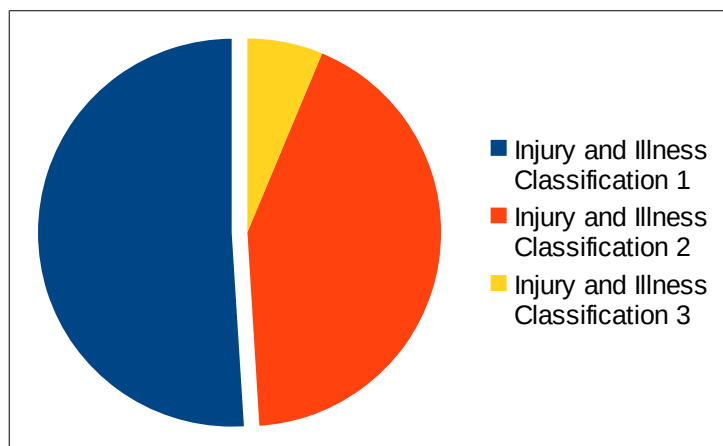
Aucun arrêt de l'escalade pour 16,1 % des blessés

Moins de 2 semaines d'arrêt pour 15,5 %

Entre 2 et 4 semaines pour 25,9 %

Plus de 4 semaines pour 42,5 %

4) Diagramme 27 : proportion de blessés selon le classement de la gravité des blessures selon l'Injury and Illness Classification



51 % des blessés ont été classés dans le groupe Injury and Illness classification 1 (blessure légère).

42,7 % dans le groupe IIC2 (blessure moyennement grave nécessitant une attention médicale de quelques jours).

6,3 % dans le groupe IIC3 (blessure majeure nécessitant une hospitalisation, une intervention chirurgicale).

5) Proportion de grimpeurs blessés consultant un médecin

67,4 % des grimpeurs blessés ont consulté un médecin.

6) Message de prévention

Parmi les sujets blessés ayant consulté un médecin, 17,3 % ont bénéficié d'un message de prévention.

7) Antécédent de blessure

Parmi les blessés, 58,5 % présentaient un antécédent de blessure.

## **IV) Discussion**



## A) Forces et faiblesses de l'étude

### 1) Forces de l'étude

Notre étude a permis d'étudier les grimpeurs présentant des blessures ne les ayant pas empêché de poursuivre leur pratique et les blessures moins graves et chroniques dites de sursollicitations.

La population de grimpeurs localisée au département des Pyrénées Atlantiques a un accès proche aux sites d'escalade naturels. Les grimpeurs sont pour la plupart expérimentés (niveau et années d'expériences) et ont des pratiques variées (bloc, falaise, grande voie, en intérieure ou en extérieure, grimpeurs amateurs ou professionnels).

Notre étude a permis d'analyser l'ensemble de la pratique des sujets, depuis le début de leur carrière.

La méthode de recueil des données qui a été utilisée dans cette étude est rapide, nécessite peu de moyens techniques et financiers. Associée à une diffusion rapide à grande échelle elle a permis l'inclusion d'un nombre important de sujets sans avoir à collecter de données personnelles permettant d'identifier les participants.

Le questionnaire réalisé a rendu possible l'étude de nombreuses variables.

La population étudiée était représentative d'une population générale de grimpeurs : pratiques et niveaux variés, âges différents, nombre important de femmes incluses dans l'étude, corpulence et IMC.

### 2) Limites de l'étude

Notre étude présente un biais de sélection. En effet les grimpeurs aux antécédents de blessures graves (Score Injury and Illness Classification  $> 3$ ) ayant arrêté leur pratique du fait de séquelles physiques ou psychiques n'ont pas été inclus dans l'étude.

D'autre part seuls les grimpeurs du département 64 ont été inclus dans l'étude, une population de grimpeurs sensibilisée à la pratique de l'escalade extérieure en montagne.

Un biais de rappel est également présent. Les sujets ayant répondu au questionnaire devaient rappeler les blessures antérieures en plus de leur dernière blessure, qui pouvaient dater de plusieurs années.

Biais de mesure ou d'observation. Les données ont été recueillies par un auto-questionnaire, sur un mode déclaratif. Seule la dernière blessure était étudiée plus précisément (type de tissu atteint, localisation etc.). Les sujets inclus n'ont pas bénéficié d'un examen médical, ce qui n'a pas permis d'établir un diagnostic précis.

Notre étude rétrospective et transversale ne permettait pas l'étude des différences entre les blessures dites aiguës et chroniques.

Biais de diffusion. Le questionnaire diffusé par internet a pu être transmis à des contacts de la population initialement visée (en faisant suivre le lien). Ainsi des grimpeurs hors département Pyrénées-Atlantiques ont pu être inclus dans l'étude. L'accès au questionnaire numérique via Googleform nécessitait une maîtrise minimum de l'informatique.

Biais de réponse. Nous avons estimé à le taux de répondant à 10 %.

Concernant le questionnaire en lui-même : nous n'avons pas étudié le strapping des doigts qui pourrait être un facteur protecteur. L'entraînement sur poutre n'a pas non plus été recherché. Nous avons considéré ces facteurs comme potentiellement confusiogènes. (strapping : grimpeurs déjà blessés. Poutre : activité spécifique dont la pratique varie entre chaque grimpeur).

## B) Résultats principaux

### 1) Le score Climbing Intensity Stress (CIS)

Ce score a été initialement introduit par Logan et al (22) dans une étude rétrospective portant exclusivement sur les atteintes de la main et du poignet.

Dans leur étude, 562 grimpeurs anglais faisant partie du "The Climbers' Club of Great Britain" ont rempli un questionnaire permettant le calcul du score CIS en indiquant le nombre de jours de pratique d'escalade par an et le niveau ; ceci pour chaque décennie de pratique.

Ce score a été réintroduit par Pieber et al (16) dans une étude rétrospective réalisée en Autriche. 193 sujets ont complété un questionnaire en ligne entre l'été 2009 et l'été 2010. Ils retrouvent que les grimpeurs du groupe CIS1 présentent moins d'atteintes des tendons des doigts, moins de lésions des poulies et moins d'épicondylites que ceux du groupe 2 et 3.

Ainsi Logan et al trouvent une association positive entre CIS et lésions de la main. Pieber et al une association entre CIS, lésions de la main mais également atteinte du coude.

Le score CIS indique l'intensité et le volume de la pratique du grimpeur depuis le début de sa carrière. Initialement utilisé pour étudier les atteintes de la main puis du membre supérieur, il reflète l'exposition du corps aux contraintes liées à l'escalade durant l'ensemble de la pratique du sujet.

## 2) Le score Climbing Intensity Stress simplifié (CISs)

### a) Score CIS et CIS simplifié, quelle différence?

Le score CIS fait l'évaluation par décennie (d) du niveau (N) et du nombre de jours grimés par an (F). Soit  $CIS = (N * F) d_1 + (N * F) d_2$  etc.

Le score CIS simplifié fait l'évaluation du niveau et du nombre de jours grimés par an pour la dernière décennie. Soit  $CISs = N * F * D$ . Avec D=nombre de décennies de pratique.

Le CISs est équivalent au CIS lorsque la pratique du grimpeur est inférieure à 10 ans.

### b) Résultats principaux concernant le score CISs

Notre étude a retrouvé que le nombre de grimpeurs s'étant déjà blessés au cours de leur pratique augmente de manière statistiquement significative en fonction du score CIS simplifié (36,8 % de blessés dans le groupe 1 ; 58,1 % dans le groupe 2 et 78,6 % dans le groupe 3 ;  $p < 10^{-11}$ ).

Les modes de survenue des blessures, leurs localisations anatomiques et le type de tissu atteint étaient comparables dans les trois groupes CISs. Ils sont donc indépendants de la quantité de travail évaluée par le CISs.

Ce score est significatif pour les blessures de toutes localisations, non seulement pour celles de la main et du membre supérieur. Nous pouvons donc le considérer comme un facteur de risque de blessure globale.

En prenant en compte le niveau, la fréquence de pratique et l'expérience du grimpeur ce score reflète l'exposition de l'ensemble du corps aux contraintes liées à la pratique de l'escalade depuis le début de la carrière.

Plus la charge de travail imposée au corps est importante et ancienne plus le risque de blessure est élevé.

### c) Gravité des blessures dans les différents groupes

Les grimpeurs des groupes CISs 2 et 3 (31,8 %) présentent des blessures évaluées comme plus graves par rapport au groupe CISs 1 (17,7 %) selon le score Injury and Illness Classification ( $p < 10^{-9}$ ).

### d) Les récurrences de blessures sont-elles plus fréquentes quand le score CISs est élevé?

L'hypothèse que les récurrences de blessures (définies par le même type d'atteinte

anatomique et par la même localisation) étaient plus fréquentes chez les grimpeurs ayant un score CISs élevé n'a pas pu être confirmée dans notre étude.

Malgré un écart important entre les pourcentages (8,2 % de blessures récidivantes dans les groupes 2 et 3 versus 4,1 % dans le groupe 1) la différence n'était pas statistiquement significative ( $p=0,053$ ).

Cette question pourrait être abordée de façon plus spécifique dans une autre étude.

e) A quelle population le score CISs peut-il être appliqué ?

Le score CISs est applicable quelque soit l'âge du sujet. En effet la différence entre nombre de blessés et de non blessés dans chaque groupe CISs était restée statistiquement significative pour chaque tranche d'âge (16-30 ans  $p=5,5.10^{-5}$  ; 30-50 ans  $p=9,4.10^{-6}$  ; plus de 50 ans  $p=1,67.10^{-4}$ ).

Le score CISs est applicable quelque soit le lieu de pratique. La différence entre nombre de blessés et de non blessés dans chaque groupe CISs était restée statistiquement significative pour chaque lieu de pratique (pratique extérieure  $p=2,8.10^{-7}$  ; pratique intérieure  $p=1.10^{-5}$ ).

Nous avons retrouvé une différence statistiquement significative ( $p=2,6.10^{-10}$ ) entre le nombre de blessés et de non blessés dans chaque groupe CISs pour le sexe masculin.

Pour le sexe féminin, bien que l'écart entre les pourcentages était important (35,8 % de blessés dans le groupe 1 ; 47,4 % pour le groupe 2 et 60 % pour le groupe 3), la différence n'était pas statistiquement significative ( $p=0,05$ ).

Nous expliquons cette différence non significative par un échantillon étudié insuffisant.

Nous supposons donc que notre score CISs reste applicable quelque soit le sexe. Cette hypothèse pourra être confirmée par une autre étude portant spécifiquement sur le score CISs.

f) Le score CISs peut-il être considéré comme prédictif de blessure ?

D'après l'article de Gaspoz et al (28) sur les scores de prédiction clinique la première chose que l'on demande à un score prédictif est qu'il soit associé à la variable d'intérêt. Lorsque le score prédit un événement binaire (présence ou absence d'une maladie, décès ou survie), le plus simple est de présenter la proportion d'issues positives (maladie présente ou décès) pour chaque valeur du score. Ceci permet de vérifier d'un coup d'œil si le risque s'élève progressivement à mesure que le score augmente.

Dans notre étude le score CISs est associé à la variable d'intérêt et prédit un événement binaire (présence ou absence d'une blessure au cours de la carrière du grimpeur). La proportion d'issues positives (présence d'une blessure) s'élève progressivement à mesure que le score CISs augmente. Nous considérons donc le score CISs comme prédictif de blessure.

Ceci pourra être confirmé par une étude prospective portant sur le CISs.

g) Au total

Le CISs est un score prédictif de blessure qui peut être appliqué quelque soit le sexe, le lieu de pratique et l'âge du grimpeur.

Un score CISs plus élevé est associé à une augmentation du risque de blessures. Un score plus élevé expose à des blessures plus graves. Il n'expose cependant pas à des récurrences plus fréquentes.

