



HAL
open science

Épidémiologie des blessures en athlétisme handisport : étude de cohorte sur 4 compétitions nationales

Lucie Caudal

► **To cite this version:**

Lucie Caudal. Épidémiologie des blessures en athlétisme handisport : étude de cohorte sur 4 compétitions nationales. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-02072520

HAL Id: dumas-02072520

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02072520>

Submitted on 19 Mar 2019

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 BORDEAUX SEGALEN

FACULTE DE MEDECINE

THESE

Pour obtenir le diplôme d'état de

DOCTEUR EN MEDECINE

DES de :

MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION

Présentée et soutenue publiquement le 4/10/18

Par **Lucie CAUDAL**

Née le 21 avril 1990 à Créteil

**Epidémiologie des blessures en athlétisme handisport :
étude de cohorte sur 4 compétitions nationales**

Directrice de thèse : Dr Emmanuelle CUGY

Composition du jury :

Président du jury : Pr Patrick DEHAIL

Rapporteur : Dr Pascal EDOUARD

Examineurs : Pr Mathieu DE SEZE

Pr Thierry FABRE

Dr Vincent DETAILLE

université
de **BORDEAUX**

n°3084

REMERCIEMENTS

Au Docteur **Emmanuelle Cugy**, merci d'avoir dirigé cette thèse, ta patience et ta réactivité m'ont été très précieuses tout au long de ce travail. Merci de m'avoir donné goût à la culture handisport.

Au Professeur **Patrick Dehail**, pour votre disponibilité, votre bienveillance à mon égard et votre jugement toujours honnête et juste. C'est décidé, je ne « chialerai » plus !

Au Professeur **Mathieu De Sèze**, votre expertise dans votre domaine et votre enseignement ont été appréciés à leur juste valeur tout au long de mon cursus.

Au Professeur **Thierry Fabre**, merci de l'intérêt que vous avez bien voulu prendre à la lecture de ce travail.

Au Docteur **Vincent Detaille**, merci d'apporter votre expérience dans ce domaine que vous connaissez bien pour juger ce travail.

Au Docteur **Pascal Edouard**, merci d'avoir fait le rapport de cette thèse. Vos conseils et votre rigueur méthodologique seront d'une aide précieuse pour mes travaux ultérieurs.

A **mes parents**, puissent-ils trouver ici un humble témoignage de mon immense affection et de ma profonde reconnaissance pour les sacrifices qu'ils se sont imposés pour moi. Plus particulièrement à **mon père**, merci de m'avoir transmis ton sens du travail, la notion d'équité et de justice et ton humilité et à **ma mère** pour ta rigueur, pour la justesse de ton regard et ton soutien matériel et affectif à toutes épreuves. Je vous dédie ce travail.

A **mon frère**, pour ton soutien à distance et ton partage d'expérience. Ton goût pour l'international, ton appartenance au monde et ton intérêt pour autrui m'ont toujours impressionné.

A ma **grand-mère Colette**, ton courage doit être un exemple pour nous. Merci pour ta bienveillance et tes petites attentions culinaires qui réconfortent. A **mon grand-père Raymond**, ton cerveau t'a joué une farce avant que je ne puisse partager mon expérience avec toi. A ma **grand-mère Monique** et mon **grand-père Marc**. A ma famille, oncles et tantes, cousins et cousines. A **Chloé**, pour ta persévérance et la confiance retrouvée.

A **mes amis** récents ou de toujours, présents ou perdus de vue, merci d'avoir partagé des moments forts de ma vie.

A **Louise**, pour ton amitié en toute simplicité.

A **Solène** pour ta fidélité et **Marie** pour ta pugnacité.

Aux palois, **Fanny et Antoine**, pour nos escapades en montagne passées et à venir.

A **Adèle** (tabernacle !), Aude et Alexandra. A **Romain** pour le soutien mutuel de la P1 à la D4.

A **Laurane**, en ta mémoire.

A **mes coloc**s avec qui j'ai partagé mon quotidien : Marie-Raphaël (maître Yoda), Maëlle, et les actuels Rémi, Florent et Morgane.

A **mes co-internes** :, Antoine, Alizée, Fanny, Jean-Marc, Maxime, Geoffroy, Clémence, Marie, Vincent, Bénédicte et les pious-pious de Nîmes. Merci pour votre soutien et les moments partagés.

A ceux qui m'ont donné un avant-goût de la médecine et de la rééducation : Pr **Jean-Michel Gracies**, Dr **Marc Rozenblat**, Pr **Ralph Epaud**. La médecine telle que vous la pratiquez, votre passion pour votre métier et votre humanité ont été une grande source d'inspiration. Et à ceux qui ont eu un comportement détestable, merci de m'avoir montré le chemin à ne pas prendre.

Aux équipes médicales et paramédicales qui m'ont accueillies, m'ont fait confiance et ont pris un peu de leur temps pour me transmettre une partie de ce qu'ils savent : Aux Docteurs **Nicolas Wolff** et **François Muller** (pour nos discussions instructives sur le rôle du médecin au sein d'une équipe, vis-à-vis des patients et les notions de management), aux Docteurs **Sandrine Pujol** et **Pierre Pujol** (merci pour la découverte du Pays Basque à vélo, les conseils touristiques et votre gentillesse), aux Docteurs **David Goossens** et **Marc Faucher** pour l'entrée en matière. A l'équipe de Nîmes, merci 1000 fois pour votre accueil chaleureux : Professeur **Arnaud Dupeyron** pour votre confiance et accessibilité, Docteur **Matthieu Vaucher** pour ton calme et pour ton ouverture d'esprit, Docteur **Emilie Viollet** pour ta joie et ton tact, Yolande ma coloc et surtout Docteur **Iris Schuster** pour ta force et ton courage.

L'aventure se poursuit et je me hâte vers de nouveaux horizons.

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

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

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés.

Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

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

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

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

RESUME

INTRODUCTION : Depuis quelques années, nous assistons à une véritable popularisation de la filière handisport en France comme à l'international. L'athlétisme handisport est une des disciplines phares de la Fédération Française Handisport. Comme les valides, les athlètes handisport sont susceptibles de se blesser du fait des contraintes qu'impose ce sport mené à haute intensité, et ce d'autant que leur handicap est source de fragilité. Ces blessures peuvent avoir un retentissement fonctionnel majeur et altérer la qualité de vie. L'objectif de cette étude était de déterminer l'incidence des blessures en compétition, en athlétisme handisport, d'analyser leurs caractéristiques (types, localisations et causes) et de mettre en évidence des facteurs plus fréquemment associés à ces blessures (sexe, âge, handicap). La démarche entreprise avec cette étude était de développer un programme de prévention de ces blessures.

METHODE : Le suivi s'est effectué sur une cohorte de 210 athlètes handisport licenciés à la Fédération Française Handisport, tout niveau confondu et ayant participé à au moins une des 4 compétitions nationales d'athlétisme handisport de la saison 2016/2017. Le recueil de données a été effectué par 2 médecins en partenariat avec les équipes de soins déployées sur les lieux de compétition, par l'interrogatoire direct des athlètes blessés. Les données recueillies étaient l'identité de l'athlète, son handicap, la localisation, le type et le mode de survenue de sa blessure.

RESULTATS : La proportion totale des blessures sur l'ensemble des 4 compétitions était de 19% IC_{95%}[13,7-24,4] , soit une incidence de 6,9 pour 100 athlètes-jour IC_{95%}[4,5-9,3]. Les hommes se sont blessés autant que les femmes (17% IC_{95%}[11,1-22,8] vs. 25% IC_{95%}[13,5-37,5]). Il n'y a pas de différence significative de survenue de blessures entre les différentes tranches d'âges. Ce sont les déficients visuels (42,5% IC_{95%} [27,2-57,8]) et les athlètes amputés (23,8% IC_{95%}[10,9-36,7]) qui ont subi le plus de blessures. Concernant les caractéristiques des blessures, 50% étaient des lésions musculaires, dont 70% touchaient la cuisse (ischio-jambiers), 10,5% des tendinopathies et 10% des lésions cutanées. La cuisse était dans 39% des cas la localisation de la blessure chez les athlètes marchants.

CONCLUSION : Cette étude de cohorte vient apporter des données nouvelles concernant la traumatologie de l'athlète handisport. Les athlètes déficients visuels sont les plus à risque de blessures et la prévention doit être axée sur les lésions musculaires des ischio-jambiers.

ABSTRACT

TITLE: Epidemiology of para-athletic injuries (track and field): a cohort study of 4 national competitions

BACKGROUND AND AIMS: The past few years have witnessed a real popularization of paralympic sports in France as in other countries. Para-athletic is one of the key sports of the French Handisport Federation. As valid athletes do, para-athletes can be experiencing injuries due to the constraints imposed by high intensity trainings combined with their handicap which may be a source of fragility. Those injuries can have major functional consequences and can alter the quality of life of the athletes. This study aims to determine the incidence of para-athletics' injuries during competitions, analyze their characteristics (types, locations and causes) and to highlight the factors regularly associated with these injuries (gender, age, disability). The purpose of this study is to develop an injury prevention program.

METHODS: A cohort study of 210 para-athletes was undertaken, all levels confused, who took part in one of four French national competitions in the 2016-2017 para-athletics season. Two physicians collected data with help of medical staff during the competitions, by direct athletes questioning. The collected data were the athlete's identity, impairment, location, type and mode of onset of the injury.

RESULTS: Through the whole 4 competitions, the global proportion of injuries was 19% $CI_{95\%}$ [13.7-24.4] and the incidence of 6,9 per 100 athletes-day $CI_{95\%}$ [4.5-9.3]. Men were injured as many as women (17% $CI_{95\%}$ [11.1-22.8] vs. 25% $CI_{95\%}$ [13.5-37.5]). There is no significant difference in the occurrence of injuries between different age groups. Athletes with visual impairments (42.5% $CI_{95\%}$ [27.2-57.8]) experienced the highest number of injuries followed by amputee athletes (23.8% $CI_{95\%}$ [10.9-36.7]). Characteristics of injuries were 50% muscle lesions, in which 70% involved the thigh (hamstrings), 10.5% tendinosis and 10% skin lesions. In ambulant athletes, 39% of injuries was located in the thigh

CONCLUSION: This cohort study brings new data about para-athletics traumatology. Athletes with visual impairment experienced the highest rate of injuries and prevention programs must focus on hamstring strains.

SOMMAIRE

RESUME	6
ABSTRACT	7
SOMMAIRE	7
LISTE DES ABREVIATIONS	10
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....	11
I. INTRODUCTION	12
1. Contexte politique et directives gouvernementales.....	12
2. Population	13
3. Place de l'activité physique dans la rééducation et la réadaptation	15
4. La Fédération Française Handisport.....	17
5. L'athlétisme et l'athlétisme handisport (matériel, règlement, classification).....	18
Catégories et principes de la classification	19
Matériel et adaptations nécessaires	21
Les compétitions	23
6. Epidémiologie des traumatismes en athlétisme et athlétisme handisport.....	23
II. MATERIEL ET METHODE	30
1. Population	30
2. Mode du recueil de données	30
3. Paramètres analysés	31
4. Analyse statistique	33
III. RESULTATS.....	34
1. Description de la population	34
2. Proportion et incidence globale	36

3.	Incidence par sexe et âge :.....	37
4.	Incidence par handicap :	37
5.	Incidence par nombre de participation.....	38
6.	Caractérisation des blessures.....	40
IV.	DISCUSSION	41
1.	Intérêt de l'étude et justification de la méthodologie.....	41
2.	Résultat principal, implication et comparaison avec la littérature.....	42
3.	Résultats secondaires, implications et comparaison avec la littérature	43
4.	Eléments sujets à discussion	46
5.	Perspective et prolongement de l'étude	49
V.	CONCLUSION	52
	BIBLIOGRAPHIE.....	53
	ANNEXES.....	57
	Annexe 1- tableau des handicaps et possibilités de pratique.....	57
	Annexe 2- Classification IPC des handicaps (version 2018)	58

LISTE DES ABREVIATIONS

ABS : Absent

APA : Activité Physique Adaptée

CPSF : Comité Paralympique et Sportif Français

CREPS : Centre de Ressources, d'Expertise et de Performance Sportives

DDI : Direction Départementale Interministérielle

DNF : Do Not Finish

DQ : Disqualifié

DRJSCS : Direction Régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale

FFH : Fédération Française Handisport

FFSA : Fédération Française du Sport Adapté

IAAF : International Association of Athletics Federations

ICF: Classification Internationale du Fonctionnement

IPC : International Paralympic Committee

MDPH : Maison Départementale des Personnes Handicapées

NM : Non Mesuré

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Table 1 – Classification des localisations corporelles des blessures

Table 2 – Mode de survenue des blessures, causes et facteurs ayant contribué à sa survenue

Table 3 – Type des blessures

Table 4 – Tableau descriptif des localisations des blessures répertoriées

Table 5 – Tableau descriptif des types de blessures répertoriées

Table 6 – Tableau descriptif du mode de survenue des blessures répertoriées

Table 7 – Description des compétitions et du mode de recueil de données

Table 8 – Comparaison des populations de licenciés et celle des compétiteurs à l'étude

Table 9 – Description des populations : répartition des blessés et des non blessés par sexe, âge, handicap et nombre de participation aux compétitions

Table 10 – Incidence de survenue des blessures IC (pour 100 athlètes), taux d'incidence IR (pour 100 athlètes-jour) et rapport d'incidences (ICR et IRR) par sexe, âge, type de handicap et nombre de participations aux compétitions.

Schéma 1 – Flow chart

I. INTRODUCTION

1. Contexte politique et directives gouvernementales

Depuis plusieurs années, le gouvernement met un point d'honneur à solutionner les problèmes d'intégration et d'accessibilité des personnes porteuses d'un handicap dans notre société. Cette politique s'est traduite par la promulgation de la **loi de février 2005** pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. (<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2005/2/11/SANX0300217L/jo/texte>)

Néanmoins, cette loi n'a été suivie que peu d'effets. Pour y remédier, s'est tenu le 2 décembre 2016, le second Comité interministériel du handicap, qui a réaffirmé le caractère prioritaire de l'accessibilité aux transports, mais aussi à l'éducation, au logement, aux soins, aux services et aux différentes offres médico-sociales, aux personnes en situation de handicap. Un des principaux axes de travail a été **l'intégration par le sport**, qui se décline en matière d'**emploi et de formation** (formation aux métiers du sport pour les personnes en situation de handicap, emploi des personnes en situation de handicap), de **réglementation** (accessibilité des équipements sportifs, réglementation liée à l'encadrement des activités physiques), et de **développement des pratiques**. Plusieurs mesures ont ainsi été entreprises :

- Développer la pratique sportive au sein des établissements et services médico-sociaux,
- Favoriser l'inclusion des personnes en situation de handicap dans les associations et clubs sportifs,
- Mobiliser les maisons départementales des personnes handicapées (MDPH) pour que le sport soit reconnu comme facteur de santé, de bien-être et de développement social,
- Accompagner les sportifs paralympiques à la haute performance : soutenir les projets de recherche sur le matériel sportif spécifique.

