



**HAL**  
open science

# Évaluation des attelles de protection du poignet en snowboard

Marc Kieffer

► **To cite this version:**

Marc Kieffer. Évaluation des attelles de protection du poignet en snowboard. Médecine humaine et pathologie. 2010. dumas-00626386

**HAL Id: dumas-00626386**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00626386>**

Submitted on 17 May 2012

**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.

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

ANNEE 2010

N°

**EVALUATION DES ATTELLES DE PROTECTION DU POIGNET EN  
SNOWBOARD**

THESE PRESENTEE EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE  
DIPLOME D'ETAT

**Marc KIEFFER**

**Né le 13 Décembre 1977 à Luxembourg**

**THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE**

**LE 21 septembre 2010**

**DEVANT LE JURY COMPOSE DE :**

**Président du jury : Monsieur le Professeur François Moutet**

**Membres : Monsieur le Professeur Dominique Saragaglia**

**Monsieur le Professeur Olivier Chabre**

**Monsieur le Docteur Dominique Lamy, Directeur de thèse**



UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

ANNEE 2010

N°

**EVALUATION DES ATTELLES DE PROTECTION DU POIGNET EN  
SNOWBOARD**

THESE PRESENTEE EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE  
DIPLOME D'ETAT

**Marc KIEFFER**

**Né le 13 Décembre 1977 à Luxembourg**

**THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE**

**LE 21 septembre 2010**

**DEVANT LE JURY COMPOSE DE :**

**Président du jury : Monsieur le Professeur François Moutet**

**Membres : Monsieur le Professeur Dominique Saragaglia**

**Monsieur le Professeur Olivier Chabre**

**Monsieur le Docteur Dominique Lamy, Directeur de thèse**



PU-PH 01/09/2009

| NOM                | PRENOM        | ADRESSE  |
|--------------------|---------------|--|
| ALBALADEJO         | Pierre        | CLINIQUE D'ANESTHESIE<br>PÔLE 2 ANESTHESIE - REANIMATIONS  |
| ARVIEUX-BARTHELEMY | Catherine     | CLINIQUE DE CHIRURGIE ET DE L'URGENCE<br>POLE 6 DIGIDUNE   |
| BACONNIER          | Pierre        | BIostatISTIQUES ET INFORMATIQUE MEDICALE<br>PAVILLON D<br>POLE 17 SANTE PUBLIQUE                             |
| BAGUET             | Jean-Philippe | CLINIQUE DE CARDIOLOGIE / HYPERTENSION<br>ARTERIELLE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE                     |
| BALOSSO            | Jacques       | RADIOTHERAPIE<br>PÔLE 5 CANCEROLOGIE   |
| BARRET             | Luc           | CLINIQUE MEDECINE LEGALE<br>POLE 8 PLURIDISCIPLINAIRE DE MEDECINE  |
| BAUDAIN            | Philippe      | CLINIQUE RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE<br>POLE 13 IMAGERIE   |
| BEANI              | Jean-Claude   | CLINIQUE DERMATOLOGIE-VENERELOGIE-<br>PHOTOBIOLOGIE ET ALLERGOLOGIE<br>POLE 8 PLURIDISCIPLINAIRE DE MEDECINE |
| BENHAMOU           | Pierre Yves   | CLINIQUE ENDOCRINO DIABETO NUTRITION<br>EDUCATION THERAPEUTIQUE/ DIABETOLOGIE - POLE<br>6 DIGIDUNE           |
| BERGER             | François      | ONCOLOGIE MEDICALE<br>POLE 5 CANCEROLOGIE  |
| BLIN               | Dominique     | CLINIQUE CHIRURGIE CARDIAQUE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE   |
| BOLLA              | Michel        | CENTRE COORD. CANCEROLOGIE<br>POLE 5 CANCEROLOGIE  |
| BONAZ              | Bruno         | CLINIQUE HEPATO-GASTRO- ENTEROLOGIE<br>POLE 6 DIGIDUNE   |
| BOSSON             | Jean-Luc      | DPT DE METHODOLOGIE DE L'INFORMATION DE<br>SANTE<br>POLE 17 SANTE PUBLIQUE                                   |
| BOUGEROL           | Thierry       | PSYCHIATRIE D'ADULTES - PAVILLON D. VILLARS<br>POLE 10 PSYCHIATRIE & NEUROLOGIE                              |
| BRAMBILLA          | Elisabeth     | DPT ANATOMIE & CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES<br>POLE 14 BIOLOGIE   |
| BRAMBILLA          | Christian     | CLINIQUE DE PNEUMOLOGIE<br>POLE 7 MEDECINE AIGÛE & COMMUNAUTAIRE   |
| BRICHON            | Pierre-Yves   | CLINIQUE DE CHIRURGIE VASCULAIRE ET<br>THORACIQUE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE                        |
| BRIX               | Muriel        | CLINIQUE CHIR. MAXILLO-FACIALE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE                                      |
| CAHN               | Jean-Yves     | CANCEROLOGIE<br>POLE 5 CANCEROLOGIE  |
| CARPENTIER         | Patrick       | CLINIQUE MEDECINE VASCULAIRE<br>POLE 8 PLURIDISCIPLINAIRE DE MEDECINE  |
| CARPENTIER         | Françoise     | CLINIQUE URGENCE<br>POLE 1 SAMU SMUR   |
| CESBRON            | Jean-Yves     | IMMUNOLOGIE - BATIMENT J. ROGET FAC MEDECINE<br>POLE 14 BIOLOGIE   |
| CHABARDES          | Stephan       | Clinique de Neurochirurgie   |
| CHABRE             | Olivier       | CLINIQUE ENDOCRINO DIABETO NUTRITION<br>EDUCATION THERAPEUTIQUE / ENDOCRINOLOGIE<br>POLE 6 DIGIDUNE          |
| CHAFFANJON         | Philippe      | CLINIQUE CHIRURGIE THORACIQUE, VASCULAIRE ET<br>ENDOCRINIENNE  |
| CHAVANON           | Olivier       | CLINIQUE DE CHIRURGIE CARDIAQUE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE  |

|               |                 |   |
|---------------|-----------------|---|
| CHIQUET       | Christophe      | CLINIQUE OPHTALMOLOGIQUE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE                           |
| CHIROSEL      | Jean-Paul       | ANATOMIE - FACULTE DE MEDECINE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE                     |
| CINQUIN       | Philippe        | DPT D'INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES- POLE 17<br>SANTE PUBLIQUE                                 |
| COHEN         | Olivier         | DELEGATION - HC FORUM (création entreprise) -<br>rémunération universitaire conservée       |
| COUTURIER     | Pascal          | CLINIQUE MEDECINE GERIATRIQUE<br>POLE 8 PLURIDISCIPLINAIRE DE MEDECINE                      |
| CRACOWSKI     | Jean-Luc        | Laboratoire de Pharmacologie  |
| DE GAUDEMARIS | Régis           | DPT MEDECINE & SANTE DU TRAVAIL<br>POLE 17 SANTE PUBLIQUE                                   |
| DEBILLON      | Thierry         | CLINIQUE REA. & MEDECINE NEONATALE<br>POLE 9 COUPLE/ENFANT                                  |
| DEMONGEOT     | Jacques         | BIostatistiques ET INFORMATIQUE MEDICALE<br>POLE 17 SANTE PUBLIQUE                          |
| DESCOTES      | Jean-Luc        | CLINIQUE UROLOGIE<br>POLE 6 DIGIDUNE  |
| DYON          | J.François      |   |
| ESTEVE        | François        | Dir. Equipe 6 U836 - ID17 /ESRF<br>Grenoble Institut des Neurosciences                      |
| FAGRET        | Daniel          | CLINIQUE DE MEDECINE NUCLEAIRE<br>POLE 13 IMAGERIE  |
| FAUCHERON     | Jean-Luc        | CLINIQUE DE CHIRURGIE DIGESTIVE ET DE<br>L'URGENCE<br>POLE 6 DIGIDUNE                       |
| FAVROT        | Marie Christine | DPT DE BIOLOGIE INTEGREE / CANCEROLOGIE<br>POLE 14 BIOLOGIE                                 |
| FERRETTI      | Gilbert         | CLINIQUE RADIOLOGIE & IMAGERIE MEDICALE<br>POLE 13 IMAGERIE                                 |
| FEUERSTEIN    | Claude          | GIN   |
| FONTAINE      | Eric            | CLINIQUE NUTRITION ARTIFICIELLE<br>POLE 7 MED. AIGÛE & COMMUNAUTAIRE                        |
| FRANCO        | Alain           | CLINIQUE VIEILLISSEMENT ET HANDICAP<br>POLE 7 MED. AIGUE & COMMUNAUTAIRE                    |
| FRANCOIS      | Patrice         | DPT DE VEILLE SANITAIRE<br>POLE 17 SANTE PUBLIQUE   |
| GARNIER       | Philippe        |   |
| GAUDIN        | Philippe        | CLINIQUE DE RHUMATOLOGIE<br>POLE 11 APPAREIL LOCOMOTEUR GERIATRIE CHISSE                    |
| GAY           | Emmanuel        | CLINIQUE NEUROCHIRURGIE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE                            |
| GIRARDET      | Pierre          |   |
| GUIDICELLI    | Henri           |   |
| HALIMI        | Serge           | CLINIQUE ENDOCRINO-DIABETO-NUTRITION<br>POLE 6 DIGIDUNE                                     |
| HOMMEL        | Marc            | CLINIQUE DE NEUROLOGIE<br>POLE 10 PSYCHIATRIE & NEUROLOGIE                                  |
| JOUK          | Pierre-Simon    | DEPARTEMENT GENETIQUE ET PROCREATION<br>POLE 9 COUPLE/ENFANT                                |
| JUVIN         | Robert          | CLINIQUE DE RHUMATOLOGIE - HOPITAL SUD<br>POLE 11 APPAREIL LOCOMOTEUR & GERIATRIE<br>CHISSE |
| KAHANE        | Philippe        | CLINIQUE DE NEUROLOGIE<br>POLE 10 PSYCHIATRIE & NEUROLOGIE                                  |
| KRACK         | Paul            | CLINIQUE DE NEUROLOGIE<br>POLE 10 PSYCHIATRIE & NEUROLOGIE                                  |
| KRAINIK       | Alexandre       | CLINIQUE NEURORADIOLOGIE & IRM<br>POLE 13 IMAGERIE  |

|                        |               |  |
|------------------------|---------------|--|
| LANTUEJOUL             | Sylvie        | DEPARTEMENT D'ANATOMIE ET CYTOLOGIE<br>PATHOLOGIQUES<br>PÔLE 14 BIOLOGIE                                     |
| LE BAS                 | Jean-François | CLINIQUE NEURORADIOLOGIE & IRM<br>POLE 13 IMAGERIE   |
| LEBEAU                 | Jacques       | CLINIQUE CHIR. MAXILLO-FACIALE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE                                      |
| LECCIA                 | Marie-Thérèse | CLINIQUE DERMATOLOGIE-VERERELOGIE-<br>PHOTOBIOLOGIE ET ALLERGOLOGIE<br>POLE 8 PLURIDISCIPLINAIRE DE MEDECINE |
| LEROUX                 | Dominique     | DEPARTEMENT BIOLOGIE ET PATHOLOGIE DE LA<br>CELLULE<br>POLE 14 BIOLOGIE                                      |
| LEROY                  | Vincent       | CLINIQUE D'HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE<br>POLE 6 DIGIDUNE  |
| LETOUBLON              | Christian     | CLINIQUE CHIRURGIE DIGESTIVE & URGENCE<br>POLE 6 DIGIDUNE  |
| LEVERVE                | Xavier        | LABORATOIRE THERAPEUTIQUE<br>UFR BIOLOGIE BAT 72 UJF<br>BP 53X   |
| LEVY                   | Patrick       | PHYSIOLOGIE<br>POLE 12 REEDUCATION & PHYSIOLOGIE   |
| LUNARDI                | Joël          | BIOCHIMIE ADN- POLE 9 COUPLE/ENFANT  |
| MACHECOURT             | Jacques       | CLINIQUE DE CARDIOLOGIE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE  |
| MAGNE                  | Jean-Luc      | CLINIQUE CHIRURGIE VASCULAIRE & THORACIQUE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE                               |
| MAITRE                 | Anne          | Médecine du travail EPSP/DPT DE BIOLOGIE INTEGREE<br>- POLE 14 BIOLOGIE - J.ROGET 4e ETAGE                   |
| MALLION                | J. Michel     |  |
| MASSOT                 | Christian     | CLINIQUE MEDECINE INTERNE<br>POLE 8 PLURIDISCIPLINAIRE DE MEDECINE   |
| MAURIN                 | Max           | DEPARTEMENT DES AGENTS INFECTIEUX /<br>BACTERIOLOGIE<br>POLE 14 BIOLOGIE                                     |
| MERLOZ                 | Philippe      | CLINIQUE CHIR. ORTHOPEDIE TRAUMATOLOGIE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE                             |
| MORAND                 | Patrice       | DPT DES AGENTS INFECTIEUX / VIROLOGIE<br>POLE 14 BIOLOGIE  |
| MOREL                  | Françoise     |  |
| MORO-SIBILOT           | Denis         |  |
| MOUSSEAU               | Mireille      | ONCOLOGIE MEDICALE<br>POLE 5 CANCEROLOGIE  |
| MOUTET                 | François      | CHIR. PLASTIQUE ET RECONSTRUCTRICE ET<br>ESTHETIQUE  |
| PASQUIER               | Basile        |  |
| PASSAGIA               | Jean-Guy      | ANATOMIE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE  |
| PAYEN DE LA GARANDERIE | Jean-François | CLINIQUE REANIMATION<br>POLE 2 ANESTHESIE-REANIMATION  |
| PELLOUX                | Hervé         | DEPARTEMENT DES AGENTS INFECTIEUX<br>PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE<br>POLE 14 BIOLOGIE                          |
| PEPIN                  | Jean-Louis    | CLINIQUE PHYSIOLOGIE SOMMEIL & EXERCICE -<br>POLE 12 REEDUCATION & PHYSIOLOGIE                               |
| PERENNOU               | Dominique     | SERVICE DE REEDUCATION<br>POLE 12 REEDUCATION & PHYSIOLOGIE  |
| PERNOD                 | Gilles        | CLINIQUE DE MEDECINE VASCULAIRE-<br>POLE PLURIDISCIPLINAIRE DE MEDECINE - POLE 8                             |
| PIOLAT                 | Christian     | Clinique de chirurgie infantile  |
| PISON                  | Christophe    | CLINIQUE PNEUMOLOGIE<br>POLE 7 MEDECINE AIGÛE & COMMUNAUTAIRE  |
| PLANTAZ                | Dominique     | CLINIQUE MEDICALE PEDIATRIQUE<br>POLE 9 COUPLE/ENFANT  |

|            |               |   |
|------------|---------------|---|
| POLACK     | Benoît        | DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PATHOLOGIE DE LA CELLULE<br>POLE 14 BIOLOGIE                                 |
| POLLAK     | Pierre        | NEUROLOGIE<br>POLE 10 PSYCHIATRIE & NEUROLOGIE  |
| PONS       | Jean-Claude   | CLINIQUE UNIVERSITAIRE GYNECOLOGIE<br>OBSTETRIQUE<br>POLE 9 COUPLE/ENFANT                               |
| RAMBEAUD   | J Jacques     | CLINIQUE UROLOGIE<br>POLE 6 DIGIDUNE  |
| REYT       | Emile         | CLINIQUE O.R.L.<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE  |
| ROMANET    | J. Paul       | CLINIQUE OPHTALMOLOGIQUE<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE                                       |
| SARAGAGLIA | Dominique     | CLINIQUE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIE<br>POLE 11 APPAREIL LOCOMOTEUR & GERIATRIE<br>CHISSE HOPITAL SUD |
| SCHAAL     | Jean-Patrick  | CLINIQUE UNIVERSITAIRE GYNECOLOGIE<br>OBSTETRIQUE<br>POLE 9 COUPLE/ENFANT                               |
| SCHMERBER  | Sébastien     | CLINIQUE O.R.L.<br>POLE 3 TETE & COU & CHIR. REPARATRICE  |
| SEIGNEURIN | Daniel        | DPT ANATOMIE & CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES<br>POLE 14 BIOLOGIE  |
| SEIGNEURIN | Jean- Marie   | DPT AGENTS INFECTIEUX<br>POLE 14 BIOLOGIE   |
| SELE       | Bernard       | DPT GENETIQUE & PROCREATION<br>POLE 9 COUPLE/ENFANT   |
| SESSA      | Carmine       | CHIRURGIE THORACIQUE VASCULAIRE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE                                     |
| SOTTO      | Jean-Jacques  |   |
| STAHL      | Jean-Paul     | CLINIQUE INFECTIOLOGIE<br>POLE 7 MEDECINE AIGÛE & COMMUNAUTAIRE   |
| TIMSIT     | Jean-François | CLINIQUE REANIMATION MEDICALE<br>POLE 7 MED. AIGUE & COMMUNAUTAIRE                                      |
| TONETTI    | Jérôme        | CLINIQUE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIE<br>POLE 11 APPAREIL LOCOMOTEUR & GERIATRIE<br>CHISSE             |
| TOUSSAINT  | Bertrand      | BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE<br>POLE 14 BIOLOGIE   |
| VANZETTO   | Gérald        | CLINIQUE DE CARDIOLOGIE<br>POLE 4 CARDIO VASC. & THORACIQUE   |
| VUILLEZ    | Jean-Philippe | BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE  |
| ZAOUI      | Philippe      | CLINIQUE NEPHROLOGIE<br>POLE 6 DIGIDUNE   |
| ZARSKI     | Jean-Pierre   | CLINIQUE HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE<br>POLE 6 DIGIDUNE   |

|            |              |   |
|------------|--------------|---|
| BOLLA      | Michel       | Du 13/06/09 au 31/08/2012                   |
| DYON       | J.François   | (surnombre)                                 |
| GARNIER    | Philippe     | (surnombre)                                 |
| GIRARDET   | Pierre       | (surnombre)                                 |
| GUIDICELLI | Henri        | (surnombre)                                 |
| MALLION    | J. Michel    | (surnombre)                                 |
| MOREL      | Françoise    | Surnombre depuis le 08/08/2008 → 31/08/2011 |
| PASQUIER   | Basile       | (surnombre)                                 |
| SEIGNEURIN | Jean-Marie   | Du 11/02/09 au 31/12/2012                   |
| SOTTO      | Jean-Jacques | (surnombre)                                 |

MCU-PH - 01/09/2009

| NOM              | PRENOM      | ADRESSE   |
|------------------|-------------|---|
| BOTTARI          | Serge       | Département de Biologie Intégrée<br>Pôle 14: Biologie   |
| BOUTONNAT        | Jean        | Département de Biologie et Pathologie de la Cellule - Pôle 14:<br>Biologie                          |
| BRENIER-PINCHART | M.Pierre    | Département des agents infectieux<br>Parasitologie Mycologie<br>Pôle 14: Biologie                   |
| BRICAULT         | Ivan        | Clinique de radiologie et imagerie médicale<br>Pôle 13: Imagerie                                    |
| BRIOT            | Raphaël     | Pôle Urgence SAMU   |
| CALLANAN-WILSON  | Mary        | Génétique IAB   |
| CARAVEL          | Jean-Pierre | Clinique de médecine Nucléaire<br>Pôle 13: Imagerie   |
| GRACOWSKI        | Jean Luc    | Laboratoire de Pharmacologie  |
| CROIZE           | Jacques     | Département des agents infectieux<br>Microbiovigilance<br>Pôle 14: Biologie                         |
| DEMATTEIS        | Maurice     | Clinique de physiologie<br>sommeil et exercice<br>Pôle 12: Rééducation et physiologie               |
| DERANSART        | Colin       | GIN - BATIMENT E. SAFRA<br>Equipe 9   |
| DETANTE          | Olivier     | Clinique de Neurologie  |
| DROUET           | Christian   | Département de Biologie et Pathologie de la Cellule<br>Centre angiodème - Pôle 14: Biologie         |
| DUMESTRE-PERARD  | Chantal     | Immunologie - BATIMENT J. ROGET.  |
| EYSSERIC         | Hélène      | Clinique de Médecine Légale<br>Pôle 8: Pôle Pluridisciplinaire de Médecine                          |
| FAURE            | Anne-Karen  | Biologie de la procréation / CECOS<br>Département génétique et procréation<br>Pôle 9: Couple/enfant |
| FAURE            | Julien      | Département génétique et procréation<br>Pôle 9: Couple/enfant                                       |
| GARBAN           | Frédéric    | Unité clinique thérapie cellulaire<br>Pôle 5 : Cancerologie   |
| GAVAZZI          | Gaëtan      | Clinique médecine interne gériatrique<br>Pôle 8 : Pôle pluridisciplinaire de Médecine               |
| GRAND            | Sylvie      | Clinique de Radiologie et Imagerie Médicale<br>Pôle 13 : Imagerie                                   |
| HENNEBICQ        | Sylviane    | Biologie de la procréation / CECOS<br>Département génétique et procréation<br>Pôle 9: Couple/enfant |
| HOFFMANN         | Pascale     | Clinique Universitaire Gynécologie Obstétrique<br>Pôle 9: Couple/enfant                             |
| JACQUOT          | Claude      | Clinique d'Anesthésie<br>Pôle 2 : Anesthésie - Réanimations   |
| LABARERE         | José        | Département de veille sanitaire<br>Pôle 17 : Santé Publique   |



|                  |              |   |
|------------------|--------------|---|
| LAPORTE          | François     | Département de biologie intégrée<br>Pôle 14: Biologie   |
| LARDY            | Bernard      | Département de biologie et pathologie de la cellule - Laboratoire d'Enzymologie<br>Pôle 14: Biologie                            |
| LARRAT           | Sylvie       | Département des agents infectieux<br>Pôle 14: Biologie  |
| LAUNOIS-ROLLINAT | Sandrine     | Clinique de Physiologie sommeil et exercice<br>Lab. explor. fonct. cardio-respiratoires<br>Pôle 12 : Rééducation et physiologie |
| MALLARET         | Marie-Reine  | Unité d'Hygiène Hospitalière<br>Pavillon E  |
| MOREAU-GAUDRY    | Alexandre    | Département d'innovations technologiques<br>Pôle 17 Santé Publique  |
| MOUCHET          | Patrick      | Clinique de Physiologie sommeil et exercice<br>Lab. explor. fonct. cardio-respiratoires<br>Pôle 12 : Rééducation et physiologie |
| PACLET           | Marie-Hélène | Département de biologie et pathologie de la cellule - Laboratoire d'Enzymologie<br>Pôle 14: Biologie                            |
| PALOMBI          | Olivier      | Clinique de neurochirurgie<br>Pôle 3 : Tête et cou et chirurgie réparatrice   |
| PASQUIER         | Dominique    | Département d'anatomie et cytologie pathologiques<br>Pôle 14 : Biologie   |
| PELLETIER        | Laurent      | Centre d'innovation biologique  |
| PAYSANT          | François     | Clinique de Médecine Légale<br>Pôle 8: Pôle Pluridisciplinaire de Médecine  |
| RAY              | Pierre       | Biologie de la reproduction<br>Département génétique et procréation<br>Pôle 9: Couple/enfant                                    |
| RENVERSEZ        | J.Charles    | Département de biologie intégrée<br>Biochimie et Biologie Moléculaire<br>Pôle 14 : Biologie                                     |
| RIALLE           | Vincent      | Laboratoire TIMC LA TRONCHE   |
| SATRE            | Véronique    | Génétique chromosomique<br>Département génétique et procréation<br>Pôle 9: Couple/enfant  |
| STANKE-LABESQUE  | Françoise    | Laboratoire de Pharmacologie  |
| STASIA           | Marie-Josée  | Département de biologie et pathologie de la cellule<br>Pôle 14: Biologie  |
| TAMISIER         | Renaud       | Clinique de Physiologie sommeil et exercice<br>Lab. explor. fonct. cardio-respiratoires<br>Pôle 12 : Rééducation et physiologie |
| WEIL             | Georges      | Biostatistiques et Informatique Médicale<br>Pôle 17 Santé Publique  |

## Remerciements

A Monsieur le Professeur François Moutet,  
Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse.  
Je vous exprime mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Dominique Saragaglia,  
Au cours du semestre, effectué dans votre service d'accueil des urgences orthopédiques à l'hôpital sud, j'ai pu acquérir les bases indélébiles d'une investigation clinique rigoureuse dans cette discipline que j'affectionne particulièrement. Vous me faites l'honneur de votre présence dans le jury de cette thèse. Veuillez trouver ici le témoignage de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Olivier Chabre,  
Vous avez accepté avec beaucoup de gentillesse de faire partie du jury de cette thèse.  
Veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de ma plus grande estime à votre égard.