Les localisations des blessures, leurs modes de survenue et les tissus touchés ne diffèrent pas en fonction du CISs.

D'autres études sont nécessaires afin de valider ce score et d'affirmer son caractère prédictif.

## C) Questions secondaires

### 1) Proportion de grimpeurs blessés

La proportion de grimpeurs blessés depuis le début de leur pratique était de 54 % dans notre étude.

L'étude de Pieber et al (16) retrouve une proportion de 67,4 %. Celle de Logan et al (22) une proportion de 28 %, concernant la main uniquement.

L'étude rétrospective de Lion et al (19), basée sur un questionnaire en ligne étudiant les blessures de la main de grimpeurs français, retrouve une proportion de 67,4 % de blessés.

Dans notre étude la proportion de pratiquants blessés au cours des 12 derniers mois était de 24,1 %. L'étude prospective de van Middelkoop et al (18) concernant les blessures du membre supérieur de grimpeurs Néerlandais entre juin 2007 et avril 2008 retrouve une incidence de blessure de 42,2 %.

Nous avons retrouvé des résultats comparables à ceux disponibles dans la littérature.

## 2) Proportion de blessures chroniques et aiguës

Dans notre étude 28,2 % des blessés ont déclaré que leur dernière blessure était dite "chronique", d'apparition insidieuse et progressive.

Selon Logan et al (22) les blessures dites de sur-sollicitations pourraient représenter jusqu'à 40% des blessures en pratique intérieure.

Plus de 70 % des blessés ont déclaré que leur dernière blessure était apparue brutalement.

## 3) Tissu anatomique le plus atteint

Le tendon a été identifié dans notre étude comme le tissu le plus touché par les blessures (56,9 %). Ces données concordent avec celles de la littérature (22) (16) (19).

Durand Bechu et al (10) retrouvent dans leur étude sur les accidents aigus que le tissu anatomique le plus atteint est l'os avec 39 % de fractures recensées contre 25 % d'entorses. Les chutes représentaient la cause d'accident la plus fréquente.

Dans notre étude les chutes ne représentaient que 27 % des modes de survenue des blessures. La pratique répétée était déclarée dans 50 % des cas, suivi par la réalisation d'un mouvement difficile dans 13 % des cas.

Nous en concluons que le tendon est le tissu le plus atteint quand la blessure est dite chronique. Ceci reste le cas lors des blessures aiguës apparues lors d'une pratique répétée de l'escalade. Cependant les chutes semblent provoquer des lésions osseuses plus fréquemment.

Les structures tendino-ligamentaires sont des tissus peu vascularisés, dont la cicatrisation est lente. Les lésions peuvent se chroniciser facilement en n'empêchant toutefois pas totalement la pratique sportive du grimpeur.

Nous pouvons expliquer ces observations par les informations apportées par Hochholzer Thomas et Schöffl Volker dans leur livre "Escalade, blessures et traumatismes" (13). L'adaptation des tissus aux contraintes sportives est différente pour chaque tissu. Les muscles s'adaptent à un effort sportif accru à partir de 3 semaines alors que les structures tendineuses nécessitent plusieurs années d'entraînement.

## 4) Localisations des blessures

Notre étude a retrouvé, comme Pieber et al (16), que les blessures concernaient pour presque 70 % le membre supérieur (la main suivie de l'épaule) et pour 18,5 % le membre inférieur. Le nombre de blessures du rachis n'était cependant pas négligeable

(7,8 %).

Concernant les accidents aigus, Durand Bechu et al (10) retrouvent que 51 % des blessures sont localisées au membre inférieur et 20 % au membre supérieur.

Cette différence d'observation est liée au biais de sélection présent dans notre étude : les sujets ayant présentés des blessures graves n'ont pas été inclus. En effet les accidents graves nécessitant une intervention médicale en urgence impliquent des blessures sévères (dont le score Injury and Illness Classification est supérieur ou égal à 3). Ces blessures, secondaires aux chutes pour la plupart d'entre elles, concernent le plus souvent le membre inférieur.

Biais de sélection mis à part, l'évolution du matériel et la pratique en SAE avec une "sécurisation" des chutes pourraient être une explication à cette observation.

La fréquence plus importante de blessures aux membres supérieurs peut être expliquée par une exposition à des contraintes physiques importantes dans ce contexte d'escalade sportive et technique imposant des prises plus petites et des parois plus déversantes.

Nous avons constaté dans notre étude un nombre non négligeable de blessures localisées au niveau du rachis. Ces lésions peuvent être secondaires à une hyperextension prolongée et répétée de la tête lors de l'assurage. Elles peuvent également être provoquées par des chutes importantes, par une station prolongée dans un baudrier inadapté. Ces blessures doivent être secondaires dans la plupart des cas à douleurs musculaires (contractures, contusions secondaires à un choc).

Nous avons pu observer dans notre étude que la partie la plus atteinte du doigt était la partie proximale et moyenne. C'est en effet la poulie A2 (de la phalange proximale) qui subit le plus de contraintes (surtout lors des préhensions arquées) (13).

##### 5) Taux de blessure pour 1000 heures de pratique

Le taux de blessure pour 1000 heures de pratique a été évalué dans notre étude à 0,89. Ce résultat est inférieur aux données de la littérature internationale : Van Middelkoop et al (18) rapportent un taux de blessure du membre supérieur pour les grimpeurs Néerlandais de 13,04 pour 1000 heures de pratique. Ce taux est également inférieur aux 1,49 blessures pour 1000 heures de pratique retrouvé par Durand Bechu et al (10) pour les accidents aigus en France ayant nécessité une fiche de déclaration d'accident et un certificat médical initial descriptif.

A titre comparatif avec d'autres sports, le taux de blessure pour 1000 heures d'entraînement au cross fit est de 3,1 blessures (29) .

Ce taux est de 3,3 blessures pour 1000 heures d'entraînement en haltérophilie (29).

Pour les rugbymans professionnels, les taux varient entre 139 et 463/1000 heures de jeu à XIII (30).

Au football le taux de blessure pour 1000 heures de pratique varie de 30 à 20 blessures

pour 1000 heures de pratique (32).

Concernant les pratiques de danse amateur, tous sexes confondus, ce taux varie de 0,77 à 2,40 pour 1000 heures de danse selon les études (33).

Ainsi le taux de blessure pour 1000 heures de pratique (0,89) peut paraître important. Il est en réalité moins important que celui présenté par les grimpeurs d'autres pays (dont les Pays Bas, observations réalisées par Van Middelkoop et al (18)). Cette différence peut être expliquée par une sécurisation importante et une homologation obligatoire des falaises en milieu naturel (gérée par la Fédération Française de Montagne et d'Escalade). Nous expliquons également cette différence d'observation par la population de grimpeur que nous avons étudiée : population expérimentée ayant un accès géographique facilité aux sites naturels d'escalade.

Le taux de blessure pour 1000 heures de pratique retrouvé dans notre étude est plus proche de celui de la pratique de la danse que celui de la pratique du football.

Nous posons donc la même question que Durand Bechu et al (10), l'escalade sportive est-elle toujours à considérer comme un sport à risque?

"L'intérêt [de l'escalade] c'est justement d'essayer d'être le plus esthétique le plus harmonieux possible. En fait c'est une expression corporelle au même titre que la danse ; sauf que la chorégraphie est dictée par les prises : c'est l'opéra vertical."

Patrick Edlinger, La Vie au bout des doigts (1983), écrit par Jean-Paul Janssen.

Cependant les chutes peuvent entraîner des lésions graves qui n'ont pas été étudiées dans cette thèse.

6) Les facteurs de risque identifiés comme significativement associés à une blessure

a) Les facteurs de risque intrinsèques

- Le sexe masculin

Bien que ce résultat soit observé dans les études de Pieber et al (16) et de Durand Bechu et al (10) il reste controversé dans les données de la littérature comme le précise Woolings et al (15).

Nous avons retrouvé dans notre étude que le sexe masculin est un facteur statistiquement significatif de blessures (60 % des blessés sont des hommes,  $p < 10^{-4}$ ).

Cette observation peut être expliquée par un style d'escalade masculin généralement plus en force utilisant moins l'équilibre et la souplesse que les femmes ainsi que par une prise de risque plus importante.



#### - Années de pratique

Selon Woolings et al (15) les données de la littérature suggèrent que le risque de blessures augmente avec les années de pratique.

Notre étude a retrouvé qu'une pratique de plus de 5 ans est un facteur significativement associé aux blessures (62 % de blessés chez les grimpeurs pratiquant l'escalade depuis plus de 5 ans versus 45,6 % pour une pratique de moins de 5 ans,  $p < 10^{-4}$ ).

Cette observation peut être expliquée par l'adaptation différente des tissus aux contraintes sportives. Nous pouvons également émettre l'hypothèse que la pratique devient plus intense et d'un niveau plus élevé avec le nombre d'année d'expérience du grimpeur.

#### b) Les facteurs de risque extrinsèques

##### - Voies déversantes

La pratique dans des voies déversantes a été retrouvée dans notre étude comme facteur statistiquement significatif associé aux blessures ( $p < 10^{-3}$ ). Nous n'avons pas trouvé dans les données de la littérature d'étude concernant ce facteur.

Les contraintes physiques devenant plus importantes dans ce type de voie il nous paraît normal d'observer ce résultat.

##### - Préhensions arquées

Nous avons constaté que la préhension arquée favorise les blessures localisées à la main ( $p < 10^{-4}$ ). Cette observation est confirmée par l'étude de Logan et al (22).

Les prises arquées imposent des contraintes plus importantes sur les poulies, favorisant ainsi les blessures.

##### - Activité professionnelle de l'escalade

L'activité professionnelle de l'escalade a été retrouvée comme significativement associée à un risque de blessure (77,4 % de blessés chez les professionnels versus 52,7 % chez les amateurs,  $p = 7.10^{-3}$ ). A notre connaissance ce facteur n'a pas été étudié dans la littérature.

Nous pensons que ce résultat a une explication multi-factorielle : interventions longues et difficiles des secouristes en montagne, transport de matériel, conditions météorologiques et géographiques défavorables, fatigue importante, absence d'échauffement.

#### - Participation à des compétitions

La participation à des compétitions d'escalade a été retrouvée dans notre étude comme statistiquement associée aux blessures (71,7 % de blessés chez les compétiteurs versus 52 % chez les non compétiteurs,  $p=3,8.10^{-3}$ ).

Cette variable n'est, à notre connaissance, pas étudiée dans la littérature.

La pratique en compétition impose des contraintes physiques maximales et des sursollicitations plus importantes. Le risque d'accident aigu est moins important du fait d'une pratique plus sécurisée (pratique intérieure, assureur expérimenté, matériel vérifié).

Une étude prospective sur les blessures présentées par les compétiteurs et les professionnels devrait être mise en place afin d'examiner plus spécifiquement ces populations à risque peu connues.

#### - Volume de pratique

Le temps passé à grimper (par an ou par semaine) est analysé dans plusieurs études dont les résultats restent contradictoires d'après Woolings et al (15).

Dans notre étude la réalisation de séances de plus de 3 heures n'a pas été identifiée comme un facteur statistiquement significatif associé aux blessures ( $p=0,12$ ).

Ce paramètre a été retrouvé comme significatif lors de l'étude du sous-groupe à risque des grimpeurs se blessant au moins 3 fois durant leur carrière ( $p=4,5.10^{-5}$ ). Ainsi la réalisation de séances de plus de 3 heures expose à un risque de présenter un nombre plus important de blessures (3 ou plus).