D'un point de vue médico-social, il a été réaffirmé le caractère fragile de cette population lors des deux Conférences nationales du handicap des 11 décembre 2014 et 19 mai 2016

basées sur le rapport de l'Académie de médecine d'octobre 2012 à propos des activités physiques et sportives – la santé – la société. Lors du Comité interministériel du handicap de décembre 2016, la priorité a été donnée à l'accès aux soins, aux stratégies d'intervention efficaces et à la prévention des maladies chroniques, en diffusant les connaissances en matière de santé et des différents types de handicap et en favorisant précocement l'éducation à la santé chez les enfants et les jeunes en situation de handicap (notamment en préconisant la pratique d'activités physiques adaptées et en conseillant une alimentation saine pour prévenir le surpoids).

Cette nouvelle politique sportive intégrant les personnes en situation de handicap, et reconnaissant leur statut de sportif à part entière, a mené de manière concrète à développer une stratégie en matière d'organisation administrative et d'adaptation des moyens humains et financiers. Cet engagement s'est traduit par la création d'un pôle ressource national « sport et handicaps » au sein du CREPS de la région Centre, d'une mission « sport et handicaps » au sein de la direction des sports dont le rôle est de s'assurer de la mise en place des orientations ministérielles, la nomination de correspondants « sports et handicaps » au sein des services déconcentrés de l'Etat (DRJSCS, DDI, CREPS...), de conseillers techniques sportifs exerçant dans les fédérations spécifiques (Fédération Française Handisport, Fédération Française de Sport Adapté et Comité Paralympique et Sportif Français), de responsables de la mission « sport et handicap » dans les fédérations de valides, d'encadrants sportifs et une augmentation continue des moyens financiers alloués au mouvement associatif sportif sur la thématique du sport et handicap.

Ainsi ce travail s'inscrit dans la politique actuelle concernant cette large thématique qu'est le sport et le handicap.

2. Population

La Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF) envisage le fonctionnement et le handicap comme une interaction dynamique entre l'état de santé et les facteurs contextuels, à la fois personnels et environnementaux, et définit le handicap

comme un terme générique pour les déficiences, les limitations de l'activité et restrictions à la participation (1). Plus d'un milliard de personnes sont concernées dans le monde dont 6 millions en France. Les déficiences peuvent être de tout ordre : motrices, sensorielles ou psychiques.

En premier lieu, le handicap moteur concerne 850 000 personnes en France. Il peut être secondaire à une atteinte :

- **Cérébrale**, d'origine vasculaire, inflammatoire, tumorale, anoxique ou traumatique. Il s'agit de patients porteurs d'une paralysie d'un ou plusieurs membres se traduisant par des tableaux parétiques, souvent accompagnée d'une augmentation du tonus musculaire (spasticité).
- **Médullaire**, d'origine traumatique le plus souvent se traduisant par des tableaux de paraparésie ou tétraparésie selon le niveau lésionnel.
- **Orthopédique** : amputation de membre, d'origine traumatique, vasculaire, tumorale ou agénésie qui peut concerner les membres inférieurs ou supérieurs parfois unilatéralement, parfois bilatéralement.

Le **plurihandicap** et le **polyhandicap** regroupent myopathes, paralysés cérébraux et assimilés. Il s'agit de patients cumulant les handicaps à la fois moteur, sensoriel et dans le second cas cognitif.

Les personnes de **petite taille** (anomalie pouvant être d'origine héréditaire, carencielle, hormonale, génétique...) dont la taille adulte n'excède pas 1,45m sont également reconnues en situation de handicap moteur.

En second lieu, les déficiences sensorielles :

- Les **déficients visuels** : en France, la définition légale de la déficience visuelle se réfère essentiellement à l'acuité visuelle. La limite supérieure se situe à 3 ou 4/10 d'acuité visuelle de loin pour le meilleur œil après correction, la limite inférieure, 1/20 correspond à la cécité. On estime le nombre de malvoyants en France à 1,7 millions, dont plus de 300 000 malvoyants profonds à aveugles. Dans 50% des cas, les lésions sont évolutives et les globes oculaires sont fragiles, contre-indiquant la pratique de sports traumatiques (ex : judo, plongée...).

- Les **déficients auditifs** : perte partielle ou totale de l'ouïe, de naissance ou acquise, d'origine infectieuse, médicamenteuse, accidentelle ou traumatique. Plus de 4 millions de personnes sont atteintes de handicap auditif en France, dont près de 300000 sont malentendantes profondes à sourdes. Pour être considéré comme tel par les fédérations handisport, il faut avoir au minimum une perte moyenne de 55 dB à la meilleure oreille sur les fréquences de 500, 1000 et 2000 Hertz. Dans certains cas, l'oreille moyenne est fragile et contre indique la pratique des sports sub-aquatiques. Les implants cochléaires doivent être protégés.

Enfin, les personnes en situation de handicap **mental** représentent 1 à 3% de la population générale.

A toutes ces familles de handicaps s'ajoutent les déficiences d'origine viscérale, souvent associées aux pathologies citées ci-dessus, dont sont atteints ces sportifs (insuffisance cardiaque, pulmonaire, rénale, troubles vésico-sphinctériens...)

3. Place de l'activité physique dans la rééducation et la réadaptation

Le code du sport déclare que : « les activités physiques et sportives constituent un élément important de l'éducation, de la culture, de l'intégration et de la vie sociale. Elles contribuent notamment à la lutte contre l'échec scolaire et à la réduction des inégalités sociales et culturelles, ainsi qu'à la santé. La promotion et le développement des activités physiques et sportives pour tous **notamment pour les personnes handicapées**, sont d'intérêt général. L'égal accès des hommes et des femmes aux activités sportives, sous toutes leurs formes, est d'intérêt général. » ([LOI n°2017-86 du 27 janvier 2017 - art. 202](#))

Comme le confirme le rapport de l'*Académie de Médecine d'octobre 2012 à propos des activités physiques et sportives – la santé – la société*, d'une manière générale et au même titre que chez les valides, le sport apporte de nombreux bénéfices chez les personnes en situation de handicap tant sur le plan éducatif chez les enfants, que sur le plan social à tout âge (partage d'expérience entre athlètes, amélioration des capacités d'intégration sociale,

insertion professionnelle, bien-être psychologique, moral, sentiment de maîtrise du corps, développement de la compétitivité et de l'esprit d'équipe, de la motivation, développement de l'indépendance et renforcement de la confiance en soi). Chez les adultes, il entre dans le cadre de la prévention des risques cardio-vasculaires, et chez les personnes âgées il maintient l'intégrité physique, permet de lutter contre l'amyotrophie et retarde la dépendance (2).

Pour les personnes en situation de handicap, l'activité physique peut être proposée dans les centres de rééducation et dans les établissements d'hébergement sanitaire et sociaux sous forme d'Activité Physique Adaptée (APA). Cette activité vient compléter les séances de kinésithérapie et permet de mettre à profit les progrès fonctionnels. Elle permet un reconditionnement global à l'effort, un entretien des aptitudes cardio-respiratoires et un entretien ou une amélioration des capacités musculaires restantes et des mobilités articulaires. Par ailleurs, l'activité physique peut permettre une amélioration des fonctions digestives et urinaires chez des patients souvent sujets à ces troubles. Elle permet un maintien de la minéralisation osseuse et diminue les risques d'ostéoporose fracturaire engendrée par l'immobilité. Elle permet également une stabilisation du poids et permet de retrouver une meilleure résistance à la fatigue. Enfin, en apprenant des savoir-faire (nager, monter à cheval...), le patient prend connaissance de son corps et de ses aptitudes, et acquiert une meilleure estime de soi (3).

A la sortie de ces établissements, le médecin peut être amené à proposer une activité physique à ses patients. Elle entre dans le cadre de la réadaptation et est un vecteur de lien social. Pour d'autres, il s'agit d'un outil favorisant l'autonomie. Le médecin de Médecine Physique et de Réadaptation (MPR) a un rôle à jouer pour orienter les patients vers les fédérations adaptées à leur accueil et leur prise en charge.

Il existe actuellement 3 fédérations sportives destinées aux personnes en situation de handicap :

- La Fédération Française Handisport (FFH) pour les personnes en situation de handicap physique et sensoriel, <http://www.handisport.org/>
- La Fédération Française du Sport Adapté (FFSA) pour les personnes en situation de handicap intellectuel, psychique ou mental, <http://www.ffsa.asso.fr/>

- La Fédération Française Sport Pour Tous qui prend en charge les valides, des personnes défavorisées (suivi par la justice, difficultés économiques) mais aussi les personnes en situation de handicap, <https://www.sportspourtous.org/>

Les clubs affiliés FFH, Sport Adapté ou Sport pour Tous sont en cours de recensement. Un site WEB leur est dédié, *le Handiguide des Sports*, pour permettre à la population de sportifs non valides de trouver les activités accessibles selon leur handicap et leur région. Il s'agit d'un outil édité par le Pôle Ressources National Sport et Handicaps vers lequel le médecin peut rediriger son patient et ainsi aider à la transition du centre de rééducation vers des structures associatives sportives. <http://www.handiguide.sports.gouv.fr/>

4. La Fédération Française Handisport

La FFH est née de l'association des Mutilés de France créée en 1954 au sortir de la guerre puis a évolué, s'est développée et a changé de dénomination pour aboutir à l'appellation actuelle en 1977. L'objectif de la Fédération Française Handisport est de rendre la pratique sportive accessible aux personnes en situation de handicap physique et sensoriel. En 2016-2017, la Fédération Française Handisport compte :

- 33745 licenciés
- 25 sports loisirs ou de compétitions dont 22 paralympiques
- 1400 associations affiliées
- 14 comités régionaux et 87 comités départementaux soit un maillage territorial important.

Elle est membre du Comité National (CPSF) et International Paralympique (IPC). Elle est au service des personnes en situation de handicap moteur ou sensoriel, et prône le respect, la solidarité, la convivialité et l'ouverture. Un large éventail d'activités est proposé, certaines disciplines étant similaires à celles pratiquées par les valides, certaines propres au handisport. Ainsi la pratique handisport de l'athlétisme, de la natation, de l'équitation ou du kayak etc... est possible avec plus ou moins d'aménagements selon le handicap. Parallèlement, la boccia, le rugby fauteuil, le cécifoot, le foot fauteuil électrique ou le torball sont des disciplines qui ne se pratiquent qu'en handisport et ont leurs propres règles du jeu

et leurs propres compétitions et tournois. D'autres sports sont affiliés à la FFH notamment les sports nature et d'eau-vive...

Pour aider au choix de la discipline, la FFH a édité un tableau des déficiences et des possibilités de pratique (Annexe 1).

L'athlétisme handisport est un modèle d'intégration sociale puisqu'il s'agit d'une discipline accessible à la grande majorité des handicaps et représente dignement les valeurs de la FFH.

5. L'athlétisme et l'athlétisme handisport (matériel, règlement, classification)

Historique

Sport paralympique parmi les plus populaires, l'athlétisme fut l'un des premiers sports à être intégré au programme des Jeux Paralympiques à Rome en 1960. C'est la discipline qui regroupe le plus grand nombre d'athlètes, d'épreuves et de handicaps : debout ou en fauteuil, avec handicaps visuels ou auditifs. Aux Jeux Olympiques d'été de Rio en 2016, 3657 athlètes ont accepté d'être enregistrés dans le système de surveillance médicale mis en place, soit 83,5% de l'ensemble des athlètes participants aux Jeux et parmi eux 894 pratiquaient l'athlétisme ce qui en faisait la discipline la plus représentée (4). Pour la saison 2016-2017, la section athlétisme de la FFH comptait 404 licenciés.

Les règles techniques des compétitions d'athlétisme handisport s'appuient sur celles de la Fédération Internationale (IPC Athletics). <https://www.paralympic.org/athletics>

Quelques adaptations sont nécessaires pour permettre l'accès de ce sport au plus grand nombre. Elles concernent principalement : les épreuves « guidées » des déficients visuels, les courses en fauteuil, les lancers assis, le poids des engins de lancer et les épreuves ouvertes en fonction de la catégorie de handicap.

Disciplines

Les disciplines ouvertes aux athlètes handisport sont :

- **Les courses sur piste** : sprint (100 m, 200 m, 400 m), courses de moyennes distances (800 m, 1500 m), courses de longues distances (5 000 m, 10 000 m) et courses de relais (4 x 100 m, 4 x 400 m). Il n'y a pas de course de haies en handisport.
- **Les courses sur route** : marathon, semi-marathon, 10 Km
- **Les sauts** : saut en hauteur, saut en longueur et triple saut. Le saut à la perche n'existe pas en handisport.
- **Les lancers** : disque, poids, massue, javelot. Pas de lancer de marteau.

Toutes ces disciplines sont accessibles aux athlètes debout et assis à l'exception des sauts réservés aux athlètes marchants.

Catégories et principes de la classification

Pour assurer une certaine égalité entre eux, les athlètes handisport sont classifiés selon le **type** et le **degré** de handicap. La classification est composée d'une lettre et de deux chiffres. La lettre F pour « Field » correspond aux athlètes participant aux lancers et la lettre T pour « Track » correspond aux athlètes participant aux épreuves sur piste (sauts et courses).