A Monsieur le Docteur Dominique Lamy,  
Je tiens à te remercier sincèrement pour ta disponibilité, tes précieux conseils et tes relectures rigoureuses. Ton expérience dans ce domaine et ta patience ont largement contribué à l'aboutissement de cette thèse.  
Je tiens à t'exprimer ici toute la reconnaissance et le respect que je te porte.

A tout le réseau de l'association des « Médecins de Montagne »,  
Je vous remercie tous de votre accueil, de votre disponibilité et de votre concours à la réalisation de ma thèse.  
Merci à vous Docteur Laporte et du temps que vous avez bien voulu me consacrer.  
Merci à toute l'équipe de Val d'Isère, Robert, Michel et Pierre pour cette saison inoubliable tant sur le plan amical que professionnel.

A mes parents,  
Vous avez toujours cru en moi tout au long de ces études et avez toujours su respecter mes choix.  
J'espère ne jamais vous décevoir.

A ma sœur,  
Merci de ton soutien et de ta bonne humeur pendant toutes ces années petite grande sœur.

A toutes ces belles amitiés nouées au fil des années,  
Alexandre, Mathilde, Marc-Ed., Catherine et Bernard, Julien et Amélie, Georges, Lika et Nicolas, Jérôme et Sophie, Marie, Julie, Janick, Karine, Anne, Alexandra, Aude, Thomas, Clara et Arnaud, Florent, Mélanie, Violaine, Adeline, Aurélie, François,...

Aux troubadours,  
Un DIU de secours en montagne inoubliable.

A tout l'équipe de SOS Médecins Grenoble,  
Une expérience unique, une équipe incroyable, des années grenobloises intenses.  
Je ne vous oublierai jamais.

A Anne...  
Pour cette amitié since ever, indispensable, et ton soutien infaillible.  
Rien ne serait, n'aurait été pareil sans toi.  
Tu as toujours su me comprendre et être présente quand il le fallait.  
Tout simplement merci d'être là.

...et Mateo,  
Tu occuperas toujours une place à part dans mon cœur.  
Surveilles-nous bien ta maman, il lui arrive parfois de faire des petites bêtises☺.



# TABLE DES MATIERES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. Introduction.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>I.1.Exposé des connaissances actuelles sur les attelles de protection du poignet en snowboard.....</b> | <b>15</b> |
| I.1.1. Etudes prospectives, cas-témoins et revue de littérature.....                                      | 15        |
| I.1.2. Parallèle avec le skateboard et les rollers.....   | 17        |
| I.1.3. Les modèles biomécaniques et la limite de protèges poignets.....                                   | 17        |
| I.1.4. Attelles de protection du poignet : une norme de qualité inexistante.....                          | 18        |
| I.1.5. Comité d'experts.....  | 18        |
| <b>I.2. Objectifs de l'étude.....</b>   | <b>19</b> |
| I.2.1. Objectif primaire.....   | 19        |
| I.2.2. Objectif secondaire.....   | 19        |
| <b>II. MATERIEL ET METHODES.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>II.1. Population incluse, populations témoins et schéma d'étude.....</b>                               | <b>20</b> |
| II.1.1. Population incluse.....   | 20        |
| II.1.2. Les populations témoins.....  | 20        |
| II.1.2.1. Les recueils disponibles.....   | 20        |
| II.1.2.2. Population témoin des autres sites lésionnels.....  | 22        |
| II.1.2.3. Comparaison des 2 populations témoins.....  | 22        |
| II.1.3. Schéma d'étude.....   | 23        |
| II.1.3.1. Objectif primaire.....  | 23        |
| II.1.3.2. Objectif secondaire.....  | 23        |
| <b>II.2. Recueil des données.....</b>   | <b>24</b> |
| <b>II.3. Description des fiches de traumatologie.....</b>   | <b>24</b> |
| <b>II.4. Mode d'évaluation des fiches de traumatologie.....</b>   | <b>25</b> |
| <b>II.5. Analyse statistique.....</b>   | <b>27</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| II.6. Calcul de la taille d'un échantillon représentatif.....   | 27        |
| <b>III. RESULTATS.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>III.1. Description de la population incluse.....</b>   | <b>28</b> |
| III.1.1. Nombre de cas.....   | 28        |
| III.1.2. Nombre d'attelles.....   | 28        |
| <b>III.1.3. Comparaison des 2 populations témoins (Médecin de Montagne et autres sites lésionnels en fonction de l'âge, du sexe, du niveau de pratique et du taux de port d'attelles.....</b> | <b>29</b> |
| III.1.3.1. Répartition en fonction du sexe.....   | 29        |
| III.1.3.2. Répartition par classe d'âge.....  | 30        |
| III.1.3.3. Répartition par niveau de pratique.....  | 32        |
| III.1.3.4. Population témoin non traumatisée VS population témoin des autres sites lésionnels en fonction du taux de port d'attelles.....   | 33        |
| <b>III.1.4. Description des attelles dans la population des autres sites lésionnels.....</b>  | <b>34</b> |
| <b>III.1.5. Détail des traumatismes recueillis et comparaison aux données de la littérature.....</b>  | <b>35</b> |
| III.1.5.1. Traumatologie générale du snowboarder.....   | 35        |
| III.1.5.2. Comparaison des populations traumatisées : membre supérieur et autres sites lésionnels.....  | 37        |
| <b>III.2. Objectif primaire : Evaluation des attelles de protection du poignet en fonction du site lésionnel.....</b>   | <b>38</b> |
| III.2.1. Fracture du poignet.....   | 38        |
| III.2.2. Traumatismes de la main, du carpe et du poignet.....   | 39        |
| III.2.3. Fracture des 2 os de l'avant-bras.....   | 39        |
| III.2.4. Le coude.....  | 40        |
| III.2.5. L'épaule.....  | 41        |
| III.2.6. Membre supérieur.....  | 42        |
| III.2.7. Les sites lésionnels situés en amont de l'attelle de protection (2 os de l'avant-bras, coude, bras et épaule).....   | 43        |
| <b>III.3. Objectif secondaire : Evaluation des attelles rigides et souples de protection du poignet.....</b>  | <b>44</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>III.3.1. Fracture du poignet.....</b>  | <b>45</b> |
| III.3.1.1. Fracture du poignet et attelles rigides.....                           | 45        |
| III.3.1.2. Fracture du poignet et attelles souples.....                           | 45        |
| III.3.1.3. Attelles rigides VS souples.....                                       | 45        |
| <b>III.3.2. Traumatismes de la main, du carpe et du poignet.....</b>              | <b>46</b> |
| III.3.2.1. Traumatismes main, carpe et poignet : attelles rigides.....            | 46        |
| III.3.2.2. Traumatismes main, carpe et poignet : attelles souples.....            | 46        |
| III.3.2.3. Traumatismes main, carpe et poignet : attelles rigides VS souples..... | 46        |
| <b>III.3.3. Fracture des 2 os de l'avant-bras.....</b>                            | <b>47</b> |
| <b>III.3.4. Traumatismes du coude.....</b>  | <b>47</b> |
| III.3.4.1. Traumatismes du coude : attelles rigides.....                          | 47        |
| III.3.4.2. Traumatismes du coude : attelles souples.....                          | 47        |
| III.3.4.3. Traumatismes du coude : attelles rigides VS souples.....               | 48        |
| <b>III.3.5. Traumatismes du bras et de l'épaule.....</b>                          | <b>49</b> |
| III.3.5.1. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles rigides.....            | 49        |
| III.3.5.2. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles souples.....            | 49        |
| III.3.5.3. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles rigides VS souples..... | 50        |
| <b>III.3.6. Ensemble des traumatismes du membre supérieur.....</b>                | <b>51</b> |
| III.3.6.1. Traumatismes du membre supérieur : attelles rigides.....               | 51        |
| III.3.6.2. Traumatismes du membre supérieur : attelles souples.....               | 51        |
| III.3.6.3. Traumatismes du membre supérieur : attelles rigides VS souples.....    | 52        |
| <b>IV. DISCUSSION.....</b>  | <b>53</b> |
| <b>IV.1. Qualité du recueil.....</b>  | <b>53</b> |
| <b>IV.1.1. La population totale.....</b>  | <b>53</b> |
| <b>IV.1.2 La population témoin.....</b>   | <b>53</b> |
| <b>IV.1.3. Evaluation des diagnostics recueillis.....</b>                         | <b>54</b> |
| <b>IV.1.4. Description des attelles de protection du poignet.....</b>             | <b>55</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>IV.2. Les résultats.....</b>  | <b>56</b> |
| <b>IV.2.1. Objectif primaire : Déplacement du site lésionnel sur le membre supérieur ?.....</b>          | <b>56</b> |
| <b>IV.2.2. Objectif secondaire : Supériorité d'un type d'attelle de protection du poignet ?.....</b>     | <b>57</b> |
| <b>IV.3. Ouverture sur de futurs travaux.....</b>  | <b>58</b> |
| <b>V. CONCLUSION.....</b>  | <b>60</b> |
| <b>VI. BIBLIOGRAPHIE.....</b>  | <b>61</b> |
| <b>ANNEXES.....</b>  | <b>65</b> |
| <b>ANNEXE 1 : Fiches du premier recueil.....</b>   | <b>65</b> |
| <b>ANNEXE 2 : Explications adressées aux participants du recueil.....</b>                                | <b>66</b> |
| <b>ANNEXE 3 : Fiches de recueil de « Médecin de Montagne ».....</b>                                      | <b>68</b> |
| <b>ANNEXE 4 : Illustration des 2 types d'attelles les plus fréquents.....</b>                            | <b>69</b> |
| <b>ANNEXE 5 : Répartition des niveaux de pratique dans les différentes populations traumatisées.....</b> | <b>70</b> |
| <b>ANNEXE 6 : Test du chi<sup>2</sup> de l'épaule.....</b>   | <b>72</b> |
| <b>ANNEXE 7 : Simulation sur la répartition des attelles souples et rigides.....</b>                     | <b>73</b> |
| <b>Graphiques et tableaux annexes.....</b>   | <b>82</b> |
| <b>Liste des abréviations.....</b>   | <b>89</b> |
| <b>Serment d'Hippocrate.....</b>   | <b>90</b> |

## I.INTRODUCTION

Le principal site lésionnel en snowboard, ou surf des neiges, est le poignet. Il représente à lui seul un quart des sites lésionnels dans la population des snowboarders blessés tous les ans.

Le nombre de snowboarders sur les domaines skiables français et par conséquent le taux de snowboarders blessés n'a cessé d'augmenter au cours des années '90 avec une accentuation nette sur la deuxième moitié de cette décennie. Ce taux s'est ensuite stabilisé début du nouveau millénaire. On comptait dans la population traumatisée totale 3,5% de blessés en snowboard en 1991 contre 19,9% en 1999. De 2001 à 2008 on retrouve de 21 à 25% de snowboarders blessés (incidence non croissante sur cette période). Le poignet touche 23-31,4% des snowboarders blessés sur cette période.

Pour la saison 2003-2004, le nombre de pratiquants toutes disciplines confondues, au niveau des domaines skiables français a été évalué à 8,5 millions dont 1,3 million de surfeurs. Il y a eu 165 000 accidents de recensés, 42 500 concernaient le snowboard. Le taux de fractures au niveau du poignet et de l'avant-bras chez les snowboarders sur cette saison était de 25,4%, ce qui représentait près de 10.800 cas. Cette pratique s'avère 1,5 fois plus accidentogène que le ski. Il y a un sur-risque pour les débutants de moins de 7 jours de pratique qui sont représentés jusqu'à 4 fois plus dans la population traumatisée du membre supérieur que dans la population non traumatisée<sup>1</sup>.

Ces chiffres sont issus du réseau de surveillance épidémiologique de l'association « Médecins de Montagne » sur un échantillon représentatif de stations de ski<sup>\*1,2,3</sup> et sont retrouvés des études épidémiologiques antérieures qui ont été réalisées sur la traumatologie des sports de glisse en France<sup>4,5,6</sup>.

Il apparaît ainsi un problème de santé publique, au même titre que les lésions du ligament croisé antérieur chez le skieur, représenté par les frais induits : soins médicaux, hospitalisation et absentéisme au travail.

Différents types d'attelles de protection du poignet sont cependant disponibles dans le commerce, censées protéger contre ces lésions. Qu'en est-il exactement ?

---

\* La représentativité d'un échantillon de stations de stations est discutée dans divers recueils. Les stations sont classées en : petites (familiales), moyennes et grandes selon le volume de la population touristique accueillie chaque saison. L'échantillon se doit d'être représentatif des données économiques et géographiques nationales<sup>1,2,3</sup>.

## **I.1. Exposé des connaissances actuelles sur les attelles de protection du poignet en snowboard.**

### **I.1.1. Etudes prospectives, cas-témoins et revue de littérature**

La quasi-totalité des études scientifiques publiées sur le sujet démontrent en partie l'efficacité des attelles de protection du poignet en snowboard.

Idzikowski, Janes & Abbott en 2001, dans une étude cas-témoins, démontraient, de façon significative, que les porteurs d'une attelle de protection étaient pour moitié moins concernés par les lésions du poignet. Le type d'attelle n'y était pas décrit, elle incluait donc tous les types d'attelles disponibles. Au niveau de la méthodologie, ils avaient effectué une étude cas-témoins incluant des blessés ayant consultés dans 47 centres médicaux des domaines skiables du Colorado aux Etats-Unis. La population témoin, renseignée sur le port ou non d'une attelle, était constituée par les blessés en d'autres sites lésionnels que le membre supérieur. L'efficacité des attelles a ainsi été évaluée en comparant leur répartition respective dans les populations : traumatisés du membre supérieur VS traumatisés en d'autres sites lésionnels. Il n'a pas été possible de déterminer de façon significative s'il y avait une influence sur la gravité des traumatismes chez les porteurs d'attelles blessés du membre supérieur. Le nombre de diagnostics insuffisamment renseignés concernant l'avant-bras ne permettait pas d'être concluant quant au risque de déplacement sur l'avant-bras. Il n'était pas non plus possible de déterminer de façon significative si les attelles déplaçaient le site lésionnel vers la partie proximale du membre supérieur<sup>7</sup>.

Ronning, R. Gerner & Engebretsen en 2001, dans une étude prospective cas témoins, retrouvaient également une diminution significative des lésions du poignet. Il s'agissait d'une attelle courte rigide et en position palmaire typique de celles utilisées pour la pratique du skateboard ou de rollers. Deux groupes ont été comparés : porteurs de l'attelle VS pas d'attelle. Les attelles diminuaient de façon significative le risque de lésions du poignet. Il n'était pas mis en évidence de risque de déplacement du site lésionnel vers la partie proximales du membre supérieur avec un résultat significatif ( $p=0,05$ ). Ces résultats n'ont pu être obtenus que par l'inclusion de toutes les lésions du poignet (fractures et contusions), sans faire de classification par degré de gravité. Le résultat était ainsi significatif essentiellement par diminution du nombre de contusions dans le groupe des porteurs d'attelles, il n'était pas retrouvé de diminution significative par rapport au risque de fracture du poignet. La taille de l'échantillon nécessaire pour réaliser cette étude en n'étudiant que les fractures a été jugé trop important (échantillon nécessaire de 15 000 snowboarders). Les groupes les plus à risque de lésions du poignet étaient les débutants et ceux qui louaient leur matériel<sup>8</sup>.

Machold et al. en 2002 publiaient les mêmes résultats dans une étude cas témoins, avec un caractère protecteur significatif et pas de déplacement du site lésionnel retrouvé. L'attelle utilisée était par contre longue, souple en position palmaire. Cette étude a été réalisée par constitution de 2 groupes : porteurs d'attelles et groupe témoin sans attelle. Il y a avait en tout 721 inclus. Il s'agissait

d'un échantillon restreint avec peu de traumatismes : 12 traumatismes du membre supérieur, 9 concernaient le poignet et 3 l'épaule. Pas de lésion du coude déclarée dans les 2 groupes<sup>9</sup>.

O'Neill en 2003, publiait une étude cas-témoins ne portant que sur des débutants en école de snowboard. Il s'agissait d'attelles issues de la pratique du skateboard ou rollers. Deux groupes étaient ainsi constitués : porteurs d'attelles VS pas d'attelles. Il y avait 2355 inclus. Il était retrouvé 40 lésions du poignet dans le groupe sans attelle contre 0 dans le groupe avec attelle. Aucune lésion de la main, de l'avant-bras, du coude ou de l'épaule n'était retrouvée dans le groupe des porteurs d'attelles blessés et il n'était ainsi pas mis en évidence de risque de déplacement<sup>10</sup>.

Brent Hagel, 2005. Il s'agissait d'une étude cas-témoins. Le groupe témoin était constitué des snowboarders blessés en d'autres sites lésionnels que le membre supérieur. Toutes les attelles portées dans la population traumatisée étaient incluses sans être décrites. Elle retrouvait le caractère significativement protecteur et montrait, sans être significatif, que les attelles pourraient déplacer le traumatisme vers le coude, le bras et l'épaule<sup>11</sup>.

Torjussen, J. 2006. Ce recueil étudiait la traumatologie des snowboarders de niveau international. Elle retrouvait une traumatologie différente, le poignet n'était plus que le 4<sup>e</sup> site lésionnel en fréquence après l'épaule (18,13%), le genou (18%) et le dos (17,13%)<sup>12</sup>.

Le réseau d'épidémiologie l'association « Médecins de Montagne » a réalisé sur la saison 2005-06 une étude cas-témoins comparant le taux de port d'attelle dans la population non blessée au taux retrouvé dans la population blessée, confirmant le caractère significativement protecteur<sup>13</sup>.

Revue de littérature en 2007, Russel, K. Hagel, B. Les résultats montraient que l'épaule pourrait être protégée par le port d'une attelle. Le risque de lésions du coude et de la main serait cependant plus élevé<sup>14</sup>.

Graham M. Slaney en 2008, sans être significatif, tendait à prouver que le coude serait plus touché par les traumatismes survenant avec une attelle de protection<sup>15</sup>.

#### Au total :

Ces études épidémiologiques retrouvent de façon significative la protection efficace apportée par les attelles<sup>7,8,9,10,11,13,14</sup>. Les résultats sur le risque de déplacement des lésions vers la partie proximale du membre supérieur ne sont cependant plus unanimes. Pour certaines il n'est retrouvé aucun risque de déplacement<sup>7,8,9,10</sup>. D'autres retrouvent une protection également pour l'épaule<sup>14</sup>. Et d'autres encore mettent en évidence un risque de déplacement des lésions vers le coude<sup>11,15</sup>.

Le tableau ci-dessous reprend les résultats des études antérieures citées.