Nous supposons que les lésions micro-traumatiques sont plus fréquentes lors de séances longues. La fatigue est plus importante, l'hydratation insuffisante et moins régulière. La réalisation de grande voie nécessite parfois plusieurs heures voire plusieurs jours d'ascension. La prise de risque et l'engagement y sont plus importants, ce qui pourrait apporter un début d'explication à cette observation.

## 7) Les facteurs non identifiés comme significativement associés à une blessure

### a) Facteurs de risque intrinsèques

#### - Age

Ce paramètre reste controversé dans la littérature. Woolings et al (15) suggèrent que l'âge pourrait être un facteur de risque de blessure.

L'étude de Durand Bechu et al (10) retrouve l'âge jeune comme associé aux accidents aigus, celle de Pieber et al (16) trouve que le groupe des plus jeunes présente moins de blessures.

Dans notre étude l'âge n'a pas été retrouvé comme facteur significativement associé aux blessures ( $p=0,49$ ). L'âge moyen était comparable : 37,8 ans pour les blessés dit chroniques, de 37,66 ans pour les blessés aigus et de 37,76 ans pour les non blessés.

Les sujets jeunes se blessent moins ou moins longtemps car la capacité d'adaptation et de récupération du corps est plus importante. Les sujets plus âgés ont plus d'expérience et évitent ainsi certaines situations difficiles, chutes et blessures.

#### - Membre dominant

Le membre supérieur dominant des blessés ayant été inclus dans notre étude n'est pas plus atteint que le membre controlatéral avec un IC à 95% [48,95% - 62,45%]. Nous n'avons pas trouvé dans la littérature d'étude examinant ce paramètre.

Nous expliquons cette observation par le fait que l'escalade n'est pas un sport imposant au corps des contraintes asymétriques.

#### - Indice de Masse Corporelle (IMC)

Ce facteur de risque controversé dans la littérature selon Woolings et al (15) n'était pas retrouvé comme significativement associé aux blessures dans notre étude.

L'IMC moyen de la population générale Française est de 25kg/m<sup>2</sup> selon l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) (34).

Plus de la moitié des grimpeurs inclus dans notre étude présentait un IMC entre 21 et 26 kg/m<sup>2</sup>. La population étudiée présentait une corpulence représentative de la population générale Française.

## b) Facteurs de risque extrinsèques

### - Pratique du bloc

L'étude de Josephen et al (21) montre que la pratique du bloc en extérieur est un facteur de risque de blessure du doigt. Il est également retrouvé que la pratique du bloc en intérieur est associée à un risque accru de blessure secondaire à une chute. Cependant cette étude s'intéresse spécifiquement à la pratique du bloc et ne la compare pas à d'autres pratiques.

Dans la revue de la littérature de Woolings et al (15), on note que l'étude de Schöffl et al compare le taux de blessure pour 1000 heures de pratique entre la grimpe en tête et la pratique du bloc (0,29/1000h vs 1,47/1000h) cependant sans réaliser de comparaison statistique.

Selon Durand Bechu et al (10), 26 % des accidents aigus sont liés à la pratique du bloc et 67 % à une pratique encordée.

Dans notre étude, la pratique du bloc comparée aux autres pratiques n'était pas retrouvée comme facteur de risque statistiquement significatif de blessure ( $p=0,17$ ). Cette pratique n'exposait pas à un risque accru de blessures localisées à la main ou à l'annulaire ( $p=0,19$  et  $p=0,15$ ).

Nous avons émis l'hypothèse que la pratique du bloc était une activité davantage à risque de blessures. En effet, cette pratique impose plus de contraintes physiques sur des mouvements difficiles. Ces mouvements sont souvent répétés plusieurs fois avant leurs réalisations. Les chutes y sont plus fréquentes comparé aux autres activités d'escalade.

L'amélioration des tapis de réception (qualité des tapis, modules solidarisés par bandes et rabats agrippants) et les normes fédérales limitant la hauteur des bloc en salle à 4 mètres 50 permettent sans doute de réduire le nombre de blessures liées à des chutes (entorse, fracture).

### - Pratique intérieure versus pratique extérieure

Durand-Bechu et al (10) constatent que 77 % des accidents aigus ont lieu durant la pratique en salle artificielle d'escalade, 33 % lors de la pratique en site naturel.

Selon Woolings et al (15) les résultats disponibles sur ce sujet sont contradictoires dans la littérature.

Nous n'avons pas constaté dans notre étude de différence significative

entre le nombre de blessés et de non blessés en fonction du lieu de pratique (extérieure ou intérieure) ( $p=0,13$ ).

De plus le lieu de pratique, respectivement l'intérieur et l'extérieur, n'exposait pas à plus de blessures localisées respectivement aux membres supérieurs et aux membres inférieurs ( $p=0,77$  et  $p=0,15$ ).

Nous avons émis l'hypothèse qu'une pratique en extérieur était plus à risque d'une pratique intérieure. En effet l'escalade extérieure présente un engagement plus important qu'une pratique intérieure : points d'ancrage plus éloignés sur la falaise, risque de chute de pierres et d'objets d'une autre cordée, surface d'assurage plus accidentée. D'autre part, les grimpeurs en milieu naturel doivent être plus attentionnés lors de l'assurage et prennent probablement moins de risque en ayant moins tendance à s'engager dans des voies supérieures à leur niveau.

- Hydratation quotidienne

Une hydratation quotidienne inférieure à 1,5 L n'a pas été retrouvée dans notre étude comme significativement associée à un risque plus important de blessure ( $p=0,46$ ).

- Réalisation d'entraînement structuré

Ce facteur n'a pas été identifié dans notre étude comme un facteur de risque significatif de blessure ( $p=0,13$ ).

- Les sujets fumeurs dans notre étude n'étaient pas plus à risque de présenter des blessures ( $p=0,2$ ).

## 8) Facteurs protecteurs

Le seul facteur protecteur de blessure ayant été identifié dans notre étude était la participation à des cours pour apprendre l'escalade ( $p=0,012$ ).

La réalisation d'un échauffement ( $p=0,52$ ) et d'un retour au calme ( $p=0,55$ ) n'ont pas été retrouvés comme protecteurs dans notre étude, comme dans celle de Lion et al (19).

La pratique d'exercices d'assouplissement n'a pas été retrouvée comme protecteur contre les blessures dans notre étude ( $p=0,23$ ).

Suivre des cours permet d'apprendre l'escalade progressivement avec une méthode adaptée (voies, mouvements et exercices pensés pour les débutants permettant une adaptation progressive du corps aux contraintes liées à l'escalade).

L'échauffement est conseillé par les spécialistes du sport et permet d'élever la

température du corps, d'améliorer les performances et de prévenir les blessures sportives (35). Bien que non retrouvé comme significativement protecteur contre les blessures dans notre étude, nous pensons que l'échauffement est un facteur permettant une meilleure progression et performance sportive. Un biais est probablement présent dans notre étude. En effet la réalisation d'un échauffement est complexe et varie en fonction des sports et des sportifs. De telles variations rendent la comparaison de cet exercice difficile entre les différents sujets.

L'interprétation des résultats concernant le retour au calme et les assouplissements, non réalisés de la même manière par tous les sujets, est également délicate.

D'autres études s'intéressant plus spécifiquement à ces facteurs pourraient être lancées.

#### 9) Etat des lieux sur la prise en charge médicale des blessures

Dans notre étude 52,5 % des blessés ont déclaré que leurs blessures avaient un retentissement sur leur vie quotidienne.

Le temps d'arrêt de l'activité était important : plus de 4 semaines pour 42,5 % des blessés.

Les blessés inclus dans notre étude présentaient des blessures légères pour 51 % des sujets.

Les blessés ont consulté un médecin pour 67,4 % d'entre eux. Mais seulement 17,3 % ont bénéficié de messages de prévention.

Plus de la moitié des blessés présentait un antécédent de blessure.

Les blessures des grimpeurs ont un impact important sur la vie quotidienne ainsi que sur leur activité sportive. Les grimpeurs blessés doivent stopper leur pratique pendant plusieurs semaines bien que les blessures soient considérées comme légères (50 % des blessures étaient classées IIC 1).

Une fois blessés, les grimpeurs ont pour la plupart recours aux médecins généralistes (67 %) mais ne bénéficient que de peu de prévention. Apporter plus de messages préventifs éviterait certaines récurrences de blessures. Les apporter avant les blessures, lors de certaines visites médicales systématiques (certificats sportifs etc.) permettrait d'éviter l'apparition de certaines.

Il semble important d'informer les médecins généralistes sur les facteurs de risque des pathologies spécifiques liées à la pratique de l'escalade et sur les populations à risque de blessures parmi les pratiquants de ce sport.

La moitié des blessures recensées dans notre étude était considérée comme "légères".

Outre le biais de sélection déjà cité (blessés graves non inclus dans l'étude) nous pensons que les blessures graves sont en partie évitées par l'amélioration du matériel d'escalade (matelas, corde, baudrier), par les mesures de sécurité proposées par les fédérations (interdiction du huit en SAE, message de sécurité dans les salles, port de gants conseillé) et par une pratique plus accessible grâce au développement des Salles Artificielles d'Escalade.

## D) Changements proposés et perspectives

### 1) Changements proposés

#### a) Applications concrètes du score Climbing Intensity Stress simplifié.

En accord avec les fédérations et les gérants des différentes SAE, nous allons proposer la mise en place d'un poster explicatif sur le score CISs et sur la manière de le calculer. Ceci afin que chaque grimpeur puisse évaluer son risque blessure au cours de sa carrière.

Ce poster pourra être placé dans les différentes SAE et salles de blocs du département. Il sera également communiqué aux différentes fédérations ayant participé à l'étude afin qu'elles puissent le diffuser à leurs adhérents.

Ce score et le moyen de le calculer pourront être transmis aux médecins généralistes amenés à prendre en charge des grimpeurs.

#### b) Sensibilisation des populations à risque

Les facteurs de risque de blessures retrouvés comme statistiquement significatifs dans notre étude permettent d'identifier des populations de grimpeurs à risque de blessures.

A savoir :

- les hommes
- les pratiquants ayant plus de 5 ans de pratique
- les compétiteurs
- les professionnels de l'escalade
- les grimpeurs réalisant des sessions de plus de 3 heures

Une campagne de sensibilisation de ces populations sur les risques de blessures et sur les moyens de les prévenir pourrait être mise en place.

Ces messages de prévention profiteront à la population de grimpeur présentant des blessures d'apparition insidieuse. En effet cette population de grimpeurs est surement moins encline à consulter un médecin et n'a pas tendance à stopper son activité.

### c) Messages et actions de prévention

Les facteurs de risque de blessures retrouvés comme statistiquement significatifs dans notre étude permettent de mettre en évidence certaines pratiques induisant plus fréquemment des blessures.

A savoir :

- Une préférence pour les préhensions arquées
- Une préférence pour les parois déversantes

En modifiant leurs habitudes sportives, les sujets concernés pourraient réduire leurs risques de développer une blessure au cours de leur carrière de grimpeur.

Dans les différentes SAE, les voies ou blocs comportant des dévers et des prises nécessitant une préhension arquée devraient faire l'objet d'une attention particulière afin de limiter les contraintes physiques imposées aux structures tendineuses des grimpeurs.

Enfin, des cours pourraient systématiquement être proposés pour débiter et apprendre l'escalade à tout nouveau pratiquant.

## 2) Perspectives et ouverture sur d'autres études

### a) Concernant le score Climbing Intensity Stress simplifié

Une étude analysant spécifiquement le CISs pourra être mise en place et permettra de valider ce score, de confirmer son caractère prédictif de blessure et de vérifier s'il garde son effet prédictif dans la population féminine.

### b) Facteurs protecteurs de blessures à explorer

Certains facteurs protecteurs (échauffement, retour au calme, étirement) n'ont pas été identifiés comme statistiquement significatifs dans notre étude. L'analyse plus précise de ces facteurs permettrait la mise en place d'actions de prévention plus efficaces.