Le 1^{er} chiffre correspond à la famille de handicap :

- 6 pour les sourds et malentendants
- 5 pour les athlètes concourant en fauteuil roulant
- 4 pour les athlètes concourant debout avec des troubles orthopédiques
- 3 pour les athlètes ayant une athétose, une ataxie ou une hypertonie
- 2 pour les athlètes avec une déficience mentale
- 1 pour les déficients visuels

Le 2nd chiffre correspond au degré de handicap. Plus il est petit plus le handicap est important. Ainsi, la répartition se fait de la manière suivante :

- Athlètes concourant ASSIS :
 - **T 51-54** courses en fauteuil
 - **F 51-57** lancers en fauteuil
- Athlètes concourant DEBOUT

- **F 40-41** athlètes de petite taille
- **T/F 42, 43, 44** perte ou usage limité d'un membre inférieur
- **T/F 45, 46, T 47** perte ou usage limité d'un membre supérieur
- Athlètes ayant une **ATHÉTOSE**, une **ATAXIE** et/ou une **HYPERTONIE**
 - **F31 – T/F 32, 33, 34** athlètes concourant en fauteuil roulant
 - **T/F 35, 36, 37, 38** athlètes concourant debout
- Athlètes ayant une **DÉFICIENCE VISUELLE**
 - **T/F 11** aucune vision, guide obligatoire
 - **T/F 12** vision très limitée, guide autorisé
 - **T/F 13** vision limitée
- Athlètes ayant une **DÉFICIENCE AUDITIVE**
 - **T/F 60** sourd

Les athlètes classés T/F 20 sont les athlètes déficients intellectuels et ne font pas à proprement parler partie de la fédération handisport. (<http://athletisme-handisport.org/wp-content/uploads/2017/03/Guide-classification-web.pdf>)¹

Cette classification est nécessaire pour la pratique en compétition. Les athlètes sont classifiés lors de sessions dédiées, sur la base d'un entretien mené de manière conjointe par un membre issu du secteur médical (kinésithérapeute, ergothérapeute, médecin) et par un spécialiste technique, puis sur une évaluation pratique permettant d'ajuster la classification retenue. En effet, pour une pathologie similaire, la classification peut varier d'un athlète à l'autre selon le retentissement du handicap. Ainsi 2 hémiprégiques qui, au repos auront un déficit similaire, peuvent avoir une hypertonie spastique décuplée par les émotions et le stress de la compétition, ce qui majore le handicap et altère la performance.

¹ Une mise à jour de cette classification a été effectuée en 2018 par l'IPC et sépare les athlètes avec un handicap orthopédique appareillé et non appareillé. (Annexe 2, <https://www.paralympic.org/athletics/classification>)

Matériel et adaptations nécessaires

La pratique de l'athlétisme handisport présente quelques spécificités en termes de matériel.

➤ **Les fauteuils :**

Il s'agit de fauteuils spécifiques pour la pratique de la course. Ils sont profilés, possèdent 3 roues : 2 roues motrices et une roue à l'avant. Les athlètes en fauteuil font partie des catégories allant de 31 à 34 et de 51 à 54. Les matériaux utilisés sont l'aluminium et le titane permettant une légèreté de l'engin (le poids ne dépasse pas 8-10 kg) et leur longueur est comprise entre 170 et 185 cm.

Les roues peuvent avoir une certaine inclinaison, à rayons ou lenticulaires. Aujourd'hui, pour la performance, les athlètes choisissent les roues lenticulaires en carbone. Les poussées faites sur les mains courantes permettent d'accroître la vitesse. Les athlètes utilisent des gants durs ou mous qu'ils fabriquent eux-mêmes permettant une bonne prise et une protection vis à vis des mains courantes.

Le steering est une petite poignée reliée à un câble permettant d'orienter la roue du fauteuil dans la courbe de la piste de course.

➤ **Les prothèses de course**

Pour les athlètes amputés des membres inférieurs, le niveau d'amputation détermine la classification (amputés tibial vs. fémoral, unilatéral vs. bilatéral). Les prothèses de course appelées « lames » sont fabriquées dans des matériaux type carbone ou kevlar permettant d'assurer une certaine déformabilité et propulsion. Il s'agit de matériaux à restitution d'énergie. Elles tendent à reproduire le schéma de course d'un valide. Les propriétés du carbone ne permettent pas un départ aussi rapide qu'un valide, mais des performances similaires en termes de vitesse de course une fois lancé. La lame est reliée à l'emboîture par différents éléments, parfois un genou quand le niveau d'amputation est trans-fémoral. L'emboîture est faite sur mesure et doit être étanche. Le moignon est protégé par un manchon auquel l'emboîture est fixée, soit par dépression de l'air, soit par une accroche distale. Enfin, parfois, le tout est recouvert par une gaine permettant un moindre degré de liberté de la prothèse sur le moignon. Ce ne sont pas des prothèses de marche, ni esthétique. Il s'agit d'un réel appareillage spécifique pour la course à pied.

➤ **La chaise pour les lancers assis**

Tous les équipements de la chaise (barre de maintien, cales, sangles) doivent être à l'intérieur de l'aire de lancer. La barre de maintien peut être en métal ou en fibre de verre, et ne doit pas comporter de composants avantageant l'athlète. Les chaises de 75 cm, qui sont mesurées et contrôlées en chambre d'appel, permettent aux athlètes d'avoir un appui stable et sécurisé durant leurs lancers. L'assise de la chaise doit être horizontale et rectangulaire ou carrée avec un minimum de 30cm de côté. Elle est fabriquée en fonction du handicap du lanceur. Aucun fabricant ne propose de matériel standard.

Pour s'attacher, l'athlète dispose de 4 minutes pour les classes F32-34 et F54-57, 5 minutes pour les classes F31 et F51-53. L'athlète doit garder une position assise pendant toute la durée du jet, depuis la prise de l'engin de lancer dans la main jusqu'à la validation de sa performance.

➤ **Spécificités des sauts pour les déficients visuels**

Une assistance sonore est possible dans les épreuves de sauts pour les athlètes déficients visuels.

L'athlète non-voyant (catégorie T11) nécessite l'aide d'un guide pour être placé sur la zone d'élan, puis pour le diriger durant sa course d'élan. Pour un souci d'équité, tous les athlètes de cette catégorie doivent porter des lunettes opaques ou un bandeau ne laissant pas passer la lumière.

Pour guider l'athlète durant sa course d'élan, le guide frappe dans ses mains avec une augmentation de fréquence au fur et à mesure qu'il progresse sur la piste d'élan, et pour signaler le moment de sauter, ce qui nécessite un silence total de la part du public pour une meilleure concentration et écoute. Le saut est validé après que l'athlète a quitté l'aire de réception. Il doit sortir seul, accompagné par la voix du guide. Le silence est nécessaire jusqu'à la sortie de l'athlète.

La planche d'appel mesure 1 m sur 1,22 m et est recouverte de chaux. Cette matière facilite la mesure pour les juges car elle laisse l'empreinte du pied d'appel de l'athlète à partir de laquelle la longueur du saut est mesurée.

➤ **Spécificités des courses guidées**

Le guide doit courir à côté de l'athlète sans jamais le dépasser. La ligne d'arrivée doit être franchie par l'athlète en premier. Ils s'assurent une bonne coordination en passant un lien entre leurs poignets. Cela nécessite une exacte synchronisation en termes de vitesse et fréquence de course entre l'athlète et son guide. L'objectif du guide est de faire en sorte que l'athlète reste dans son couloir sans mordre la ligne.

➤ **Règlements pour déficients auditifs**

En l'absence de dispositif visuel électronique, le départ se fera par une tierce personne grâce à un contact tactile. A l'ordre du starter : « A vos marques », ce dernier lèvera le bras pour prévenir l'athlète d'un départ imminent.

Les compétitions

En plus des compétitions régionales, les principaux rendez-vous nationaux sont les championnats de France en salle l'hiver, les championnats de France Open et les meetings pour les compétitions individuelles, et les Inter-Clubs pour les compétitions par équipe. Les athlètes ayant réalisés les meilleures performances pourront être sélectionnés pour les compétitions internationales. A cela s'ajoutent les différents cross, et courses sur route (marathon, semi-marathon). Pour les athlètes de moins de 20 ans, le challenge des jeunes athlètes sert à détecter les futurs espoirs.

6. Epidémiologie des traumatismes en athlétisme et athlétisme handisport

Comme tous les autres sports, l'athlétisme est source de traumatismes liés aux contraintes exercées sur les structures musculo-squelettiques qu'impose cette activité physique menée à haute intensité. Ces blessures peuvent être aiguës, traumatiques, ou d'apparition sur un mode plutôt lent, en rapport avec un processus de surutilisation. Comme dans chaque sport, il existe de véritables technopathies spécifiques liées à un geste technique répété. C'est une

discipline très populaire de plus en plus pratiquée dans le monde entier et dont les grandes compétitions sont largement médiatisées.

Une saison d'athlétisme est constituée d'une succession de phases d'entraînements et de phases de compétitions. Pour des **raisons méthodologiques**, les périodes de compétitions sont un moment propice pour caractériser les blessures en lien avec la pratique de l'athlétisme. En effet, un rassemblement d'athlètes sur un même lieu, à un même moment et réalisant un effort maximal, permettent un recueil de données facilité.

C'est dans ce contexte qu'en 2007, l'International Association of Athletics Federation (IAAF) a lancé un programme systématique de recueil de données de l'incidence des blessures et des maladies en lien avec la pratique de l'athlétisme à haut niveau, sur les grandes compétitions (Championnat du Monde et d'Europe, et Jeux Olympiques). Plusieurs études épidémiologiques ont été réalisées à Osaka en 2007 (5), Berlin en 2009 (6), Daegu en 2011 (7), Moscou en 2013 (8), Pékin en 2015 (9)...

Cet important essor des études épidémiologiques et, de manière générale, de surveillance de la santé des athlètes s'explique par le fait que le nombre d'athlètes inscrits dans les fédérations augmente d'années en années et que la fréquence des blessures ne tend pas vers la diminution. Ces blessures selon leur degré de gravité ont un réel impact sur la possibilité de pratique. De ce constat et à travers l'identification des facteurs de risque, les chercheurs veulent pouvoir mettre en place des stratégies de prévention qui soient axées en fonction de la discipline pratiquée et des facteurs de risque auxquels les athlètes sont exposés (prédisposition physique, contraintes de la discipline, sexe, âge...) (10).

Afin de pouvoir comparer et combiner les données des différentes études, un consensus d'experts, associant différents protagonistes de l'IAAF, de la fédération Européenne d'Athlétisme et des représentants de fédérations nationales dont des médecins, des kinésithérapeutes, des ingénieurs, des spécialistes du mouvement, des épidémiologistes..., a permis en 2014 de définir une méthode consensuelle de recueil des blessures (11).

Ainsi, un **incident médical enregistrable (traumatisme ou affection intercurrente)** a été défini comme : toute plainte ou manifestation physique ou psychologique subie par un athlète, qu'elle nécessite un avis médical ou non ou qu'elle impose un arrêt temporaire de l'athlétisme ou non.

Un **traumatisme (blessure)** a été défini comme : toute plainte physique ou lésion corporelle observée produite par le transfert d'énergie, vécue par un athlète lors de sa pratique, à l'entraînement ou en compétition, peu importe qu'elle requiert un avis médical ou qu'elle perturbe sa pratique.

Un **avis médical** a été défini comme : une évaluation médicale d'un athlète par du personnel médical ou paramédical qualifié (kinésithérapeute, médecin, infirmière, ostéopathe ou chiropracteur). Toute sollicitation par un athlète pour un avis médical n'est pas nécessairement un incident médical enregistrable (par exemple : un massage de récupération, le réajustement d'un strapping). Cette définition est davantage applicable sur les compétitions internationales où tous les athlètes ont le même accès aux soins.

Le préjudice en termes **de perte de temps** qu'a engendré la blessure a été définie comme : le temps où l'athlète n'a pas repris sa pratique totalement, sans aucune restriction que ce soit en compétition ou à l'entraînement.

La sévérité d'une blessure a été définie comme : le nombre de jours séparant la blessure et le retour à la pratique sans restriction. Ainsi ont été décrits, les traumatismes mineurs (1-7 jours), assez sérieux (8-28 jours), sérieux (28 jours-6 mois) et les blessures longues (>6 mois).

Une **récidive d'une blessure** a été définie comme : une blessure du même type et ayant la même localisation qu'une première blessure et survenant après que l'athlète ait repris totalement sa pratique.

Les blessures doivent être décrites selon leur localisation, leur type et leur mode de survenue/cause. Pour ce faire, le consensus d'experts a édité les tableaux suivants :

Localisation corporelle de la blessure		
Tête et tronc	Membres supérieurs	Membres inférieurs
1- Visage (incluant les yeux, le nez et les oreilles)	11- Epaulés et clavicules	21- Hanche
2- Tête	12- Bras	22- Aine
3- Cou et rachis cervical	13- Coude	23- Cuisse et genou postérieur et antérieur
4- Rachis thoracique et dos supérieur	14- Avant-bras	24- Genou médial et latéral
5- Sternum et côtes	15- Poignet	25- Jambe
6- Rachis lombaire et dos inférieur	16- Main	26- Tendon d'Achille
7- Abdomen	17- Doigts	27- Cheville
8- Pelvis, sacrum, fesses	18- Pouce	28- Pied et orteil

Table 1 – Classification des localisations corporelles des blessures

Tiré et traduit de l'anglais de *Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field) : Consensus statement*, Timpka and al, 2014

Mode de survenue des blessures, causes et facteurs contributifs		
Mode de survenue	Causes	Facteurs contributifs
1- Aigu	1- Traumatique	A- Récidive d'une blessure
2- Progressif	1-1- Avec contact	B- Violation des règles
	1-1-1- Contact avec un autre athlète	C- Conditions du terrain
	1-1-2- Contact avec un objet mobile	D- Conditions météorologiques
	1-1-3- Contact avec un objet immobile	E- Défaillance du matériel
	1-2- Traumatisme sans contact	F- Fatigue
	2- Surutilisation	G- Psychologique
		Z- Autres

Table 2– Mode de survenue des blessures, causes et facteurs ayant contribué à sa survenue

Tiré et traduit de l'anglais de *Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field) : Consensus statement*, Timpka and al, 2014

Type de blessures
1- Commotion cérébrale (avec ou sans perte de conscience)
2- Fracture (traumatique)
3- Fracture de fatigue
4- Autres lésions osseuses
5- Luxation, subluxation
6- Rupture tendineuse
7- Rupture ligamentaire
8- Entorse
9- Lésion méniscale ou du cartilage
10- Lésion musculaire
11- Contusion, hématome, ecchymose
12- Tendinopathie
13- Arthrite, synovite, bursite
14- Fasciite, lésion d'une aponévrose
15- Conflit
16- Lacération, abrasion, lésion cutanée
17- Traumatisme dentaire
18- Lésion d'un nerf, de la moelle épinière
19- Contractures musculaires, crampes
20- Lésion d'un cartilage de croissance
21- Autres

Table 3- Type des blessures

Tiré et traduit de l'anglais de *Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field) : Consensus statement*, Timpka and al, 2014

Le recueil des blessures en compétition doit débuter dès l'échauffement, se poursuivre lors des épreuves et ne se terminer qu'après la période de récupération.

