



HAL
open science

Elaboration et mise en oeuvre d'un questionnaire de recueil des pathologies liées aux activités physiques militaires et sportives

Guillaume Douillard

► **To cite this version:**

Guillaume Douillard. Elaboration et mise en oeuvre d'un questionnaire de recueil des pathologies liées aux activités physiques militaires et sportives. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00952797

HAL Id: dumas-00952797

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00952797>

Submitted on 27 Feb 2014

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

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

Université Bordeaux 2
U.F.R DES SCIENCES MEDICALES

Année 2013

Thèse n°131

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par L'Interne des Hôpitaux des Armées Guillaume Douillard
Ancien élève de l'Ecole du Service de Santé des Armées de Lyon-Bron
Elève de l'Ecole du Val de Grâce,
Né le 20 février 1986 à Nantes,
Le 25 novembre 2013

**Elaboration et mise en œuvre d'un questionnaire de recueil
des pathologies liées à l'entraînement physique militaire et
sportif.**

Directeur de thèse :
Monsieur le Médecin en Chef Sébastien BANZET, Docteur en Médecine

Jury

Monsieur le Professeur Pierre-Alain JOSEPH,
Monsieur le Médecin en Chef Jean-Louis KOECK,
Madame le Médecin en Chef Nathalie KOULMANN,
Monsieur le Docteur Mathieu De SEZE,
Monsieur le Médecin en Chef Eric RABATEL,
Monsieur le Médecin en Chef Sébastien BANZET,

Président
Juge
Juge
Juge
Juge

Université Bordeaux 2
U.F.R DES SCIENCES MEDICALES

Année 2013

Thèse n°131

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par L'Interne des Hôpitaux des Armées Guillaume Douillard
Ancien élève de l'Ecole du Service de Santé des Armées de Lyon-Bron
Elève de l'Ecole du Val de Grâce,
Né le 20 février 1986 à Nantes,
Le 25 novembre 2013

**Elaboration et mise en œuvre d'un questionnaire de recueil
des pathologies liées à l'entraînement physique militaire et
sportif.**

Directeur de thèse :
Monsieur le Médecin en Chef Sébastien BANZET, Docteur en Médecine

Jury

Monsieur le Professeur Pierre-Alain JOSEPH,
Monsieur le Médecin en Chef Jean-Louis KOECK,
Madame le Médecin en Chef Nathalie KOULMANN,
Monsieur le Docteur Mathieu De SEZE,
Monsieur le Médecin en Chef Eric RABATEL,
Monsieur le Médecin en Chef Sébastien BANZET,

Président
Juge
Juge
Juge
Juge

A notre jury

**Monsieur le Professeur Pierre-Alain
JOSEPH,**

*Professeur des Universités, Praticien Hospitalier
Service de Médecine Physique et de Réadaptation
Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux
Hôpital Pellegrin*

Vous nous faites l'honneur de présider notre jury de Thèse, soyez remercié pour votre disponibilité et assuré de notre profond respect.

**Monsieur le Médecin en Chef Jean-
Louis KOECK,**

Professeur agrégé du Val de Grâce

*Chef du service de biologie médicale et responsable du
centre de vaccinations internationales et de conseils aux
voyageurs de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert
Picqué.*

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté de juger cette thèse. Soyez assuré de notre profonde gratitude.

**Madame le Médecin en Chef Nathalie
KOULMANN,**

*Professeur agrégé du Val de Grâce,
Chef de l'unité de recherche « physiologie des activités
physiques et militaires »
Institut de recherche biomédicale des armées*

Vous avez guidé, corrigé et accepté de juger ce travail.
Merci pour votre patience et le temps précieux que vous
nous avez consacré, vos remarques sur notre travail
nous serviront pour notre carrière future.

**Monsieur le Médecin en Chef Eric
RABATEL,**

Docteur en Médecine

Médecin référent pour la 11^{ème} Brigade Parachutiste

Centre Médicale des Armées de Toulouse-Castres

Vous nous avez formé et préparé à notre futur métier, vous avez accepté de juger ce travail. Recevez l'expression de notre profonde considération. En espérant vous recroiser bientôt...