Tableau 1 : Récapitulatif des résultats des études antérieures

| Référence bibliographique | Protection du poignet | Résultats Significatifs | Déplacement du site lésionnel sur membre supérieur | Résultats Significatifs | Type d'attelle                      | Population témoin               |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|--|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 7                         | Oui                   | Oui                     | Non  | Non                     | Toutes                              | Blessés autres sites lésionnels |
| 8                         | Oui                   | Oui                     | Non  | Oui                     | Courte, rigide en position palmaire | Population sans attelle         |
| 9                         | Oui                   | Oui                     | Non  | Non                     | Longue, souple, position palmaire   | Population sans attelle         |
| 10                        | Oui                   | Oui                     | Non  | Non                     | Courte, rigide, palmaire            | Débutants sans attelle          |
| 11                        | Oui                   | Oui                     | Oui (coude, bras et épaule)                        | Non                     | Toutes                              | Blessés autres sites lésionnels |
| 14                        | Oui                   | Oui                     | Oui (coude et main) (protection de l'épaule)       | Non                     | Toutes                              | Revue de littérature            |
| 15                        | Oui                   | Oui                     | Oui (coude)  | non                     | Toutes                              | blessés                         |

### I.1.2. Parallèle avec le skateboard et les rollers

Plusieurs études réalisées sur les adeptes de rollers et de skateboard, avec des attelles palmaires, rigides, courtes, relevaient le risque de « splint-top fractures », fractures du poignet survenant à son extrémité proximale et transformant la classique fracture métaphysaire basse du poignet en fracture diaphysaire des deux os de l'avant-bras<sup>16,17,18</sup>

### I.1.3. Les modèles biomécaniques et la limite des protège-poignets

Parmi les études biomécaniques réalisées sur des avant-bras de cadavres, Giacobetti et al. ne retrouvaient pas de caractère protecteur<sup>19</sup> là où Staebler et al.<sup>20</sup> ainsi que Kyu-Jung Kim<sup>21</sup> et Greenwald<sup>22</sup> le retrouvaient de façon significative.

Il était ainsi mis en évidence une protection pour des impacts de faible intensité. Différentes études mettent en évidence l'absence de protection pour des impacts plus puissants<sup>20,22,23,24</sup>.



Les mêmes résultats ont été obtenus au cours d'une étude réalisés sur un groupe de rollers<sup>16</sup>, ainsi que dans une étude biomécanique au cours de laquelle le poignet et différents dispositifs de protection ont été modélisés<sup>21</sup>.

James Chiu, 1998, retrouvait que plus que la masse corporelle, c'était la hauteur de chute, et donc la vitesse à l'impact, qui influait sur le risque de fracture. Cette étude biomécanique mettait en évidence que le risque de fracture sans attelle devenait significatif pour une hauteur de chute de plus de 0,6mètres<sup>25</sup>.

#### **I.1.4. Attelles de protection du poignet : une norme de qualité inexistante.**

Les casques de protection pour la pratique des sports de glisse en stations de ski sont encadrés par une norme de sécurité CE correspondant à un « cahier des charges » auxquels ils doivent répondre<sup>26</sup>. (Norme : CE 1077)<sup>27</sup>

Il n'existe pour l'instant pas encore de telle norme pour les attelles de protection du poignet en snowboard. La norme CE 14120 régit les caractéristiques pour les attelles de protection du poignet en roller et skateboard<sup>27</sup>.

#### **I.1.5. Comités d'experts.**

Un rapport publié par Othmar Bruegger en 2004 en suisse par le bfu (bfu : beratungsstelle fuer unfallverhuetung/conseil pour la prévention des accidents)<sup>26</sup> réunissait un conseil d'experts sur la question. Il y était noté que la grande majorité des études réalisées rapportent la protection efficace apportée par les attelles du poignet en snowboard, relèvent l'absence de norme de qualité au niveau européen pour les encadrer et s'attache à définir un type d'attelle qui serait le mieux adapté pour la pratique du snowboard.

Leur conclusions préliminaires quant aux exigences auxquelles les protège-poignets doivent répondre se résument ainsi : attelles palmaires, plus rigides à la paume qu'à ses extrémités, capables d'absorber les chocs au niveau du poignet et de l'avant-bras, s'arrêtant au pli de flexion palmaire à son extrémité distale et recouvrant au moins la moitié de l'avant-bras. Ces attelles doivent-êtres fermement fixées au poignet et à l'avant-bras au moyen d'un système de réglage continu<sup>26</sup>.

Le conseil d'experts conclut qu'il s'agit maintenant d'évaluer la supériorité de ce type d'attelle, dont certaines sont déjà disponibles en commerce, par des études scientifiques et ainsi de préciser les critères nécessaires pour la conception des protège-poignets avec à la clé une norme européenne bien définie<sup>26</sup>.

## **I.2. Objectifs de l'étude.**

Différents types d'attelles de protection du poignet sont disponibles dans le commerce. Les études épidémiologiques antérieures ont montré le rôle protecteur des lésions du poignet mais ne sont pas unanimes sur le risque de déplacement des lésions vers un autre site du membre supérieur <sup>7,8,9,10,11,,13,14,15</sup> (Résumé *tableau 1*).

Les 2 principaux types d'études antérieures se basaient :

- Soit sur un type d'attelle bien définie dans le cadre d'une analyse prospective de type cas-témoins
- Soit sur un recueil des blessés pour les étudier en fonction ou non du port d'une attelle.

Dans ce dernier cas, les études ne décrivaient pas le type d'attelle portée.

### **I.2.1. Objectif primaire.**

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer si les attelles de protection du poignet portées par les snowboarders blessés dans ce recueil augmentaient le risque de déplacement des lésions du poignet vers un autre site du membre supérieur (avant-bras, coude, bras et épaule).

### **I.2.2. Objectif secondaire.**

L'objectif secondaire était d'analyser la traumatologie en fonction des différents types d'attelles portées par la population blessée du membre supérieur. Il s'agissait de définir si un type d'attelle s'avèrerait plus ou moins efficace qu'un autre.

## **II.MATERIEL ET METHODES**

### **II.1. Population incluse, populations témoins et schéma d'étude.**

#### **II.1.1. Population incluse.**

Le recueil s'est effectué sur 2 saisons.

Une première période d'inclusion de janvier à mai 2007 sur 10 cabinets de stations de sports d'hiver faisant partis de l'association « Médecins de Montagne » : Avoriaz, La Chapelle d'Abondance, Combloux, les Contamines, Flumet, Megève, Peisey Vallandry, Saint-Gervais, Saint Lary en Soulan, Val d'Isère. Au cours de ce premier recueil étaient inclus tous les snowboarders traumatisés sur les pistes quel qu'ait été leur site lésionnel.

Une deuxième période d'inclusion au cours de laquelle ont été recueillis tous les snowboarders ayant présentés un traumatisme du membre supérieur. Ce deuxième recueil s'est effectué avec la participation de l'ensemble du réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » sur la saison 2008-2009. Ce deuxième recueil a été nécessaire du fait d'un nombre trop faible de porteurs de protège-poignets au cours de la première saison ainsi qu'un nombre trop faible de lésions du coude, du bras et de l'épaule.

#### **II.1.2. Les populations témoins.**

Quand on essaie de déterminer le taux de pratique du snowboard sur les domaines skiables et par conséquent de constituer une population témoin représentative, on se heurte rapidement à un problème. Comment les dénombrer et qui sont ils? Différentes sources sont disponibles et en fonction des modalités de « comptage », le taux de snowboarders retrouvé varie de 8% à 38%<sup>1,2,28,29</sup>.

##### **II.1.2.1. Les recueils disponibles pour les populations non traumatisées.**

L'AFIT (agence française de l'ingénierie touristique) avait réalisée une enquête téléphonique sur la saison 1999/2000. Etaient inclus 2300 foyers dont un membre au moins pratiquait une activité de sports d'hiver. Etaient inclus tous les types de séjours : ski de séjour, court séjour, week-end, et toutes les disciplines de glisse hivernale. Le taux de pratique de snowboard retrouvé était de 13%. Dans ce recueil n'était incluse que la population française<sup>2</sup>.

Le prochain recueil d'envergure disponible était réalisé par l'*INSEE* à la demande du *Ministère de la jeunesse, des sports et de la vie associative en 2004*, dans le cadre de son enquête permanente sur les conditions de vie des ménages (*EPCV*). Cette enquête interrogeait des ménages français de façon randomisée, incluait tous les membres du foyer et ne considérait comme séjours de sports d'hiver que les séjours de plus de 4 nuits consécutives ayant eu lieu en hiver et ayant donné lieu à la pratique d'une discipline glisse au moins. On y retrouve un taux de 8% de pratique de snowboard dans la population générale et de 15% chez les moins de 25 ans<sup>28</sup>. Ce recueil ne prenait ainsi en compte que la population française et ne dénombrait pas les courts séjours et les pratiquants occasionnels.

Durant la saison d'hiver 2003/04 le *SEATM (service d'études et d'aménagement touristique de la montagne)* réalisait un comptage des passages au pied des remontées mécaniques. Ces comptages étaient réalisés sur trois journées dans seize stations des massifs alpins et pyrénéens. Comptages effectués un jour de semaine pendant et en dehors des vacances scolaires ainsi qu'un dimanche hors vacances scolaires. On y retrouvait un taux global de 13,9% de snowboarders. Cette étude met en évidence une pratique de snowboard plus répandue dans les stations de court séjour ou de ski à la journée, avec des taux allant jusqu'à 19%<sup>29</sup>.

*Le réseau d'épidémiologie et d'accidentologie des sports d'hiver de l'association « Médecins de Montagne »* effectue chaque saison un recensement de la population fréquentant les domaines skiables. Celui-ci s'effectue par comptage au pied des remontées mécaniques et sondages aléatoires sur les pistes, dans 18 stations sur le territoire français, représentatives des données économiques et géographiques nationales. Ce recueil, réalisé tous les ans, permet la constitution d'une population témoin pour la comparer à la population blessée. On y retrouve année après année un biais récurrent malgré les efforts entrepris pour l'atténuer : la sous représentation des enfants de moins de 10 ans dans les sondages réalisés sur les pistes. Ceci est probablement lié à une réticence des sondeurs à interroger ces classes d'âge. Ce biais est mis en évidence par les chiffres des comptages et est recalé en effectuant un tirage au sort des populations sondées.

Les comptages ont été validés comme moyen le plus fiable pour le recrutement. Ils s'effectuent tous les ans depuis 1994 pendant 7 jours choisis de façon randomisée en semaine et week-ends, en période de vacances scolaires et en dehors de ces périodes. Il s'agit de comptages par tranches d'une demi-heure, pour éviter les doubles passages, au pied des remontées mécaniques.

Les sondages s'effectuent les mêmes jours, dans les mêmes stations, sur les pistes. Ils permettent de recueillir des données plus complètes (âge, niveau de pratique, port ou non d'une attelle...).

Ces séries permettent de recueillir toutes les données nécessaires pour décrire les pratiquants (âge, sexe, niveau de pratique, type de sport de glisse pratiqué, matériel de location, port de casques, attelles de protection du poignet...).

Elles servent de population témoin pour les études épidémiologiques concernant la traumatologie sur les domaines skiables français, réalisées à chaque saison depuis 1992.

Il s'agit d'un recueil réalisé de façon suivie tous les ans. La base de données population témoin sert actuellement à d'autres séries à se recaler tant au niveau national que international<sup>1,2,3,30</sup>.

Les résultats pour la saison 2005-06 retrouvaient un taux de pratique de snowboard de 20,02% par le comptage. Les sondages retrouvaient un taux de snowboarders de 38,62%. La surreprésentation du surf dans les sondages aléatoires sur les pistes est une constante. Cela traduit probablement un comportement particulier des surfeurs qui prennent moins les remontées mécaniques. La méthode de recensement privilégié par Mdem et validé par d'autres séries françaises (AFIT 1999) est ainsi le comptage. Il est noté que d'autres études internationales privilégient les sondages randomisés sur les parkings, au pied des pistes<sup>13</sup>.

Les autres séries recueillies au niveau international sont celles de :

- Sugarbush dans le Vermont aux états unis, suivie depuis 1972 par le Pr Johnson R., le Pr Shealy J. et Ettlinger Carl. Les recueils des populations témoins sont réalisés tous les 3 ans par sondages sur les parkings des stations de sports d'hiver de Sugarbush<sup>31</sup>.
- Mike Langran à Aviemore en Ecosse. La population témoin est constituée par sondages sur les parkings. Recueil réalisé sur la saison 2001-2002<sup>32</sup>.
- Canadian ski council : estimation annuelle des caractéristiques de la population des skieurs et snowboarders fréquentant les domaines skiables du Canada<sup>33</sup>.

La population témoin ainsi recueillie par l'association « Médecins de Montagne » nous a servi de population témoin pour l'analyse du premier objectif.

### **II.1.2.2. Population témoin des autres sites lésionnels.**

Nous avons recruté 2<sup>e</sup> population témoin constituée par tous les snowboarders blessés en d'autres sites lésionnels que le membre supérieur. Il s'agit des snowboarders inclus dans notre premier recueil. Les fiches traumatologiques incluait un descriptif des attelles, dont nous ne disposons pas pour la population témoin de l'association « Médecins de Montagne ». Il nous était ainsi possible de comparer les différents types d'attelles entre elles.

### **II.1.2.3. Comparaison des 2 populations témoins.**

Nous avons également comparé nos deux populations témoins afin de mettre en évidence les différences éventuelles et ainsi la validité d'une population témoin constituée de snowboarders blessés en d'autres sites lésionnels que le membre supérieur.

### **II.1.3. Schéma d'étude.**

Il s'agissait d'une étude prospective de type cas-témoins.

#### **II.1.3.1. Objectif primaire.**

L'objectif primaire était d'évaluer si le port d'une attelle entraînait un risque de déplacement des lésions sur le membre supérieur (du poignet vers l'avant-bras, le coude, le bras ou l'épaule).

Pour cela nous avons comparé le taux de port d'attelles dans la population traumatisée au niveau des différents sites lésionnels du membre supérieur au taux de port d'attelles dans la population non blessée constituée par le réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » sur la même période. Nous disposions pour cette population de la répartition par classe d'âge, niveau de pratique, sexe, port ou non d'une attelle. Le type d'attelle portée n'y était pas décrit.

En cas de différence significative, le rapport de cote permettait de déterminer le caractère aggravant ou protecteur des attelles.

#### **II.1.3.2. Objectif secondaire.**

L'objectif secondaire était d'évaluer les différents types d'attelles et d'essayer de déterminer lequel s'avèrerait plus efficace ou plus délétère.

Les snowboarders blessés du membre supérieur étaient comparés à une population de snowboarders présentant un traumatisme autre que le membre supérieur comme cela a été fait dans des études antérieures<sup>7,11</sup>. Ces deux populations étaient renseignées sur le type d'attelle portée.

## **II.2. Recueil des données.**

Le premier recueil s'est effectué sur des fiches créées pour cette étude et détaillées dans *l'annexe 1*. *L'annexe 2* contient les explications adressées aux participants pour les remplir.

Le deuxième recueil s'est effectué sur les fiches du réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » sur lesquelles les données à renseigner nécessaires à cette étude ont été rajoutées. Un modèle type de fiche, constituant la base de recueil pour les données épidémiologiques de Mdem depuis 1992, est détaillé dans *l'annexe 3*.

## **II.3. Description des fiches de traumatologie (annexes 1 et 2).**

10 données étaient à renseigner sur les fiches. Les items âge et diagnostic lésionnel étaient à remplir manuellement. Les autres données étaient renseignées en cochant la case correspondante (sexe, niveau de pratique, présence ou non d'une attelle de protection du poignet, attelle séparée ou intégrée dans le gant, caractéristiques de l'attelle en cas de présence : courtes ou longues, souple ou rigide, position palmaire, dorsale ou les 2. Position du poignet au moment de l'impacte : extension, flexion ou autre.

En dehors de la présentation « esthétique » des fiches utilisées pour le deuxième recueil, il n'y avait pas de différences sur les données à renseigner.

## II.4. Mode d'évaluation des fiches de traumatologie.

Les données recueillies ont été saisies sous forme d'un tableau Excel. Toutes les fiches étaient numérotées, ce qui permettait de pouvoir retracer les données saisies sous Excel.

En dehors du diagnostic lésionnel et de l'âge, toutes les données étaient encodées sur un mode binaire.

Les diagnostics ont été encodés ainsi :

- 1 : Traumatismes de la main
- 2 : Fractures du poignet (fracture du carpe et toutes les fractures notées 1/3 inférieur ou extrémité inférieure de l'avant-bras incluses).
- 3 : Entorses et contusions du poignet
- 4 : fractures diaphysaires des 2 os de l'avant-bras
- 5 : Traumatismes du coude (du 1/3 distal du bras au 1/3 proximal de l'avant-bras inclus)
- 6 : Traumatismes de l'épaule et du bras (à l'exclusion du 1/3 distal du bras).
- 7 : Autres sites lésionnels
- 0 : Non renseignés

Les traumatismes du poignet ont été répartis en deux groupes : contusions, entorses (pas de fracture sur les radiographies initiales) et fractures (avérées sur les radiographies initiales) par souci de simplicité du recueil.

En période de forte affluence de blessés, il était difficile de prétendre recueillir des diagnostics plus complets de la part des praticiens qui ont acceptés de participer à l'étude. Ces questionnaires s'ajoutant à la gestion des patients, radiographies, plâtres ainsi que des papiers administratifs, ordonnances et courriers déjà bien chronophages.

Il n'y a pas eu de suivi sur le groupe des contusions, entorses pour rectification diagnostic suite à d'éventuels examens complémentaires ultérieurs (fracture du scaphoïde, lésion ligamentaire du carpe...).

Nous avons également décidé de ne pas utiliser d'échelle de gravité, trop subjective et renseignée de façon très différente selon l'expérience des différents praticiens. Un médecin de montagne expérimenté pourrait ne pas juger une fracture de Pouteau-Colles avec le même degré de gravité qu'un jeune praticien fraîchement installé et n'ayant encore que peu d'expérience avec les tentatives de réduction par manœuvres externes. Une fracture du scaphoïde, au contraire, pourrait paraître plus grave aux yeux d'un praticien installé depuis de nombreuses saisons au vu de la durée d'immobilisation prolongée. Le praticien plus jeune estimera ainsi peut-être que le fait d'avoir pu effectuer le traitement seul au cabinet enlèverait à la gravité du traumatisme.



Pour l'analyse de l'impact des différents types d'attelles sur la traumatologie du membre supérieur, nous les avons regroupées dans deux catégories qui correspondent aux deux types d'attelles les plus représentés dans le recueil :

- Les attelles rigides, palmaires (+/- dorsales) et courtes, issues de la pratique du skateboard ou rollers
- Les attelles souples, déformables en position palmaire et/ou dorsale et longues, recouvrant au moins la moitié de l'avant-bras.

Ces 2 types d'attelles sont illustrés dans *l'annexe 4*.

Les attelles qui n'étaient pas suffisamment renseignées ou ne correspondaient pas à l'une de ces deux catégories n'ont pas été étudiées. Les attelles renseignées mais ne correspondant pas aux deux types d'attelles décrites ci-dessus étaient peu nombreuses. Elles ne permettaient pas d'effectuer de calculs statistiques. Dans le détail, on retrouvait ainsi :

- 1 attelle longue, rigide en position dorsale (Fracture extrémité distale du radius)
- 3 attelles courtes, rigides en position dorsale (2 Pouteau-Colles et 1 entorse du coude)
- 2 attelles courtes, souples (déformables) et en position palmaire (1 motte de beurre du radius et 1 dans les autres sites lésionnels).

## **II.5. Analyse statistique.**

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel statview 5.0 mis à disposition par les statisticiens de l'INSERM du CHU de Grenoble.

Les populations ont été comparées à l'aide du test du chi2 dont les conditions d'application avaient été vérifiées au préalable. Le seuil de significativité retenu pour l'ensemble des tests était  $\alpha = 5\%$ .

Lorsque l'un des effectifs théoriques n'était pas supérieur ou égal à 5 on a appliqué le test exact de Fisher avec là encore un seuil de significativité retenu de  $\alpha = 5\%$ .

Le calcul de l'odds ratio, le rapport de cote, permettait en cas de résultat significatif de déterminer le caractère protecteur ou aggravant.

## **II.6. Calcul de la taille d'un échantillon représentatif.**

Le taux de port d'attelles dans une population saine non traumatisée, au niveau des domaines skiables français, est évalué à 17%<sup>13</sup>. La population saine constituée par le réseau d'épidémiologie de Mdem compte 5943 snowboarders.

La taille de l'échantillon nécessaire pour estimer la proportion de porteurs d'attelles dans une population de snowboarders non blessés avec une précision de 1% et un risque  $\alpha$  de 5% est de 5420. Cette population témoin permet donc d'approcher le taux de port d'attelles avec une bonne précision.

Le taux de port d'attelles dans une population traumatisée du membre supérieur, sur les domaines skiables français, est évalué à 11%<sup>13</sup>. Notre population traumatisée est constituée de 1067 snowboarders traumatisés au niveau du membre supérieur. Cet échantillon permet ainsi d'évaluer le taux de port d'attelles dans la population traumatisée avec une précision de 2% et un risque  $\alpha$  de 5%. (La taille de l'échantillon nécessaire pour une précision de 2% est de 940, elle est de 3761 pour une précision de 1%).

## **III. Résultats**

### **III.1. Description de la population incluse.**

#### **III.1.1. Nombre de cas.**

Au total 1575 fiches de traumatologie ont été recueillies sur les 2 saisons.

30 fiches (1,9%) ce sont révélées inexploitablees puisque non renseignées sur le diagnostic.

On a ainsi obtenu 1067 traumatisés du membre supérieur et 478 autres sites lésionnels.

Ces 478 autres sites lésionnels ont servi de témoins pour l'objectif secondaire. Cette population était renseignée sur le type d'attelle portée.

Détail des traumatismes du membre supérieur :

- 79 traumatismes de la main (7,4%)
- 697 fractures du poignet (65,3%)
- 108 entorses et contusions du poignet (10,1%)
- 12 fractures diaphysaires des 2 os de l'avant-bras (1,1%)
- 42 atteintes du coude (3,9%)
- 129 traumatismes de l'épaule (12,1%)

#### **III.1.2. Nombre d'attelles.**

Il y avait 195 porteurs de protège-poignets :

- 123 dans le groupe des traumatisés du membre supérieur (11,5%)
- 68 pour les autres sites lésionnels (14,2%)
- 4 attelles faisaient partis des diagnostics non renseignés

Nous disposons ainsi de 191 porteurs d'attelles renseignés sur le diagnostic lésionnel.

### III.1.3. Comparaison des 2 populations témoins (non traumatisée et autres sites lésionnels) en fonction de l'âge, du sexe, du niveau de pratique et du taux de port d'attelles.