### c) Etude des populations à risque

L'étude spécifique des populations identifiées comme à risque dans notre étude (les professionnels, les compétiteurs, les grimpeurs ayant présentés au moins 3 blessures dans leur carrière) mettrait en évidence des comportements ou caractéristiques favorisant l'apparition de blessures.



d) Evaluation des actions de prévention et de sensibilisation

Une nouvelle étude sur le taux et l'incidence des blessures après la mise en place de messages et d'actions de prévention permettrait d'en évaluer l'effet.

e) Analyse multi-variée

Enfin, une analyse multi-variée des résultats de notre étude décrirait les différences entre les groupes formés et analyserait la corrélation entre plusieurs variables (score CISs et facteurs de risque identifiés).

## **V) Conclusion**

L'escalade connaît un développement important depuis les années 80. Le nombre de participants recensés par les fédérations ne cesse d'augmenter.

Les pathologies liées à ce sport sont spécifiques. Les facteurs de risque de ces blessures sont encore peu étudiés et restent controversés.

Le score Climbing Intensity Stress simplifié a été identifié dans notre étude comme un important facteur de risque de blessure.

Il évalue la charge de travail physique fourni par le grimpeur depuis le début de sa carrière en prenant en compte son niveau, sa fréquence de pratique et ses années d'expérience.

Un score plus élevé était associé à des blessures plus fréquentes et plus graves.

Il est applicable aux grimpeuses et grimpeurs de tout âge à partir de 16 ans quelque soit leur lieu de pratique.

Par son caractère prédictif, il permet aux grimpeurs d'évaluer leurs risques de blessures.

Bien qu'une proportion importante de grimpeurs s'était déjà blessée au cours de leur pratique, nous avons montré que l'escalade est moins pourvoyeuse de blessures que beaucoup d'autres sports.

Les blessures, majoritairement localisées au niveau de la main, concernaient pour la plupart des structures tendineuses.

Cette étude nous a permis d'identifier les populations de grimpeurs à risque de blessures :

- les professionnels de l'escalade
- les compétiteurs
- les hommes
- les grimpeurs ayant une pratique de plus de 5 ans
- les grimpeurs réalisant des sessions de plus de 3 heures

Nous avons pu identifier 2 facteurs de risque de blessures en réalisant cette étude :

- l'escalade dans des parois déversantes
- la préférence pour les préhensions arquées

Le seul facteur protecteur de blessures qui a été mis en évidence était de suivre des cours pour apprendre l'escalade.

L'état des lieux sur les prises en charges médicales a montré que les grimpeurs blessés consultaient souvent un médecin. Les messages de prévention étaient par contre peu diffusés. Les blessures, considérées pour la majorité d'entre elles comme légères, avaient cependant des retentissements importants sur la vie quotidienne ainsi que sur la pratique sportive (blessures longues et récidivantes).

Il paraît intéressant d'apporter des messages de prévention aux grimpeurs et de sensibiliser les populations à risque de blessures.

Le score CIsS, utilisé comme outil prédictif de blessures en soins primaires ou dans les différentes SAE, peut apporter une aide précieuse pour repérer les sujets à risque.

D'autres études ayant pour objectif l'analyse spécifique du CISs, des populations à risque et des facteurs protecteurs permettraient de renforcer les connaissances de ce domaine et d'améliorer les actions de prévention.

## **VI) Bibliographie**

1. Fédération Française de Montagne et d'Escalade. (consulté le 23 mai 2017). Présentation de l'escalade, [Internet]. Disponible sur : <http://www.ffme.fr/escalade/page/presentation-2.html>
2. Jourdain P. (consulté le 23 mai 2017). Introduction sur l'histoire de l'escalade, [Internet]. Disponible sur : <http://www.grimper.com/histoire-escalade-introduction>
3. Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne. (consulté le 23 mai 2017). Un historique de l'Escalade, Centre National de Documentation, [Internet]. Disponible sur : <http://centrenationaldedocumentation.ffcam.fr/escalade.html>
4. Fédération Française de Montagne et d'Escalade. (consulté le 23 mai 2017). Escalade – Historique, [Internet]. Disponible sur : <http://www.ffme.fr/escalade/page/historique.html>
5. Institut Régional de Développement du Sport. (consulté le 23 mai 2017). L'escalade en île-de-France, [Internet]. Disponible sur : <http://www.ffme.fr/uploads/presse/articles-de-presse/irids.pdf>
6. Fédération Française des Clubs Alpains et de Montagne. (consulté le 12 juin 2017). Histoire du Club alpin, [Internet]. Disponible sur : <http://www.ffcam.fr/histoire-du-club-alpin.html>
7. Lelardoux S, Loubriat J-W. L'escalade sportive. *Kinésithérapie Rev.* 1 oct 2006;6(58):10-3.
8. Chenevier J-M. Escalade, la croissance. *Juill 2011;(129):30-4.*
9. Association des Paralysés de France. (consulté le 27 juin 2017). Escalade et handicap : activité de loisir et technique rééducative globale, [Internet]. Disponible sur : <http://formation.apf.asso.fr/formation/sports-adaptes/escalade-et-handicap/>
10. Durand-Bechu m, Chaminade b. (consulté le 2 juin 2017). Les blessures lors de la pratique de l'escalade en France de 2004 à 2011, [Internet]. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0765159714000306>
11. Imbert L. (consulté le 23 mai 2017). L'escalade dans ses murs (3/3), [Internet]. Disponible sur : [http://www.lemonde.fr/sport/article/2012/12/19/l-escalade-dans-ses-murs-3-3\\_1805262\\_3242.html](http://www.lemonde.fr/sport/article/2012/12/19/l-escalade-dans-ses-murs-3-3_1805262_3242.html)
12. Josquin H. (consulté le 23 mai 2017). Les techniques de grimpe, [Internet]. Disponible sur : [http://prevert-eps.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf/Option\\_EPS\\_Escalade\\_Fiche\\_connaissance\\_No6\\_techniques\\_de\\_grimpe.pdf](http://prevert-eps.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf/Option_EPS_Escalade_Fiche_connaissance_No6_techniques_de_grimpe.pdf)
13. Hochholzer T, Schöffl V. Escalade : blessures et traumatismes, les prévenir, les guérir. 2012 éditions Glénat. Glénat; 2012.
14. Ziltener J, Leal S, Ménétreay J. (consulté le 3 juin 2017). Pathologies de surcharge spécifiques à l'escalade sportive, [Internet]. Disponible sur : [https://www.sgsm.ch/fileadmin/user\\_upload/Zeitschrift/53-2005-1/7-2005-1.pdf](https://www.sgsm.ch/fileadmin/user_upload/Zeitschrift/53-2005-1/7-2005-1.pdf)
15. Woollings KY, McKay CD, Emery CA. Risk factors for injury in sport climbing and bouldering: a systematic review of the literature. *Br J Sports Med.* Sept

2015;49(17):1094-9.

16. Pieber K, Angelmaier L, Csapo R, Herceg M. Acute injuries and overuse syndromes in sport climbing and bouldering in Austria: a descriptive epidemiological study. *Wien Klin Wochenschr.* Juin 2012;124(11-12):357-62.
17. Neuhofer A, Hennig FF, Schöffl I, Schöffl V. Injury risk evaluation in sport climbing. *Int J Sports Med.* Oct 2011;32(10):794-800.
18. van Middelkoop M, Bruens ML, Coert JH, Selles RW, Verhagen E, Bierma-Zeinstra SMA, et al. Incidence and Risk Factors for Upper Extremity Climbing Injuries in Indoor Climbers. *Int J Sports Med.* Oct 2015;36(10):837-42.
19. Lion A, van der Zwaard BC, Remillieux S, Perrin PP, Buatois S. Risk factors of hand climbing-related injuries. *Scand J Med Sci Sports.* Juill 2016;26(7):739-44.
20. Backe S, Ericson L, Janson S, Timpka T. Rock climbing injury rates and associated risk factors in a general climbing population. *Scand J Med Sci Sports.* Déc 2009;19(6):850-6.
21. Josephsen G, Shinneman S, Tamayo-Sarver J, Josephsen K, Boulware D, Hunt M, et al. Injuries in bouldering: a prospective study. *Wilderness Environ Med.* 2007;18(4):271-80.
22. Logan AJ, Makwana N, Mason G, Dias J. Acute hand and wrist injuries in experienced rock climbers. *Br J Sports Med.* Oct 2004;38(5):545-8.
23. Jones G, Johnson MI. A Critical Review of the Incidence and Risk Factors for Finger Injuries in Rock Climbing. *Curr Sports Med Rep.* Nov 2016;15(6):400-9.
24. Jones G, Llewellyn D, Johnson MI. (consulté le 23 mai 2017). Previous injury as a risk factor for reinjury in rock climbing : a secondary analysis of data from a retrospective cross-sectional cohort survey of active rock climbers, [Internet]. Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5117049/>
25. Largiadèr U, Oelz O. An analysis of overstrain injuries in rock climbing. *Schweiz Z Sportmed.* Sept 1993;41(3):107-14.
26. Maisonneuve H, Fournier J-P. Construire une enquête et un questionnaire. Nov 2012; (2):15-21.
27. Schöffl V, Morrison A, Hefti U, Ullrich S, Küpper T. The UIAA Medical Commission injury classification for mountaineering and climbing sports. *Wilderness Environ Med.* Mars 2011;22(1):46-51.
28. Gaspoz J-M, Perneger T. (consulté le 5 mars 2018). Les scores de prédiction clinique : définition, dérivation, validation et limites, [Internet]. Disponible sur : <https://www.revmed.ch/RMS/2001/RMS-2366/21703>
29. Debraux P. (consulté le 6 février 2018). Fréquence et nature des blessures en CrossFit, [Internet]. Disponible sur : <https://www.sci-sport.com/articles/frequence-et-nature-des-blessures-en-crossfit-096.php>
30. Calhoon gregg, Andrex C. (consulté le 6 février 2018). Haltérophilie : danger, blessures, [Internet]. Disponible sur : <http://www.olympicweightlifting.net/2016/11/01/1-halt>

31. Institut de veille sanitaire. (consulté le 6 février 2018). L'épidémiologie des traumatismes liés à la pratique du rugby, [Internet]. Disponible sur : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/084000623.pdf>
32. UEFA. (consulté le 6 février 2018). Rapport concernant l'étude de l'UEFA sur les blessures, [Internet]. Disponible sur : [https://fr.uefa.com/MultimediaFiles/Download/uefaorg/Injurystudy/02/43/46/62/2434662\\_DOWNLOAD.pdf](https://fr.uefa.com/MultimediaFiles/Download/uefaorg/Injurystudy/02/43/46/62/2434662_DOWNLOAD.pdf)
33. Arcier. (consulté le 6 février 2018). Prévention en danse, changer de logique, [Internet]. Disponible sur : <http://www.medecine-des-arts.com/fr/article/prevention-en-danse-changer-de-logique/evaluer-le-risque-de-lesions-en-danse.php>
34. Institut national de la statistique et des études économiques. (consulté le 28 février 2018). L'obésité en France : les écarts entre catégories sociales s'accroissent, [Internet]. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1280848>
35. Centre de Formation Professionnelle des Métiers du Sport. (consulté le 6 mars 2018). Pourquoi faire des échauffements avant le sport, [Internet]. Disponible sur : <http://www.cfpms.fr/pourquoi-faire-echauffements-avant-sport/>



## **VII) Annexes**

## QUESTIONNAIRE TO MEMBERS OF THE CLIMBERS' CLUB ON DUPUYTREN'S CONTRACTURE

**see Newsletter for full details**

**My age is** .....years                      I have / do not have **Dupuytren's Contracture**  
circle as appropriate

**IF YOU HATE FILLING IN QUESTIONNAIRES YOU CAN RETURN THE FORM NOW.  
IF YOU ARE HAPPY TO CONTINUE, PLEASE ANSWER THE FOLLOWING QUESTIONS,  
EVEN IF YOU DO NOT HAVE DUPUYTREN'S CONTRACTURE**

**Occupation** (or previous occupation, if retired).....

**Date of birth:**                      Day.....Month.....Year.....

**Sex**                      Male                      Female                      circle as appropriate

**Are you**                      Right-handed      Left                      Ambidextrous      circle as appropriate

**Height**.....                      Metres or ft & inches

**Weight**.....                      kilograms or stones & pounds

**Please fill in the following table about your rock climbing history. Approximate numbers will do.** We are trying to identify the intensity of past and current activity.