Monsieur le Docteur Mathieu De SEZE,

*Maitre de conférences Universitaires, Praticien
Hospitalier*

Service de Médecine Physique et de Réadaptation

Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux

Hôpital Pellegrin

Soyez vivement remercié d'avoir accepté d'être rapporteur de ce travail. Merci pour la disponibilité dont vous avez su faire preuve.

**Monsieur le Médecin en Chef Sébastien
BANZET,**

Docteur en Médecine

*Chercheur à l'unité de recherche « physiologie des
activités physiques et militaires »*

Institut de recherche biomédicale des armées

Vous avez dirigé notre travail. Merci du temps que vous nous avez accordé et de la disponibilité dont vous avez toujours su faire preuve. Merci de la confiance que vous avez toujours su nous accorder. Recevez notre profonde gratitude et soyez assuré de notre respect.

ECOLE DU VAL DE GRACE

Monsieur le Médecin Général Inspecteur François PONS

Directeur de l'École du Val de Grâce

Professeur Agrégé du Val de Grâce

Officier de la Légion d'Honneur

Commandeur de l'Ordre National du mérite

*Récompense pour travaux scientifiques et techniques-échelon
argent*

Médaille d'honneur du Service de Santé des Armées

Monsieur le Médecin Général Jean-Didier CAVALLO

Directeur adjoint de l'École du Val de Grâce

Professeur Agrégé du Val de Grâce

Officier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du mérite

Chevalier des Palmes Académiques

*Récompense pour travaux scientifiques et techniques-échelon
argent*

Médaille d'honneur du Service de Santé des Armées

Remerciements

A Pascal Van Beers, merci pour votre aide et votre travail dans l'élaboration du questionnaire informatique.

A toute l'équipe du CMA de Castres et particulièrement aux Médecins principal Conord et Mendibil ainsi qu'au Capitaine Max, ce fut six mois assez géniaux. Merci pour ce stage, merci de m'avoir formé et d'avoir participé au recueil de données.

A Nicolas Besnard, kinésithérapeute diplômé d'état, merci de nous avoir permis d'utiliser votre travail et de le diffuser. Soyez en vivement remercié.

A l'Adjudant Vilmant et à la cellule EPMS du 8, merci de votre aide et des renseignements précieux que vous avez pu nous fournir.

A Elisabeth, mon épouse, ce travail t'aura sans doute coûté plus qu'à moi, merci d'avoir supporté cette période intense, merci de ton soutien indéfectible. Je te dédie ce travail car sans toi je n'aurais pu le réaliser.

A mes parents et mes beaux-parents, votre présence et votre soutien ont été source d'énergie et de réconfort durant mon travail de Thèse, soyez en remerciés de tout cœur. Merci particulièrement à toi Papa de tes conseils et relectures.

A Damien, Mariette, Adrien, Bernard, Tiphaine, Louis-Marie, Jean, Stan, Blandine, Edouard, Martin, Sixtine, Clothilde et Aude, vous êtes des frères, belles-sœurs et beaux-frères géniaux. Votre présence aura été d'un réconfort important, merci à tous ... et je n'oublie pas Foucauld et Jean-Bosco, adorables neveux.

A Pascal, ta présence, ton écoute et tes enseignements depuis bientôt dix ans ne sont pas étrangers à mon parcours. Merci d'avoir été là une fois de plus.

A PMA, vous n'êtes jamais très loin non plus. Merci d'être un soutien important.

A la famille Turnani, merci Vincent et Thyra de nous avoir offert un lieu de repos et de calme où ce travail a pu être réalisé. Recevez notre profonde gratitude.

A Antoine, Hélène, Baptiste et Pierre, amis de longue date soyez remerciés des ces moments partagés.

A Raph, Edouard, Ghislain et Thibault, camarades de promotion, colloc's, coéquipiers, témoins ... mais avant tout des amis fidèles... merci

A Loulou, Coquin, Ratus, momo le pin's et les murison, ces années passées ensemble à la Boîte ou sous le maillot du XV ne sont pas prêtes de disparaître de nos mémoires ... merci à vous

SERMENT d'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'Exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

○...ALLEZ OU LA PATRIE ET L'HUMANITE ○
VOUS APPELLENT SOYEZ Y TOUJOURS
PRETS A SERVIR L'UNE ET L'AUTRE ET S'IL
LE FAUT SACHEZ IMITER CEUX DE VOS
GENEREUX COMPAGNONS QUI AU MEME POSTE
SONT MORTS MARTYRS DE CE DEVOUEMENT
INTREPIDE ET MAGNANIME
QUI EST LE VERITABLE ACTE DE FOI
DES HOMMES DE NOTRE ETAT.