Le **schéma méthodologique** préconisé par cette conférence de consensus pour les études épidémiologiques est idéalement une étude de cohorte prospective permettant un calcul d'incidence. Cela impose que la population de départ soit **saine** ce qui en pratique n'est pas tout à fait le cas (blessures en cours de traitement, non guéries mais n'étant pas jugées suffisamment graves pour empêcher la pratique sportive en compétition notamment lorsque de grands rendez-vous sportifs se présentent). L'autre schéma proposé est de réaliser plusieurs études transversales permettant un calcul de prévalence, schéma méthodologique qui semble moins adapté car il présuppose le caractère chronique de la maladie analysée, ce qui n'est pas toujours le cas avec les blessures sportives (ex : lésion cutanée).

De la combinaison des études épidémiologiques des blessures réalisées entre 2007 et 2012 en athlétisme chez les valides, on a pu mettre en évidence que la proportion des blessures en compétition était de l'ordre de 6 à 14 pour 100 athlètes et la moitié d'entre elles entraînait un arrêt temporaire de l'activité physique (12,13). Dans 75 à 87% des cas, c'est le membre inférieur qui est touché avec surtout des lésions de la cuisse (avec une atteinte des ischio-jambiers prépondérante)(14). Les blessures du membre supérieur (6 %) et du tronc et du rachis (5%) sont plus anecdotiques (12). La cuisse était la plus touchée chez les sauteurs, les sprinteurs, les marcheurs et les athlètes pratiquant des disciplines combinées ; la jambe était davantage touchée chez les coureurs de fond, le pied chez les marathoniens et le membre supérieur chez les lanceurs. Les disciplines les plus à risque de blessures sont les épreuves combinées et les courses de longue distance. La typologie des blessures est dominée par les lésions par surutilisation (fractures de fatigue, tendinopathie...) qui représentent 60% des blessures rapportées, suivies par les lésions traumatiques sans contact (12%) et les récurrences d'une ancienne blessure (9%) (7).

En handisport, l'athlétisme est un des sports qui regroupe le plus de participants (438 licenciés en 2016-2017) derrière le basket-fauteuil (884), le foot à 11 (762), la natation (466)

et le foot fauteuil électrique (461). Toutes les familles de handicap sont représentées. Cela inclut les athlètes amputés, les blessés médullaires, les paralysés cérébraux, les déficients visuels, auditifs et intellectuels.

Ce handicap, dont ces athlètes sont porteurs, peut être le témoin d'un capital santé détérioré par rapport à un athlète valide. Le handicap peut être évolutif et s'aggraver, ou fixé et peut être à l'origine de la fragilité d'une structure anatomique (musculo-squelettique, par exemple) ou d'un système entier. La sur-sollicitation de cette structure en elle-même, altérée ou saine, dans un système dont le fonctionnement est altéré, nous semble être pourvoyeur de lésions surajoutées. C'est pourquoi, **l'hypothèse que l'on formule est celle d'un risque accru de blessures lors de la pratique du sport par rapport à un sujet valide.** L'asymétrie des forces exercées sur l'appareil musculo-squelettique lors d'une amputation de membre, la sur-sollicitation des membres supérieurs chez les athlètes en fauteuil, et les contraintes imposées par l'appareillage nous semblent être des facteurs prédisposant dans la survenue de ces blessures. **Par ailleurs, on suppose que les caractéristiques des blessures survenant en athlétisme handisport doivent être différentes de celles survenant chez les valides.**

A l'heure actuelle, il n'existe que peu de publications sur le sujet. Quelques études ont néanmoins été menées mais avec de petits échantillons, peu de données analysées et avec des schémas rétrospectifs ou transversaux et dont les niveaux de preuve sont peu élevés. (15–17)

La première étude menée en athlétisme handisport sur une compétition internationale et avec un échantillon important a été réalisée lors des Jeux paralympiques de Londres en 2012 (18). Il s'agissait exclusivement d'athlètes de très haut niveau. Sur ces jeux, la proportion de blessures était de 18,4 pour 100 athlètes inscrits sans différence significative entre les disciplines de course, lancer et de saut. En course, c'étaient les athlètes avec handicap visuel (Incidence Rate (IR) : 23,1 pour 1000 athlètes-jour) et les amputés (IR : 29,8 pour 1000 athlètes-jour) qui présentaient le plus de blessures. Le risque de blessures en course chez les athlètes marchants était 2 fois plus important que chez les athlètes en fauteuil (Incidence Rate Ratio (IRR) : 2,07). Les athlètes de petite taille et les athlètes assis présentaient davantage de blessures en lancer qu'en course (IR : 10,6 pour 1000 athlètes-jour). On observait également que la localisation principale des blessures chez l'athlète marchant,

comme chez les valides était la cuisse (16,4%), suivi du genou (11,9%), du rachis lombaire (11,3%) et de la jambe (10,7%). Pour les athlètes en fauteuil, l'épaule (19,3%) le coude (15,8%), le genou (10,5%) et l'avant-bras (8,8%) étaient majoritairement touchés.

Devant la popularisation de la filière handisport initiée par des directives gouvernementales françaises récentes, l'augmentation des effectifs, et compte tenu de l'absence de données épidémiologiques sur la caractérisation des blessures chez ces athlètes, il nous a paru justifié de vouloir mener une étude épidémiologique des blessures liées à la pratique de l'athlétisme handisport (incidence et caractérisation par types, localisations et causes) sur les 4 compétitions nationales d'une saison et sur l'ensemble des licenciés à la FFH-athlétisme. Dans un second temps, il nous a paru intéressant de mettre en évidence des facteurs plus fréquemment associés à ces blessures (sexe, âge, handicap). La finalité de cette étude est de développer un programme de prévention des blessures.

II. MATERIEL ET METHODE

Il s'agissait d'une étude analytique observationnelle prospective d'une cohorte constituée d'athlètes licenciés à la Fédération Française Handisport. Le recueil des blessures a eu lieu lors des 4 compétitions majeures d'athlétisme handisport de la saison 2016-2017. Il n'y a pas eu d'intervention de notre part.

1. Population

Notre cohorte était constituée de tous les licenciés à la Fédération Française Handisport inscrits à la section athlétisme, sans restriction d'âge ou de sexe ou antécédent de blessure pour la saison 2016/2017. A cet effectif se sont ajoutés 7 compétiteurs appartenant à la Fédération Française de Sport Adapté présents sur les compétitions. Ont été exclus les athlètes internationaux présents au meeting de Charley et les athlètes militaires présents au meeting de Talence non licenciés à la FFH.

Au sein de cet effectif total, les licenciés ayant participé à au moins une compétition de la saison 2016/2017 (décrites ci-dessous) ont constitué notre cohorte et ont été analysés. Cela inclut les athlètes qui n'ont pas fini leur course (DNF), disqualifiés (DQ), ou dont le résultat n'a pas été mesuré (NM). Les athlètes inscrits aux compétitions mais absents (ABS) lors des épreuves ont été exclus. Si les athlètes prenaient part à plusieurs courses ou concours, ils n'ont été comptabilisés qu'une seule fois. S'ils se blessaient deux fois, les deux blessures étaient prises en compte.

2. Mode du recueil de données

Le recueil de données s'est déroulé sur 4 grands rendez-vous : les championnats de France en salle le 25/02/2017 à Nantes, le meeting international Nouvelle-Aquitaine du 22/04/2017 à Talence, les championnats de France Inter-Clubs le 13/05/2017 à Saint-Florentin, et les championnats de France Open international à Paris du 30/05/2017 au 31/05/2017, qui correspondent aux 4 grandes compétitions annuelles nationales d'athlétisme handisport sur piste.

Le recueil des blessures s'est déroulé du début à la fin de ces 4 grandes compétitions, de l'échauffement, au cours des épreuves, jusqu'à la fin de la période de récupération. Il a été effectué par 2 médecins et de manière conjointe avec les équipes des dispositifs de secours et de soins d'urgence déployées sur les lieux des compétitions (Croix Rouge, Sécurité Civile, kinésithérapeutes, staff médical de la délégation athlétisme de la FFH), de sorte que chaque intervention ou soins effectués sur un athlète ont été répertoriés et les informations nécessaires ont été recueillies par l'interrogatoire direct de l'athlète blessé.

Un accord oral des athlètes participant à l'étude a été recueilli.

3. Paramètres analysés

Le recueil de données a porté sur l'identité de l'athlète, son handicap, la localisation (table 4), le type (table 5), le mode de survenue de sa blessure (table 6) et sa sévérité (arrêt ou non de la compétition). Pour des raisons pratique de recueil, les caractéristiques ont été simplifiées par rapport à celles décrites par l'IAAF (11). Concernant les handicaps, la répartition était la suivante :

- **Handicap visuel** : non et malvoyants
- **Handicap mental**
- **Handicap orthopédique** : Amputation(s) de membre(s) supérieur(s) ou inférieur(s), agénésie(s) de membre(s) supérieur(s) ou inférieur(s), raideurs articulaires, fragilités osseuses, personne de petite taille
- **Paraplégiques et tétraplégiques** : Avec ou sans modification du tonus musculaire, avec ou sans troubles sensitifs, spina bifida paralytiques
- **Hémiplégiques**
- **Infirmes moteurs cérébraux**
- **Handicaps neurologiques périphériques** : Poliomyélite, polyradiculonévrites, atteinte des nerfs rachidiens, paralysies plexiques, paralysies tronculaires, polynévrites
- **Handicaps neurologiques évolutifs** : Myopathies ou dystrophies musculaires, amyotrophies spinales, hérédo dégénérescences spino-cérébelleuses, atteintes neurologiques d'origine immunitaire (SEP)
- **Handicaps auditifs** : sourds et malentendants

Localisation :	
1-	Face, Tête
2-	Rachis
3-	Epaule/clavicule
4-	Coude
5-	Poignet
6-	Aine
7-	Cuisse
8-	Genou
9-	Tendon d'Achille
10-	Cheville
11-	Pied
12-	Jambe

Table 4 - Tableau descriptif des localisations des blessures répertoriées

Type	
1-	Commotion cérébrale
2-	Fracture
3-	Fracture de fatigue
4-	Luxation
5-	Rupture ligamentaire
6-	Entorse
7-	Lésion méniscale ou cartilagineuse
8-	Lésion musculaire, rupture, déchirure
9-	Contusion, hématome, plaie superficielle, dermabrasion
10-	Tendinite, tendinopathie, bursite
11-	Rachialgie (cervicalgies lombalgies)

Table 5- Tableau descriptif des types de blessures répertoriées

Cause	
1-	Surutilisation (apparition progressive)
2-	Surutilisation (apparition rapide)
3-	Traumatisme sans contact
4-	Récidive d'une blessure
5-	Contact avec un autre athlète
6-	Contact avec un objet mobile
7-	Contact avec un objet immobile

Table 6- Tableau descriptif du mode de survenue des blessures répertoriées

A la fin du recueil, ces données ont été anonymisées. Les définitions des blessures recueillies, des avis médicaux et des récives, étaient conformes à celles décrites dans le consensus de Timpka et al. publié en 2014. Les diagnostics étaient cliniques. Lors des championnats de France à Charléty, un échographe mis à disposition de l'équipe médicale a permis de préciser le diagnostic et la gravité de certaines blessures.

	Nombres d'athlètes inscrits	Equipe de soins déployées	Présence d'un échographe	Nombre de jour de compétition
Championnats de France en salle, Nantes le 25/02/2017	135	Médecins et kinésithérapeutes de la FFH	non	1
Meeting international Nouvelle-Aquitaine, Talence le 22/04/2017	45	Etudiants en kinésithérapie	non	1
Championnats de France Inter-Clubs, Saint-Florentin le 13/05/2017	97	Protection civile	non	1
Championnats de France Open international, Paris 30 et 31/05/2017	152	Médecins, kinésithérapeutes, infirmières de la FFH, Croix rouge	oui	2

Table 7 - Description des compétitions et du mode de recueil de données

4. Analyse statistique

Les proportions globales et par catégorie ont été calculées comme toute nouvelle blessure survenue lors des compétitions sur l'effectif total de compétiteurs participants (IP) rapporté à 100 athlètes. Les incidences (IC) globales et par catégorie ont été calculées de la manière suivante : nombre total de blessures survenues dans cette catégorie sur l'effectif total d'athlètes ou par catégorie, multiplié par le nombre de jours effectifs de compétitions rapporté à 100 athlètes. Des indices de confiance à 95% ont été calculés pour les proportions et les incidences. Enfin, des rapports de proportion et d'incidence (RP et RI) ont été calculés

par tableau de contingence pour comparer les catégories (sexe, âge, handicap et nombre de participation) entre elles.

Le recueil s'est intéressé à la famille de handicap. Pour les analyses en sous-groupe, une distinction a été faite sur le critère marchant ou non des athlètes grâce à leurs classifications extraites à posteriori de la base de données de la FFH.

III. RESULTATS

1. Description de la population

Quatre cent onze athlètes correspondant à l'effectif total des licenciés à la FFH étaient éligibles pour notre étude. La moyenne d'âge était de 30 ans (min 5 ans, max 77 ans) avec un écart-type de 14 ans. On recensait 320 hommes (78%) pour 91 femmes (22%). La répartition par famille de handicap est détaillée dans le tableau 8.

Nous avons inclus tous les athlètes ayant participé à au moins une des 4 compétitions sus-citées (n=210). L'âge moyen dans ce groupe était de 26 ans avec un écart type de 10 ans (minimum 11 ans, maximum 54 ans). On a recensé 159 hommes (76%) pour 51 femmes (24%). Parmi ces compétiteurs, il y avait 40 déficients visuels (19%), 36 déficients auditifs (17,1%), 42 personnes porteuses d'un handicap orthopédique (20%), 22 IMC (10,5%), 24 hémiparalés (11,4%), 1 porteur d'un handicap neurologique évolutif (0,5%), 7 porteurs d'un handicap neurologique d'origine périphérique (3,3%), 18 paraplégiques et tétraplégiques (8,5%), 7 personnes en situation de handicap mental (3,3%), et 13 n'appartenant pas à ces catégories (6,2%).

Des tests de chi-2 ont permis de montrer que la population de compétiteurs était représentative de la population plus globale de licenciés en termes de répartition sur le sexe ($p= 0,547$, pas de différence significative) et de handicap ($p= 0,3914$). Concernant l'âge, il existait une différence significative en termes de répartition ($p<0,001$). En effet, la population de compétiteurs était globalement plus jeune (moyenne 26 ans, écart-type=10). Plus de 50% des compétiteurs avaient entre 20 et 35 ans (35% chez les licenciés) (Tableau 8).