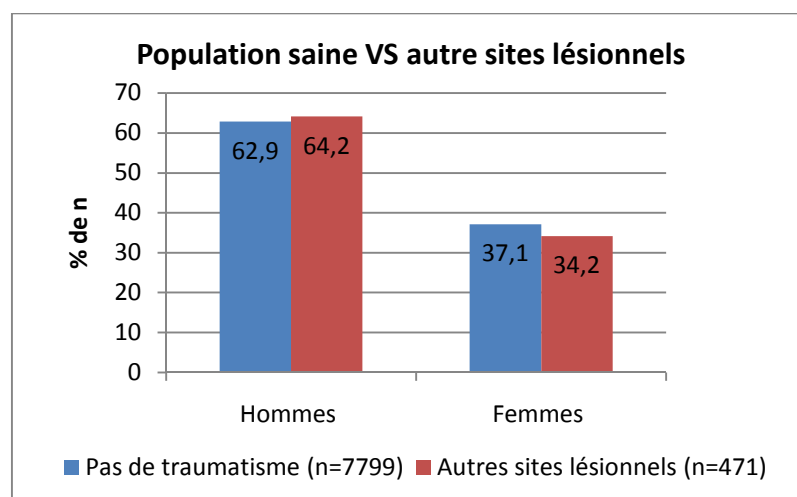
La population témoin non traumatisée de l'association « Médecins de Montagne » n'était pas renseignée sur le type d'attelle portée. Nous avons ainsi recueillis une deuxième population témoin, constituée de snowboarders blessés en d'autres sites lésionnels, pour évaluer les différents types d'attelle entre elles. Cette deuxième population était renseignée sur le type d'attelle portée. Dans ce chapitre, nous comparons ces 2 populations témoins incluses afin de mettre en évidence leurs différences éventuelles.

#### III.1.3.1. Répartition en fonction du sexe.

Dans la population traumatisée totale :

- Hommes 63,7% (n=978)
- Femmes 36,3% (n=556)

Figure 1 : Répartition par sexe dans la population témoin non traumatisée et la population témoin des autres sites lésionnels.



Il n'y a pas de différence significative sur la répartition par sexe dans les 2 populations témoin.

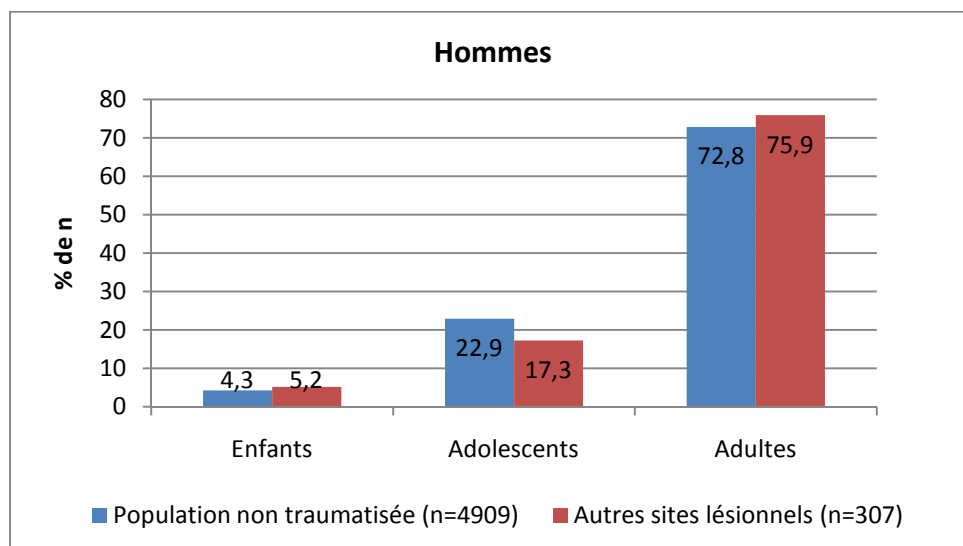
( $p=0,32$ ).

### III.1.3.2. Répartition par classe d'âge.

La population témoin non traumatisée, constituée par comptages au pied des remontées mécaniques par le réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne », a été répartie en : enfants, adolescents et adultes. Afin de pouvoir confronter nos données, nous avons attribué à cette classification des fourchettes d'âge.

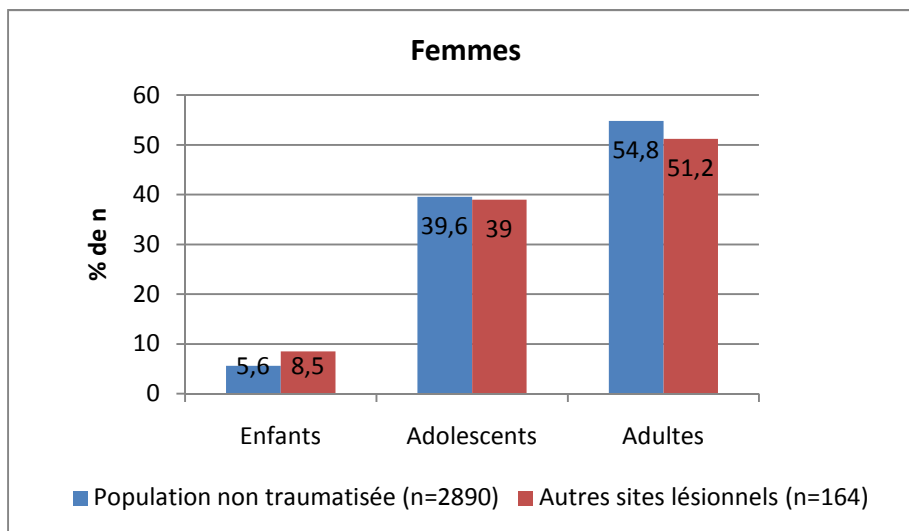
- Enfants : 0-12 ans
- Adolescents : 13-18 ans
- Adultes : >18 ans

*Figure 2:* Comparaison de la répartition par classe d'âge dans la population témoin non traumatisée et dans la population témoin des autres sites lésionnels chez les hommes.



Il n'y a pas de différence significative entre les 2 populations témoin dans la répartition par classe d'âge chez les hommes. ( $p=0,08$ ).

Figure 3 : Comparaison de la répartition par classe d'âge dans la population témoin non traumatisée et la population témoin des autres sites lésionnels chez les femmes.

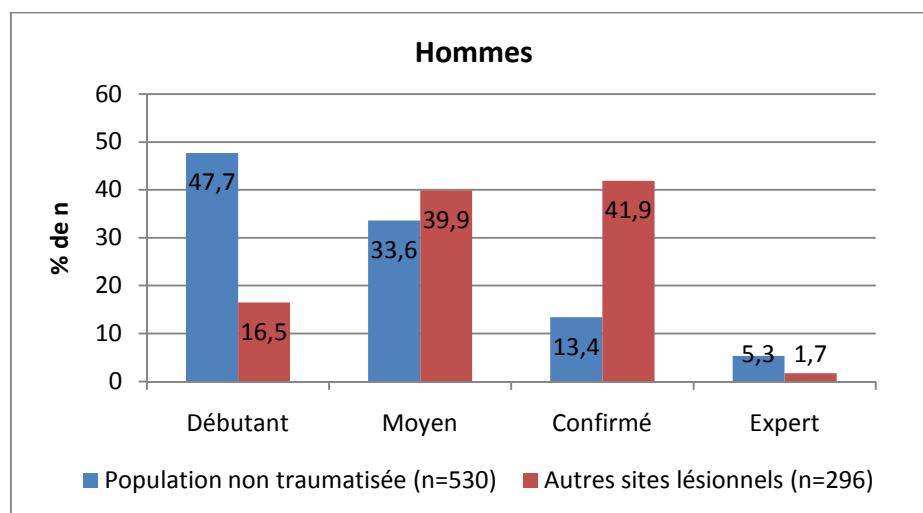


Il n'y a pas non plus de différence significative entre les 2 populations témoin dans la répartition par classe d'âge chez les femmes. ( $p=0,26$ ).

### III.1.3.3. Répartition par niveau de pratique.

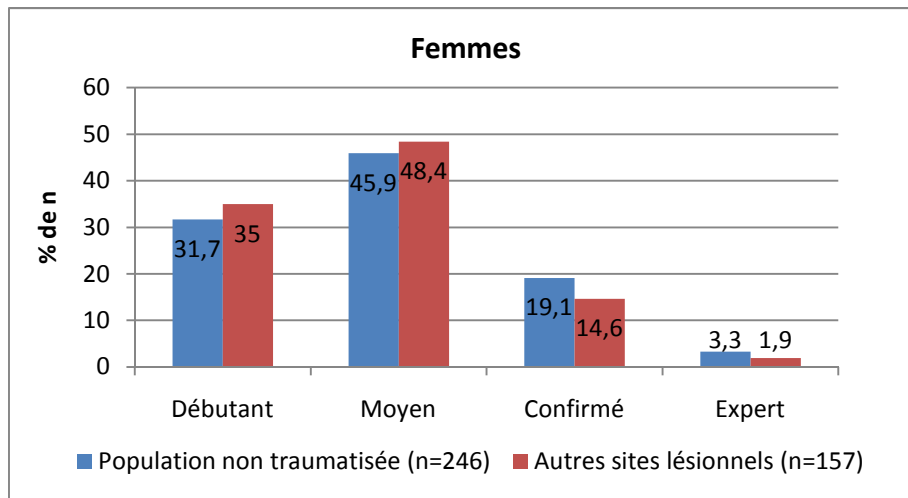
Les figures 17 à 21 en annexe (*annexe 5*) montrent la répartition par niveau de pratique dans la population traumatisée incluse. Les résultats sont superposables à ceux des études antérieurs<sup>1</sup> qui montrent que les traumatismes du membre supérieur touchent essentiellement les débutants. Avec l'amélioration du niveau de pratique la répartition des sites lésionnels concerne moins souvent le membre supérieur.

Figure 4 : Comparaison de la répartition en fonction du niveau de pratique dans la population témoin non traumatisée et celle des autres sites lésionnels chez les hommes.



Il y a une différence significative entre les deux populations témoin masculines avec  $p < 0,0001$ , ce qui était attendu.

Figure 5 : Comparaison de la répartition en fonction du niveau de pratique dans la population témoin non traumatisée et celle des autres sites lésionnels chez les femmes.



Il n'y a pas de différence significative dans la répartition par niveau de pratique entre les 2 populations témoin chez les femmes. ( $p=0,54$ ).

La différence reste largement significative en regroupant les hommes et les femmes des deux populations avec  $p < 0,0001$ .

Les deux populations témoins ne sont donc pas comparables sur la répartition des niveaux de pratique alors qu'elles le sont au niveau de la répartition par sexe et classe d'âge.

### III.1.3.4. Population témoin non traumatisée VS population témoin des autres sites lésionnels en fonction du taux de port d'attelles.

Tableau 2 : Comparaison du taux de port d'attelles dans la population témoin des autres sites lésionnels au taux de port d'attelle dans la population témoin non traumatisée.

|                         | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|---------|---------------|-------|
| Autres sites lésionnels | 68      | 410           | 478   |
| Population saine        | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total                   | 1078    | 5343          | 6421  |

Effectif théorique le plus petit  $> 5$ .

$P=0,12$

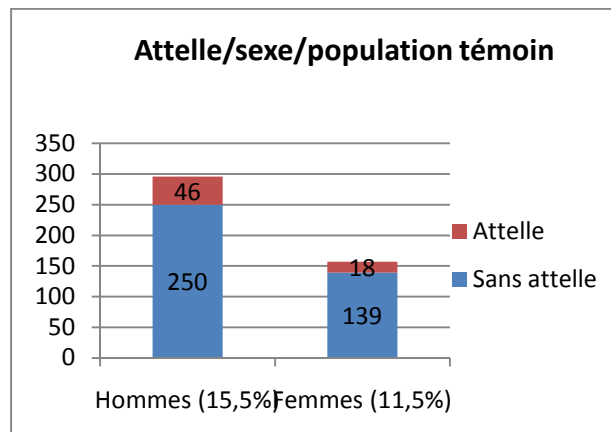
Il n'apparaît ainsi pas de différence statistiquement significative dans le taux de port d'attelles entre les 2 populations témoins. Le port ou non d'une attelle de protection ne modifie donc logiquement pas le risque de se blesser ailleurs qu'au membre supérieur.



### III.1.4. Description des attelles dans la population témoin des autres sites lésionnels.

Le taux de port d'attelles dans la population des autres sites lésionnels (tous les traumatismes à l'exception du membre supérieur) est de 14,2%.

Figure 6 : Répartition des attelles de protection en fonction du sexe dans la population témoin des autres sites lésionnels.



Dans la population des traumatisés du membre supérieur :

- 16,3% d'attelles insuffisamment renseignées pour être exploitables. (n=20).
- 62,6% d'attelles rigides (n=77).
- 17,1% d'attelles souples (n=21).
- 4,1% d'attelles ne correspondant pas aux 2 types précédents (n=5).

Dans la population témoin des autres sites lésionnels :

- 27,9% d'attelles insuffisamment renseignées. (n=19).
- 48,5% d'attelles rigides (n=33).
- 22,1% d'attelles souples (n=15).
- 1,5% d'attelles ne correspondant pas aux 2 types précédents (n=1).

Il n'y a pas de différence significative dans la répartition des deux types d'attelles les plus fréquents dans les deux populations.  $P=0,20$ .

Le taux de port des attelles de protection du poignet dans la population non traumatisée est de 17% au niveau des domaines skiables français<sup>13</sup>.

6 attelles ne correspondant pas aux 2 types d'attelles les plus fréquemment rencontrés :

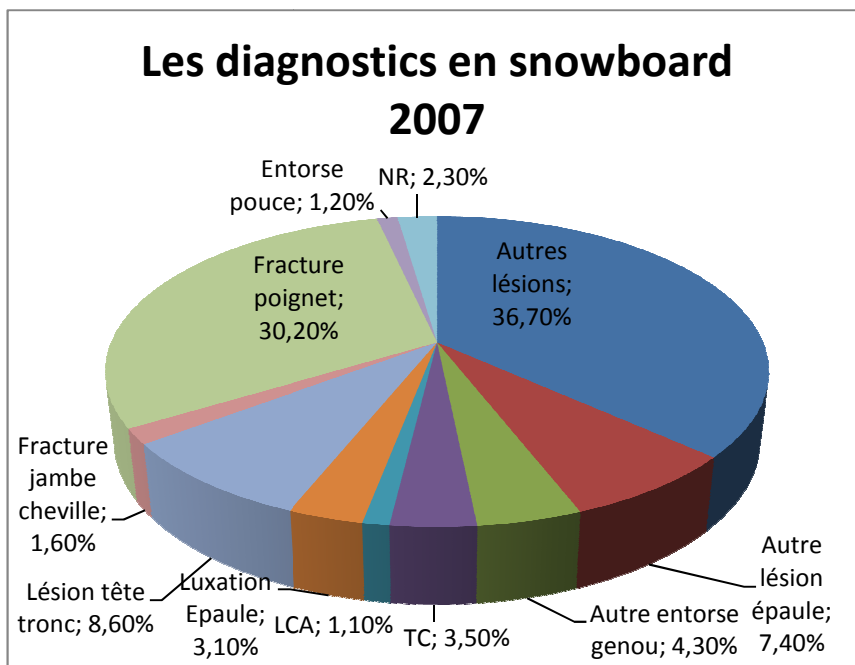
- 1 attelle rigide, en position dorsale, longue.
- 3 attelles rigides, courtes en position dorsale.
- 2 attelles souples, courtes en position palmaire.

### III.1.5. Détail des traumatismes recueillis et comparaison aux données de la littérature.

#### III.1.5.1. Traumatologie générale du snowboarder.

Pour la description de la population traumatisée nous n'avons pris en compte que la population issue du premier recueil. Celui-ci incluait tous les snowboarders quel que soit le site lésionnel. Le deuxième recueil ne concernait que le membre supérieur.

Figure 7 : Répartition des traumatismes en fonction des sites lésionnels sur la population traumatisée du premier recueil.



Nous avons ensuite comparé la répartition des sites lésionnels de notre population de snowboarders blessés aux données recueillies par l'association « Médecins de Montagne » sur la même période afin de vérifier que notre population ne comportait pas de biais de recrutement au vu du sujet de cette thèse axée sur le poignet <sup>1</sup>.

Figure 8 : Répartition des sites lésionnels sur la saison 2006/07. Chiffres de l'association « Médecins de Montagne ».

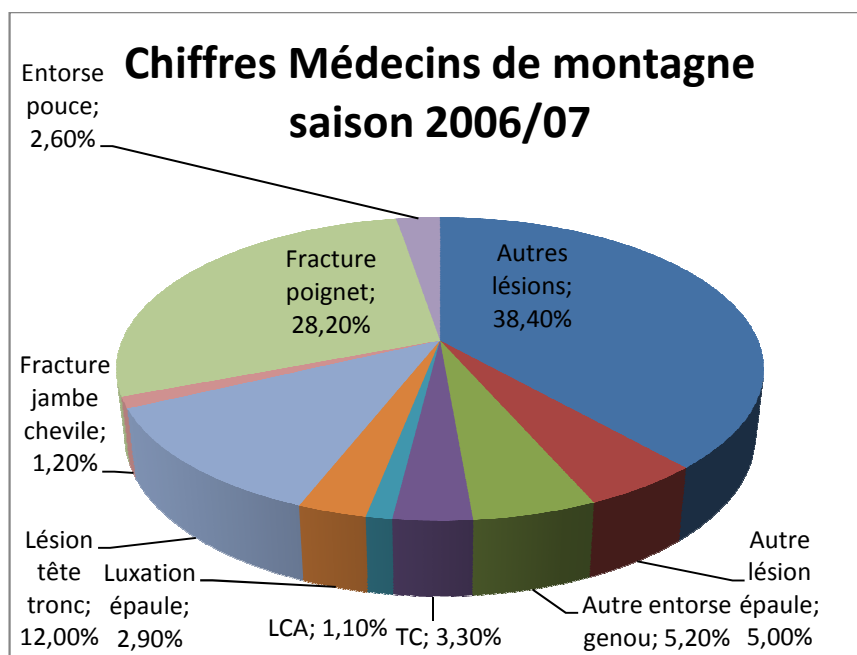


Tableau 3 : Comparaison de la répartition des sites lésionnels entre notre recueil et les données du réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » (Mdem) sur la même saison.

| Site lésionnel             | Premier recueil de 2007<br>n=1244<br>Valeurs en % | Chiffres Mdem saison 2006/07<br>n=4085<br>valeurs en % | Différence<br>Valeur en % | Valeur de p   |
|----------------------------|---|--|---------------------------|---------------|
| Autres lésions             | 36,7  | 38,4   | 1,7                       | 0,5           |
| <b>Autre lésion épaule</b> | <b>7,4</b>  | <b>5,0</b>   | <b>2,4</b>                | <b>0,0001</b> |
| Autre entorse genou        | 4,3   | 5,2  | 0,9                       | 0,2           |
| TC                         | 3,5   | 3,3  | 0,2                       | 0,8           |
| LCA                        | 1,1   | 1,1  | 0,0                       | 0,9           |
| Luxation épaule            | 3,1   | 2,9  | 0,2                       | 0,7           |
| <b>Lésion tête tronc</b>   | <b>8,6</b>  | <b>12,0</b>  | <b>3,4</b>                | <b>0,0009</b> |
| Fracture jambe cheville    | 1,6   | 1,2  | 0,4                       | 0,3           |
| <b>Entorse pouce</b>       | <b>1,2</b>  | <b>2,6</b>   | <b>0,4</b>                | <b>0,004</b>  |
| Fracture poignet           | 30,2  | 28,2   | 2,0                       | 0,3           |
| Non Renseignés             | 2,3   | ?  |                           |               |
| <b>Total</b>               | <b>100</b>  | <b>99,9</b>  |                           |               |

Il n'y avait pas de différence significative dans la répartition globale des deux populations (p = 0,9).

Nous retrouvons plus de lésions de l'épaule dans notre recueil et moins de lésions du pouce ainsi que de lésions de la tête et du tronc.

### III.1.5.2. Comparaison des populations traumatisées : membre supérieur et autres sites lésionnels.

Dans le *tableau 4*, nous avons comparés les deux populations : Traumatisme du membre supérieur dans son ensemble et autres sites lésionnels pour mettre en évidence les différences dans leur répartition.

*Tableau 4* : Comparaison de la population témoin des autres sites lésionnels à celle des traumatismes du membre supérieur sur l'ensemble du recueil.

|                          | Population totale<br>n=1545 | Traumatismes du membre supérieur<br>n=1067 | Autres sites lésionnels<br>n=478 | Valeur de P |
|--------------------------|-----------------------------|--|----------------------------------|-------------|
| <b>AGE en années :</b>   |                             |  |                                  |             |
| Extrêmes                 | 8-63                        | 8-63                                       | 8-57                             |             |
| Moyen                    | 21,9                        | 20,93                                      | 24                               |             |
| Médian                   | 20                          | 18   | 24                               | p = 0,87    |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 14                          | 14   | 17                               |             |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 28                          | 27   | 29,75                            |             |
| NR                       | 20                          | 12   | 8                                |             |
| <b>SEXE :</b>            |                             |  |                                  |             |
| Masculin                 | 978 (63,3%)                 | 671 (62,9%)                                | 307 (64,2%)                      |             |
| Féminin                  | 556 (36%)                   | 392 (36,7%)                                | 164 (34,2%)                      | p = 0,44    |
| NR                       | 11 (0,7%)                   | 4 (0,4%)                                   | 7 (1,5%)                         |             |
| <b>NIVEAU :</b>          |                             |  |                                  |             |
| Débutant                 | 540 (34,9%)                 | 435 (40,8%)                                | 105 (21,9%)                      |             |
| Moyen                    | 565 (36,6%)                 | 370 (34,7%)                                | 196 (41%)                        |             |
| Confirmé                 | 357 (23,1%)                 | 208 (19,5%)                                | 149 (31,2%)                      | p < 0,0001  |
| Expert                   | 23 (1,5%)                   | 15 (1,4%)                                  | 8 (1,7%)                         |             |
| NR                       | 60 (3,9%)                   | 39 (3,6%)                                  | 20 (4,2%)                        |             |
| <b>ATTELLE :</b>         |                             |  |                                  |             |
| Oui                      | 191 (12,4%)                 | 123 (11,5%)                                | 68 (14,2%)                       | p = 0,14    |
| Non                      | 1354 (87,6%)                | 944 (88,5%)                                | 410 (85,8%)                      |             |

Les 2 populations présentaient une différence significative sur la répartition par niveau de pratique. Ce résultat est confirmé par des études antérieures qui retrouvent un taux de débutant jusqu'à 4 fois plus élevé chez les traumatisés du membre supérieur par rapport à une population non traumatisée<sup>13</sup>. Le résultat du rapport de cote confirme le risque accru de lésions du membre supérieur pour les débutants (p<0,0001 ; OR 2,2 ; CI 95% ; 1,7-2,9).