BARON PERCY

CHIRURGIEN EN CHEF DE LA GRANDE ARMÉE
○ AUX CHIRURGIENS SOUS-AIDES. 1811 ○

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	23
L'ETAT DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES	24
1. L'activité physique dans les armées	24
1.1 Principes.....	24
1.2 Organisation.....	25
1.2.1 Mise en œuvre de l'EPMS	25
a) Contenu	25
b) Mise en pratique	25
1.2.2 Contrôle de la Condition Physique du Militaire (CCPM)	25
1.2.3 Contrôle de l'EPMS	26
2. Les effets de l'activité physique sur la santé des militaires.....	27
2.1 Effets connus de l'activité physique sur la santé	27
2.1.1 Effets bénéfiques.....	27
a) Effets en prévention primaire	27
b) Effets en prévention secondaire :	28
2.1.2 Les risques de la pratique physique	29
a) L'activité physique et les risques vitaux	29
b) Les blessures	30
2.2 Les risques liés à l'exercice physique chez les militaires.....	30
2.2.1 Une population sélectionnée.....	30
2.2.2 Epidémiologie des risques liés aux activités physiques dans les armées.....	31
a) Etudes menées dans les armées étrangères :.....	31
b) Etudes menées en France	32
3 Les troubles musculo-squelettiques au sein des armées	33
3.1 Données quantitatives	33
3.1.1 Importance dans différents pays	33
a) À l'étranger.....	33
b) En France.....	33
3.1.2 Principales conséquences.....	34
a) Humaines.....	34
b) Opérationnelles	34
c) Économiques	34
3.2 Pathologies rencontrées (Tableau 1).....	34
3.2.1 Localisations : prédominance du membre inférieur.....	35

3.2.2 Type : prédominance des pathologies d'hypersollicitation	35
3.3 Les facteurs de risques	36
3.3.1 Facteurs de risques intrinsèques.....	36
Le sexe :	36
L'âge :	37
Le niveau d'aptitude physique :	37
Les antécédents de blessures :	37
L'indice de masse corporelle (IMC) :	38
Les facteurs anatomiques et biomécaniques :	38
Facteurs psycho-comportementaux (19)	38
3.3.2 Facteurs de risques extrinsèques	38
Le tabac :	38
Les modalités d'entraînement :	39
L'activité pratiquée :	39
Les chaussures :	40
Les conditions météorologiques :	40
4 La prévention des troubles musculo-squelettiques dans les armées	41
4.1 Principes des stratégies de prévention	41
4.1.1 Les grandes étapes	41
4.1.2 Les éléments essentiels	42
4.2 État des lieux de la prévention	43
4.2.1 À l'étranger	43
a) Stratégies de prévention à recommander.....	44
b) Stratégies de prévention non recommandées.....	45
c) Stratégies nécessitant plus de travaux scientifiques	46
4.2.2 La prévention en France.....	46
a) Organisation de la surveillance épidémiologique.....	46
b) Le système DAPIAS.....	46
c) Les actions de prévention des troubles musculo-squelettiques	47
PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE LA THESE.....	49
MATERIELS ET METHODES	50
1. Population d'étude : les personnels du 8^{ème} Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine	50
1.1 Principales caractéristiques de l'Unité.....	50
1.1.1. Missions et objectifs	50
1.1.2. Organisation du Régiment	50
1.2 Les personnels.....	50