Age (years)	Days per year of climbing	Average grade of climbing
example	25	VS
-20		
21-30		
31-40		
41-50		
51-60		
61-70		
71-80		
81-90		
90+		

### Hand and wrist injuries

Please indicate (approximately will do) the **type** of any significant injury to hands or wrists (i.e. fracture, dislocation, crush, burn, scald, severe cut or abrasion etc.), its **cause** (i.e. climbing, work, domestic accident etc.), and **severity** (graded from extreme (crush or scald of whole hand), very severe (limited to part of the hand), severe (dislocation or fracture of a bone or two) to moderate (severe cut or abrasion)).

age	hand	type	cause	severity
.....				

## 2 – Tableau d'équivalence pour les cotations de la difficulté en escalade

Inspiré du tableau proposé par l'UIAA (Table 2 : Comparison of the recommended climbing grade metric scale for scientific studies to the UIAA, French and American grades

Metric scale	UIAA	French	US-American (YDS)	GBR	Multiple pour score CIS
5.66	6-	5b/c	5.8	HVS	10
6	6	5c/6a	5.9	E1	11
6.33	6+	6a/6a+	5.10a		
6.66	7-	6a+/b	5.10b/c	E2	12
7	7	6b/b+	5.10d		
7.33	7+	6b+/6c	5.11a/b		
7.66	8-	6c+	5.11c	E3	13
8	8	7a	5.11c/d	E4	14
8.33	8+	7a+/7b	5.12a/b	E5	15
8.66	9-	7b/7b+	5.12b/c		
9	9	7c/7c+	5.12d	E6	16
9.33	9+	7c+/8a	5.13a	E7	17
9.66	10-	8a/8a+	5.13b/c		
10	10	8b	5.13d		
10.33	10+	8b+/8c	5.14a/b	E8	18
10.66	11-	8c/8c+	5.14b/c	E9	19
11	11	9a	5.14d	E10	20
11.33	11+	9a+	5.15a		
11.66	12-	9b	5.15b	E11	

# **Vous pratiquez l'escalade et vous aimez ça ?**

Alors cette enquête est faite pour vous!

**Cette étude\* est réalisée dans le cadre d'une thèse de médecine dans le but d'améliorer la prise en charge des blessures et leurs préventions**

Elle s'adresse aux grimpeurs qu'ils se soient blessés ou non

**Avec le soutien de :**



\*D'ici peu dans votre boîte mail !  
Vous trouverez plus d'informations dans votre salle de grimpe ou sur les sites de vos clubs/associations

## Les blessures lors de la pratique de l'escalade

Bonjour et bienvenue!

Dans le cadre d'un travail de thèse à la recherche de facteurs de risques de blessures liées à la pratique de l'escalade, je vous propose de remplir ce questionnaire si vous pratiquez l'escalade ; que vous vous soyez blessé ou non !

Vous participerez à une étude ayant pour but de trouver des éléments de prévention à certains traumatismes et de contribuer au développement de l'escalade. Tout ça pour une pratique sportive qui préserve et respecte le corps.

Merci de ne remplir ce questionnaire qu'une seule fois.

Questionnaire réalisé en accord avec la CNIL (en date du 16/01/2017).

\*Obligatoire



### Vraiment?! Vous faites de l'escalade?

1.

**L'escalade est une activité \***

*Une seule réponse possible.*

Professionnelle

De loisir

2. **Licencié (CAF/FFME/Clubs) \***  
*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non

3. **Participez-vous à des compétitions? \***  
*Une seule réponse possible.*

- Oui  
 Non

4. **Suivez-vous des cours pour apprendre l'escalade? \***  
*Une seule réponse possible.*

- Oui  
 Non

5. **Suivez-vous un schéma d'entraînement structuré? \***  
*Une seule réponse possible.*

- Oui  
 Non



**Parlez-nous de vous,**  
et de votre grimpe!

6. **Quel âge avez-vous? \***

\_\_\_\_\_

7. **Quel est votre poids? (en kg) \***

---

8. **Et votre taille (en mètre) \***

---

9. **Votre sexe? \***

*Une seule réponse possible.*

Homme

Femme

10. **Etes-vous fumeur? \***

*Une seule réponse possible.*

oui

non

11. **Quelle est votre main dominante? \***

*Une seule réponse possible.*

droite

gauche

Ambidextre

12. **Pratiquez-vous d'autre(s) sport(s)? \***

*Une seule réponse possible.*

oui

non

13. **Quel est le type d'escalade que vous pratiquez le plus souvent? \***

*Une seule réponse possible.*

Bloc

Falaise-couenne

Grande voie

Vitesse

Terrain d'aventure

14.

**Le pratiquez-vous le plus souvent en salle ou en extérieur? \****Plusieurs réponses possibles.* Extérieur Intérieur

15.

**Quel est votre niveau de pratique (cotation falaise) \****Une seule réponse possible.* <5c 5c-6a 6a-7a 7a-8a >8a

16.

**Nombre d'années de pratique \***

---

17.

**Nombre de séances par semaine \****Une seule réponse possible.* Moins d'une par semaine Une à deux par semaine Deux à trois Plus de trois séances par semaine

18.

**Durée de la séance (en moyenne) \****Une seule réponse possible.* 1 heure ou moins Entre 1 et 2 heures Entre 2 et 3 heures Entre 3 et 4 heures Plus de 4 heures

19.

**Durée moyenne de l'échauffement avant une séance d'escalade \****Une seule réponse possible.* Aucun échauffement Moins de 15 minutes Entre 15 et 30 minutes Plus de 30 minutes



20.

**Hydratation quotidienne (en eau) \***

*Une seule réponse possible.*

Moins d'1.5 litre

Plus d'1.5 litre

21.

**Vous hydratez-vous pendant l'effort? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

22.

**Réalisez-vous un retour au calme, une activité physique douce en fin de séance? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

23.

**Vous étirez-vous directement après votre séance? \***

*Une seule réponse possible.*

Oui

Non

24.

**Pratiquez-vous des étirements, des assouplissements en dehors de vos séances d'escalade? (durée par semaine) \***

*Une seule réponse possible.*

Jamais

Moins de 15 minutes

Entre 15 et 30 minutes

Plus de 30 minutes

25.

**Quel est votre type de préhension préférée? \***

*Une seule réponse possible.*

Tendue

Arquée

Plat

Coincement

Gros bac

Autre : \_\_\_\_\_

26.

**Quel est votre profil de voie? \***

*Une seule réponse possible.*

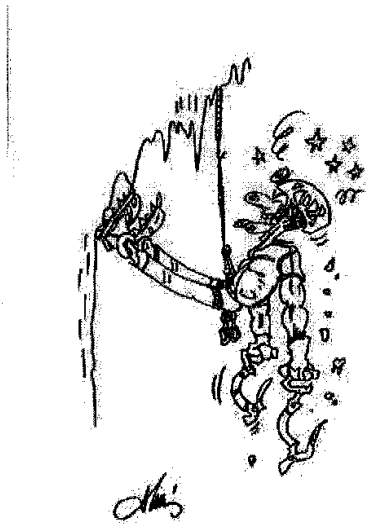
- Plutôt en dévers
- Plutôt en dalle
- Dièdre
- Autre : \_\_\_\_\_

27.

**Vous êtes vous blessé en pratiquant l'escalade? \***

*Une seule réponse possible.*

- oui
- non *Passez à la question 53.*



**Vous vous êtes malheureusement déjà blessé. Mais vous avez la chance de pouvoir poursuivre le questionnaire !**

Et de nous raconter comment cela est arrivé

28.

**Nous allons étudier votre dernière blessure et sa condition de survenue**

*Une seule réponse possible.*

- C'est survenu brutalement, de manière aiguë
- C'est venu progressivement, c'est chronique
- Autre : \_\_\_\_\_

29.

**Comment est-ce arrivé?**

*Plusieurs réponses possibles.*

- Lors d'une chute
- Sur pratique répétée
- Secondaire à un choc direct
- Autre : \_\_\_\_\_

30.

**De quand date cette dernière blessure?**

*Une seule réponse possible.*

- Il y a moins d'un an
- Entre 1 et 2 ans
- Entre 2 et 3 ans
- Il y a plus de 3 ans

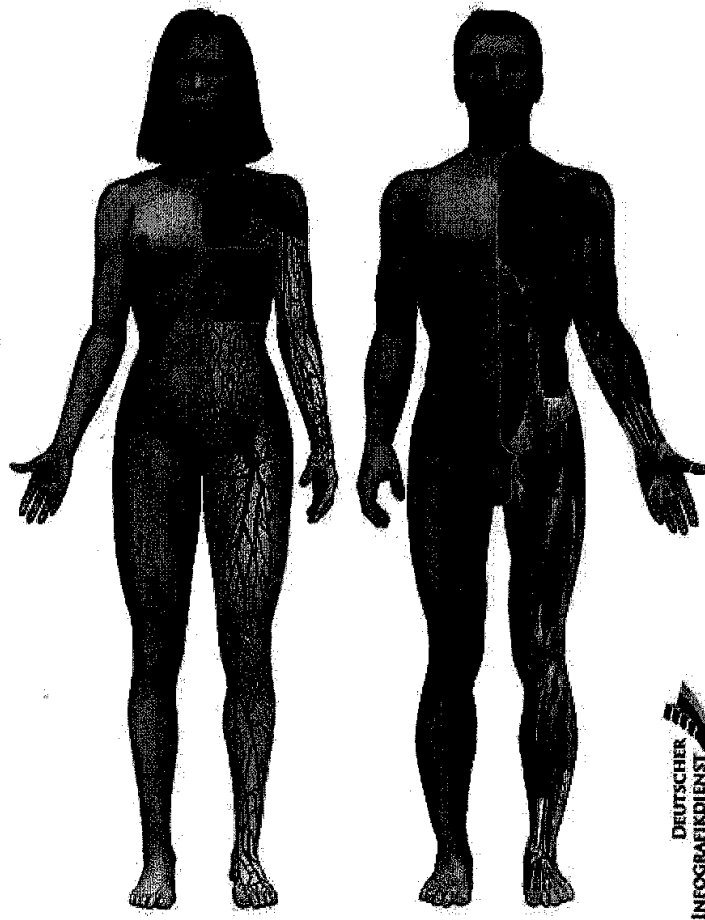
31.