Elles étaient comparables au niveau de la répartition par sexe, classe d'âge et selon le port ou non d'une attelle de protection.

### III.2. Objectif primaire : Evaluation des attelles de protection du poignet en fonction du site lésionnel.

Sont considérées ici toutes les attelles, quelles que soient leurs caractéristiques.

Les résultats sont comparés à la population témoin non traumatisée constituée par le réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » qui était renseignée sur le taux de port d'attelles.

#### III.2.1. Fracture du poignet.

Tableau 5 : Comparaison du taux de port d'attelles dans la population des fractures du poignet au taux de port d'attelles de protection dans la population non traumatisée.

|                      | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|----------------------|---------|---------------|-------|
| Fracture du poignet  | 69      | 628           | 697   |
| Population « saine » | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total                | 1079    | 5561          | 6640  |

Effectif théorique le plus petit >5.

On retrouve une différence significative avec  $p < 0,0001$ . (odds ratio [OR]; 0,54; CI95% ;0,41-0,69).

Le résultat est identique en incluant toutes les lésions touchant le poignet (contusions, entorses...) avec  $p < 0,0001$ .

Le taux de port d'attelle pour les fractures du poignet est de 9,9% dans notre recueil. Pour estimer, à partir de cette évaluation, le taux de port d'attelle pour une population de fractures du poignet avec une puissance de 3% et un risque alpha de 5%, il faut un échantillon de 377 traumatismes. Nous en avons inclus 697 dans ce recueil.

L'incidence des fractures du poignet dans la population traumatisée du membre supérieur sans attelle (66,5%) est significativement plus élevée que dans la population traumatisée du membre supérieur avec attelle (56,1%), ( $\chi^2$   $p=0,022$  ; OR : 0,64 ; CI95% ; 0,44-0,93).

### III.2.2. Traumatismes de la main, du carpe et du poignet.

Nous avons étudié ici tous les traumatismes (fractures, entorses et contusions) concernant la main et le poignet. A nouveau ils sont comparés à la population témoin non traumatisée.

*Tableau 6* : Comparaison du taux de port d'attelle dans le groupe des traumatismes main et poignet au taux de port d'attelle dans la population saine.

|                           | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|---------------------------|---------|---------------|-------|
| Traumatisme main, poignet | 93      | 791           | 884   |
| Population saine          | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total                     | 1103    | 5724          | 6827  |

Effectif théorique le plus petit >5

$\chi^2$  : P < 0,0001 (OR :0,57 ; CI95% : 0,46-0,72)

Il y a une différence significative et le rapport de cote met en évidence l'effet protecteur des attelles.

Le taux de port d'attelle pour les traumatisés du poignet et de la main est de 10,5% dans notre recueil. Pour estimer, à partir de cette évaluation, le taux de port d'attelle pour une population de traumatisés du poignet et de la main avec une puissance de 3% et un risque alpha de 5%, il faut un échantillon de 402 traumatismes. Nous en avons inclus 898 dans ce recueil.

L'incidence des lésions de la main, du carpe et du poignet dans la population traumatisée du membre supérieur sans attelle (83,8%) est significativement plus élevée que dans la population traumatisée du membre supérieur avec attelle (75,6%). ( $\chi^2$  p= 0,026)(OR : 0,60; CI95% ; 0,38-0,93).

### III.2.3. Fracture des 2 os de l'avant-bras.

*Tableau 6* : Comparaison du taux de port d'attelle dans le groupe des fractures des 2 os de l'avant-bras au taux de port d'attelle dans la population saine.

|                          | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|--------------------------|---------|---------------|-------|
| Fracture 2 os avant-bras | 1       | 11            | 12    |
| Population saine         | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total                    | 1011    | 4944          | 5955  |

Effectif théorique <5.

Probabilité exacte de Fisher : 0,7.

### III.2.4. Le coude.

Nous avons isolé ici les traumatismes du coude pour étudier l'effet des attelles de protection du poignet sur les lésions du coude.

Il y avait 42 traumatismes du coude (3,9%). 9 avec attelle de protection et 31 sans attelle.

Au niveau des attelles : 6 étaient des attelles rigides, 1 souple, 1 ne correspondait pas à l'un des deux types d'attelles et 1 non renseignée.

Sur la population totale des traumatismes du coude, il n'apparaît pas de différence significative en comparant le taux de port d'attelles à celui de la population saine ( $p=0,45$ ).

*Tableau 7* : Comparaison de la population totale des traumatismes du coude à la population saine.

|                       | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|-----------------------|---------|---------------|-------|
| Traumatismes du coude | 9       | 33            | 42    |
| Population saine      | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total                 | 1019    | 4966          | 5985  |

Effectif théorique le plus petit > 5

$p=0,45$

Le taux de port d'attelle chez les traumatisés du coude est de 21,5% ce qui est supérieur aux 17% dans une population non traumatisée. Sans être significatif, ce résultat semble suggérer un déplacement des lésions vers le coude sous attelle.

Le taux de port d'attelle pour les traumatisés du coude est de 21,5% dans notre recueil. Pour estimer, à partir de cette évaluation, le taux de port d'attelle pour une population de traumatisés du coude avec une puissance de 3% et un risque alpha de 5%, il faut un échantillon de 721 traumatismes du coude. Nous en avons inclus 42 dans ce recueil. Notre échantillon est donc trop petit pour pouvoir en tirer des résultats concluants.

Le réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » recueille chaque saison +/- 160 traumatismes du coude<sup>1</sup>. Il faudrait ainsi 5 saisons pour pouvoir recueillir un tel échantillon à condition que tous les inclus soient renseignés de façon exploitable.

L'incidence des lésions du coude dans la population traumatisée du membre supérieur avec attelle (7,3%) est significativement plus élevée que dans la population traumatisée du membre supérieur sans attelle (3,3%). (Test exact de Fisher  $p=0,04$  ; OR : 2,2 ; CI95% ; 1,0-4,7).

### III.2.5. L'épaule.

Nous avons ici isolé les traumatismes du bras et de l'épaule pour étudier l'effet des attelles de protection sur ce site.

Sur la population totale des traumatismes de l'épaule, il n'apparaît pas de différence significative en comparant le taux de port d'attelle à celui de la population saine ( $p=0,66$ ).

Tableau 8 : Population totale des épaules VS population saine

|                         | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|---------|---------------|-------|
| Traumatisme de l'épaule | 20      | 109           | 129   |
| Population saine        | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total                   | 1030    | 5042          | 6072  |

Effectif théorique le plus petit > 5

$p=0,6553$

Le mécanisme lésionnel était renseigné sur les fiches du recueil et il est apparu que, pour les lésions du bras et de l'épaule, moins de 5% des traumatismes étaient liés à une chute sur le poignet. 73,4% étaient liés à un traumatisme direct au niveau de l'épaule et 22% n'étaient pas renseignés sur le mécanisme lésionnel.

En comparant la population des traumatisés de l'épaule, pour lesquels on sait que le mécanisme lésionnel est un choc direct sur l'épaule, à la population saine on obtient également une différence non significative avec  $p=0,82$ . (*Annexe 6 : Tableau 50*)

On a aussi regroupé les traumatismes de l'épaule dont le mécanisme lésionnel est une chute sur le poignet associés aux non renseignés qui auraient pu chuter sur le poignet. En les comparant à la population saine, il ne ressort pas non plus de différence significative avec  $p=0,41$ . (*Annexe 6 : tableau 51*).

Ces résultats suggèrent qu'il n'y a pas de modification au niveau de la traumatologie de l'épaule avec attelle de protection du poignet.

Le taux de port d'attelle pour les traumatisés de l'épaule est de 15,5% dans notre recueil. Pour estimer, à partir de cette évaluation, le taux de port d'attelle pour une population de traumatisés du bras et de l'épaule avec une puissance de 3% et un risque alpha de 5%, il faut un échantillon de 560 traumatismes de l'épaule. Nous en avons inclus 129 dans ce recueil. L'échantillon est donc trop petit pour pouvoir être concluant.

L'incidence des lésions de l'épaule dans la population traumatisée du membre supérieur sans attelle (11,5%) ne montre pas de différence statistiquement significative en comparaison à l'incidence dans la population traumatisée du membre supérieur avec attelle (16,3%). ( $\chi^2 p=0,13$ ).



### III.2.6. Membre supérieur.

Nous avons ici inclus tous les traumatismes du membre supérieur et les avons comparés à la population témoin.

Tableau 9 : Traumatismes du membre supérieur VS population témoin des non blessés.

|                   | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|-------------------|---------|---------------|-------|
| Traumatisme du MS | 123     | 944           | 1067  |
| Population saine  | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total             | 1133    | 5877          | 7010  |

Effectif théorique le plus petit > 5.

$\chi^2$  :  $p < 0,0001$ . (OR 0,64 ; CI 95% ; 0,52-0,77)

Il apparaît une différence significative sur la traumatologie du membre supérieur dans son ensemble en faveur du caractère protecteur des attelles.

Le taux de port d'attelle pour les traumatisés du membre supérieur est de 11,5% dans notre recueil (11% dans les études épidémiologiques de l'association « Médecins de Montagne »). Pour estimer, à partir de cette évaluation, le taux de port d'attelle pour une population de traumatisés membre supérieur avec une puissance de 3% et un risque alpha de 5%, il faut un échantillon de 435 traumatismes du membre supérieur. Nous en avons inclus 1067 dans ce recueil. L'échantillon recueilli pour notre étude est ainsi suffisant pour pouvoir conclure de façon significative.

### III.2.7. Les sites lésionnels situés en amont de l'attelle de protection (2 os de l'avant-bras, coude, bras et épaule).

L'attelle de protection du poignet devrait logiquement protéger le poignet. La question était de savoir s'il n'y avait pas un déplacement du site lésionnel en amont de l'attelle.

Pour évaluer cette possibilité, nous avons regroupé les traumatismes situés en amont de l'attelle sur le membre supérieur (avant-bras, coude, bras et épaule). Nous avons ainsi comparé le taux de port d'attelle dans cette région au taux de port dans la population témoin.

Tableau 10 : Traumatismes du membre supérieur en amont de l'attelle VS population saine.

|                  | Attelle | Pas d'attelle | Total |
|------------------|---------|---------------|-------|
| Traumatisme      | 30      | 153           | 183   |
| Population saine | 1010    | 4933          | 5943  |
| Total            | 1040    | 5086          | 6126  |

Effectifs théoriques > 5.

$\chi^2$  : p=0,83.

Il n'apparaît pas de différence significative. Le port de l'attelle ne semble pas déplacer le site lésionnel sur le bras. Ce calcul est obtenu sur un échantillon toutefois trop restreint et ne permet pas de conclure.

### **III.3. Objectif secondaire : Evaluation des attelles rigides et souples de protection du poignet.**

L'objectif secondaire de ce recueil était d'évaluer les différents types d'attelles portés par les snowboarders afin de mettre en évidence un type d'attelle qui s'avèrerait plus efficace ou qui montrerait un risque de déplacement des lésions sur le membre supérieur.

Le taux d'attelles insuffisamment renseignées a cependant été élevé. Il était de 16,3% dans la population des traumatisés du membre supérieur contre 27,9% dans la population des autres sites lésionnels.

Nous avons cependant effectués les calculs. Il n'est plus retrouvé aucun effet protecteur des attelles. Il est par contre apparu que le taux de port d'attelles chez les blessés du coude, notamment des attelles rigides, était plus élevé que dans la population non traumatisée.

### III.3.1. Fracture du poignet.

#### III.3.1.1. Fracture du poignet et attelles rigides.

Tableau 11 : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans les fractures du poignet au taux de port d'attelles rigides dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Fracture du poignet     | 43             | 654           | 697   |
| Autres sites lésionnels | 33             | 445           | 478   |
| Total                   | 76             | 1099          | 1175  |

Effectifs théoriques > 5

p = 0,62

On retrouve également une différence non-significative en incluant toutes les lésions du poignet (entorses, contusions, fractures) avec p = 0,76

#### III.3.1.2. Fracture du poignet et attelles souples.

Tableau 12 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les fractures du poignet au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                         | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Fracture du poignet     | 15             | 682           | 697   |
| Autres sites lésionnels | 15             | 463           | 478   |
| Total                   | 30             | 1145          | 1175  |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,30

Le résultat reste non-significatif avec p = 0,34 en incluant tous les traumatismes du poignet (contusions, entorses, fractures).

#### III.3.1.3. attelles rigides VS souples.

Tableau 13 : Comparaison de la répartition des attelles rigides et souples dans les fractures du poignet par rapport à leur répartition dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|-------------------------|----------------|----------------|-------|
| Fracture du poignet     | 43             | 15             | 58    |
| Autres sites lésionnels | 33             | 15             | 48    |
| Total                   | 76             | 30             | 106   |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,54

### III.3.2. Traumatismes de la main, du carpe et du poignet.

#### III.3.2.1. Traumatismes main, carpe et poignet : attelles rigides

Tableau14 : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans les traumatismes de la main du carpe et du poignet au taux de port d'attelles rigides dans la population des autres sites lésionnels

|                                      | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|--------------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme de la main et du poignet | 58             | 826           | 884   |
| Autres sites lésionnels              | 33             | 445           | 478   |
| Total                                | 91             | 1271          | 1362  |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,81

#### III.3.2.2. Traumatismes main carpe et poignet : attelles souples.

Tableau 15 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans la population des traumatisés de la main, du carpe et du poignet au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                                  | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|----------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme main, carpe, poignet | 16             | 868           | 884   |
| Autres sites lésionnels          | 15             | 463           | 478   |
| Total                            | 31             | 1331          | 1362  |

Effectif théorique le plus petit > 5

p=0,12

#### III.3.2.3. Traumatismes main, carpe et poignet : attelles rigides VS souples.

Tableau 16 : Répartition des attelles rigides et souples dans les traumatismes main, carpe, poignet comparée à la répartition des 2 types d'attelles dans la population témoin.

|                                  | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|----------------------------------|----------------|----------------|-------|
| Traumatisme main, carpe, poignet | 58             | 16             | 74    |
| Autres sites lésionnels          | 33             | 15             | 48    |
| Total                            | 91             | 31             | 122   |

Effectif théorique total le plus petit > 5

p = 0,23

### III.3.3. Fracture des 2 os de l'avant-bras.

Nous avons recueillis 12 fractures des 2 os de l'avant-bras. 1 avec attelle et 11 sans attelle. Il s'agissait d'une attelle de type courte, rigide en position palmaire. Il n'était pas retrouvé de différence significative :  $p=0,58$ . Il n'est ainsi pas apparu de risque de déplacement sur l'avant-bras avec ce type d'attelle (splint-top fracture).

### III.3.4. Traumatismes du coude.

#### III.3.4.1. Traumatismes du coude : attelles rigides.

Il y avait 9 porteurs d'attelles parmi les traumatisés du coude. 6 attelles étaient rigides, 1 souple, 1 ne correspondait pas à l'un des 2 types d'attelles et 1 n'était pas renseignée.

*Tableau 17* : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans la population totale des traumatismes du coude au taux de port d'attelles rigides dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme du coude    | 6              | 36            | 42    |
| Autres sites lésionnels | 33             | 445           | 478   |
| Total                   | 39             | 481           | 520   |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher: 0,12.

Ce résultat se situe à la limite de la significativité.

1 attelle était non renseignée. Si cette attelle avait été rigide, on obtiendrait un test de Fisher significatif:  $p= 0,03$ . Le rapport de cote indique alors l'aggravation sous attelle : OR 2,7 ; CI95% ; 1,1-6,5.

L'incidence des traumatismes du coude parmi les porteurs d'attelles rigides, blessés du membre supérieurs est de 7,8%, contre 3,5% pour les non porteurs d'attelles. Cette différence est non significative avec un test exact de Fisher :  $p=0,07$ .

### III.3.4.2. Traumatismes du coude : attelles souples.

*Tableau 18* : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les traumatismes du coude au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                         | Attelle<br>souple | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|-------------------|---------------|-------|
| Traumatisme du coude    | 1                 | 41            | 42    |
| Autres sites lésionnels | 15                | 463           | 478   |
| Total                   | 16                | 504           | 520   |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher > 0,99

En refaisant le calcul en classant l'attelle non renseignée parmi les attelles souples, le test exact de Fisher ne retrouve là non plus pas de différence significative. (avec  $p=0,38$ ).

L'incidence des traumatismes du coude parmi les porteurs d'attelles souples blessés du membre supérieur est de 4,8% contre 3,5% chez les non porteurs. Il n'y a pas de différence significative entre ces deux populations (Fisher :  $p=0,5$ ).

### III.3.4.3. Traumatismes du coude : attelles rigides VS souples.

*Tableau 19* : Répartition des 2 types d'attelles dans la traumatologie du coude comparée à leur répartition dans la population témoin.

|                         | Attelle<br>rigide | Attelle<br>souple | Total |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------|
| Traumatismes du coude   | 6                 | 1                 | 7     |
| Autres sites lésionnels | 33                | 15                | 48    |
| Total                   | 39                | 16                | 55    |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher = 0,66

### III.3.5. Traumatismes du bras et de l'épaule.

#### III.3.5.1. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles rigides.

Tableau 20 : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans la population totale des traumatisés de l'épaule, quel que soit le mécanisme lésionnel, au taux de port d'attelles rigides dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme de l'épaule | 12             | 117           | 129   |
| Autres sites lésionnels | 33             | 445           | 478   |
| Total                   | 45             | 562           | 607   |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,85

#### III.3.5.2. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles souples.

Tableau 21 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les traumatismes de l'épaule, quel que soit le mécanisme lésionnel, au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                         | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme de l'épaule | 4              | 125           | 129   |
| Autres sites lésionnels | 15             | 463           | 478   |
| Total                   | 19             | 588           | 607   |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher > 0,99



### III.3.5.3. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles rigides VS souples.

Tableau 22 : Comparaison de la répartition des 2 types d'attelles dans les traumatismes de l'épaule comparée à leur répartition dans la population témoin.

|                          | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|--------------------------|----------------|----------------|-------|
| Traumatismes de l'épaule | 12             | 4              | 16    |
| Autres sites lésionnels  | 33             | 15             | 48    |
| Total                    | 45             | 19             | 64    |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher = 0,76

### III.3.6. Ensemble des traumatismes du membre supérieur.

#### III.3.6.1. Traumatismes du membre supérieur : attelles rigides.

Tableau 23 : Comparaison du taux de port des attelles rigides chez les traumatisés du membre supérieur au taux de port des attelles rigides dans la population témoin

|                                 | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme du membre supérieur | 77             | 990           | 1067  |
| Autres sites lésionnels         | 33             | 445           | 478   |
| Total                           | 110            | 1435          | 1545  |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,8

#### III.3.6.2. Traumatismes du membre supérieur : attelles souples.

Tableau 24 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les traumatismes du membre supérieur au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                                 | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme du membre supérieur | 21             | 1046          | 1067  |
| Autres sites lésionnels         | 15             | 463           | 478   |
| Total                           | 36             | 1509          | 1545  |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,16

### III.3.6.3. Traumatismes du membre supérieur : attelles rigides VS souples.

Tableau 25 : Répartition des 2 types d'attelles dans la traumatologie du membre supérieur comparée à leur répartition dans la population témoin.

|                                 | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|---------------------------------|----------------|----------------|-------|
| Traumatisme du membre supérieur | 77             | 21             | 98    |
| Autres sites lésionnels         | 33             | 15             | 48    |
| Total                           | 110            | 36             | 146   |

Effectif théorique le plus petit > 5

$p = 0,67$ .

## IV. DISCUSSION

### IV.1. Qualité du recueil.

#### IV.1.1. La population totale.

La répartition des sites lésionnels dans notre population de snowboarders blessés est comparable à celle retrouvée par le réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » sur la même période à l'exception des lésions de l'épaule, présentes à un taux plus élevé dans notre recueil et d'un taux moins important d'entorses du pouce et de lésions de la tête et du tronc. Les résultats restent globalement comparables.

Nous avons ainsi eu un taux plus élevé de lésions de l'épaule et du bras dans notre recueil, ce qui n'a pas pour autant montré d'effet aggravant ou protecteur des attelles.

Nous avons pris le parti de ne pas inclure les lésions de la clavicule parmi les lésions de l'épaule et du bras. Ce point peut être discuté. Néanmoins, il nous est apparu que les lésions de la clavicule relevaient principalement de chutes sur le moignon de l'épaule, sans rapport avec le port ou non d'une attelle.

Il paraissait ainsi ne pas y avoir eu de biais majeur dans le recueil au vu du sujet de la thèse axé sur le poignet.

#### IV.1.2. La population témoin.

Nous disposions pour cette étude de deux populations témoins.

La première était constituée par les comptages au pied des remontées mécaniques par le réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne ». Il s'agissait d'une population non blessée. La validité de cette population témoin a été démontrée par des études antérieures et constitue actuellement une base de données fiable de laquelle se servent de nombreuses études internationales pour recaler leurs populations témoins<sup>24,31,32</sup>.

La deuxième population témoin était constituée par tous les snowboarders blessés inclus qui présentaient un site lésionnel autre que le membre supérieur. Ce type de population témoin a été utilisé dans d'autres études<sup>3,7</sup>. Nous avons ainsi pu comparer cette population témoin blessée à une population jugée fiable pour en évaluer la validité.