1.2.1 L'aptitude parachutiste.....	51
1.2.2 Pratique sportive	51
2. Organisation et fonctionnement de l'antenne Médicale.....	51
2.1 Missions	51
2.2 Personnels de l'antenne médicale	52
2.3 Le circuit de consultation.....	53
a) Circuit classique	53
b) Circuit d'urgence.....	53
3. Mise en place de l'étude au sein de l'antenne médicale.....	53
3.1 Mise en place	53
3.1.1 Premier essai de mise en place.....	53
3.1.2 Deuxième essai de mise en place.....	54
3.2 Cas des prescriptions d'examens complémentaires	54
3.3 Saisie informatique des questionnaires	54
4. Le questionnaire.....	55
4.1 Élaboration du questionnaire	55
4.1.1 Adaptation à la population cible	55
4.1.2 Adaptation au fonctionnement d'une antenne médicale	56
a) Partie « patient »	56
b) Partie « médecin »	56
4.1.3 Adaptation aux échanges d'informations et aux changements de contexte.....	56
4.2 Contenu du questionnaire	57
4.2.1 Les pathologies	57
a) Pathologies incluses.....	57
b) Pathologies exclues	57
c) Les accidents de saut en parachute	57
4.2.2 Les facteurs de risque.....	58
a) Facteurs de risque potentiels abordés dans la littérature	58
b) Autres facteurs de risque potentiels inclus dans le questionnaire	59
RESULTATS.....	61
1. Données générales	61
2. Description de la population incluse dans l'étude.....	62
3. Localisation et types de pathologies rencontrées	63
3.1 Localisation.....	63
3.2 Types de pathologies.....	64
a) Pathologies aiguës.....	64

b) Pathologies d'hypersollicitation.....	65
4. Conditions de survenue des blessures	65
4.1 Activité pratiquée.....	65
4.2 Distribution selon l'origine au sein du régiment.....	69
a) La compagnie	69
b) La section	69
c) Le grade, l'emploi et l'ancienneté:.....	70
4.3 Conditions environnementales.....	71
a) Jour de la semaine	71
b) Conditions météorologiques.....	72
5. Conditions de réalisation des séances.....	74
5.1 Charge portée lors de la séance.....	74
5.2 Réalisation d'échauffements et d'étirements	74
5.3 Chaussures	75
5.4 Motivation lors de la séance	76
5.5 Etat de fatigue ressentie avant la séance	77
5.6 Difficulté ressentie de la séance.....	78
6. Facteurs individuels.....	78
6.1 IMC.....	78
6.2 Niveau de performance aérobie	79
6.3 Charge d'entraînement.....	80
6.4 Variation récente du poids	81
6.5 Antécédents de blessure.....	81
6.6 Tabac.....	82
7. Conséquences des pathologies.....	83
7.1 Indisponibilité induite	83
7.2 Prescriptions.....	84
DISCUSSION	85
1. Critique de l'outil.....	85
1.1 Elaboration de l'outil	85
a) Une sélection nécessaire des informations	85
b) Choix de mise en forme et de vocabulaire	86
c) Nécessité d'adapter au contexte	86
1.2 Les supports papier et électronique.....	87
a) Version papier	87

b) Version informatique.....	87
2. Critique de la mise en place de l’outil de recueil de données.....	88
2.1 Première modalité de mise en place.....	88
2.2 Deuxième modalité de mise en place.....	89
3. Les résultats.....	89
3.1 Manque d’exhaustivité de l’enquête	89
3.2 Les grandes tendances.....	90
a) Une répartition des pathologies en accord avec la littérature.....	90
b) Une pathologie grave fortement représentée : la rupture du LCAE.....	91
c) Les jeunes militaires en formation sont une population à risque	91
d) Un volume de course trop important.....	92
e) L’échauffement est une pratique à généraliser.....	93
3.3 Les autres résultats ne sont pas exploitables en l’état.....	93
a) Manque de données sur la population régimentaire.....	93
b) Caractéristiques de la population	93
c) Contexte.....	94
d) Manque de précision	94
CONCLUSION	95
BIBLIOGRAPHIE.....	97
ANNEXES	102