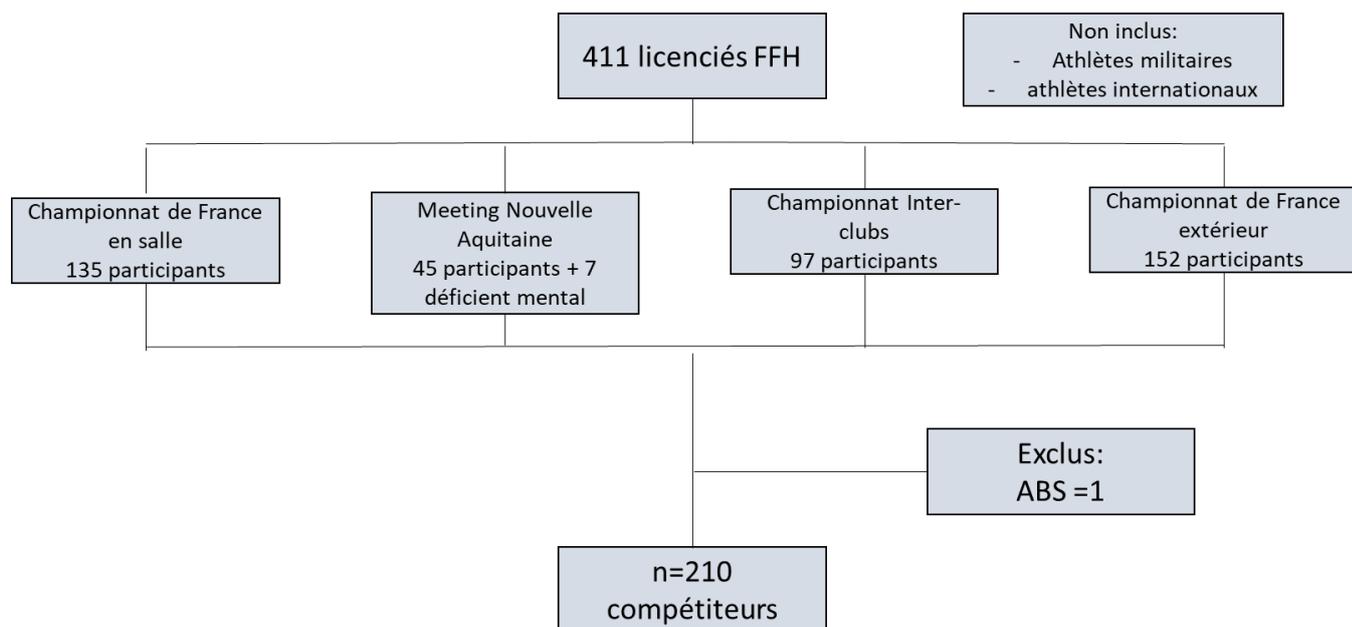


Schéma 1 : Flow chart

		Licenciés (n)	(%)	Compétiteurs (n)	(%)	chi 2
SEXE	hommes	320	77,9	159	75,7	$p=0,547$
	femmes	91	22,1	51	24,3	
AGE	<20	128	31,1	63	30	$p=0,00005$
	20-35	147	35,8	109	51,9	
	>35	136	33,1	38	18,1	
HANDICAP	Handicaps visuels	98	23,8	40	19,0	$p=0,3914$
	Handicaps auditifs	60	14,6	36	17,1	
	Handicaps orthopédiques	67	16,3	42	20	
	Handicaps neurologiques (IMC)	39	9,5	22	10,5	
	Handicaps neurologiques (hémiplégique)	31	7,5	23	11,0	
	Handicaps neurologiques (périphérique)	23	5,6	8	3,8	
	Paraplégiques et tétraplégiques	48	11,7	18	8,6	
	Handicaps mentaux et autres	45	10,9	21	10	
TOTAL		411		210		

Table 8 – Comparaison des populations de licenciés et celle des compétiteurs à l'étude

2. Proportion et incidence globale

Parmi nos 210 compétiteurs et sur l'ensemble des 4 compétitions, nous avons enregistré 40 blessures soit une proportion de 19 pour 100 athlètes compétiteurs IC_{95%}[13,7-24,4] et une incidence de 6,9 blessures pour 100 athlètes-jour IC_{95%}[4,5-9,3] signifiant que sur l'ensemble des 4 compétitions, 7 blessures sont survenues pour 100 athlètes compétiteurs et par jour de compétition.

En détaillant par compétition, la proportion des blessures était de 7% aux championnats de France en salle, 4% au meeting de Talence, 3% aux Interclubs de Saint Florentin et 16% aux Championnats de France en extérieur à Paris-Charléty.

	Non blessés		Blessés		<i>test de Fisher</i>
	n	%	n	%	
SEXE					<i>p</i> = 0,29
Homme	135	77,1	24	68,6	
Femme	40	22,9	11	31,4	
AGE					<i>p</i> = 0,52
<20	52	29,7	11	31,4	
20-35	89	50,9	20	57,1	
>35	34	19,4	4	11,4	
HANDICAP					<i>p</i> = 0,0008
T11-13	27	15,4	13	37,1	
T20	7	4	0	0	
T31-T34	9	5,1	1	2,9	
T35-T38	39	22,3	3	8,6	
T41-T47	36	20,6	6	17,1	
T51-T57	27	15,4	1	2,9	
T60	37	21,1	1	2,9	
manquant	3	1,7	0	0	
marchant	146	77,7	23	65,7	<i>p</i> = 0,15
non marchant	36	20,6	2	5,7	
ND	3	1,7	0	0	
PARTICIPATION					<i>p</i> = 0,0004
1 compétition	72	41,1	2	5,7	
2 compétitions	56	32	14	40	
3 compétitions	34	19,4	15	42,9	
4 compétitions	13	7,4	4	11,4	
TOTAL	175	100	35	100	

Table 9 – Description des populations : répartition des blessés et des non blessés par sexe, âge, handicap et nombre de participation aux compétitions.

Il existe un lien entre la catégorie de handicap et la présence ou non d'une blessure. Nous n'avons pas en évidence de lien entre la survenue ou non d'une blessure et le genre ou l'âge. De ces effectifs totaux et des blessures par catégories on peut également noter une sur-représentation des athlètes déficients visuels et une sous-représentation des athlètes hémiplésiques et des athlètes non marchants.

3. Incidence par sexe et âge :

Vingt-sept blessures sont survenues chez les 159 hommes compétiteurs, soit une proportion de 17 blessures pour 100 athlètes compétiteurs $IC_{95\%}[11,1-22,8]$, et une incidence de 6,4 blessures pour 100 athlètes-jour $IC_{95\%}[4,1-8,7]$ tandis que 13 blessures sont survenues chez les 51 femmes compétitrices, soit une proportion de 25,5% $IC_{95\%}[13,5-37,5]$ et une incidence de 8,2 blessures/100 athlètes-jour $IC_{95\%}[3,9-12,5]$. **Il n'y a pas de différence significative de survenue de blessures selon le sexe.**

Quatorze blessures sont survenues chez les 63 athlètes de moins de 20 ans, soit une proportion de 22,2% $IC_{95\%}[12-32,5]$ et une incidence de 7,1 blessures/100 athlètes-jour $IC_{95\%}[3,5-10,7]$. Vingt-deux blessures sont survenues chez les 109 compétiteurs âgés de 20 à 35 ans, soit une proportion de 20,2% $IC_{95\%}[12,6-27,7]$ et une incidence de 7,5 blessures/100 athlètes-jour $IC_{95\%}[4,5-10,5]$. Quatre blessures sont survenues chez les 38 compétiteurs âgés de plus de 35 ans, soit une proportion de 10,5% et une incidence de 4,4 blessures/100 athlètes-jour. **Il n'y a pas de différence significative de survenue de blessures entre les différentes tranches d'âges.**

4. Incidence par handicap :

Dans la catégorie **T/F11-13** (déficient visuel), on a recensé 17 blessures parmi les 40 compétiteurs, soit une proportion de 42,5 pour 100 athlètes compétiteurs $IC_{95\%}[27,2-57,8]$ et une incidence de 12,4 blessures/100 athlètes-jour $IC_{95\%}[6,9-17,9]$, **ce qui en fait la catégorie la plus blessée.**

Dans la catégorie **T/F41-47**, on a recensé 10 blessures sur 42 athlètes, **ce qui en fait la 2^{ème} catégorie la plus atteinte** avec une proportion de 23,8 % $IC_{95\%}[10,9-36,7]$ et une incidence de 8,1 pour 100 athlètes-jour.

Dans la catégorie T/F35-38, il y a eu 8 blessures parmi les 42 athlètes en compétition. On a recensé 3 blessures pour 28 athlètes compétiteurs dans la catégorie T/F51-57. Seul un athlète des catégories T/F31-34 et T/F60 s'est blessé. Il n'y a pas eu de blessure dans la catégorie T/F 20 (déficient mental).

Il y a une différence significative de survenue de blessure en fonction de la catégorie. Il y avait plus de blessures dans les catégories T/F11-T13 (RP=16,2), T/F41-47(RP=9,0), T/F35-38 (RP=7,2), T/F51-57(RP=4,1), T/F31-34 (RP=3,8) que de blessures chez les athlètes T/F60.

Si on regroupe les catégories, parmi les 169 athlètes *marchants*, 23 ont été victimes d'une blessure mais 36 blessures ont été recensées, soit une proportion de 21,3% IC_{95%} [15,1-27,5] et une incidence de 7,4 blessures/100 athlètes-jour IC_{95%} [5,1-9,7], ce qui indique que 13 athlètes se sont blessés au minimum à 2 reprises au cours de la saison.

Parmi les 38 athlètes *non marchants*, 2 ont été victimes d'une blessure mais 4 blessures ont été recensées, soit une proportion de 10,5% et une incidence de 4,4 blessures/100 athlètes-jour. Chacun des 2 athlètes a eu 2 blessures au cours de la saison.

Au total, les athlètes marchants ont expérimenté 2 fois plus de blessures que les athlètes non marchants (RP=2).

5. Incidence par nombre de participation

Parmi les compétiteurs ayant effectué une seule compétition, seuls 2 athlètes se sont blessés sur 74 (2,7%). Ce nombre augmente à 16 blessures sur 70 athlètes (22,9%) pour les athlètes ayant effectué 2 compétitions, 17 blessures sur 49 athlètes (34,7%) parmi les athlètes ayant participé à 3 compétitions, et 5 blessures chez les 17 athlètes (29,4%) ayant concouru lors des 4 compétitions.

On constate donc que plus l'exposition augmente, plus le risque de blessures augmente (jusqu'à 3 compétitions).

	Compétiteurs (n)	Blessures (n)	IP (pour 100 athlètes)	IC 95%	RP	IC (pour 100 athlètes-jour)	IC95%	RI
SEXE								
Homme	159	27	17,0	[11,1-22,8]	1	6,4	[4,1-8,7]	1
Femme	51	13	25,5	[13,5-37,5]	1,5	8,2	[3,9-12,5]	1,3
AGE								
<20	63	14	22,2	[12,0-32,5]	2,1	7,1	[3,5-10,7]	1,6
20-35	109	22	20,2	[12,6-27,7]	1,9	7,5	[4,5-10,3]	1,7
>35	38	4	10,5	-	1	4,4	-	1
HANDICAP								
T11-13	40	17	42,5	[27,2-57,8]	16,2	12,4	[6,9-17,9]	10,9
T20	7	0	0	-		0	-	
T31-T34	10	1	10	-	3,8	4,2	-	3,7
T35-T38	42	8	19,0	[7,2-30,9]	7,2	6,4	-	5,6
T41-T47	42	10	23,8	[10,9-36,7]	9,0	8,1	-	7,2
T51-T57	28	3	10,7	-	4,1	4,5	-	3,9
T60	38	1	2,6	-	1	1,1	-	1
manquant	3	0	0	-		0	-	
MARCHANT	169	36	21,3	[15,1-27,5]	2,0	7,4	[5,1-9,7]	1,7
NON MARCHANT	38	4	10,5	-	1	4,4	-	1
ND	3	0	0,0	-		0	-	
PARTICIPATION								
1 compétition	74	2	2,7	-	1	1,9	-	1
2 compétitions	70	16	22,9	[13,0-32,7]	7,4	8,2	[4,4-12,1]	4,3
3 compétitions	49	17	34,7	[21,4-48,0]	11,3	8,7	[4,8-12,7]	4,6
4 compétitions	17	5	29,4	[7,8-51,1]	8,7	5,9	-	3,1
TOTAL	210	40	19,0	[13,7-24,4]		6,9	[4,5-9,3]	

Table 10 – Proportion de survenue des blessures IP (pour 100 athlètes), incidence IC (pour 100 athlètes-jour) et rapport de proportion et d'incidence (RP et RI) par sexe, âge, type de handicap et nombre de participations aux compétitions.

6. Caractérisation des blessures

Sur le total des 40 blessures, **20** étaient des **lésions musculaires** (dont 14 touchaient la cuisse et 3 l'aine), 6 des tendinopathies, 4 des dermabrasions, 3 des rachialgies, 2 des lésions méniscales, 2 des entorses, 1 une luxation, 1 une fracture, et 1 une fracture de fatigue.

Concernant les localisations, 14 blessures touchaient la cuisse, 6 le genou, 3 l'aine, 3 le rachis, 3 la jambe, 2 le tendon d'Achille, 2 la cheville, 2 l'épaule, 2 le poignet, 1 le coude, 1 le pied et 1 la face.

Concernant les mécanismes, **13 blessures** étaient des **récidives**, **11** étaient des **traumatismes sans contact**, 6 étaient liées à une chute, 5 correspondaient à des lésions de surutilisation d'apparition rapide et 5 à des lésions de surutilisation d'apparition progressive.

Concernant la cuisse, 7 blessures étaient des récidives et 7 étaient des traumatismes sans contact. Sur un total de 3 blessures touchant l'aine, 2 étaient des récidives.

Sur la totalité des 40 blessures, **13 ont imposé un arrêt immédiat de la compétition** (5 sur les 14 blessures musculaires de la cuisse).

Les 6 chutes ayant entraîné une blessure sont survenues chez 2 athlètes hémiparalés, 2 athlètes parapalés, 1 athlète déficient visuel et 1 athlète amputé tibial.