La comparaison de ces deux populations fait apparaître qu'elles diffèrent significativement sur la répartition par niveau de pratique dans la population masculine (*Figure 4*). La population non traumatisée masculine présente un niveau de pratique peu élevé avec près d'un homme sur deux de niveau débutant. A l'inverse, on retrouve dans la population des autres sites lésionnels une population masculine de niveau plutôt avancé avec 42% de pratiquants de niveau confirmé.

Cette différence était prévisible. Des études antérieures montrent qu'avec l'amélioration du niveau de pratique, les sites lésionnels s'éloignent du membre supérieur<sup>12</sup>. La population des autres sites lésionnels concentre ainsi des niveaux de pratique plus élevés par rapport à la population non traumatisée

La population non traumatisée fait également apparaître que les hommes sont deux fois plus nombreux que les femmes (Rapport 2/3-1/3). Ce rapport est retrouvé aussi bien dans la population traumatisée totale que dans la population des autres sites lésionnels. Le snowboard apparaît ainsi comme une discipline plutôt masculine. Au niveau de la pratique du ski, on retrouve dans la population non blessée également une prédominance masculine, un peu moins marquée : 41% de femmes contre 59% d'hommes<sup>13</sup>.

Certaines études antérieures avaient mis en évidence l'utilisation de matériel de location comme facteur de risque de fracture du poignet. Cet item n'a pas été recueilli pour notre étude. Il est probable que la location de matériel concerne surtout les populations débutantes. Ces dernières sont plus sujettes aux traumatismes du membre supérieur.

#### **IV.1.3. Evaluation des diagnostics recueillis.**

Par souci de simplicité nous avons optés pour une classification simple des traumatismes en contusions, entorses et fracture après le recueil des diagnostics manuscrits.

Il n'y a pas eu de suivi des patients pour une rectification ultérieure des diagnostics. Ceci pose avant tout le problème des suspicions de fractures du scaphoïde et des contusions carpiennes qui auront pu s'avérer êtres, après des examens radiographiques ultérieurs des fractures ou entorses graves. Néanmoins, le caractère protecteur de l'attelle est avéré quelque soit la lésion : fracture avérée, fracture non diagnostiquée à J1 ou entorse.

Un moyen pour améliorer l'évaluation des diagnostics dans de futures études pourrait être la simplification du recueil à ce niveau. On pourrait ainsi proposer de renseigner cet item en cochant des cases : fracture, entorse, luxation, autre, avec des cases pour la localisation : main, poignet, avant-bras, coude, bras et épaule. Il faudrait bien fixer les limites de ces différents sites lésionnels pour le recueil : la fracture des deux os de l'avant-bras serait ainsi définie par toute fracture de ces deux os concernant leur diaphyse. On éviterait ainsi les confusions possibles créées par des diagnostics écrits portant sur « extrémité inférieure » ou « 1/3 inférieur ».

#### **IV.1.4. Description des attelles de protection du poignet.**

La particularité de notre recueil était de décrire les attelles portées par la population traumatisée afin de les étudier et de dégager un type d'attelle qui s'avèrerait plus efficace ou au contraire plus délétère. Il est apparu ainsi deux types d'attelles majoritairement portés : les attelles rigides, palmaires et courtes issues de la pratique du skateboard et les attelles souples, palmaires et dorsales, longues. Les autres types d'attelles renseignés étaient présents de façon marginale dans notre recueil. Elles représentaient 4,1% des attelles portées dans la population traumatisée du membre supérieur contre 1,5% des attelles dans les traumatisés en d'autres sites lésionnels que le membre supérieur.

Le taux important d'attelles insuffisamment renseignées a été une limite pour la réalisation des tests statistiques. Il y avait 16,3% d'attelles insuffisamment renseignées dans le groupe traumatismes du membre supérieur et 27,9% dans la population des autres sites lésionnels.

Cela peut s'expliquer d'une part par un nombre d'items trop importants à renseigner sur les fiches de traumatologie. On aurait également pu fournir des références photographiques aux praticiens (planches photos ou document électronique) pour les aider à la description.

Le fait que les traumatismes du membre supérieur aient été un peu mieux renseignés s'explique probablement par le sujet de la thèse axé sur le poignet et ces renseignements n'auront pas été jugés aussi importants à renseigner pour la population témoin. Il n'a pas été possible de vérifier si ce biais dans le recueil concernait uniquement quelques médecins participant au recueil où s'il concernait un pourcentage équivalent de fiches par médecin. L'identité du médecin renseignant la fiche n'était pas toujours indiquée ou lisible. L'origine de la fiche de traumatologie n'a pas non plus pu être retracée dans un nombre important de cas. Elles ont été récupérées regroupées au siège du réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne » et avaient ainsi perdues leur traçabilité d'origine.

Un autre point expliquant la difficulté pour renseigner ce descriptif est lié aux patients qui ne consultent pas directement après le traumatisme. Ils ne portent plus l'attelle au moment de l'examen par le médecin et la seule information disponible sera le fait d'avoir porté ou non une attelle. Ce biais pourrait être contourné pour de futurs recueils en mettant à disposition des praticiens renseignant les fiches, des planches photographiques ou un document électronique illustrant tous les types d'attelles. Les patients pourraient ainsi désigner le modèle porté au moment du traumatisme.

## **IV.2. Les résultats.**

### **IV.2.1. Objectif primaire : déplacement du site lésionnel sur le membre supérieur ?**

Notre étude, réalisée sur un échantillon représentatif de traumatismes, permet de confirmer le caractère significativement protecteur des attelles sur le membre supérieur dans son ensemble. Cette protection est assurée tout type d'attelle confondu.

Le port des attelles protège des lésions du poignet ainsi que des lésions de la main, du carpe et du poignet. Ce résultat est également significatif et obtenu sur un échantillon représentatif.

Il n'est pas apparu de risque accru de fracture des 2 os de l'avant-bras, la « splint-top » fracture.

Il n'apparaît pas de différence significative sur la traumatologie du coude. Le taux de port d'attelles plus élevé semble cependant suggérer un déplacement possible des lésions vers le coude.

L'incidence des lésions du coude chez les porteurs d'attelles traumatisés du membre supérieur met en évidence une différence significative en faveur d'un déplacement des lésions vers le coude.

Dans les deux cas, ces résultats sont obtenus sur un échantillon trop restreint pour être concluant.

L'étude montre qu'un échantillon représentatif de lésions du coude nécessiterait au moins 5 saisons d'inclusions à l'échelle du recueil annuel du réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne ». La faisabilité d'une telle étude, compte tenu des moyens importants à mettre en œuvre et de la forte adhésion nécessaire de tous les praticiens participants, nous semble compromettre un tel projet.

Les résultats montrent de façon significative la protection apportée au niveau du poignet et du membre supérieur dans son ensemble. L'éventuel déplacement des lésions vers le coude ne modifie pas ces résultats. Il n'apparaît ainsi pas de problème de santé publique majeur lié au port des attelles rigides palmaires. Le poignet représente à lui seul un quart des lésions chez les snowboarders blessés à chaque saison. On peut ici faire le parallèle avec le ski, où le premier site lésionnel est le genou avec la classique rupture du ligament croisé antérieur. L'amélioration des réglages des fixations de ski a permis de réduire son incidence. Il apparaît ici que le port d'une attelle de protection permettrait de disposer d'un moyen de prévention efficace pour diminuer l'incidence, importante en termes de santé publique, des lésions du poignet en snowboard.

#### **IV.2.2. Objectif secondaire : Supériorité d'un type d'attelle de protection du poignet ?**

Les tests statistiques effectués pour étudier les 2 types d'attelles majoritairement représentés dans notre recueil ne permettent pas de dégager de résultats significatifs sur le caractère protecteur des attelles rigides et des attelles souples.

Or les études antérieures démontraient le pouvoir protecteur des ces attelles considérées individuellement<sup>8,9,10</sup>.

Il est probable que le taux important d'attelles non renseignées dans notre recueil ne nous a pas permis d'appréhender la répartition réelle de ces deux types d'attelles dans la population traumatisée.

Pour la population des traumatisés du membre supérieur il y avait 16,3% d'attelles insuffisamment renseignées. Dans la population témoin des autres sites lésionnels il y avait 27,9% d'attelles insuffisamment renseignées.

Si nous avons obtenus 100% de fiches renseignées de manière exhaustive et si la répartition des attelles suivait le pourcentage obtenu dans notre étude sur les cas renseignés, nous aurions obtenus des résultats significatifs en ce qui concerne les attelles souples mais pas pour les attelles rigides (*Annexe 6 : Tableaux 26 à 41*).

Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature d'estimation des taux de port des différents types d'attelles de protection du poignet sur les domaines skiables français. Tout en tenant compte des limites de notre recueil, et en nous basant sur la répartition renseignée d'attelles souples et rigides dans la population traumatisée du membre supérieur, nous obtenons un taux de port de :

- 3,1% d'attelles souples
- 8,9% d'attelles rigides

Pour calculer le taux de port des deux types d'attelles dans une population traumatisée du membre supérieur, avec une précision de +/- 1% et un risque alpha de 5%, il faudrait :

- 1154 traumatisés pour les attelles souples
- 3114 traumatisés pour les attelles rigides

Sur 2 saisons, nous avons pu inclure 1067 snowboarders traumatisés du membre supérieur. Il aurait donc été nécessaire de faire cette étude sur au moins 4 années pour obtenir des résultats fiables. La réalisation d'une étude d'une telle ampleur à l'échelle d'un seul thésard paraît difficile. Même pour l'association « Médecins de Montagne » elle nécessiterait une motivation des membres de son réseau d'épidémiologie qui paraît disproportionnée par rapport aux résultats attendus. L'implication et les moyens nécessaires pour motiver en nombre les praticiens à adhérer sur la durée à un tel projet seraient considérables. Or on sait on sait que ces deux types d'attelles protègent. Il n'est pas apparu dans notre recueil de « raz de marée » de lésions du coude lié aux attelles rigides.



### IV.3. Ouverture sur de futurs travaux.

Cette étude a permis de mettre en évidence les différences caractérisant une population témoin constituée de surfeurs blessés en d'autres sites lésionnels que le membre supérieur et une population de surfeurs non blessés. Cette démarche inclut un biais sur la répartition des niveaux de pratique entre ces deux populations.

Il n'y avait cependant pas de différence significative au niveau de la répartition des taux de port d'attelles entre la population témoin des autres sites lésionnels et la population témoin constituée par le réseau d'épidémiologie de l'association « Médecins de Montagne ».

Il nous est ainsi apparu que ce biais ne permettait pas de remettre en cause la pertinence de cette population des autres sites lésionnels en tant que population témoin.

Deux types d'études ont été effectués pour analyser l'efficacité des attelles.

- Enquêtes prospectives cas-témoins sur des populations comparables en terme de répartition par classe d'âge, niveau de pratique et sexe. Constitution de deux populations en fonction du port ou non d'une attelle et suivi longitudinal.
- Enquête prospective ou rétrospective cas-témoins où sont recueillis tous les snowboarders traumatisés avec étude du taux de port d'attelles.

Dans les deux cas, la taille de l'échantillon nécessaire pour évaluer un déplacement des lésions vers le coude ou le bras et l'épaule paraît très importante.

Constituer 2 populations appariées pour les suivre dans le temps nécessiterait des moyens et une rigueur considérable.

Recueillir suffisamment de traumatismes au niveau d'un réseau d'épidémiologie comme celui de l'association « Médecins de Montagne », nécessiterait plusieurs années de recueil. Cela nécessiterait également une importante motivation de la part des praticiens inclus pour rester « accroché » au recueil. Il serait nécessaire de relancer régulièrement le sujet, de se baser sur une méthodologie de recueil simplifiée au maximum pour être le moins chronophage possible.

Nous pouvons sur la base de notre étude évaluer la taille des échantillons nécessaires pour obtenir des résultats significatifs :

- Pour le coude il faudrait un échantillon de 721 traumatismes à ce niveau pour évaluer avec une puissance de +/- 3% le taux de port d'attelles et le comparer à une population témoin. Nous avons 42 coudes dans notre recueil effectué sur 2 ans. A l'échelle du réseau d'épidémiologie de « Médecins de Montagne » ces 721 coudes représentent 5 ans d'inclusions au minimum.  
Pour l'évaluation de l'incidence des lésions du coude sous attelle il faudrait recueillir au total 289 traumatisés du membre supérieur sous attelle.
- A niveau du bras et de l'épaule, la taille de l'échantillon nécessaire pour évaluer le taux de port d'attelle est de 560 traumatismes.

Le nombre de traumatismes du membre supérieur nécessaires pour évaluer l'incidence des lésions du bras et de l'épaule dans cette population est de 454. Nous avons inclus 129 traumatismes du bras et de l'épaule dans notre recueil effectué sur 2 saisons.

Thèse soutenue par : Marc Kieffer

Titre : **EVALUATION DES ATTELLES DE PROTECTION DU POIGNET EN SNOWBOARD**

### **CONCLUSION**

La pratique du snowboard concerne désormais 20% de la population fréquentant les domaines skiables en France. Le premier site lésionnel chez le snowboarder est le poignet : il représente à lui seul un quart des traumatismes. Notre étude évalue les différents types d'attelles de protection du poignet disponibles dans le commerce afin de pouvoir contribuer à définir une norme de qualité encore inexistante.

L'analyse du taux de lésions du poignet, avec et sans protection, a permis de confirmer le caractère protecteur des attelles, tous types confondus.

La présence d'une attelle n'a pas fait apparaître de risque de déplacement des lésions vers la partie proximale du membre supérieur.

Les résultats montrent l'efficacité des attelles sur la protection du membre supérieur dans son ensemble. Ce résultat est obtenu de façon significative sur un échantillon représentatif de traumatismes du membre supérieur.

Le taux élevé de port d'attelle chez les traumatisés du coude fait cependant suspecter un risque de déplacement des lésions du poignet vers le coude. Ce risque semble concerner les attelles de protection rigides, courtes et palmaires (utilisés dans la pratique du skateboard ou des rollers). Nous n'avons pas pu conclure car les renseignements sur le type d'attelle portée étaient trop souvent incomplets. L'étude montre également qu'un échantillon représentatif de lésions du coude nécessiterait au moins 5 saisons d'inclusions à l'échelle du recueil annuel du réseau d'épidémiologie des Médecins de montagne.

Le risque accru des lésions du coude est suspecté uniquement lors du port d'attelles rigides mais celui-ci paraît faible et reste à démontrer.

Le port d'une attelle, quelque soit le type, reste bénéfique par rapport à l'absence de protection. D'après nos résultats les attelles souples devraient être privilégiées.

Vu et permis d'imprimer  
Grenoble, le

LE DOYEN

LE PRESIDENT DE THESE

B. SELE

PROFESSEUR F. MOUTET

## VI. BIBLIOGRAPHIE

1. Réseau épidémiologie de Médecins de Montagne, France. Résultats des statistiques épidémiologiques depuis l'hiver 1997-1998.  
[URL : <http://www.mdem.org/France/DT1190189689/page/Pluse-de-chiffres.html>] [Consulté le octobre 03, 2008].
2. Agence française de l'ingénierie touristique, AFIT (2001). *Panel national ski: Un outil d'observation continue de la demande des clients des stations de sports d'hiver*. Rapport disponible sur le site ODIT France. [URL : [http://www.afit.fr/Une\\_analyse\\_de\\_la\\_clientèle\\_fr.4290.0.html](http://www.afit.fr/Une_analyse_de_la_clientèle_fr.4290.0.html)] [consulté le 03 octobre 2008].
3. Anne, D. (2006, Novembre). Thèse présentée pour l'obtention du doctorat en médecine générale. *Le réseau de surveillance du risque à ski de "Médecins de Montagne" à propos de 409 529 blessés, Etude descriptive et incidence du risque*. Montpellier.
4. Saragaglia D. ;Hashemi A. ;Picard F.;Montbarbon E.;Tourne Y. ;Charbel A. *Les accidents de surf des neiges: Etude épidémiologique rétrospective à propos de 202 blessés*. *Journal de traumatologie du sport* , 1996, vol. 13 n°1,pp. 13-19. ISSN 0762-915X
5. Saragaglia D. ;Huboud-Peron A. ;Diemer C. ;Kirchmeier M. ;Vouaillat H. ;Thenault M.-H. *Les accidents de ski et de glisse sur neige: Etude épidémiologique rétrospective à propos de 4647 accidents (1990-1997)*. *Journal de traumatologie du sport* , 1999, vol 16 n°3, pp. 155-170. ISSN 0762-915X
6. Plaweski S. ;Huboud-Peron A.;Faure C. ;Merloz P. *Traumatologie des sports d'hiver : Etude épidémiologique rétrospective à propos de 260 blessés*. *Journal de traumatologie du sport*, 1997, vol.14, n°3, pp. 129-135. ISSN 0762-915X
7. Idzikowski JR.;Janes PC.;Abbott PJ. *Upper extremity snowboarding injuries.Ten-year results from the colorado snowboard injury survey*. *The American Journal of Sports Medicine* ,2000, vol 28 no.6, pp.825-832.
8. Ronning R. ;Ronning I. ;Gerner T. ; Engebretsen L. (2001, septembre). *The Efficacy of Wristprotectors in Preventing Snowboard Injuries*. *The American Journal of Sports Medicine*, 2001, Vol. 29 no.5, pp.581-585.
9. Machold W.;Kwasny O.;Eisenhardt P.;Kolonja A.;Bauer E.;Lehr S.Mayr W.;FuchsM.. *Reduction of severe Wrist Injuries in Snowboarding by an Optimized Wrist Protection Device: A Prospective Randomized Trial*. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* , 2002,vol.52 pp. 517-520.
10. Fulham O'Neill D. *Wrist injuries in Guarded Vs Unguarded First Time Snowboarders*. *Clinical Orthopaedics and Related Research* , 2003, Vol.409 pp.91-95.
11. Hagel B.;Barry Pless I.;Goulet C. *The Effect of Wristguard Use on Upper-Extremity Injuries in Snowboarders*. *American Journal of Epidemiology* , 2005, vol. 162, pp. 149-156.

12. Torjussen J.;Bahr R. (2006). *Injuries among elite snowboarders (FIS Snowboard World Cup). British Journal of Sports Medicine* ,2006, vol. 40 pp.230-234.
13. Laporte J.-D. ; Baudru C. ; Constans D. ; Pidou V. *Réseau d'épidémiologie d'accidentologie des sports d'hiver des Médecins de Montagne. Résultats hiver 2005-06, population blessée et population témoin.* [URL : <http://www.mdem.org/france/DT1190189689/page/Plus-de-chiffres.html>].
14. Russel K. ;Hagel B. ;Francescutti LH. *The Effect of Wristguards on Wrist and Arm Injuries Among Snowboarders: A systematic Review. Clinical Journal of Sport Medicine* , 2007, Vol. 17 pp 145-150.
15. Slaney GM.;Finn JC.;Cook A.;Weinstein P. Wrist Guard and Wrist and Elbow Injury in Snowboarders. *The Medical Journal of Australia* ,2008, vol.7, p. 412.
16. McGrady L.;Hoepfner P.;Craig C.;William G.;Tae-Hong L.;Jung So H. *Biomechanical effect of in-line skating wrist guards on the prevention of wrist fractures.Journal of Mechanical Science and Technology*, vol 15 no 7, pp 1072-1076.
17. Cheng S L.;Rajaratnam K. ; Raskin K. ; Keith B.; Hu R.;Axelrod T.;Richard W. *"Splint-Top" fracture of the forearm: A description of an In-Line skating Injury Associated with the Use of Protective Wrist Splints. The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care* , Vol.39, no6, pp 1194-1197.
18. Jaax, K. (2000). *Biomechanical analysis of the role of wrist-guards in "splint-top" forearm fractures (skating application). Engineering in Medicine and Biology Society, 2000, Proceedings of the 22nd Annual international Conference of the IEE* (pp. 166-169). Chicago,IL,USA: ISBN: 0-7803-6465-1.
19. Giacobetti FB.;Sharkey PF.;Bos-Giacobetti MA.;Hume EL.;Taras JS. *Biomechanical analysis of in-line skating wrist guards for preventing wrist fractures. American journal of sports medicine* ,1997,vol 2,N°25 , pp. 223-225.
20. Staebler MP. ;Moore DC. ;Akelman E. ;Weiss AP.;Crisco JJ 3rd. *The Effect of Wristguards on Bone Strain in the Distal Forearm. The American Journal of Sports Medicine* , 1999, Vol. 27 no.4, pp. 500-506.
21. Kim KJ.;Alian AM.;Morris WS.;Lee YH. *Shock Attenuation of Various Protective Devices for Prevention of Fall-Related Injuries of the Forearm/Hand Complex. The American Journal of Sports Medicine* ,2006, vol. 34 no.4, pp. 637-643.
22. Greenwald R.M.; Janes P.C.;Swanson S.C.;Mcdonald T.R. *Dynamic impact response of Human Cadaveric Forearms Using a Wrist Brace. The American Journal of Sports Medicine*, 1998,vol.26, n°6, pp. 825-830.
23. Moore M.S. (1997, juin). *The effect of a wrist brace on injury patterns in experimentally produced distal radial fractures in a cadaveric model. The American Journal of Sports Medicine* ,1997,vol. 25, no.3, pp394-401.