LISTE DES ABREVIATIONS

AINS : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens
BPCO : Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive
CCE : Coup de Chaleur d'Exercice
CCL : Compagnie de Commandement et de Logistique
CCPG : Contrôle de la Condition Physique Générale
CCPM : Contrôle de la Condition Physique Militaire
CCPS : Contrôle de la Condition Physique Spécialisée
CEA : Compagnie d'Eclairage et d'Appui
CESPA : Centre d'Epidémiologie et de Santé Publique des Armées
CMA : Centre Médicaux des Armées
CNMSS : Caisse Nationale Militaire de Sécurité Sociale
CNSD : Centre National des Sports de la Défense
DAPIAS : Déclaration d'Affection Imputable au Service
EPMS : Education Physique Militaire et Sportive
EVA : Echelle Visuelle Analogique
EVAT : Engagé Volontaire de l'Armée de Terre
FAMAS : Fusil d'Assaut de la Manufacture d'Arme de Saint-Etienne
FELIN : Fantassin à Equipement et Liaison Intégré
FSI : Formation Spécialisée Initiale
GSBDD : Groupement de Soutien de la Base de Défense
IMC : Indice de Masse Corporelle
LCAE : Ligament Croisé Antérieur Externe
LUMM : Logiciel Unique Médico-Militaire
OTAN : Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PA : Pistolet d'Assaut
MP1 : Marsouin Parachutiste de Première Classe
MP2 : Marsouin Parachutiste de Seconde Classe
RPIMa : Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine
SOA : Saut à Ouverture Automatique
SSA : Service de Santé des Armées
TIOR : Techniques d'Interventions Opérationnelles Rapprochées
TOP : Techniques d'Optimisation du Potentiel
VMP : Visite Médicale Périodique

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Types et localisations des pathologies liées aux activités physiques dans la littérature
- Tableau 2 : Exemple de la matrice de Haddon
- Tableau 3 : Effectif et présence des compagnies durant l'étude
- Tableau 4 : Caractéristiques principales de la population incluse
- Tableau 5 : La localisation des tendinopathies
- Tableau 6 : Détails des pathologies par activités
- Tableau 7 : Répartition des blessures et taux d'incidence par compagnie
- Tableau 8 : Les pathologies au sein de la section d'instruction
- Tableau 9 : Nombre de cas inclus par catégorie et grade
- Tableau 10 : Répartition des pathologies selon la charge portée lors de l'effort
- Tableau 11 : Répartition des pathologies selon les pratiques d'échauffement
- Tableau 12 : Les pratiques d'étirements selon les pathologies
- Tableau 13 : Détails des chaussures portées lors de la survenue des blessures
- Tableau 14 : Détails des pathologies pour une motivation estimée entre 80 et 100
- Tableau 15 : Répartition des cas selon l'IMC
- Tableau 16 : Répartition des blessures selon la performance au test de Cooper
- Tableau 17 : Répartition des pathologies selon la distance courue par semaine
- Tableau 18 : Répartition des pathologies en fonction de la pratique sportive en dehors des heures de service
- Tableau 19 : Détails des pathologies en fonction de la variation du poids dans les deux derniers mois
- Tableau 20 : Répartition des blessures selon les antécédents
- Tableau 21 : Consommation tabagique au sein de la population incluse
- Tableau 22 : Indisponibilité liée à chaque pathologie
- Tableau 23 : Les différentes prescriptions liées aux pathologies

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisations des pathologies

Figure 2 : Les différentes pathologies liées aux activités physiques

Figure 3 : Le nombre de pathologies par activité

Figure 4 : Répartition des blessés selon leur nombre d'années de service

Figure 5 : Répartition des cas en fonction du jour de la blessure

Figure 6 : Conditions météorologiques lors de la blessure

Figure 7 : Répartition des blessures selon la température

Figure 8 : Répartition des cas selon la motivation lors de l'effort

Figure 9 : Répartition des cas selon la fatigue ressentie avant l'effort

Figure 10 : Répartition des cas selon la difficulté ressentie de la séance

Figure 11 : Détails des pathologies des patients ayant un IMC entre 25 et 30

INTRODUCTION

La restructuration récente des forces armées s'est associée à une augmentation, une diversification et allongement des missions, le plus souvent dans un contexte opérationnel difficile comme les opérations en Afghanistan ou au Mali ont pu le démontrer. Face à cette exigence accrue, le niveau de condition physique du militaire s'impose plus que jamais comme un élément déterminant de l'efficacité opérationnelle des unités.