**Nous allons maintenant nous intéresser à la localisation de votre blessure**

*Plusieurs réponses possibles.*

- Blessure localisée au niveau du côté droit
- Localisée au niveau côté gauche

**Position anatomique de référence. Les avant-bras et les mains sont en supination : main ouverte, paume vers l'avant, le pouce vers l'extérieur et les doigts pointant vers le bas.**



32. **La blessure est-elle située en avant ou en arrière du corps?**  
*Une seule réponse possible.*

- En avant (par exemple paume de la main, pli du coude)
- En arrière (dos de la main, coude)

33. **La blessure est localisée au niveau du membre supérieur?**  
*Plusieurs réponses possibles.*

- Épaule
- Bras
- Coude
- Avant-bras
- Poignet
- Main-doigts

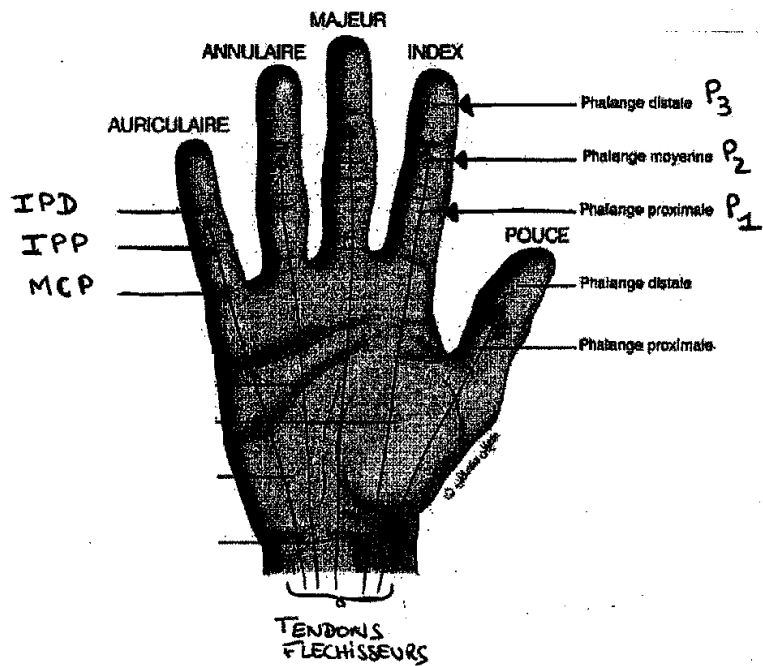
34.

**Si ce sont les doigts, pouvez-vous préciser? (le schéma ci-dessous est là pour vous aider)**

*Plusieurs réponses possibles.*

- Pouce
- Index
- Majeur
- Annulaire
- Auriculaire
- P1 (phalange proximale)
- P2 (phalange moyenne)
- P3 (phalange distale)
- IPD (articulation inter-phalangienne distale)
- IPP (articulation inter-phalangienne proximale)
- MCP (articulation métacarpo-phalangienne)
- Tendons flechisseurs
- Autre : \_\_\_\_\_

### Schéma de la main



35.

**Si la localisation de la blessure est le dos**

*Plusieurs réponses possibles.*

- Au niveau cervical
- Thoracique
- Lombaire

36.

**Localisation de la blessure au niveau du membre inférieur**

*Plusieurs réponses possibles.*

- Hanche
- Cuisse
- Genou
- Jambe
- Cheville
- Pied

37.

**Blessure localisée au niveau de la tête ou du cou**

*Une seule réponse possible.*

- Crâne
- Face
- Cou
- Autre : \_\_\_\_\_

38.

**Votre blessure est d'allure**

*Une seule réponse possible.*

- Musculaire
- Tendineuse
- Osseuse
- Articulaire
- Douleur liée à une atteinte d'un ou plusieurs nerfs
- Autre : \_\_\_\_\_

**Vous avez passé le plus dur..**



### Cette blessure a-t-elle eu des répercussions?

Expliquez-nous

39.

**Vous avez dû interrompre votre pratique de l'escalade?**

*Une seule réponse possible.*

- Non
- Moins de 2 semaines
- Entre 2 et 4 semaines
- Plus d'un mois

40.

**Quel était votre niveau avant le traumatisme? (en cotation falaise)**

*Une seule réponse possible.*

- <5c
- 5c-6a
- 6a-7a
- 7a-8a
- >8a

41.

**Avez-vous retrouvé votre niveau maximal au moment de la reprise?**

*Une seule réponse possible.*

- Oui
- Non



42. **Quel était votre niveau après 3 mois de reprise de l'escalade?**

*Une seule réponse possible.*

- <5c
- 5c-6a
- 6a-7a
- 7a-8a
- >8a

43. **Y a t-il eu des retentissement sur votre vie quotidienne?**

*Une seule réponse possible.*

- oui
- non

44. **Cette blessure a t'elle motivé une consultation médicale?**

*Une seule réponse possible.*

- oui
- non

45. **Si oui dans quel délai?**

*Une seule réponse possible.*

- Immédiatement
- Dans la semaine ayant suivi le traumatisme
- Dans le mois suivant le traumatisme
- Plus d'un mois après le traumatisme

46. **Quel a été le diagnostic, le traitement si la blessure a motivé une consultation (kiné, glaçage, anti-inflammatoire en comprimé ou en gel) et quels ont été les examens complémentaires réalisés?**

---

---

---

---

---

47.

**Lors de la consultation médicale avez-vous bénéficié d'éléments de prévention des blessures pour votre pratique de l'escalade?**

*Une seule réponse possible.*

- Oui
- Non



**Vous étiez-vous déjà blessé auparavant en pratiquant l'escalade?**

Dites-le nous!

48.

**Vous êtes-vous déjà blessé sur d'autres parties du corps (en escalade)?**

*Une seule réponse possible.*

- Oui
- Non

49.

**Combien de fois au total?**

\_\_\_\_\_

50.

**Est-ce une récurrence de blessure?**

*Une seule réponse possible.*

- oui
- non

51.

**Pouvez-vous les localiser?**

*Plusieurs réponses possibles.*

- Tête
- Cou
- Epaule
- Bras
- Coude
- Avant-bras
- Poignet
- Main-doigts
- Dos
- Hanche
- Cuisse
- Genou
- Jambe
- Cheville
- Pied

52.

**Vous voulez nous en dire plus?**

---

---

---

---

---



5 - Tableau 1 : récapitulatif du nombre de localisations déclarées par les sujets

		Nombre de blessures
Membre supérieur	Epaule	78
	Bras	15
	Coude	39
	Avant-bras	23
	Poignet	20
	Main-doigts	103
Membre inférieur	Hanche	7
	Cuisse	6
	Genou	19
	Jambe	3
	Cheville	28
	Pied	11
	Rachis	Cervical
Thoracique		9
Lombaire		9
Tête-Cou	Cou	8
	Crane	5
	Face	2
	Autre	1
Total		399
Main-doigts	Pouce	5
	Index	13
	Majeur	38
	Annulaire	49
	Auriculaire	6
	Tendon flechisseur	31
	Paume	6
Doigts	MCP	8
	P1	27
	IPP	17
	P2	23
	IPD	8
	P3	2

6 - Diagramme 22 : Modes de survenue des blessures dans chaque groupe CIS simplifié

Porportion des modes de survenue des blessures dans chaque groupe CISs

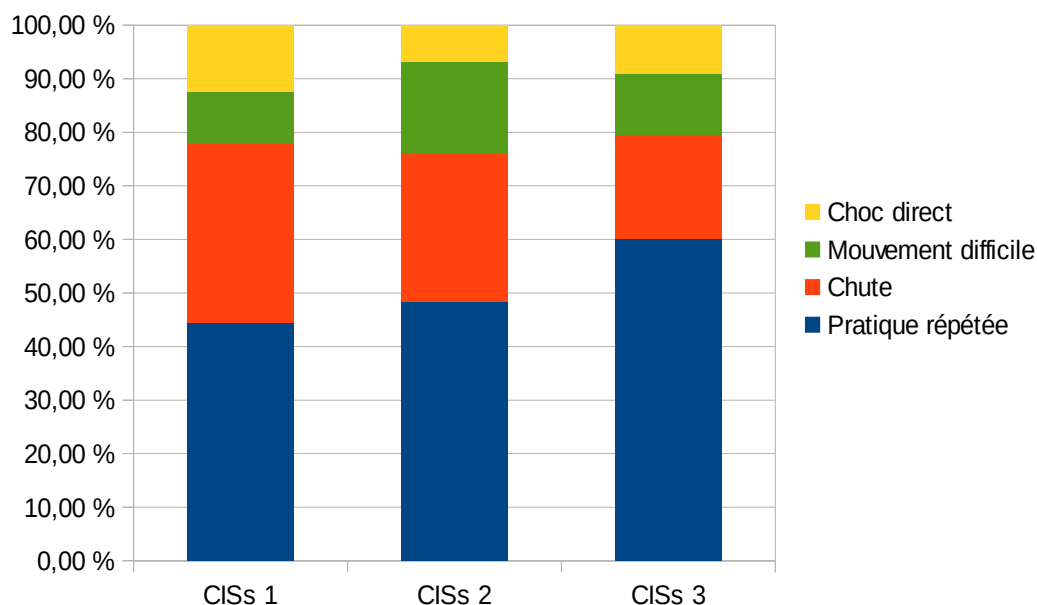


Tableau des effectifs associé au diagramme 22 : nombre de blessés dans chaque groupe CISs et pour chaque mode de survenu

	Pratique répétée	Chute	Choc direct	Mouvement difficile
CISs 1	36	27	10	8
CISs 2	71	41	10	25
CISs 3	53	17	8	10

Le test du Chi 2 ne retrouve pas une différence statistiquement significatif entre les différents groupes ( $p=0,13$ )

## 7 - Diagramme 23 : Localisations anatomiques dans chaque groupe CIS simplifié

Porportion des localisations anatomiques des blessures dans chaque groupe CISs

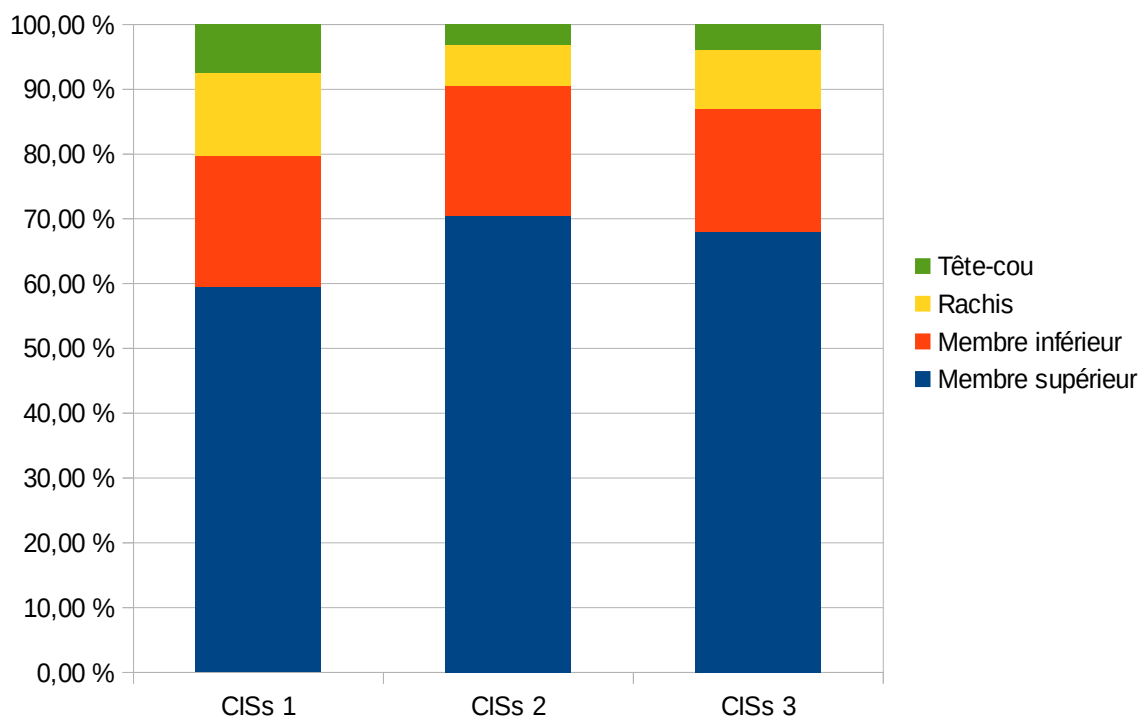


Tableau des effectifs associé au diagramme 23 : nombre de blessures pour chaque localisation et chaque groupe CISs