24. Moore D.C. Wrist guards *reduce impact-generated bone strain in the distal radius*. 46th annual meeting, orthopedic research society, march 12-15,2000, Orlando, Florida. Orlando.
25. Chiu J. ;Robinovitch S.N. (1998, Décembre). *Prediction of Upper Extremity Impact Forces during Falls on the Outstretched Hand*. *Journal of Biomechanics* , 1998, vol.31,n°12, pp. 1169-1176.
26. Bruegger O.; Fuchs B.;Gmunder C.;Cavegn M.;Walter . *Helm und Handgelenkschutz im Schneesport, Schutzwirkungen und Anforderungen*. Bern: Schweizerische Beratungsstelle fuer Unfallverhuetzung. 2005. ISBN 3-908192-21-8
27. Communication de la commission européenne concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux équipements de protection individuelle. Directive 89/686/CEE du Conseil, du 21 décembre 1989. [URL : <http://www.eu-lex.europa.eu/LexUriServ.do.html>]
28. Ministère de la jeunesse et des sports. *Les sports d'hiver: pratiques et pratiquants*. (2006 août 06-06)[<http://www.jeunesse-sports.gouv.fr>] [ consulté sur internet le 15/10/08.]
29. SEATM. (saison 2003-2004). *La pratique des nouvelles glisses, suivi pluri-annuel par enquête sur les passages aux remontées mécaniques*. Ministère de l'équipement, de l'aménagement du territoire, du tourisme et de la mer: service d'études et d'aménagement touristique de la montagne. [[http://www.tourisme.gouv.fr/stat\\_etudes/etudes/territoires/nouvelles\\_glisses2004.pdf](http://www.tourisme.gouv.fr/stat_etudes/etudes/territoires/nouvelles_glisses2004.pdf)] [consulté le 15/10/08].
30. Greenwald R.M.; Laporte J.D. *Effect of age an experience on lower leg fractures in alpine sports*. *Journal of ASTM* ,2008, vol.5, no° 4., pp.3-10.
31. Kaineg P.;Valkenburg C.;Winsnes C. *Issue facing ski safety research*. Worcester: Worcester polytechnique institute.Degree of bachelor science. April 26, 2006.
32. Mike, D. L. (s.d.). *Snowboard attitudes study*. [Consulté le 15/12/2009][URL : <http://www.ski-injury.com/specific-sports/snowboard-injuries>]
33. Hagel B. ; Goulet C. ; Platt R.W. ; Pless I.B.; *Injuries among skiers and snowboarders in Quebec*. *Epidemiology*, 2004, vol.15, issue 3, pp.279-286.

### Références non citées :

Comité international olympic. (s.d.). *snowboard equipment and history*. Consulté le 10 03, 2009, sur olympic.org: <http://www.olympic.org>

Eileen Bridges, M. N. (1999). *Enoncé de position, Les blessures en planche à neige*. Académie canadienne de médecine du sport.

Rosenberg, D. (1998, 02 09). *All Aboard*. Consulté le 10 03, 2009, sur Newsweek.com: <http://www.newsweek.com>

Takagi M., S. K. (1999, Juillet). *Fracture and Dislocation of Snnowboarder's Elbow*. Consulté le Octobre 13, 2009, sur PubMed: <http://www.pubmed.gov>

ucpa. (s.d.). *hisotrique*. Consulté le octobre 07, 2009, sur ucpa.com: <http://www.ucpa.com>

Wikipedia. (s.d.). *Snurfer*. Consulté le 10 03, 2009, sur Wikipedia: <http://www.wikipedia.org>

## Annexes

**Annexe 1** : Fiches utilisées pour le premier recueil de janvier à mai 2007 :

### Traumatismes en snowboard

Âge : ... ans

Sexe F

Niveau :

Débutant

M

Moyen

Confirmé

Expert

protection de poignet : non

oui :

gants/moufles

attelles

protection : courte

longue

souple

rigide

position : palmaire

dorsale

double (palmaire et dorsale)

mécanisme de l'accident :

chute sur main/poignet : hyperextension    hyperflexion    nsp

autre :

autre traumatisme : ....

Diagnostic précis :



## **Annexe 2** : Explications adressées aux participants du recueil :

### **Protections du poignet en snowboard**

Le but de cette étude est :

- De vérifier l'efficacité des attelles de protection du poignet.
- Evaluer la protection apportée par les différents types de protections disponibles sur le marché
- Mettre en évidence les différences éventuelles sur la traumatologie du membre supérieur, en fonction du type d'attelle de protection.

Il ne s'agit pas de valoriser une quelconque marque d'attelle, mais d'essayer de définir un type d'attelle permettant d'apporter une protection fiable dans un domaine où il n'existe pas encore de normes.

Explications sur les items à renseigner :

**Niveau de pratique** : Débutant : < 7 jours de snowboard

Moyen : laissé à l'appréciation du patient

Confirmé : A l'aise sur tous les types de descente

Expert : réserver aux professionnels ( moniteurs) et aux compétiteurs.

**Type d'attelle** : Longue si elle couvre la moitié ou plus de la longueur de l'avant-bras

Courte si elle couvre moins de la moitié de la longueur de l'avant-bras

Souple si elle permet des mouvements de flexion/extension du poignet

Rigide si elle bloque le poignet sans possibilité de flexion ou d'extension.

Attelle intégrée au gant ou pouvant être retirée du gant.

La position : Palmaire ou dorsale.

Double si elle est couverte la face dorsale et palmaire du poignet.

### **Mécanisme de chute:**

S'agit-il d'une chute sur la main ou sur le poignet ou d'une réception sur une autre partie du corps.

Cet item est important à préciser même s'il n'y a pas de fracture du poignet.

## **Diagnostic**

Merci de prendre soin de noter :

- le type de lésion (fracture, suspicion de fracture, entorse...)
- la localisation exacte : extrémité inférieure du radius, cartilage de croissance (décollement épiphysaire) quart inf du radius (zone métaphysaire) milieu de l'avant-bras, vois plus haut..
- en cas de fracture son caractère bénin (non déplacée, sous périostée) ou plus grave (déplacement, atteinte articulaire)

**Annexe 3** : Exemple de fiche de recueil utilisée par le réseau d'épidémiologie des Médecins de Montagne :

**1) Recto :**

épidémio 2008-2009  
Médecins de Montagne

Médecin : Dr. [redacted]  
Date de consultation (first consultation) : 29.12.2008

61595

|  |  |
|--|--|
| <p>Nom (surname) : [redacted]<br/>Prénom (name) : [redacted]<br/>Date de naissance* (birth date) : 12/04/1994<br/>Sexe* : <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> M</p> <p>Adresse principale (home address) : [redacted]<br/>Ville (city) : [redacted]<br/>Code postal* (zip code) : [redacted]<br/>Pays *(country) : [redacted]<br/>Tél : [redacted]<br/>Tél (mobile phone) : [redacted]<br/>Email : [redacted]</p> <p>Adresse station (local address) :<br/>AYORAZ<br/>[redacted]</p> <p>* Champs obligatoires</p> | <p><b>A REMPLIR PAR LE MEDECIN</b></p> <p>Type de lésion :</p> <p><input type="checkbox"/> Fracture jambe - cheville<br/><input type="checkbox"/> Fracture poignet<br/><input type="checkbox"/> Entorse pouce<br/><input type="checkbox"/> Rupture LCA<br/><input type="checkbox"/> Autre entorse du genou<br/><input type="checkbox"/> TC<br/><input type="checkbox"/> Autre lésion tronc-tête<br/><input type="checkbox"/> Luxation de l'épaule<br/><input type="checkbox"/> Autre lésion épaule<br/><input type="checkbox"/> Autre, précisez :</p> <p>↳ Lésions :<br/><input type="checkbox"/> Fracture<br/><input type="checkbox"/> Entorse<br/><input type="checkbox"/> Luxation<br/><input type="checkbox"/> Plaie<br/><input type="checkbox"/> Contusion et hématome<br/><input type="checkbox"/> Lésion musculo tendineuse</p> <p>↳ Siège :<br/><input type="checkbox"/> Crâne<br/><input type="checkbox"/> Face<br/><input type="checkbox"/> Rachis<br/><input type="checkbox"/> Membre sup<br/><input type="checkbox"/> Thorax<br/><input type="checkbox"/> Abdomen<br/><input type="checkbox"/> Bassin<br/><input type="checkbox"/> Membre inf</p> <p>Atteinte du pronostic vital : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non<br/>Hospitalisation immédiate : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> |
|--|--|

**TYPE D'ACCIDENT (Type of injury)**  
 sport  autre (other) : \_\_\_\_\_  
 ↳ si sport :  miniski (skiboard)  ski alpin (alpine ski)  snowboard  
 autre (other), précisez : \_\_\_\_\_

**Intervention des pisteurs (ski-patrol) :**  oui  non

**Collision (collision) :**  oui  non  
 ↳ Si oui avec :  personne (with another person)  
 obstacle (with an obstacle)

**Niveau :**  débutant (<7) (beginner <7days)  débrouillé (medium)  
 confirmé (expert)  professionnel (professionnal)

**2) Verso :**

**ETUDES**

| POIGNET et SNOWBOARD  | FRACTURE CLAVICULE  | SUIVI DES TC ISOLES   |
|---|---|---|
| <p>Remplir le chapitre protection pour tous les traumatismes en snowboard</p> <p>Protection du poignet : <input type="checkbox"/> non<br/> <input checked="" type="checkbox"/> oui<br/>                     ↳ Si oui : <input type="checkbox"/> gants <input type="checkbox"/> moufles <input checked="" type="checkbox"/> attelles</p> <p>Protections : <input checked="" type="checkbox"/> courtes <input type="checkbox"/> longues<br/> <input type="checkbox"/> souples <input checked="" type="checkbox"/> rigides</p> <p>Position : <input checked="" type="checkbox"/> palmaire <input type="checkbox"/> dorsale <input type="checkbox"/> mixte (les 2)</p> <p>Mécanisme de l'accident :<br/>                     → Chute sur main/poignet :<br/> <input checked="" type="checkbox"/> hyperextension <input type="checkbox"/> hyperflexion<br/> <input type="checkbox"/> compression <input type="checkbox"/> NSP</p> <p>→ Autre type de chute <input type="checkbox"/></p> <p>Remplir le chapitre diagnostic pour tous les traumatismes en snowboard</p> <p>Diagnostic précis :<br/>                     fait sans protection<br/>                     est inf red. et depl</p> | <p><input type="checkbox"/> Externe <input type="checkbox"/> tiers moyen <input type="checkbox"/> Interne</p> <p><input type="checkbox"/> fracture déplacée <input type="checkbox"/> fracture non déplacée</p> <p>● fragment intermédiaire : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non<br/>                     ● manœuvre de réduction : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Réduction : <input type="checkbox"/> satisfaisante <input type="checkbox"/> insuffisante</p> <p>● mode de contention :<br/> <input type="checkbox"/> Bras au corps <input type="checkbox"/> anneau<br/> <input type="checkbox"/> boléro <input type="checkbox"/> autre : _____</p> <p>● Avis chirurgical : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Autres remarques :</p> | <p>Casque : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Examen : <input type="checkbox"/> &lt; 1 heure <input type="checkbox"/> 1 à 6 h <input type="checkbox"/> &gt; 6 heures</p> <p>Glasgow : _____</p> <p>PCI : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Plaie tête associée : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Amnésie persistante : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Vomissements : <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> ≥ 2</p> <p>Céphalée : <input type="checkbox"/> modérée <input type="checkbox"/> Intense <input type="checkbox"/> croissante</p> <p>Signes neuro : <input type="checkbox"/> DTS <input type="checkbox"/> Tr visuels <input type="checkbox"/> autres</p> <p>Décision : <input type="checkbox"/> immédiate <input type="checkbox"/> Après surveillance</p> <p>Hospitalisation :</p> <p><input type="checkbox"/> oui ↳ <input type="checkbox"/> pour critères médicaux<br/> <input type="checkbox"/> pour critères environnementaux</p> <p><input type="checkbox"/> non ↳ <input type="checkbox"/> conseils écrits surveillance donnés</p> |



**Annexe 4** : Illustration des deux types d'attelles de protection du poignet les plus fréquents :

- 1) Attelle de protection rigide, courte en position palmaire issue de la pratique du skateboard ou des rollers :



- 2) Attelle de protection souple, palmaire et dorsale, longue, recouvrant au moins la moitié de l'avant-bras, conçue pour la pratique du snowboard :



**Annexe 5** : Répartition des niveaux de pratique dans les différentes populations traumatisées :

Figure 17 : Répartition des niveaux de pratique dans la population totale.

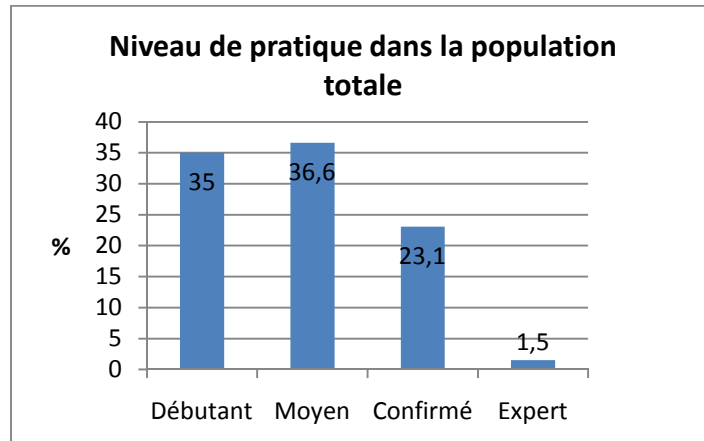


Figure 18 : Niveaux de pratique dans la population témoin des autres sites lésionnels.

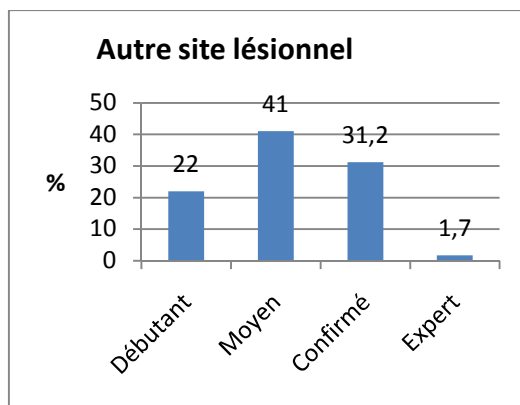
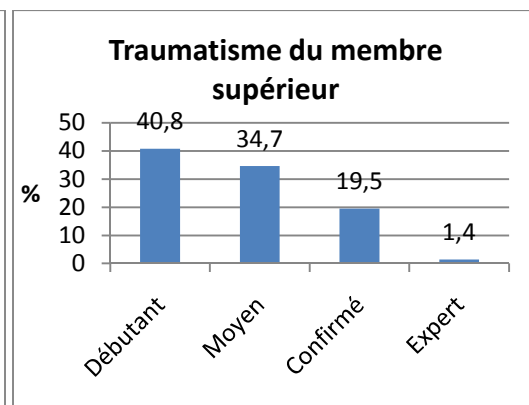
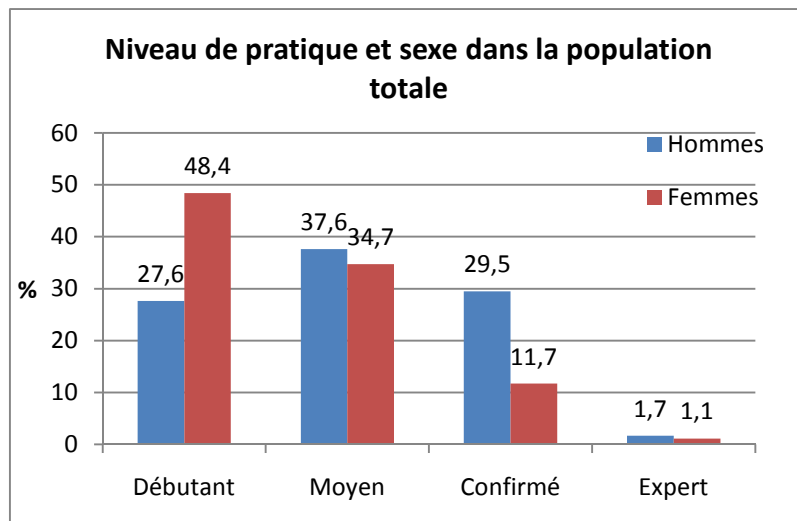


Figure 19 : Répartition des niveaux de pratique dans la population des traumatisés du membre Supérieur.



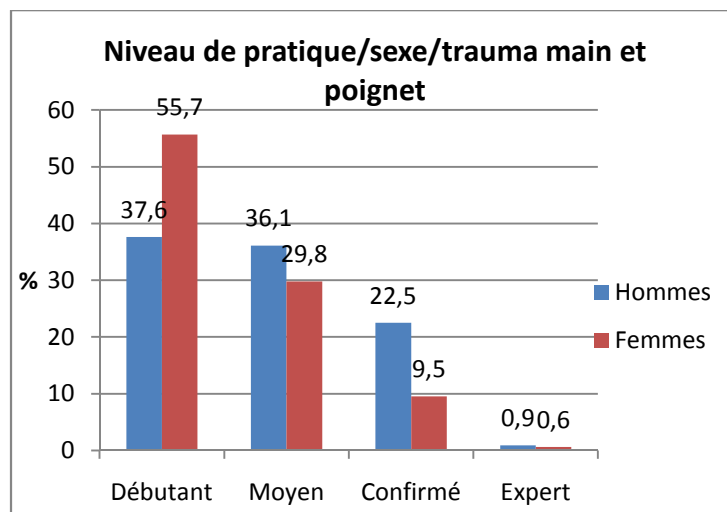
Il apparaît que les traumatismes du membre supérieur touchent une population plutôt débutante et de niveau moyen alors qu'avec l'amélioration du niveau de pratique les sites lésionnels ont tendance à s'éloigner du membre supérieur.

Figure 20 : Répartition par niveau de pratique et par sexe dans la population totale.



Les Hommes constituent une population traumatisée de niveau plutôt avancé alors que les femmes constituent avant tout une population débutante et de niveau moyen. Il est remarquable de noter que près d'une femme blessée sur deux est une débutante (48,5%).

Figure 21 : Répartition des niveaux de pratique en fonction du sexe dans la population des traumatismes du poignet et de la main.



Là encore il apparaît qu'une femme blessée du poignet sur 2 est une débutante.

Pour les femmes, il n'est pas retrouvé de différence significative dans la répartition des niveaux de pratique entre la population totale et celle des traumatisés de la main et du poignet ( $p=0,14$ ). La distribution des niveaux de pratique entre la population totale et les témoins ainsi que entre les traumatismes main, poignet et les témoins est significative (avec respectivement  $p=0,008$  et  $p<0,0001$ ).

Chez les hommes la répartition des niveaux de pratique dans les 3 populations montre une différence significative ( $p < 0,0001$  entre les 3 populations).

La comparaison entre les hommes et les femmes confirme bien cette différence. Ces 3 populations : totale, traumatismes regroupés de la main et du poignet ainsi que la population témoin montrent une différence significative entre les hommes et les femmes avec  $p$  toujours  $< 0,0001$ ).

## Annexe 6 : Test du chi2 de l'épaule

Tableau 50 : Traumatismes de l'épaule par mécanisme direct VS population saine

|                                | Attelle | Pas<br>d'attelle | Total |
|--------------------------------|---------|------------------|-------|
| Traumatisme direct de l'épaule | 14      | 73               | 87    |
| Population saine               | 1010    | 4933             | 5943  |
| Total                          | 1024    | 5006             | 6030  |

Effectif théorique le plus petit  $> 5$   
 $p = 0,8238$

Tableau 51 : Traumatismes de l'épaule par chute sur le poignet ou mécanisme lésionnel non renseigné VS population saine.

|   | Attelle | Pas<br>d'attelle | Total |
|---|---------|------------------|-------|
| Traumatisme de l'épaule<br>par chute sur le poignet | 5       | 36               | 41    |
| Population saine                                    | 1010    | 4933             | 5943  |
| Total   | 1015    | 4969             | 5984  |

Effectif théorique le plus petit  $> 5$   
 $p = 0,724$

## Annexe 7 : Simulations sur la répartition des attelles souples et rigides

### 7.1. Fracture du poignet

#### 7.1.1. Fracture du poignet et attelles rigides.

Tableau 26 : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans les fractures du poignet au taux de port d'attelles rigides dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Fracture du poignet     | 48             | 649           | 697   |
| Autres sites lésionnels | 46             | 432           | 478   |
| Total                   | 94             | 1081          | 1175  |

Effectifs théoriques > 5

p = 0,08

On retrouve également une différence non-significative en incluant toutes les lésions du poignet (entorses, contusions, fractures) avec p = 0,17



### 7.1.2. Fracture du poignet et attelles souples.

Tableau 27 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les fractures du poignet au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                         | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Fracture du poignet     | 17             | 680           | 697   |
| Autres sites lésionnels | 21             | 457           | 478   |
| Total                   | 38             | 1137          | 1175  |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,06

Le résultat devient significatif avec p = 0,04 en incluant tous les traumatismes du poignet (contusions, entorses, fractures). (OR : 0,5 ; CI95% ; 0,27-0,97).

Tableau 28 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans la population des entorses, contusions et fracture du poignet VS population témoin des autres sites lésionnels.

|                                 | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Fractures et contusions poignet | 19             | 798           | 817   |
| Autres sites lésionnels         | 21             | 457           | 478   |
| Total                           | 40             | 1255          | 1295  |

### 7.1.3. attelles rigides VS souples.

Tableau 29 : Comparaison de la répartition des attelles rigides et souples dans les fractures du poignet par rapport à leur répartition dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|-------------------------|----------------|----------------|-------|
| Fracture du poignet     | 48             | 17             | 65    |
| Autres sites lésionnels | 46             | 21             | 67    |
| Total                   | 94             | 38             | 132   |

Effectif théorique le plus petit > 5

p= 0,51

## 7.2. Traumatismes de la main du carpe et du poignet.

### 7.2.1. Traumatismes main, carpe et poignet : attelles rigides

Tableau 30 : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans les traumatismes de la main du carpe et du poignet au taux de port d'attelles rigides dans la population des autres sites lésionnels

|                                      | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|--------------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme de la main et du poignet | 70             | 826           | 896   |
| Autres sites lésionnels              | 46             | 432           | 478   |
| Total                                | 116            | 1258          | 1374  |

Effectif théorique le plus petit > 5  
 $p = 0,25$ .

### 7.2.2. Traumatismes main carpe et poignet : attelles souples.

Tableau 31 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans la population des traumatisés de la main, du carpe et du poignet au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                                       | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|---------------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Fractures et contusions poignet, main | 20             | 876           | 896   |
| Autres sites lésionnels               | 21             | 457           | 478   |
| Total                                 | 41             | 1333          | 1374  |

Le résultat est significatif avec  $p = 0,025$ . (OR : 0,5 ; CI95% ; 0,27-0,93).