Dès l'incorporation, durant la période de formation initiale, la pratique des activités physiques doit permettre à une population de recrues, souvent hétérogène et issue d'un milieu civil toujours plus sédentaire, d'acquérir un niveau physique adapté à son futur en emploi. La condition physique s'entretient par la suite tout au long de la carrière militaire pour maintenir la capacité opérationnelle.

L'entraînement physique du militaire comporte certaines spécificités. Tout d'abord il s'appuie sur une grande variété d'activités comme les séances de sports, les parcours militaires, les activités de terrains et d'entraînement au combat. Il peut ensuite être réalisé dans des conditions de fatigue, de stress, de restriction alimentaire ou d'environnement contraignant ce qui peut accroître les risques liés à sa pratique. Enfin, la programmation et la régularité de l'entraînement physique restent difficiles pour les militaires compte tenu des nombreux stages ou missions auxquels ils sont soumis. Il prend aussi des formes particulières selon les armées (Air, Terre, Marine) et le type d'emploi tenu (cuisinier, commando, transmetteur...).

Toutefois si l'activité physique est un élément indispensable à la préparation opérationnelle des militaires, elle s'accompagne de risques allant de la simple traumatologie bénigne à la mort subite.

Le risque vital reste exceptionnel, les blessures liées aux activités physiques sont, elles, très courantes et constituent une part importante des accidents liés au service. Certains auteurs vont même jusqu'à parler d'« épidémie cachée » (58) pour décrire l'importance et l'ampleur de ces blessures.

En 2009 la prévention des blessures liées aux activités physiques a d'ailleurs été définie comme un des 6 axes prioritaires de prévention en santé de la population militaire par une grande enquête réalisée auprès de militaires et professionnels de santé (22).

En 2010 une conférence publique commune entre le service de Santé des Armées et la Caisse Nationale Militaire de Sécurité Sociale a réaffirmé le besoin de prévention des accidents liés à la pratique sportive. Les premiers constats issus de cette conférence sont que le problème est mal quantifié et peu étudié. Aucune donnée récente ne permet de décrire la réalité des blessures liées aux activités physique dans le contexte actuel que nous avons décrit avec de nouvelles missions et de nouvelles contraintes. Il n'existe en particulier pas de surveillance épidémiologique spécifique de ces blessures, ce qui est pourtant capital pour la mise en place d'un plan de prévention.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail de thèse dont l'objectif principal est de proposer un outil permettant d'évaluer, au sein d'une population militaire, la fréquence le nombre et la diversité des blessures liées aux activités physiques. Les buts secondaires de notre étude sont la recherche, pour les pathologies rencontrées, de facteurs de risque connus dans la littérature afin de pouvoir proposer des actions de prévention. Dans une dernière partie nous discuterons des limites de notre travail.

L'ETAT DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

1. L'activité physique dans les armées

La capacité opérationnelle du militaire passe par l'acquisition d'une condition physique adaptée aux différentes missions qui lui sont confiées. Cette condition physique s'acquiert dès l'incorporation, lors des périodes de formation initiale et spécialisée, et s'entretient tout au long de la carrière par un entraînement physique régulier et adapté.

L'entraînement physique est donc indissociable du métier de militaire et occupe une place importante au sein de l'institution. Sa pratique est souvent quotidienne et prend des formes variées (séances de sport, entraînements militaires, aguerrissements...). Il permet aussi le développement de certaines valeurs recherchées dans le monde militaire : esprit de cohésion, dépassement de soi, goût de l'effort. Son élaboration et sa mise en place nécessitent une collaboration entre le commandement, le service de santé et la chaîne technique Entraînement Physique Militaire et Sportif (EPMS).

1.1 Principes

Une nouvelle doctrine en EPMS a été définie en 2011 pour répondre à la baisse constatée de l'aptitude physique des personnels alors qu'en regard les engagements opérationnels se sont faits plus exigeants physiquement et psychologiquement. Cette nouvelle doctrine, définie par le Centre National des Sports de la Défense et parue en publication interarmées sous le numéro PIA 7.1.1. EPMS, rappelle que :

« L'entraînement physique militaire et sportif a pour but de participer au développement de la capacité opérationnelle de toutes les composantes de la Défense. Acte fondamental de tout militaire, l'EPMS doit permettre à chacun, quelle que soit sa place au sein de l'institution, d'acquérir un niveau de condition physique et mentale adapté aux spécificités et aux contraintes de son emploi et de ses missions.