	Membre supérieur	Membre inférieur	Rachis	Tête-cou
CISs 1	56	19	12	7
CISs 2	112	32	10	5
CISs 3	68	19	9	4

Le test du Chi 2 ne retrouve pas une différence statistiquement significatif entre les différents groupes ( $p=0,37$ )

## 8 - Diagramme 24 : Tissus anatomiques touchés dans chaque groupe CIS simplifié

Proportion des types d'atteintes anatomiques en fonction des groupes CISs

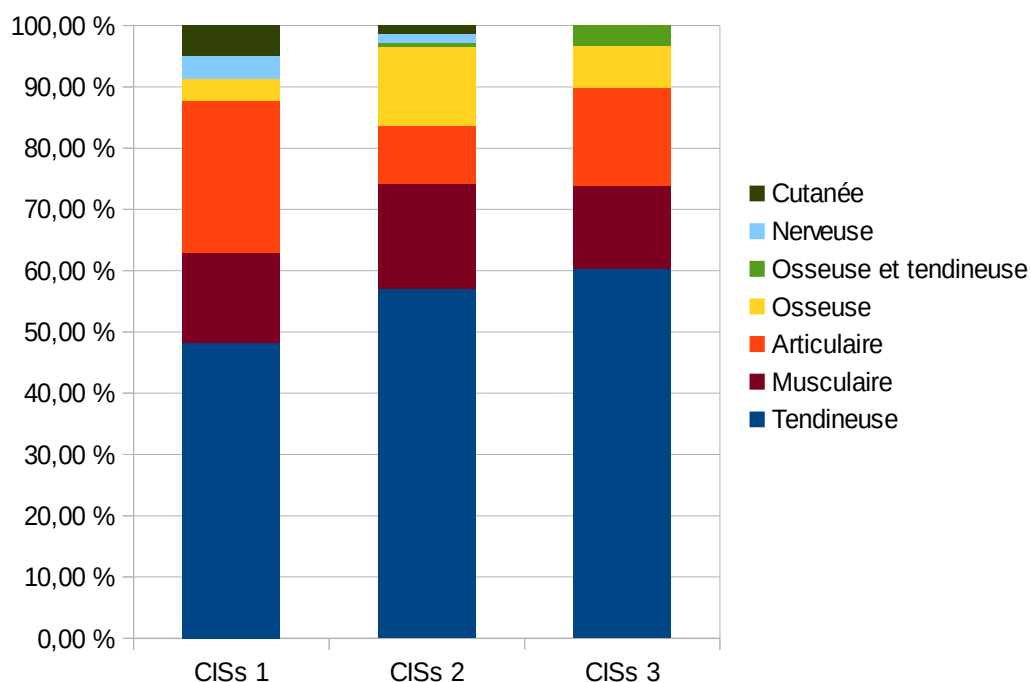


Tableau des effectifs associé au diagramme 24 : nombre de blessés pour chaque tissu anatomique touché et pour chaque groupe CISs

	Tendineuse	Articulaire	Osseuse	Osseuse et tendineuse	Musculaire	Nerveuse	Cutanée
CISs 1	39	20	3	0	12	3	4
CISs 2	84	14	19	1	25	2	2
CISs 3	53	14	6	3	12	0	0

Le test du Chi 2 non applicable car échantillon insuffisant

9 - Tableau 2 : Effectifs des groupes CISs en fonction du score IIC

	Blessés IIC $\geq 2$ (%)	Non blessés et blessés IIC $<2$ (%)
CISs 1	39 (17,7)	181
CISs 2 et 3	116 (31,8)	249

Les sujets des groupes CISs 2 et 3 présentent des blessures plus graves (score Injury and Illness Classification supérieure ou égal à 2) que le groupe CISs 1 (31,8% vs 17,7% ;  $p < 10^{-9}$ )

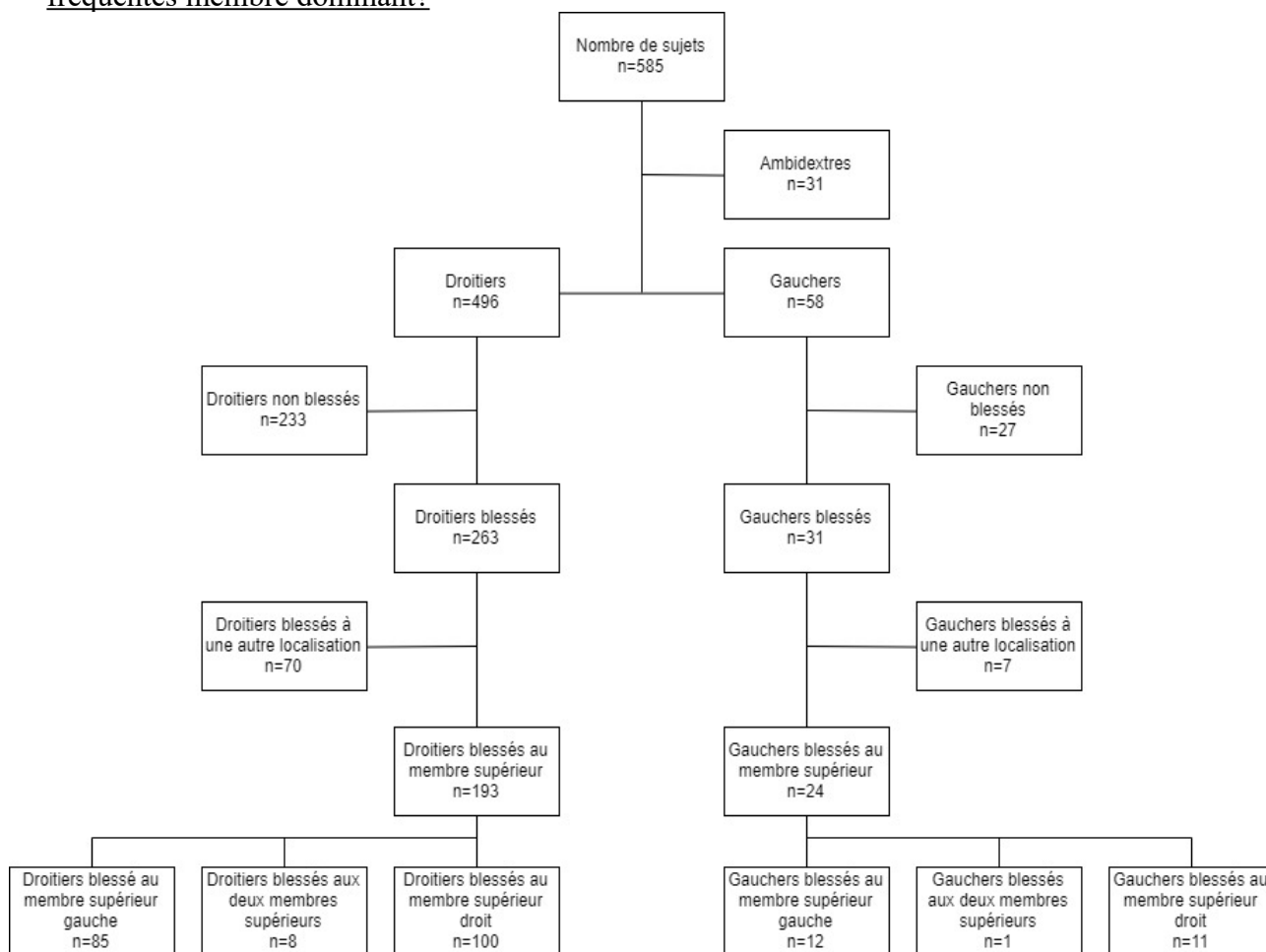
10 – Tableau 3 : Effectifs des groupes CISs en fonction des blessures récidivantes

	Blessures récidivantes (%)	Non blessés et blessures non récidivantes
CISs 1	9 (4,1)	211
CISs 2 et 3	30 (8,2)	335

Les sujets des groupes CISs 2 et 3 ne sont pas plus à risque de récidives de blessures que le groupe CIS 1 (8,2% versus 4,1% ;  $p=0,053$ ).



11 - Diagramme de flux et calcul de l'intervalle de confiance. Les blessures sont-elles plus fréquentes membre dominant?



Calcul de l'intervalle de confiance

$$IC = p \pm 1,96 \sqrt{(p \cdot q) / n}$$

avec p (fréquence observée) =  $121/217 = 0,557$

$$q = 0,462$$

$$n = 217$$

$$IC = 0,6245$$

$$IC = 0,4895$$

Soit IC à 95% [48,95% - 62,45%]

12 - Tableau 13 : exploration d'un sous groupe à risque

		≥ 3 blessures n=78 (%)	<3 blessures+non blessés n=507 (%)	p
<b>Activité</b>	Pro	15 (19,2)	16 (3,2)	<b>3,6.10<sup>-9</sup></b>
	Loisir	63 (80,8)	491 (96,8)	
Licencié	Oui	63 (80,7)	400 (78,9)	0,7
	Non	15 (19,3)	107 (21,1)	
<b>Compétition</b>	Oui	16 (20,5)	44 (8,7)	<b>1,3.10<sup>-3</sup></b>
	Non	62 (79,5)	463 (91,3)	
<b>Cours</b>	Oui	9 (11,5)	114 (22,5)	<b>3,5.10<sup>-3</sup></b>
	Non	69 (88,5)	393 (77,5)	
Entrainement structuré	Oui	17 (21,8)	69 (13,6)	0,06
	Non	61 (78,2)	438 (86,4)	
Age	≥16 et <30	22 (28,2)	173 (34,1)	0,39
	≥ 30 et <50 ans	42 (53,8)	231 (45,6)	
	≥ 50 ans	14 (18)	103 (20,3)	
IMC	≤ 20	15 (19,2)	110 (21,7)	0,7
	> 20 et ≤ 21	15 (19,2)	82 (16,2)	
	> 21 et ≤ 26	45 (57,6)	282 (55,6)	
	>26	3 (4)	33 (6,5)	
<b>Sexe</b>	Homme	59 (75,6)	314 (61,9)	<b>1,9.10<sup>-2</sup></b>
	Femme	19 (24,4)	193 (38,1)	
Tabac	Oui	21 (27)	90 (17,7)	0,05
	Non	57 (73)	417 (82,3)	
Type de pratique	Terrain d'aventure	8 (10,2)	41 (8,1)	0,63
	Bloc	17 (21,8)	111 (21,9)	
	Falaise-couenne	42 (53,9)	303 (59,7)	
	Grande voie	11 (14,1)	52 (10,3)	
<b>Niveau</b>	<5c	0 (0)	49 (9,6)	<b>1,9.10<sup>-10</sup></b>
	5c-6a	13 (16,7)	229 (45,2)	
	6a-7a	41 (52,6)	181 (35,7)	
	7a-8a	20 (25,6)	42 (8,3)	
	>8a	4 (5,1)	6 (1,2)	
<b>Durée de la séance</b>	< 3h	56 (71,8)	450 (88,8)	<b>4,5.10<sup>-5</sup></b>
	> 3h	22 (28,2)	57 (11,2)	
<b>Années de pratique</b>	>5 ans	58 (74,4)	242 (47,7)	<b>1,18.10<sup>-5</sup></b>
	≤ 5 ans	20 (25,6)	265 (52,3)	
Retour au calme	Oui	13 (16,7)	109 (21,5)	0,32
	Non	65 (83,3)	398 (78,5)	
Assouplissement	Non	25 (32)	182 (35,9)	0,51
	Oui	53 (68)	325 (64,1)	
<b>Préhension</b>	Arquée	32 (41)	135 (26,6)	<b>8,7.10<sup>-3</sup></b>
	Autres	46 (59)	372 (73,4)	
<b>Profil de voie</b>	Dévers	41 (52,6)	147 (29)	<b>1,5.10<sup>-4</sup></b>
	Dièdre	13 (16,7)	107 (21,1)	
	Dalle	24 (30,7)	253 (49,9)	
<b>CISs</b>	CIS 1	8 (10,3)	212 (41,8)	<b>3,76.10<sup>-9</sup></b>
	CIS 2	39 (50)	214 (42,2)	
	CIS 3	31 (39,7)	81 (16)	
FRC	FRC I	62 (79,5)	437 (86,2)	0,29
	FRC II	8 (10,25)	36 (7,1)	
	FRC III	8 (10,25)	34 (6,7)	
Lieu de pratique	Extérieur	36	164	0,06
	Intérieur	39	322	
	Mixte	3	21	

## Résumé en français

### Introduction

L'escalade est un sport en plein essor et compte d'avantage de pratiquants chaque année.