### 7.2.3. Traumatismes main, carpe et poignet : attelles rigides VS souples.

Tableau 32 : Répartition des attelles rigides et souples dans les traumatismes main, carpe, poignet comparée à la répartition des 2 types d'attelles dans la population témoin.

|                                  | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|----------------------------------|----------------|----------------|-------|
| Traumatisme main, carpe, poignet | 70             | 20             | 74    |
| Autres sites lésionnels          | 46             | 21             | 67    |
| Total                            | 116            | 41             | 157   |

Effectif théorique total le plus petit > 5  
 $p = 0,19$

### 7.3. Traumatismes du coude.

#### 7.3.1. Traumatismes du coude : attelles rigides.

Tableau 33 : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans la population totale des traumatismes du coude au taux de port d'attelles rigides dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme du coude    | 7              | 35            | 42    |
| Autres sites lésionnels | 46             | 432           | 478   |
| Total                   | 53             | 467           | 520   |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher: 0,17.

L'incidence des traumatismes du coude parmi les porteurs d'attelles rigides, blessés du membre supérieurs est de 7,6%, contre 3,7% pour les non porteurs d'attelles. Cette différence est non significative avec un test exact de Fisher :  $p=0,08$ .

#### 7.3.2. Traumatismes du coude : attelles souples.

Tableau 34 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les traumatismes du coude au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                         | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme du coude    | 1              | 41            | 42    |
| Autres sites lésionnels | 21             | 457           | 478   |
| Total                   | 22             | 498           | 520   |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher > 0,71

L'incidence des traumatismes du coude parmi les porteurs d'attelles souples blessés du membre supérieur est de 3,7% contre 4,3% chez les non porteurs. Il n'y a pas de différence significative entre ces deux populations (Fisher :  $p>0,99$ ).

### 7.3.3. Traumatismes du coude : attelles rigides VS souples.

Tableau 35 : Répartition des 2 types d'attelles dans la traumatologie du coude comparée à leur répartition dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|-------------------------|----------------|----------------|-------|
| Traumatismes du coude   | 7              | 1              | 8     |
| Autres sites lésionnels | 46             | 21             | 67    |
| Total                   | 53             | 22             | 75    |

Effectif théorique le plus petit < 5

Test exact de Fisher = 0,42

## 7.4. Traumatismes du bras et de l'épaule.

### 7.4.1. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles rigides.

Tableau 36 : Comparaison du taux de port d'attelles rigides dans la population totale des traumatisés de l'épaule, quel que soit le mécanisme lésionnel, au taux de port d'attelles rigides dans la population témoin.

|                         | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme de l'épaule | 15             | 114           | 129   |
| Autres sites lésionnels | 46             | 432           | 478   |
| Total                   | 61             | 546           | 607   |

Effectif théorique le plus petit > 5

p = 0,5

### 7.4.2. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles souples.

Tableau 37 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les traumatismes de l'épaule, quel que soit le mécanisme lésionnel, au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                         | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|-------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme de l'épaule | 5              | 124           | 129   |
| Autres sites lésionnels | 21             | 457           | 478   |
| Total                   | 26             | 581           | 607   |

Effectif théorique le plus petit > 5

$\chi^2$  : p=0,8.

### 7.4.3. Traumatismes du bras et de l'épaule : attelles rigides VS souples.

Tableau 38 : Comparaison de la répartition des 2 types d'attelles dans les traumatismes de l'épaule comparée à leur répartition dans la population témoin.

|                          | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|--------------------------|----------------|----------------|-------|
| Traumatismes de l'épaule | 15             | 5              | 20    |
| Autres sites lésionnels  | 46             | 21             | 67    |
| Total                    | 61             | 26             | 87    |

Effectif théorique le plus petit > 5

$\chi^2$  : p= 0,6

## 7.5. Ensemble des traumatismes du membre supérieur.

### 7.5.1. Traumatismes du membre supérieur : attelles rigides.

Tableau 39 : Comparaison du taux de port des attelles rigides chez les traumatisés du membre supérieur au taux de port des attelles rigides dans la population témoin

|                                 | Attelle rigide | Pas d'attelle | Total |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme du membre supérieur | 92             | 975           | 1067  |
| Autres sites lésionnels         | 46             | 432           | 478   |
| Total                           | 138            | 1407          | 1545  |

Effectif théorique le plus petit > 5

$p = 0,5$

### 7.5.2. Traumatismes du membre supérieur : attelles souples.

Tableau 40 : Comparaison du taux de port d'attelles souples dans les traumatismes du membre supérieur au taux de port d'attelles souples dans la population témoin.

|                                 | Attelle souple | Pas d'attelle | Total |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------|
| Traumatisme du membre supérieur | 27             | 1040          | 1067  |
| Autres sites lésionnels         | 21             | 457           | 478   |
| Total                           | 48             | 1497          | 1545  |

Effectif théorique le plus petit > 5

$\chi^2 : p = 0,05.$

### 7.5.3. Traumatismes du membre supérieur : attelles rigides VS souples.

Tableau 41 : Répartition des 2 types d'attelles dans la traumatologie du membre supérieur comparée à leur répartition dans la population témoin.

|                                 | Attelle rigide | Attelle souple | Total |
|---------------------------------|----------------|----------------|-------|
| Traumatisme du membre supérieur | 92             | 27             | 119   |
| Autres sites lésionnels         | 46             | 21             | 67    |
| Total                           | 138            | 48             | 186   |

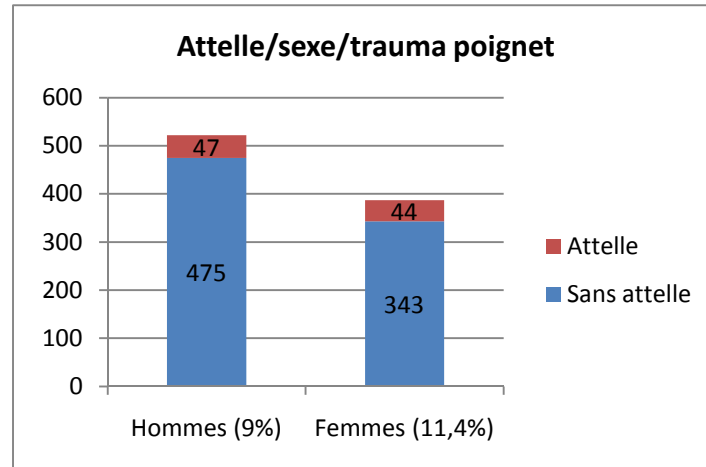
Effectif théorique le plus petit > 5

$p = 0,19$ .



## Graphiques et tableaux non inclus dans la thèse :

Figure 9 : Répartition des attelles de protection du poignet en fonction du sexe dans la population des traumatisés main et poignet.



Le taux de port d'attelles de protection du poignet est plus élevé chez les femmes dans la population blessée. Les hommes présentent un taux de port d'attelles plus important dans la population témoin. Ce taux se rapproche des 17% de port d'attelles dans une population saine, alors qu'il en est éloigné pour la population féminine.

Figure 10 : Répartition des attelles de protection en fonction du niveau dans la population masculine des traumatismes du poignet et de la main.

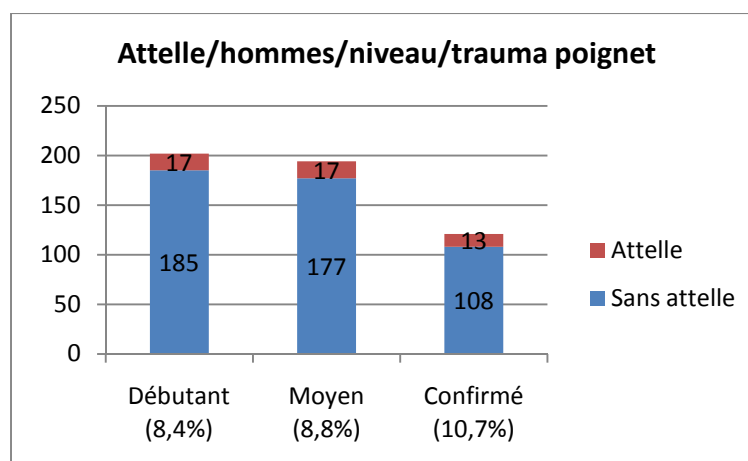
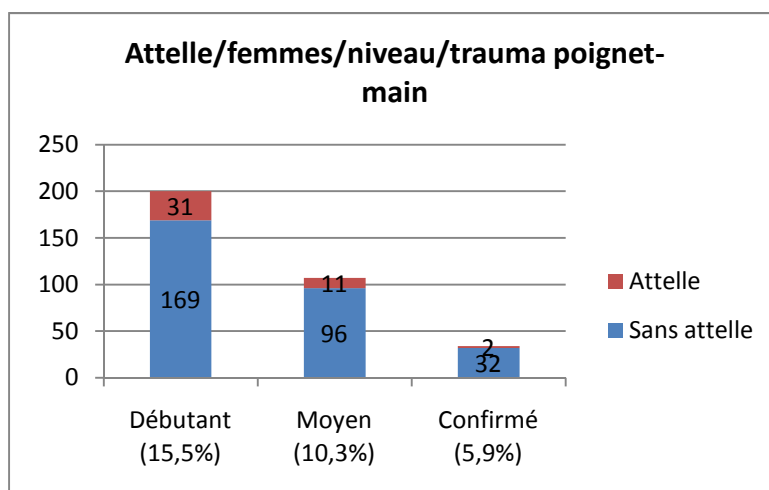


Figure 11 : Répartition des attelles de protection en fonction du niveau de pratique dans la population féminine des traumatismes du poignet et de la main.



Il est intéressant de noter que la répartition des attelles chez les femmes correspond aux groupes à risque alors que chez les hommes traumatisés du poignet ce sont les niveaux de pratique les plus avancés qui présentent un taux de port d'attelles plus élevé.

Cette répartition se confirme dans la population totale chez les hommes et les femmes

Figure 12 : Répartition des attelles de protection en fonction du niveau de pratique dans la population des hommes.

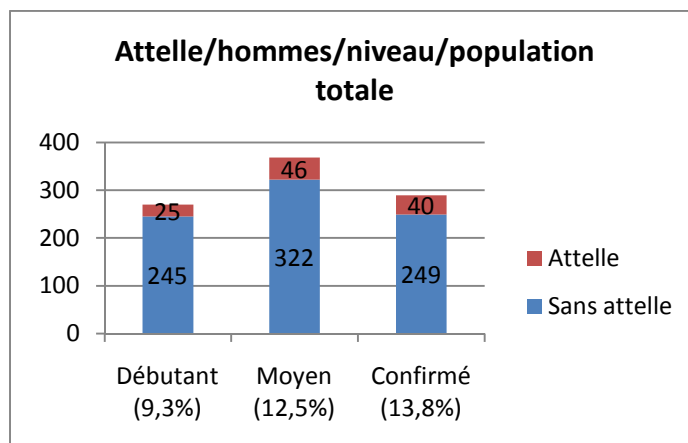


Figure 13 : Répartition des attelles de protection en fonction du niveau dans la population féminine totale.

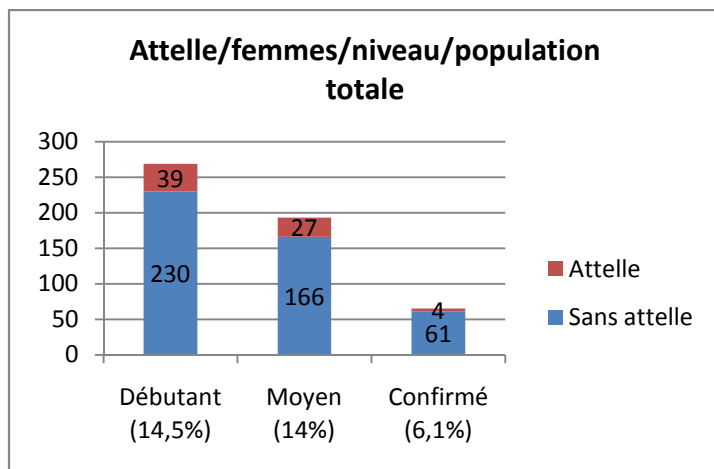


Figure 14 : Répartition par classe d'âge et par sexe dans la population traumatisée totale.

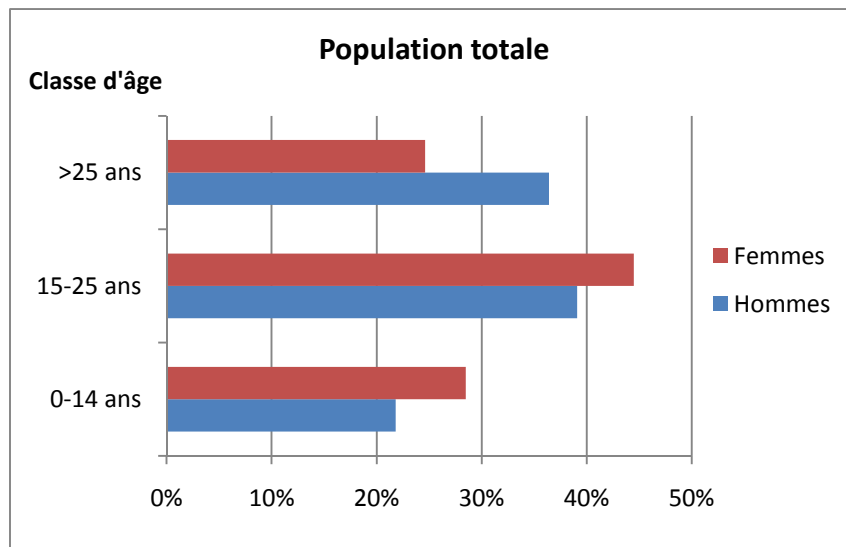


Tableau 42 : Description de la population totale masculine.

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Extrêmes                 | 8-57 ans |
| Age moyen                | 22,6 ans |
| Age médian               | 22 ans   |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 15 ans   |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 28 ans   |

Tableau 43 : Description de la population totale féminine.

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Extrêmes                 | 8-63 ans |
| Age moyen                | 20,4 ans |
| Age médian               | 18 ans   |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 14 ans   |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 26 ans   |

Il y a une différence significative dans la répartition par classes d'âge avec  $p < 0,0001$  entre les hommes et les femmes.

Figure 15 : Répartition par classe d'âge et par sexe dans la population des traumatismes de la main et du poignet.

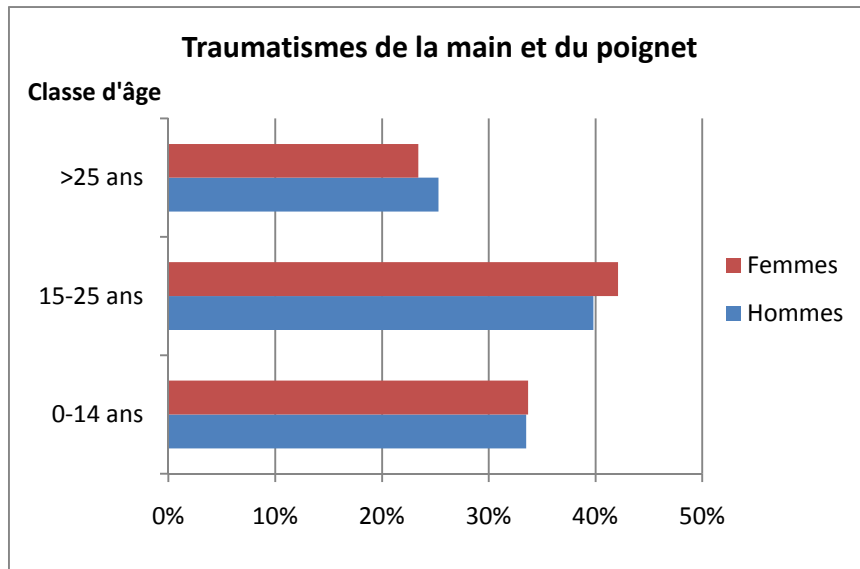


Tableau 44 : Description de la population masculine présentant un traumatisme de la main et du poignet.

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Extrêmes                 | 8-56 ans |
| Age moyen                | 20,1 ans |
| Age médian               | 16 ans   |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 14 ans   |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 26 ans   |

Tableau 45 : Description de la population féminine présentant un traumatisme de la main et du poignet.

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Extrêmes                 | 8-63 ans |
| Age moyen                | 19,9 ans |
| Age médian               | 17 ans   |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 14 ans   |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 25 ans   |

La répartition par classe d'âge entre les hommes et les femmes est ici similaire avec  $p=0,75$ .

Figure 16 : Répartition par classe d'âge et par sexe dans la population des autres sites lésionnels.

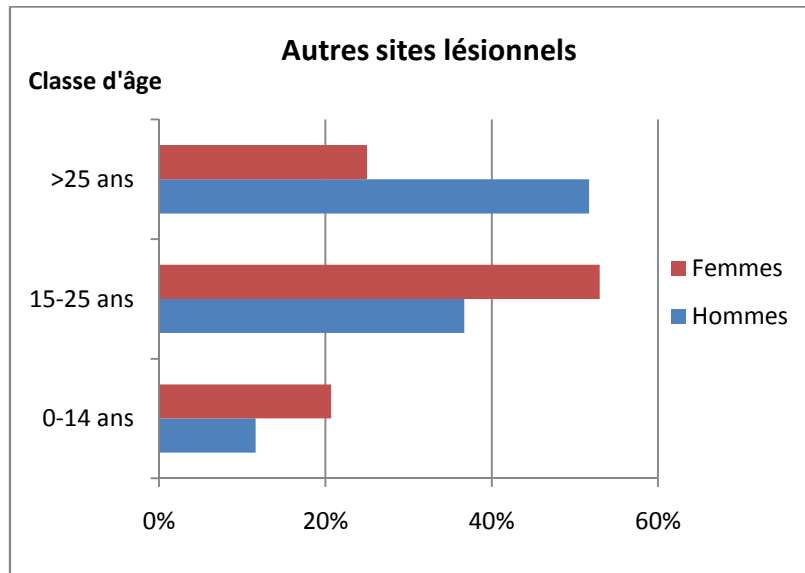


Tableau 46 : Description de la population masculine présentant un traumatisme autre que le membre supérieur.

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Extrêmes                 | 8-57 ans |
| Age moyen                | 25,7 ans |
| Age médian               | 26       |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 19       |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 31       |

Tableau 47 : Description de la population féminine présentant un traumatisme autre que le membre supérieur.

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Extrêmes                 | 10-46 ans |
| Age moyen                | 20,9 ans  |
| Age médian               | 19,5      |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 15        |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 25,7      |

Il y a ici une différence significative dans la répartition par classe d'âge entre les hommes et les femmes avec  $p < 0,0001$ .

Plus l'âge augmente et plus les snowboarders vont présenter un site lésionnel autre que le membre supérieur. Ceci est particulièrement net pour la population masculine.

Les femmes présentent une répartition par classe d'âge comparable entre la population traumatisée totale et les traumatismes du poignet ( $p=0,31$ ). Il n'apparaît pas non plus de différence significative en comparant les traumatismes du poignet aux autres sites lésionnels ( $p=0,086$ ).

Les femmes constituent une population traumatisée plus jeune que les hommes.

Tableau 48 : Comparaison des populations fracture du poignet et avant-bras aux autres sites lésionnels en fonction de l'âge, du sexe et du niveau de pratique.

|                          | POPULATION<br>TOTALE<br>n = 1187 | FRACTURE DU<br>POIGNET ET<br>AVANT-BRAS<br>n = 709 | AUTRE SITE<br>LESIONNEL<br>n = 478 | VALEUR DE<br>p |
|--------------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|----------------|
| AGE en années :          |                                  |  |                                    |                |
| Extrêmes                 | 8-63                             | 8-63   | 8-57                               |                |
| Moyen                    | 21,4                             | 19,6   | 24                                 |                |
| Médian                   | 19                               | 16   | 24                                 |                |
| 1 <sup>er</sup> quartile | 14                               | 14   | 17                                 | p = 0,8        |
| 3 <sup>e</sup> quartile  | 27                               | 25   | 29,75                              |                |
| NR                       | 16                               | 8  | 8                                  |                |
| SEXE :                   |                                  |  |                                    |                |
| Masculin                 | 727 (61,1%)                      | 419 (59,1%)  | 307 (64,2%)                        |                |
| Féminin                  | 454 (38,2%)                      | 289 (40,8%)  | 164 (34,2%)                        | p = 0,04       |
| NR                       | 8 (0,7%)                         | 1 (0,1%)   | 7 (1,5%)                           |                |
| NIVEAU :                 |                                  |  |                                    |                |
| Débutant                 | 444 (37,3%)                      | 339 (47,7%)  | 105 (21,9%)                        |                |
| Moyen                    | 432 (36,3%)                      | 235 (33,1%)  | 196 (41,0%)                        |                |
| Confirmé                 | 256 (21,5%)                      | 106 (15,0%)  | 149 (31,2%)                        | p = <0,0001    |
| Expert                   | 10 (0,8%)                        | 2 (0,3%)   | 8 (1,7%)                           |                |
| NR                       | 47 (3,9%)                        | 27 (3,8%)  | 20 (4,2%)                          |                |

Il apparaît que les 2 populations ne sont comparables que sur l'âge et que d'autres facteurs tels que le sexe et le niveau de pratique influencent également le risque de fracture du poignet. Ces résultats confirment ceux retrouvés dans des études antérieures. Le rapport de cote montre que le fait d'appartenir au sexe féminin augmente le risque de fracture du poignet (OR 1,3 ; CI95% ; 1,0-1,64)<sup>1,7,8,26</sup>.

## Liste des abréviations :

**AFIT** : Agence française de l'ingénierie touristique

**EPCV** : Etude permanente sur les conditions de vie des ménages

**INSEE** : Institut national de la statistique et des études économiques

**Mdem** : Médecins de Montagne

**SEATM** : Service d'étude et d'aménagement touristique de la montagne





## SERMENT D'HIPPOCRATE

Qui diasmemorem laudes, repetámque fideles  
Ingenij dotes, Hippocratisque decus.  
Democriti auditor Phœbea, ó, Coë propago,  
Certius an quis te tradidit artis opes?

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant  
l'effigie d'HIPPOCRATE,*

*je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans  
l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au  
dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma  
langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre  
les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti  
ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances  
médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants  
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*