Concernant les **athlètes marchants**, les localisations principales des blessures étaient pour 39% la cuisse, 17% le genou, 8% l'aine, et 8% la jambe. Leur type était pour 56% des lésions musculaires, 14% des tendinopathies, et 8% des lésions cutanées type dermabrasion.

Concernant les 4 blessures chez les 38 **athlètes non marchants**, il s'agissait : de dermabrasions dans le cadre d'une chute, une entorse de cheville (pied non calé sur le fauteuil), des lombalgies par surutilisation et une tendinopathie du coude.

Parmi les 40 déficients visuels en compétition, on a recensé **10 lésions musculaires** de la cuisse, 2 tendinopathies d'Achille, 1 déchirure du mollet, 1 dermabrasion de genou, 1 lombalgie et 1 syndrome de Sever.

Parmi les 42 athlètes avec une **déficience d'origine orthopédique**, on a recensé 4 lésions musculaires de la cuisse, 2 tendinopathies rotuliennes, 1 tendinopathie de l'épaule, 1 fracture du poignet, 1 luxation de rotule, 1 périostite tibiale et 1 entorse de cheville.

IV. DISCUSSION

210 athlètes compétiteurs ont été inclus dans notre étude. La moyenne d'âge était de 26 ans et il y avait 76% d'hommes pour 24% de femmes. Toutes les situations de handicaps étaient représentées. Il est survenu 40 blessures sur l'ensemble des 4 compétitions nationales de la saison 2016-2017 d'athlétisme handisport en France soit une proportion globale de 19 blessures pour 100 athlètes compétiteurs $IC_{95\%}[13,7-24,4]$ ou une incidence de 6,9 blessures pour 100 athlètes-jour $IC_{95\%}[4,5-9,3]$. Il n'y avait pas de différence significative pour le sexe et l'âge. Les déficients visuels et les athlètes avec un handicap orthopédique se sont le plus blessés. La blessure la plus fréquente était la lésion musculaire avec une atteinte préférentielle des ischio-jambiers.

1. Intérêt de l'étude et justification de la méthodologie

Compte tenu de l'absence de données parues dans la littérature sur ce sujet, nous avons voulu faire la lumière sur l'incidence de survenue et les caractéristiques des blessures chez les athlètes handisport français. L'**originalité** et la **force** de cette étude résident sur le suivi des athlètes sur l'ensemble des 4 compétitions majeures de la saison 2016-2017 et la non restriction de l'analyse aux athlètes de haut-niveau. En effet, notre population à l'étude était composée d'athlètes compétiteurs licenciés à la FFH sans restriction d'âge, de niveau ou d'années de pratique. Ainsi celle-ci était très **hétérogène** et comptait dans ses effectifs des athlètes dont il s'agissait de la **première année de pratique** mais aussi des **champions paralympiques** et ce, bien que le niveau de compétition soit national. Ce phénomène s'explique par le **faible effectif de licenciés** à la FFH-athlétisme et donc une absence de sélection pour les compétitions de niveau national. Par conséquent nos résultats sont une description **au plus proche de la réalité du terrain** et des compétitions nationales d'athlétisme handisport en France, permettant de mieux comprendre **les caractéristiques** des blessures survenues chez l'ensemble des athlètes (haut niveau et sportif amateur) et in fine proposer **un programme de prévention des blessures** qui soit **valable et applicable pour et par tous**.

Notre population d'athlètes compétiteurs était globalement le reflet de celle plus générale de licenciés (pas de différence sur la répartition des sexes et des handicaps). Il existait par contre une différence significative sur l'âge avec une population de compétiteurs plus jeune que celle des licenciés. Néanmoins, la plupart avaient pour objectif la découverte de l'activité plus que la performance. Et c'est là une des **missions** de la Fédération Française Handisport pour ces jeunes en situation de handicap.

2. Résultat principal, implication et comparaison avec la littérature

La proportion globale des blessures sur l'ensemble des compétitions pour la saison 2016-2017 était de 19% IC_{95%}[13,7-24,4] et l'incidence de 6,9 pour 100 athlètes-jour IC_{95%}[4,4-9,3]. Ce résultat peut difficilement être comparé à d'autres études car aucune étude française ou internationale publiée n'a effectué ce type de recueil de données.

Néanmoins, on peut comparer ce résultat à celui rapporté lors du recueil des blessures survenues lors des Jeux Paralympiques de Londres 2012 où la proportion des blessures était de 18,4 pour 100 athlètes inscrits, et l'incidence de 22,1 par 1000 athlètes-jour calculée sur l'ensemble des 10 jours de compétition, ce qui semble similaire (18). La différence sur l'incidence en athlète-jour avec notre étude peut sans doute être expliquée par la durée d'exposition. En effet, à Londres le dénominateur était l'effectif total de participants multiplié par 10 jours de compétition. Or l'ensemble des athlètes n'a pas concouru de manière effective pendant 10 jours. Dans notre étude, les durées d'exposition n'excédant pas 2 jours, le temps d'exposition par athlète était au contraire bel et bien un temps effectif de concours où l'effort était maximal et donc plus à risque de blessures. A Londres, la population à l'analyse était plus homogène avec des athlètes de haut niveau dont on suppose qu'ils avaient une fréquence et une intensité d'entraînement supérieures à la moyenne de notre population, mais cependant, certainement physiquement mieux préparés et médicalement encadrés, ce qui peut également expliquer une incidence globale inférieure à celle de notre étude. Malgré ces différences, nos résultats semblent cohérents avec ceux de cette première étude.

Cette incidence globale des blessures semble être également assez similaire à celle retrouvée lors des grands championnats d'athlétisme valides (Championnats du Monde, Jeux Olympiques), puisque l'incidence moyenne des blessures lors de ces compétitions est de 81 pour 1000 athlètes-jour d'après la synthèse faite sur 13 compétitions internationales de 2007 à 2012 (12). Plus récemment, lors des Jeux Olympiques de Rio en 2016, la proportion d'athlètes blessés en athlétisme a été évaluée à environ 11% (19).

3. Résultats secondaires, implications et comparaison avec la littérature

Les principaux résultats de notre étude ne montrent pas de différence significative selon le sexe de la proportion des blessures (respectivement 25,5% des athlètes femmes vs. 17% des athlètes hommes).

Concernant l'âge, ce sont les athlètes de moins de 20 ans qui ont été les plus touchés (IP 22,2% IC_{95%}[12-32,5] et IC 7,1 blessures/100 athlètes-jour IC_{95%}[3,5-10,7]).

Bien que des conclusions ne peuvent être tirées du fait des faibles effectifs dans chaque catégorie, quelques tendances semblent se dessiner en termes de handicap et facteur de risque de blessures. D'une manière générale, chez les **athlètes marchants**, 83% des blessures concernent le membre inférieur, 11% le membre supérieur et 5% le tronc. Plus précisément, la localisation se situe dans **38% des cas au niveau de la cuisse** et dans 17% des cas au niveau du genou. Les autres localisations sont plus anecdotiques.

Parmi les athlètes marchants, nous avons pu mettre en évidence que **les déficients visuels sont les plus blessés**. Comme les athlètes marchants, la localisation préférentielle de leurs blessures est **la cuisse** (dans 58% des cas) et touche plus particulièrement (dans 80% des cas) les **ischio-jambiers**. Il s'agit de lésions musculaires allant de la simple contracture à la véritable désinsertion myo-tendineuse. La cuisse est également la localisation la plus touchée chez les athlètes valides (34,5% sur l'ensemble des 13 compétitions internationales entre 2007 et 2012 (12,14)) et également chez les athlètes participant aux jeux paralympiques de Londres en 2012 (16,4%). Plusieurs facteurs favorisant les lésions musculaires des ischio-jambiers ont été mis en évidence précédemment. Les caractéristiques

biomécaniques telles que les déséquilibres de force entre muscles agonistes et antagonistes, l'élasticité, le caractère récidivant, les contraintes imposées lors des départs de sprint et des paramètres ethno-anthropomorphiques tels que l'âge, le sexe et l'ethnie sont autant de paramètres influant sur la survenue des lésions des ischio-jambiers (9–12).

Magno E Silva MP et al. ont étudié les caractéristiques des blessures chez 40 athlètes brésiliens déficients visuels (catégories T11-T13) en compétition pendant 4 ans. Sur l'ensemble des 4 années de suivi, la prévalence des blessures était de 78% et il s'agissait dans 82% des cas de blessures par surutilisation. Concernant leur localisation, 33,8% touchaient la cuisse, et 26% étaient des contractures, 13% des lésions musculaires, ce qui semble confirmer notre observation (20).

Parmi nos **athlètes amputés** ou atteints d'un handicap orthopédique assimilé, **50%** des blessures sont des lésions de **surutilisation**, le plus souvent du côté controlatéral au membre amputé.

Les athlètes avec **spasticité d'origine cérébrale** (hémiplegiques, IMC) se blessent moins que les déficients visuels et les amputés (17,7% de blessures chez les athlètes spastiques vs. 42,5% chez les déficients visuels et 26,1% chez les athlètes ayant un handicap d'origine orthopédique). C'est également ce qui avait pu être mis en évidence lors des Jeux Paralympiques de Londres 2012. C'est pourquoi les auteurs avaient émis l'hypothèse que la spasticité représentait un caractère protecteur des lésions musculaires dans la mesure où l'hypertonie ne permet pas d'atteindre une force maximale lors d'un exercice excentrique (par exemple en situation de départ en sprint)(18).

Concernant les **déficients visuels**, nous n'avons pu mettre en évidence de facteur de risque de blessure en lien avec des **chutes** (mécanisme que nous avons classé dans la catégorie « traumatisme sans contact »), ceci étant probablement dû à notre faible effectif. Néanmoins, même si elles n'ont pas entraîné de blessures, les chutes semblent survenir davantage chez ces athlètes dont l'atteinte sensorielle perturbe la **posture** et le schéma de course, d'autant que le déficit visuel est important. Le **guidage** peut également être un élément favorisant ces chutes du fait qu'il requiert une synchronisation parfaite des 2

athlètes liés par le poignet. Ces chutes peuvent potentiellement être pourvoyeuses de blessures graves (traumatisme crâniens, lésions osseuses, ligamentaires et cutanées).

Concernant les **athlètes non marchants**, aucune conclusion ne peut être tirée du fait de la faible incidence de survenue des blessures. (IP 10,5% et IC de 4,4 blessures/100 athlètes-jour) ce qui correspond à 4 blessures au total sur l'ensemble de notre effectif dont une contusion de la face, une épicondylite, une entorse de cheville par chute du fauteuil et 1 rachialgie.

En 1985 Curtis et al. notaient le caractère pourvoyeur de blessures de la course sur piste en fauteuil roulant. Cette étude qui s'intéressait à la pratique de plusieurs sports se pratiquant en fauteuil, faisait état du caractère prépondérant des blessures qui concernaient les **tissus mous** (tendinopathie, lésions musculaires, entorse, bursite) dans 33 à 53% des cas, et des **lésions cutanées** (phlyctènes 18%, lacération/abrasion 17%). Par ailleurs, ils mettaient en évidence que, plus la charge et la fréquence d'entraînement étaient grandes, plus importante était l'incidence des blessures. En revanche, aucune relation avec l'âge, le sexe ou le niveau lésionnel n'avait été établie. (16)

En 1995 Taylor et al. confirmaient ces données, notamment le lien majeur avec le **volume d'entraînement** et mettaient en avant le caractère prépondérant des blessures par **surutilisation** et l'acutisation de lésions chroniques non soignées notamment au niveau des épaules. (17)

Aux Jeux Paralympiques de Londres en 2012, la proportion des blessures chez les athlètes concourant en course-fauteuil était de 10,6 pour 100 athlètes avec davantage d'athlètes blessés en **lancer** qu'en course (proportion 19,2%). 60% des blessures concernaient l'épaule, la clavicule et le cou et la plupart provenaient d'un mécanisme de surutilisation.

Au total, chez les marchants comme chez les non marchants, le nombre de blessures survenues n'a pas été suffisamment important pour pouvoir réaliser une analyse multivariée et mettre en évidence des facteurs de risque à proprement parler.

Chez les valides et lors des compétitions internationales, de 36 à 50% des blessures ont entraîné un arrêt de la compétition. (12) Dans notre étude **32,5% ont imposé un arrêt** de la

compétition en cours ce qui témoigne de la sévérité des lésions. Certaines ont potentiellement entraîné un **retentissement fonctionnel** important avec un impact sur la qualité de vie.

Une équipe suédoise a réalisé une étude quantitative à propos de la perception des athlètes handisport de leurs blessures (21). 3 causes de blessures ont ainsi été mis en avant : conséquence du **handicap** (de la spasticité, de la cécité, de la fatigue...), conséquence de la **surutilisation** (entraînements excessifs, monotones et mal encadrés...) et conséquence de leur **comportement** (négligence de blessures à minima, absence de port de protection...). Les athlètes interviewés ont également décrit plusieurs types de conséquences de ces blessures, notamment fonctionnelles avec des limitations d'activité en termes de sport mais aussi dans leur vie quotidienne, et psychologiques. Concernant la prévention, au-delà des mesures d'hygiène de vie (hydratation, nutrition), du respect des phases d'échauffement et de récupération, de la rigueur concernant le port des protections, les athlètes soulèvent le problème de la difficulté à s'entourer d'un encadrement qui soit renseigné sur leur handicap et ses conséquences (21).

4. Eléments sujets à discussion

Lors de notre recueil de données, nous avons pu constater le caractère non homogène de la proportion des blessures en fonction du type de compétition (7% aux championnats de France en salle, 4% au meeting de Talence, 3% aux Interclubs de Saint Florentin et 16% aux Championnats de France en extérieur à Paris-Charléty). La proportion plus importante des blessures aux Championnats de France open international à Paris peut être expliquée par une durée d'exposition plus longue (2 jours de compétition), des distances plus longues par rapport aux compétitions en salle (1500 et 5000 m) et des disciplines supplémentaires notamment pour les athlètes en fauteuil (lancers de disque et de javelot). L'autre raison qui pourrait expliquer l'inconstance de la proportion des blessures réside dans le mode de recueil des données lors des différentes compétitions. En effet, selon le dispositif de premiers secours déployé sur les lieux, le recours aux soins a été plus ou moins important. Ainsi, à Paris, un important dispositif médical et paramédical avait été mis en place (médecins, kinésithérapeutes, infirmières) avec des moyens matériels (grande salle de soins,

échographes, table d'examens...) et c'est sur cette dernière compétition que le recours aux soins et l'incidence des blessures ont été les plus importants. Enfin, l'enjeu n'étant pas le même selon les compétitions (simple meeting vs championnat de France sélectionnant pour les Championnats du Monde IPC 2017 à Londres), l'investissement physique mis au profit des performances semble avoir été source de davantage de blessures.