Cette finalité conduit à fixer trois objectifs en EPMS :

- physique : développer les qualités physiques individuelles [...]
- psychologique : renforcer les qualités morales individuelles et collectives [...]
- sanitaire : préserver et optimiser le capital santé. L'EPMS doit contribuer à limiter les effets de la sédentarité professionnelle et sociétale par son action préventive des maladies cardio-vasculaires et métaboliques, et par sa réduction de l'augmentation du surpoids [...].

L'atteinte de ces objectifs et l'efficacité de l'EPMS, qu'il soit pratiqué à titre individuel ou de manière collective, nécessitent l'application des principes généraux de progressivité et de régularité de l'entraînement, d'adaptation et de diversité des activités dans un environnement sécurisé et réglementé. »

1.2 Organisation

1.2.1 Mise en œuvre de l'EPMS

Chaque unité dispose d'une cellule EPMS composée de moniteurs responsables de la mise en œuvre de cette nouvelle doctrine. Au quotidien les séances de sport sont dirigées par les cadres (officiers et sous-officiers), formés aux principes de l'EPMS dans les écoles.

a) Contenu

Les activités mises en œuvre dans le cadre de l'EPMS peuvent se structurer en quatre catégories :

- les activités physiques fondamentales, essentielles à la mise en condition physique générale et sur lesquelles porte l'évaluation. Il s'agit de la marche, la course à pied, la musculation et la natation ;
- les activités physiques militaires, dont la pratique permet l'aguerrissement et le renforcement de savoir-faire directement transposables dans l'activité opérationnelle ; parmi elles se trouvent notamment la marche-course, les parcours d'obstacles et d'audace, l'escalade, la course d'orientation, les raids et franchissements ;
- les activités sportives complémentaires qui contribuent au développement de la condition physique générale et participent à la préservation de la motivation à s'entraîner. Il s'agit des sports collectifs, sports de combat, et autres disciplines sportives ;
- les techniques militaires comme les techniques d'interventions opérationnelles rapprochées (TIOR) et les techniques d'optimisation du potentiel (TOP).

b) Mise en pratique

Le métier de militaire comporte de nombreuses missions et opérations extérieures qui rendent la programmation de l'entraînement physique compliquée et gênent la pratique régulière des activités physiques programmées, pourtant nécessaires à une progression.

Il est donc difficile pour les cadres d'organiser des séances construites autour de vrais objectifs de performance. A l'heure actuelle, et un peu par tradition, la séance de sport se résume encore trop souvent à une séance de course en groupe avec quelques exercices de renforcement musculaire.

1.2.2 Contrôle de la Condition Physique du Militaire (CCPM)

Le contrôle de la condition physique du militaire (CCPM), est un rendez-vous annuel obligatoire pour tout personnel militaire ; il est organisé et encadré par du personnel spécialiste EPMS. Le CCPM a pour but d'évaluer le niveau de condition physique de chaque personnel, de mesurer les effets de l'entraînement physique militaire et sportif et de fixer des objectifs individuels et collectifs à atteindre.

Les procédures de ce contrôle sont définies au niveau interarmées par l'instruction ministérielle IM N°126 /DEF/EMA/EMP.3/NP du 25 janvier 2007 et organisées en deux sous-ensembles :

- le contrôle de la capacité physique générale (CCPG), obligatoire et commun à l'ensemble des forces armées. Il trouve son fondement dans le socle commun des disciplines de base. Il évalue trois aptitudes : l'endurance cardio-respiratoire, l'aisance aquatique et la capacité musculaire générale. A chaque aptitude correspondent un ou plusieurs tests possibles, dont le choix est laissé à l'appréciation des forces armées.

L'aisance aquatique ne présente qu'une seule épreuve commune à l'ensemble des forces : un 100 m nage libre chronométré, suivi de 10 m d'apnée.