Le développement récent de cette activité s'accompagne de pathologies spécifiques dont les facteurs de risque restent peu étudiés et controversés.

Le but de l'étude était d'identifier certains facteurs de risques de blessures lors de la pratique de l'escalade et d'étudier le score Climbing Intensity Stress simplifié inspiré du score Climbing Intensity Stress proposé dans la littérature. Ce score estime la charge globale de travail du corps face aux contraintes liées à l'escalade.

### Matériel et méthode

Nous avons réalisé une étude rétrospective transversale pendant 2 mois grâce à un auto-questionnaire diffusé par e-mail.

L'étude ciblait les grimpeurs professionnels et amateurs des Pyrénées Atlantiques. Ont été exclus les grimpeurs de moins de 16 ans et de moins de 6 mois d'expérience.

Les paramètres anthropométriques, les comportements sportifs, le type d'escalade pratiqué, les dernières blessures, leurs retentissements et leurs prises en charges médicales ont été recherchés. Le niveau, la fréquence de pratique et les années d'expériences des sujets ont permis de calculer le score Climbing Intensity Stress simplifié.

Nous avons comparé le groupe de grimpeurs blessé et celui des non blessés. Les sujets ont été répartis en fonction de leur Climbing Intensity Stress simplifié, en 3 groupes différents.

### Résultats

Nous avons inclus 585 sujets dans l'étude. 54 % ont déclaré avoir présenté une blessure depuis le début de leur pratique et 24,1 % une blessure au cours des 12 derniers mois. Un taux de blessures de 0,89 pour 1000 heures de pratique a été retrouvé.

Le Climbing Intensity Stress simplifié a été identifié comme principal facteur de risque de blessures statistiquement significatif avec un taux de blessé de 36,8 % dans le groupe 1, de 58,1 % dans le groupe 2 et de 78,6 % dans le groupe 3 ( $p < 10^{-11}$ ). Les blessures présentées par les sujets des groupes 2 et 3 étaient évaluées comme plus graves que celle du groupe 1 ( $p < 10^{-9}$ ). Ce score restait significatif quelque soit l'âge, le lieu de pratique et le sexe du grimpeur.

Les facteurs de risques statistiquement significatifs associés aux blessures étaient le sexe masculin ( $p < 10^{-4}$ ), la pratique professionnelle de l'escalade ( $p = 7.10^{-3}$ ), la pratique en compétition ( $p = 7.10^{-3}$ ) et la préférence pour les voies déversantes ainsi que les préhensions arquées. Des sessions de plus de 3 heures favorisaient l'apparition de blessures en plus grand nombre ( $p = 4,5.10^{-6}$ ).

Localisées dans 69,5 % des cas aux membres supérieurs, les blessures concernaient majoritairement les structures tendineuses (56,9 %). Considérées comme légères pour la moitié d'entre elles, elles avaient cependant des retentissements importants sur la pratique et la vie quotidienne (52,5 %).

67,4 % des blessés ont consulté un médecin et 17,3 % ont bénéficié de messages préventifs.

### Discussion

Le score Climbing Intensity Stress simplifié, considéré comme facteur prédictif de blessure, permet aux grimpeurs et aux médecins généralistes d'évaluer le risque de blessure de chaque pratiquant.

Les facteurs de risque identifiés permettent de cibler les populations de grimpeurs à risque (les hommes, pratique de plus de 5 ans, compétiteurs, professionnels de l'escalade) et de modifier certaines de leurs pratiques (préférence pour les voies déversantes, les préhensions arquées et la réalisation de sessions de plus de 3 heures).

D'autres études portant sur l'analyse et la validation du score CISs, les populations identifiées comme à risque de blessures et les facteurs protecteurs permettront d'améliorer les actions de prévention en approfondissant les connaissances dans ce domaine.

mots clés : "blessures", "escalade", "facteurs de risque" "CIS", "CISs"

## Résumé en anglais

### Introduction

Climbing is a booming sport and has more practitioners each year.

The recent development of this activity goes with specific pathologies which risk factors remain little studied and much debated.

The purpose of the study was to identify certain injuries risk factors due to climbing and to study the simplified Climbing Intensity Stress score based on the Climbing Intensity Stress score proposed in the literature. This score estimates the overall workload of the body in front of the constraints of climbing.

### Material and method

We conducted a retrospective cross-sectional study using a self-administered questionnaire sent by mail that can be completed for 2 months.

The study targeted professional and amateur climbers from the Pyrénées Atlantiques affiliated to the various federations and frequenting the artificial climbing rooms of the department.

Anthropometric parameters, sports behaviors and the type of climbing practiced were searched. The level, the frequency of practice and the years of experience of the subjects made it possible to calculate the simplified score Climbing Intensity Stress.

The latest injuries, their repercussions and their medical care have been studied more specifically.

We compared the group of climbers who had already been injured during their climbing career and the uninjured climbers group according to the different parameters collected and the studied scores.

The subjects were divided according to their simplified Climbing Intensity Stress, in 3 different groups.

### Results

622 questionnaires were completed. 36 subjects under 16 and 1 subject with a practice of less than 6 months were excluded.

54 % of respondents said they've been injured once since the beginning of the practice and 24.1 % had an injury in the last 12 months. An injury rate of 0.89 per 1000 hours of practice is found.

Simplified Climbing Intensity Stress was identified as a statistically significant risk factor for injury with a 36.8 % injury rate in group 1, 58.1 % in group 2 and 78.6 % in group 3 ( $p < 10^{-11}$ ). Injuries presented by subjects of the 2nd and 3rd group was rated more severe than 1st group ( $p < 10^{-9}$ ). This score is applicable regardless climber's age, sex and place of practice.

The statistically significant risk factors associated with injuries were male ( $p < 10^{-4}$ ), professional climbing ( $p = 7.10^{-3}$ ), competitive practice ( $p = 7.10^{-3}$ ) and preference for overflow paths and arched grips. Sessions longer than 3 hours lead to more injuries ( $p = 4,5.10^{-6}$ ).

Localized in 69.5 % of the cases in the upper limbs, the injuries mainly concern tendinous structures (56.9 %). Although considered as light for half of them, they have significant repercussions on practice and daily life (52.5 %). 67.4 % of the wounded consult a doctor but few preventive messages are transmitted (17.3 %).

### Discussion

The simplified Climbing Intensity Stress score, considered as a predictor of injury, allows climbers and general practitioners to assess each practitioner's risk of injury.

The identified risk factors make it possible to target at-risk climbers populations (men, over 5 years of practice, competitors, climbing professionals) and to modify some of their practices (preference for overflow paths, arched grips and over 3 hours performing sessions).

Other studies dealing with the analysis of the CIS score, the populations identified as at risk of injury and the protective factors will make it possible to improve preventive actions by deepening knowledge in this field.

"injuries", "climbing", "risk factor", "rock climbing", "CIS", "CISs"

## SERMENT MEDICAL

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances.  
Je ne prolongerai pas abusivement les agonies.  
Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission.  
Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences.  
Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses : que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.

## **Introduction**

L'escalade est un sport en plein essor et compte d'avantage de pratiquants chaque année.

Le développement récent de cette activité s'accompagne de pathologies spécifiques dont les facteurs de risque restent peu étudiés et controversés.

Le but de l'étude était d'identifier certains facteurs de risques de blessures lors de la pratique de l'escalade et d'étudier le score Climbing Intensity Stress simplifié inspiré du score Climbing Intensity Stress proposé dans la littérature. Ce score estime la charge globale de travail du corps face aux contraintes liées à l'escalade.

## **Matériel et méthode**

Nous avons réalisé une étude rétrospective transversale pendant 2 mois grâce à un auto-questionnaire diffusé par e-mail.

L'étude ciblait les grimpeurs professionnels et amateurs des Pyrénées Atlantiques. Ont été exclus les grimpeurs de moins de 16 ans et de moins de 6 mois d'expérience.

Les paramètres anthropométriques, les comportements sportifs, le type d'escalade pratiqué, les dernières blessures, leurs retentissements et leurs prises en charges médicales ont été recherchés. Le niveau, la fréquence de pratique et les années d'expériences des sujets ont permis de calculer le score Climbing Intensity Stress simplifié.

Nous avons comparé le groupe de grimpeurs blessé et celui des non blessés. Les sujets ont été répartis en fonction de leur Climbing Intensity Stress simplifié, en 3 groupes différents.

## **Résultats**

Nous avons inclus 585 sujets dans l'étude. 54 % ont déclaré avoir présenté une blessure depuis le début de leur pratique et 24,1 % une blessure au cours des 12 derniers mois. Un taux de blessures de 0,89 pour 1000 heures de pratique a été retrouvé.

Le Climbing Intensity Stress simplifié a été identifié comme principal facteur de risque de blessures statistiquement significatif avec un taux de blessé de 36,8 % dans le groupe 1, de 58,1 % dans le groupe 2 et de 78,6 % dans le groupe 3 ( $p < 10^{-11}$ ). Les blessures présentées par les sujets des groupes 2 et 3 étaient évaluées comme plus graves que celle du groupe 1 ( $p < 10^{-9}$ ). Ce score restait significatif quelque soit l'âge, le lieu de pratique et le sexe du grimpeur.

Les facteurs de risques statistiquement significatifs associés aux blessures étaient le sexe masculin ( $p < 10^{-4}$ ), la pratique professionnelle de l'escalade ( $p = 7.10^{-3}$ ), la pratique en compétition ( $p = 7.10^{-3}$ ) et la préférence pour les voies déversantes ainsi que les préhensions arquées. Des sessions de plus de 3 heures favorisaient l'apparition de blessures en plus grand nombre ( $p = 4,5.10^{-6}$ ).

Localisées dans 69,5 % des cas aux membres supérieurs, les blessures concernaient majoritairement les structures tendineuses (56,9 %). Considérées comme légères pour la moitié d'entre elles, elles avaient cependant des retentissements importants sur la pratique et la vie quotidienne (52,5 %).

67,4 % des blessés ont consulté un médecin et 17,3 % ont bénéficié de messages préventifs.

## **Discussion**

Le score Climbing Intensity Stress simplifié, considéré comme facteur prédictif de blessure, permet aux grimpeurs et aux médecins généralistes d'évaluer le risque de blessure de chaque pratiquant.

Les facteurs de risque identifiés permettent de cibler les populations de grimpeurs à risque (les hommes, pratique de plus de 5 ans, compétiteurs, professionnels de l'escalade) et de modifier certaines de leurs pratiques (préférence pour les voies déversantes, les préhensions arquées et la réalisation de sessions de plus 3 heures).

D'autres études portant sur l'analyse et la validation du score CISs, les populations identifiées comme à risque de blessures et les facteurs protecteurs permettront d'améliorer les actions de prévention en approfondissant les connaissances dans ce domaine.