En outre, le caractère déclaratif de notre recueil de données peut nous laisser penser que l'incidence des blessures est probablement sous-estimée, d'autant que certains traumatismes mineurs ne requérant pas nécessairement de soins n'ont pu être comptabilisés. Il faut aussi souligner que le diagnostic, sa localisation et sa sévérité était le plus souvent clinique. Certaines blessures ont nécessité la réalisation d'examens complémentaires afin de préciser les lésions. Il faut donc considérer une faible marge d'erreur dans nos résultats finaux.

Un critère intéressant aurait été de calculer l'incidence des blessures en fonction des disciplines pratiquées. En pratique, cela n'a pas été possible dans cette étude car la plupart des athlètes participaient à plusieurs courses/concours dans la même compétition. Seuls quelques athlètes professionnels étaient spécialistes d'une discipline. Ce phénomène s'explique par le fait que nos compétiteurs n'étaient pas, pour la plupart, des athlètes de haut-niveau ; Il s'agissait le plus souvent de jeunes dont l'objectif était la découverte de l'activité.

Ce travail a porté sur la survenue des blessures en compétition. On sait néanmoins que la majorité des blessures se font à l'**entraînement** (de 1,7 à 3 blessures par athlète et par saison) (22–24) soit un nombre cumulé d'athlètes blessés sur une saison de 70% mais il existe un réel manque de données sur la caractérisation et la fréquence des blessures à l'entraînement (25,26). Quelques études ont pu tout de même être réalisées sur cette période d'entraînement mais toutes concernent des athlètes valides. Edouard et al. ont réalisé une étude de faisabilité de suivi prospectif de 1186 athlètes provenant de 2 clubs d'athlétisme sur une saison entière. 33 blessures ont été enregistrées soit un taux de blessures de 3,7 % athlètes par an (27). Cette faible proportion peut être expliquée par les difficultés du suivi et de l'exhaustivité du recueil de données dans ce sport individuel où les athlètes ne font pas partie d'une équipe avec un staff dédié. En découle un nomadisme

médical et bien souvent un manque de communication au sein des clubs entre athlète, entraîneur, préparateur physique, kinésithérapeute, ostéopathe et médecin.

Une étude américaine prospective réalisée sur 2 saisons chez des collégiens pratiquant le saut à la perche prenant en compte les périodes d'entraînement a aussi montré que l'incidence des blessures était de 26 pour 1000 athlètes et par saison (28). Plus récemment, une équipe suédoise a réalisé une étude rétrospective des blessures survenant à l'entraînement chez des athlètes élités pendant 1 an. La prévalence était de 42,8% probablement sous-estimée du fait du biais de mémoire. (29)

En pratique, il existe une réelle disparité méthodologique dans ces études épidémiologiques des blessures en athlétisme sur les périodes d'entraînement. Jacobsson et al. ont récemment créé un protocole pour les études épidémiologiques de cohorte prospective dans les sports individuels (30). L'utilisation des nouvelles technologies semble être une clé pour répondre au problème de collecte des données.

C'est ainsi que l'équipe suédoise de Fagher et al. a entrepris une surveillance sanitaire rapprochée d'une partie de ses athlètes paralympiques, et diverses études prospectives sur de plus longues périodes vont pouvoir voir le jour grâce aux nouvelles technologies et aux applications de santé connectées. Les athlètes pourront ainsi eux-mêmes enregistrer en temps réel leur état de santé via leur ordinateur, tablette ou smartphone en éliminant ainsi le problème de l'accès limité aux coaches ou médecins (31). Une étude de faisabilité d'une application de santé avec un auto-report des blessures par des athlètes paralympiques suédois a d'ailleurs très récemment vu le jour. Le taux de réponse était de 95% mais une optimisation de ses fonctionnalités est encore nécessaire pour un accès à tous les types de handicap (30).

Pour Edouard et al. il semble nécessaire de combiner les modes de recueil afin d'être exhaustif : surveillance prospective par une équipe médicale, collecte directe des données de santé des athlètes via smartphone, tablette, ou internet, et étude rétrospective par interrogatoire des athlètes sur la saison écoulée (32).

5. Perspective et prolongement de l'étude

Cette étude préliminaire avait pour objectif de poser les **bases épidémiologiques** des blessures en athlétisme handisport en situation de compétition. Ce travail nécessite d'être poursuivi sur les saisons ultérieures afin de collecter davantage de données et être au plus près de la réalité. Il devra être également complété par des études menées à l'entraînement en contournant les écueils liés à la méthodologie de ce type d'étude. Toutes ces données rassemblées permettront de mettre en évidence des facteurs de risque et in fine d'établir des programmes de prévention.

Il a été rapporté que les mesures de prévention dans le cadre du sport doivent porter sur : les paramètres physiques des athlètes, le geste technique, l'hygiène de vie (charge d'entraînement, gestion de la fatigue, nutrition, hydratation), les équipements sportifs, le cadre réglementaire autour du sport (modification des règles), l'approche psychologique et comportementale et la prise en charge médicale globale des sportifs (gestion des états de santé détériorés intercurrents et la communication au sein des équipes). (10)

A la suite de cette étude préliminaire chez les athlètes handisport, plusieurs éléments attirent d'ores et déjà notre attention en matière de prévention :

- 1) **Une attention toute particulière devrait être portée sur la prévention des lésions musculaires des ischio-jambiers chez les athlètes marchants.** En effet, nous avons pu constater que ces blessures sont potentiellement pourvoyeuses d'**arrêt** de sport **prolongé** et à risque de **récidives**. Plusieurs équipes se sont attachées à décrire chez les valides pourquoi ce groupe musculaire était particulièrement source de blessure et les exercices pertinents à réaliser en prévention de celles-ci. Malliaropoulos et al. retiennent que la faiblesse des ischio-jambiers lors des mouvements excentriques est le principal facteur favorisant de ces lésions et ont décrit des exercices de renforcement musculaire excentrique à réaliser en prévention primaire. (33) Yeung et al. se sont attardés davantage sur l'importance du déséquilibre du ratio ischio-jambiers/quadriceps déployé en concentrique en isocinétisme chez des sprinters Hong Kongais avec un risque majoré de blessure s'il est inférieur à 0,60.(34) Les auteurs recommandent d'effectuer un bilan isocinétique en pré-saison pour évaluer ce ratio. Enfin Askling et al. ont montré qu'un protocole de rééducation mettant

l'accent sur les étirements des ischio-jambiers versus un protocole de rééducation standard permettait un retour plus rapide sur la piste chez des sprinters et sauteurs suédois blessés sur ce groupe musculaire.(35) D'autres facteurs ont été évoqués tels que : un défaut de souplesse des ischio-jambiers, un angle de pic de force optimal plus faible, la fatigue musculaire, un échauffement insuffisant, un antécédent de blessure à ce niveau et l'âge (34).

- 2) Au sujet des **déficients visuels**, la prévention des blessures dans cette population doit passer par un **travail de proprioception** et de **posture**, d'autant que ces athlètes présentent très fréquemment des déformations rachidiennes (cyphose, scoliose) entraînant un **déséquilibre musculaire** entre muscles agonistes et antagonistes du tronc. (20,36–38).

Concernant le **guidage**, au-delà de la diminution de la performance et de l'autonomie, on sait qu'il est source de blessures chez les athlètes déficients visuels car il nécessite une coordination parfaite entre les deux athlètes. Des alternatives au guidage actuel (guide avec lien inextensible liant les 2 poignets des 2 athlètes) sont en cours d'étude. Pieralisi et al. ont élaboré un système de guidage électromagnétique avec des émetteurs placés sur les lignes délimitant les couloirs et un récepteur placé à la ceinture de l'athlète lui indiquant la trajectoire à suivre par le biais d'un signal vibratoire que perçoit l'athlète s'il s'approche trop de la ligne.(39,40)

- 3) Concernant la prévention des blessures chez les **athlètes en fauteuil**, les lésions mineures cutanées ou traumatiques des doigts (phlyctène, brûlures, abrasions, ecchymoses) peuvent être prévenues avec la protection des extrémités par des gants adaptés, le port de protection vestimentaire voire de rembourrage au niveau des zones osseuses proéminentes. (41)

En ce qui concerne les lésions de surutilisation des membres supérieurs, leur prévention passe d'abord par la correction du geste technique surtout pour les athlètes non professionnels qui s'entraînent parfois seuls. Ensuite, les déséquilibres musculaires agonistes/ antagonistes aux membres supérieurs doivent être corrigés, comme aux membres inférieurs et au tronc chez les marchants. En effet, chez les patients en fauteuil roulant, le mouvement de traction sur la roue pour sa

locomotion active les extenseurs qui augmentent en force et en taille, mais diminuent leur extensibilité et créent un déséquilibre sur les fléchisseurs. De ce fait, un programme de musculation sur les muscles antagonistes et d'étirements sur les muscles agonistes semble intéressant. (41,42)

En 2012, la FFA après avoir réalisé un travail rigoureux de synthèse d'études épidémiologiques systématiques de recueil des blessures chez les athlètes valides, a créé conjointement avec des préparateurs physiques un « décathlon de la prévention ».

https://www.youtube.com/watch?v=bJHSP_g41Pk

Il s'agit d'un programme constitué de 10 exercices à réaliser lors de l'échauffement dont l'objectif est l'amélioration de la condition physique de tous les athlètes (professionnels ou amateurs) et basé sur un travail de souplesse, de force et de coordination sensorimotrice. A l'instar de la FFA, l'objectif final de ce travail sera d'établir selon les mêmes principes un programme de prévention des blessures destiné aux athlètes handisport. Mais cela nécessite d'étayer davantage les données épidémiologiques par d'autres études afin de préciser les caractéristiques des lésions survenant en athlétisme handisport.

Enfin, ces mesures de prévention une fois mises en place devront être validées par des études épidémiologiques pour pouvoir juger de leur efficacité (10,43).

V. CONCLUSION

L'étude de cohorte que nous avons menée vient apporter des données nouvelles concernant la traumatologie de l'athlète handisport pratiquant l'athlétisme sur piste. Nous avons voulu étudier les types de blessure, leur mécanisme et leur localisation en fonction du type de handicap de nos athlètes. Les principaux résultats retrouvent une proportion globale des blessures de 19 pour 100 athlètes compétiteurs sur les 4 principales compétitions de la saison 2016-2017 et une incidence de 6,9 blessures pour 100 athlètes-jour. Ce sont les athlètes déficients visuels qui ont expérimenté le plus de blessures. Comme chez les valides, chez l'ensemble des athlètes marchants, ce sont les lésions musculaires des ischio-jambiers (de la contracture à la déchirure) qui étaient le type de blessures le plus représenté. Les blessures chez les athlètes en fauteuil ont été peu nombreuses mais étaient de type lésion cutanée des doigts et tendinopathie des membres supérieurs.

Ce travail nécessite d'être complété par davantage d'études épidémiologiques en compétition et en période d'entraînement. Un programme de prévention des blessures pour ces athlètes handisport basé sur des exercices de renforcement musculaire, d'étirements, de proprioception et de coordination neuro-motrice adapté à chaque type de handicap pourrait néanmoins d'ores et déjà être mis en place afin de limiter le retentissement fonctionnel et sur la qualité de vie.

BIBLIOGRAPHIE

1. Organisation mondiale de la santé (OMS). Rapport mondial sur le Handicap. 2012.
2. Labronici RHDD, Cunha MCB, Oliveira ADSB, Gabbai AA. Sport as integration factor of the physically handicapped in our society. *Arq Neuropsiquiatr*. 2000 Dec;58(4):1092–9.
3. Piera J-B, Pailler D, Druvert J-C. Handicap et sports. 2002
4. Derman W, Schwellnus MP, Jordaan E, Runciman P, Blauwet C, Webborn N, et al. Sport, sex and age increase risk of illness at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days. *Br J Sports Med*. 2018 Jan 1;52(1):17–23.
5. Alonso JM, Junge A, Renström P, Engebretsen L, Mountjoy M, Dvorak J. Sports injuries surveillance during the 2007 IAAF World Athletics Championships. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. 2009 Jan;19(1):26–32.
6. Alonso J-M, Tscholl PM, Engebretsen L, Mountjoy M, Dvorak J, Junge A. Occurrence of injuries and illnesses during the 2009 IAAF World Athletics Championships. *Br J Sports Med*. 2010 Dec;44(15):1100–5.
7. Alonso J-M, Edouard P, Fischetto G, Adams B, Depiesse F, Mountjoy M. Determination of future prevention strategies in elite track and field: analysis of Daegu 2011 IAAF Championships injuries and illnesses surveillance. *Br J Sports Med*. 2012 Jun;46(7):505–14.
8. Alonso J-M, Jacobsson J, Timpka T, Ronsen O, Kajenienne A, Dahlström Ö, et al. Preparticipation injury complaint is a risk factor for injury: a prospective study of the Moscow 2013 IAAF Championships. *Br J Sports Med*. 2015 Sep;49(17):1118–24.
9. Timpka T, Jacobsson J, Bargarora V, Périard JD, Racinais S, Ronsen O, et al. Preparticipation predictors for championship injury and illness: cohort study at the Beijing 2015 International Association of Athletics Federations World Championships. *Br J Sports Med*. 2017 Feb;51(4):271–6.
10. Edouard P, Serra J-M, Cugy E, Morel N, Hertert P, Dolin R, et al. Prévention des blessures en athlétisme : démarche scientifique par application du modèle de van Mechelen en quatre étapes.. 2016 Jan 2
11. Timpka T, Alonso J-M, Jacobsson J, Junge A, Branco P, Clarsen B, et al. Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field): consensus statement. *Br J Sports Med*. 2014 Apr;48(7):483–90.
12. Feddermann-Demont N, Junge A, Edouard P, Branco P, Alonso J-M. Injuries in 13 international Athletics championships between 2007-2012. *Br J Sports Med*. 2014 Apr;48(7):513–22.

13. Edouard P, Feddermann-Demont N, Alonso JM, Branco P, Junge A. Sex differences in injury during top-level international athletics championships: surveillance data from 14 championships between 2007 and 2014. *Br J Sports Med.* 2015 Apr 1;49(7):472–7.
14. Edouard P, Branco P, Alonso J-M. Muscle injury is the principal injury type and hamstring muscle injury is the first injury diagnosis during top-level international athletics championships between 2007 and 2015. *Br J Sports Med.* 2016 May 1;50(10):619–30.
15. Burnham R, Newell E, Steadward R. *Sports Medicine for the Physically Disabled: The Canadian Te... : Clinical Journal of Sport Medicine [Internet].* 1991
16. Curtis KA, Dillon DA. Survey of wheelchair athletic injuries: common patterns and prevention. *Spinal Cord.* 1985 Jun;23(3):170–5.
17. Taylor D, Williams T. Sports injuries in athletes with disabilities: wheelchair racing. *Spinal Cord.* 1995 May;33(5):296–9.
18. Blauwet CA, Cushman D, Emery C, Willick SE, Webborn N, Derman W, et al. Risk of Injuries in Paralympic Track and Field Differs by Impairment and Event Discipline: A Prospective Cohort Study at the London 2012 Paralympic Games. *Am J Sports Med.* 2016 Jun;44(6):1455–62.
19. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries - 1265.full.pdf [Internet].
20. Magno E Silva MP, Winckler C, Costa E Silva AA, Bilzon J, Duarte E. Sports Injuries in Paralympic Track and Field Athletes with Visual Impairment: *Med Sci Sports Exerc.* 2013 May;45(5):908–13.
21. Fagher K, Forsberg A, Jacobsson J, Timpka T, Dahlström Ö, Lexell J. Paralympic athletes' perceptions of their experiences of sports-related injuries, risk factors and preventive possibilities. *Eur J Sport Sci.* 2016 Nov;16(8):1240–9.
22. Bennell KL, Crossley K. Musculoskeletal injuries in track and field: incidence, distribution and risk factors. *Aust J Sci Med Sport.* 1996 Sep;28(3):69–75.
23. Ahuja A, Ghosh AK. Pre-Asiad '82 injuries in elite Indian athletes. *Br J Sports Med.* 1985 Mar;19(1):24–6.
24. Jacobsson J, Timpka T, Kowalski J, Nilsson S, Ekberg J, Dahlström Ö, et al. Injury patterns in Swedish elite athletics: annual incidence, injury types and risk factors. *Br J Sports Med.* 2013 Oct 1;47(15):941–52.
25. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med.* 1987 Apr;15(2):168–71.
26. Bennell KL, Crossley K. Musculoskeletal injuries in track and field: incidence, distribution and risk factors. *Aust J Sci Med Sport.* 1996 Sep;28(3):69–75.
27. Edouard P, Morel N. Suivi prospectif des blessures en athlétisme. Étude pilote sur deux clubs durant une saison. 2010 Oct 11

28. Rebella GS, Edwards JO, Greene JJ, Husen MT, Brousseau DC. A prospective study of injury patterns in high school pole vaulters. *Am J Sports Med.* 2008 May;36(5):913–20.
29. Jacobsson J, Timpka T, Kowalski J, Nilsson S, Ekberg J, Renström P. Prevalence of Musculoskeletal Injuries in Swedish Elite Track and Field Athletes. *Am J Sports Med* [Internet]. 2011 Nov 3
30. Jacobsson J, Timpka T, Ekberg J, Kowalski J, Nilsson S, Renström P. Design of a protocol for large-scale epidemiological studies in individual sports: the Swedish Athletics injury study. *Br J Sports Med.* 2010 Dec;44(15):1106–11.
31. Fagher K, Jacobsson J, Timpka T, Dahlström Ö, Lexell J. The Sports-Related Injuries and Illnesses in Paralympic Sport Study (SRIIPSS): a study protocol for a prospective longitudinal study. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2016;8(1):28.
32. Edouard P, Branco P, Alonso J-M. Challenges in Athletics injury and illness prevention: implementing prospective studies by standardised surveillance. *Br J Sports Med.* 2014 Apr 1;48(7):481–2.
33. Malliaropoulos N, Mendiguchia J, Pehlivanidis H, Papadopoulou S, Valle X, Malliaras P, et al. Hamstring exercises for track and field athletes: injury and exercise biomechanics, and possible implications for exercise selection and primary prevention. *Br J Sports Med.* 2012 Sep;46(12):846–51.
34. Yeung SS, Suen AMY, Yeung EW. A prospective cohort study of hamstring injuries in competitive sprinters: preseason muscle imbalance as a possible risk factor. *Br J Sports Med.* 2009 Aug 1;43(8):589–94.
35. Askling CM, Tengvar M, Tarassova O, Thorstensson A. Acute hamstring injuries in Swedish elite sprinters and jumpers: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.* 2014 Apr;48(7):532–9.
36. Aydoğ E, Aydoğ ST, Cakci A, Doral MN. Dynamic postural stability in blind athletes using the biodex stability system. *Int J Sports Med.* 2006 May;27(5):415–8.
37. Catanzariti JF, Salomez E, Bruandet JM, Thevenon A. Visual deficiency and scoliosis. *Spine.* 2001 Jan 1;26(1):48–52.
38. Silva MPM e, Duarte E, Silva A de AC e, Silva HGPV da, Vital R. Aspects of sports injuries in athletes with visual impairment. *Rev Bras Med Esporte.* 2011 Oct;17(5):319–23.
39. Perialisi M, Di Mattia V, Petrini V, De Leo A, Manfredi G, Russo P, et al. An Electromagnetic Sensor for the Autonomous Running of Visually Impaired and Blind Athletes (Part I: The Fixed Infrastructure). *Sensors.* 2017 Feb 14;17(2).
40. Perialisi M, Di Mattia V, Petrini V, De Leo A, Manfredi G, Russo P, et al. An Electromagnetic Sensor for the Autonomous Running of Visually Impaired and Blind Athletes (Part II: The Wearable Device). *Sensors.* 2017 Feb 16;17(2).
41. Wilson PE, Washington RL. Pediatric wheelchair athletics: sports injuries and prevention. *Paraplegia.* 1993 May;31(5):330–7.

42. Heyward OW, Vegter RJK, de Groot S, van der Woude LHV. Shoulder complaints in wheelchair athletes: A systematic review. 2017 Nov 21;12(11).
43. Fer C. Analyse de l'efficacité du programme « Décathlon de la prévention des blessures » en athlétisme: Étude pilote 2016.

ANNEXES

Annexe 1 - Tableau des handicaps et possibilités de pratique

HANDICAPS ET POSSIBILITÉS DE PRATIQUE

Handicaps et possibilités de pratique

	HANDICAPS ORTHOPÉDIQUES	PARAPLÉGIQUES ET TÉTRAPLÉGIQUES	MÂMPI-LESIONNÉS	PARALYSÉS CÉRÉBRAUX	HANDICAPS NEUROLOGIQUES ÉVOLUTIFS	HANDICAPS NEUROLOGIQUES D'ORIGINE PÉRIPHÉRIQUE	HANDICAPS VISUELS	HANDICAPS AUDITIFS
ATHLÉTISME	●	●	●	●	●	●	●	●
BADMINTON SOURDS								●
BASKET	●	●	●	●		●		●
BOCCIA	●	●	●	●	●	●	●	●
BOWLING								●
CANOË-KAYAK	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLISME	●	●	●	●	●	●	●	●
ESCRIME	●	●	●	●	●	●	●	
FOOT MAL-MARCHANTS	●		●	●	●	●		
FOOT À 5 DV (CÉCIFOOT)							●	
FOOT SOURDS								●
FOOT FAUTEUIL ÉLECTRIQUE		●	●	●	●			
GOALBALL							●	
HALTÉROPHILIE	●	●	●	●	●	●	●	
NATATION	●	●	●	●	●	●	●	●
PLONGÉE SUBAQUATIQUE	●	●	●	●	●	●	●	●
RANDONNÉE	●	●	●	●	●	●	●	●
RUGBY FAUTEUIL	●	●	●	●	●	●		
SARBACANE	●	●	●	●	●	●		
SKI ALPIN & SNOWBOARD	●	●	●	●	●	●	●	●
SKI NORDIQUE	●	●	●	●	●	●	●	●
SPORTS BOULES PÉTANQUE								●
TENNIS DE TABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
TIR À L'ARC	●	●	●	●	●	●	●	●
TORBALL							●	

Annexe 2 - Classification IPC des handicaps (version 2018)

⇒ **Discipline: Running and jumping (20 classes)**

T11-13 (Vision impairment)

T20 (Intellectual impairment)

T35-38 (Coordination impairments (hypertonia, ataxia and athetosis))

T40-41 (Short stature)

T42-44 (Lower limb competing without prosthesis affected by limb deficiency, leg length difference, impaired muscle power or impaired passive range of movement)

T45-47 (Upper limb/s affected by limb deficiency, impaired muscle power or impaired passive range of movement)

T61-64 (Lower limb/s competing with prosthesis affected by limb deficiency and leg length difference)

⇒ **Discipline: Wheelchair racing (7 classes)**

T32-34 (Coordination impairments (hypertonia, ataxia and athetosis))

T51-54 (Limb deficiency, leg length difference, impaired muscle power or impaired passive range of movement)

⇒ **Discipline: Standing throws (19 classes)**

F11-13 (Vision impairment)

F20 (Intellectual impairment)

F35-38 (Coordination impairments (hypertonia, ataxia and athetosis))

F40-41 (Short stature)

F42-44 (Lower limb competing without prosthesis affected by limb deficiency, leg length difference, impaired muscle power or impaired passive range of movement)

F45-46 (Upper limb/s affected by limb deficiency, impaired muscle power or impaired passive range of movement)

F61-64 (Lower limb/s competing with prosthesis affected by limb deficiency and leg length difference)

⇒ **Discipline: Seated throws (11 classes)**

F31-34 (Coordination impairments (hypertonia, ataxia and athetosis))

F51-57 (Limb deficiency, leg length difference, impaired muscle power or impaired range of movement)

TITRE : Epidémiologie des blessures en athlétisme handisport : étude de cohorte sur 4 compétitions nationales

INTRODUCTION : Depuis quelques années, nous assistons à une véritable popularisation de la filière handisport en France comme à l'international. L'athlétisme handisport est une des disciplines phares de la Fédération Française Handisport. Comme les valides, les athlètes handisport sont susceptibles de se blesser du fait des contraintes qu'impose le sport mené à haute intensité, et ce d'autant que leur handicap est source de fragilité. Ces blessures peuvent avoir un retentissement fonctionnel majeur et altérer la qualité de vie. L'objectif de cette étude était de déterminer l'incidence des blessures en compétition, en athlétisme handisport, d'analyser leurs caractéristiques (types, localisations et causes) et de mettre en évidence des facteurs plus fréquemment associés à ces blessures (sexe, âge, handicap). La finalité de cette étude était de développer un programme de prévention de ces blessures.

METHODE : Le suivi s'est effectué sur une cohorte de 210 athlètes handisport licenciés à la Fédération Française Handisport, tout niveau confondu et ayant participé à au moins une des 4 compétitions nationales d'athlétisme handisport de la saison 2016/2017. Le recueil de données a été effectué par 2 médecins en partenariat avec les équipes de soins déployées sur les lieux de compétition, par l'interrogatoire direct des athlètes blessés. Les données recueillies étaient l'identité de l'athlète, son handicap, la localisation, le type et le mode de survenue de sa blessure.

RESULTATS : La proportion totale des blessures sur l'ensemble des 4 compétitions était de 19% IC_{95%}[13,7-24,4], soit une incidence de 6,9 pour 100 athlètes-jour IC_{95%}[4,5-9,3]. Les hommes se sont blessés autant que les femmes (17% IC_{95%}[11,1-22,8] vs. 25% IC_{95%}[13,5-37,5]). Il n'y a pas de différence significative de survenue de blessures entre les différentes tranches d'âges ($p=0,44$). Ce sont les déficients visuels (42,5% IC_{95%} [27,2-57,8]) et les athlètes amputés (23,8% IC_{95%}[10,9-36,7]) qui ont subi le plus de blessures. Concernant les caractéristiques des blessures, 50% étaient des lésions musculaires, dont 70% touchaient la cuisse (ischio-jambiers), 10,5% des tendinopathies et 10% des lésions cutanées. La cuisse était dans 39% des cas la localisation de la blessure chez les athlètes marchants.

CONCLUSION : Cette étude de cohorte vient apporter des données nouvelles concernant la traumatologie de l'athlète handisport. Les athlètes déficients visuels sont les plus à risque de blessures et la prévention doit être axée sur les lésions musculaires des ischio-jambiers.

TITLE: Epidemiology of para-athletic injuries (track and field): a cohort study of 4 national competitions

BACKGROUND AND AIMS: The past few years have witnessed a real popularization of paralympic sports in France as in other countries. Para-athletic is one of the key sports of the French Handisport Federation. As valid athletes do, para-athletes can be experiencing injuries due to the constraints imposed by high intensity trainings combined with their handicap which may be a source of fragility. Those injuries can have major functional consequences and can alter the quality of life of the athletes. This study aims to determine the incidence of para-athletics' injuries during competitions, analyze their characteristics (types, locations and causes) and to highlight the factors regularly associated with these injuries (gender, age, disability). The purpose of this study is to develop an injury prevention program.

METHODS: A cohort study of 210 para-athletes was undertaken, all levels confused, who took part in one of four French national competitions in the 2016-2017 para-athletics season. Two physicians collected data with help of medical staff during the competitions, by direct athletes questioning. The collected data were the athlete's identity, impairment, location, type and mode of onset of the injury.

RESULTS: Through the whole 4 competitions, the global proportion of injuries was 19% CI_{95%} [13.7-24.4] and the incidence of 6,9 per 100 athletes-day CI_{95%} [4.5-9.3]. Men were injured as many as women (17% CI_{95%} [11.1-22.8] vs. 25% CI_{95%} [13.5-37.5]). There is no significant difference in the occurrence of injuries between different age groups ($p = 0.44$). Athletes with visual impairments (42.5% CI_{95%} [27.2-57.8]) experienced the highest number of injuries followed by amputee athletes (23.8% CI_{95%} [10.9-36.7]). Characteristics of injuries were 50% muscle lesions, in which 70% involved the thigh (hamstrings), 10.5% tendinosis and 10% skin lesions. In ambulant athletes, 39% of injuries was located in the thigh.

CONCLUSION: This cohort study brings new data about para-athletics traumatology. Athletes with visual impairment experienced the highest rate of injuries and prevention programs must focus on hamstring strains.

MOTS CLES: athlétisme, épidémiologie, blessures, handisport

DISCIPLINE: Médecine Physique et Réadaptation

UFR des Sciences Médicales – Université de Bordeaux Segalen, 146 rue Léo Saignat 33076 BORDEAUX