Trois tests sont laissés au choix pour évaluer l'endurance cardio-respiratoire : la course de 12 minutes, le test de VAMEVAL, et le test de Luc Léger ; il en est de même pour l'évaluation de la capacité musculaire générale où il existe le choix entre trois combinaisons possibles : grimper de corde/abdominaux, pompes/abdominaux, ou tractions/abdominaux.

- le contrôle de la condition physique spécifique (CCPS) : facultatif, il est laissé à l'initiative des armées, de la gendarmerie et des services communs. La ou les épreuves spécifiques retenues sont davantage axées sur l'évaluation d'une aptitude physique « fonctionnelle » à remplir un type d'emploi, de mission, voire la maîtrise d'un environnement spécifique et/ou d'une technique en particulier.

Dans l'Armée de Terre, l'instruction N°1570/DEF/EMAT/ES/B.EMP/OUT/33 du 13 novembre 2011 définit les tests choisis pour le CCPM. L'endurance cardio-respiratoire doit être évaluée par la course pédestre de 12 minutes (test connu sous le nom de test de Cooper, qui demande de réaliser la plus grande distance possible en 12 minutes) et la capacité musculaire générale est contrôlée par la combinaison grimper de corde/abdominaux. Dans le cadre du CCPS, les épreuves spécifiques retenues pour l'Armée de Terre sont l'épreuve chronométrée de marche-course de 6 à 8 km selon l'âge, et le tir au FAMAS ou PA.

1.2.3 Contrôle de l'EPMS

Conformément à l'arrêté du 12 janvier 2010 modifié fixant les missions du Centre National des Sports de la Défense (CNSD) et les attributions spécifiques du commissaire aux sports militaires, celui-ci adresse chaque année au chef d'état-major des armées un rapport de synthèse présentant une évaluation de la mise en œuvre de l'EPMS dans les forces armées.

Pour ce faire, il dispose des comptes-rendus rédigés par les états-majors d'armée, le centre de pilotage et de conduite du soutien, la direction générale de la gendarmerie nationale, les directions et services communs, à partir des comptes-rendus effectués par chaque formation administrative. L'instruction N° 11375/DEF/EMA/RH/FORM du 23 octobre 2012 relative à l'évaluation annuelle de l'entraînement physique militaire et sportif dans les forces armées fixe la forme et les modalités de ces comptes-rendus qui tiennent compte de différents indicateurs permettant de préciser les conditions de mise en œuvre de l'EPMS, tels que le volume de pratique du personnel, le taux d'encadrement des spécialistes EPMS, la proportion de blessures liées à l'entraînement et la qualité des installations et des équipements sportifs.

2. Les effets de l'activité physique sur la santé des militaires

L'activité physique au sens large ne se réduit pas à la pratique sportive. Elle inclut tous les mouvements corporels produits par la contraction des muscles squelettiques entraînant une augmentation de la dépense d'énergie au-dessus de la dépense de repos. Elle regroupe en fonction du contexte : l'activité physique lors des activités professionnelles (manutention, travail à la chaîne,...), l'activité physique dans le cadre domestique et de la vie courante (déplacement à pied, tâches domestiques...) et l'activité physique lors des activités de loisirs (incluant la pratique sportive).

La pratique sportive fait référence à la pratique d'une activité physique réglementée avec notion d'entraînement, de dépassement de soi, avec une orientation vers la compétition et souvent dans un contexte particulier (fédérations, clubs...).

2.1 Effets connus de l'activité physique sur la santé

2.1.1 Effets bénéfiques

Les effets bénéfiques d'une activité physique régulière ont été démontrés dans de nombreuses études au sein de la population générale (25). L'espérance de vie est ainsi augmentée chez les sportifs, de 2 à 6 ans selon le type de sport pratiqué. La pratique régulière de l'activité physique permet, dès trente minutes de marche alerte quotidienne, de diminuer la prévalence des maladies chroniques (18).

a) Effets en prévention primaire

- Sur les maladies cardio-vasculaires :

L'activité physique a montré son bénéfice dans la prévention de la maladie coronarienne, de l'insuffisance cardiaque et de l'artérite obstructive des membres inférieurs. Ce bénéfice constaté est fortement corrélé à l'action de l'activité physique sur les différents facteurs de risque cardio-vasculaire (obésité, HTA, dyslipidémie). Il apparaît dès 30 minutes de marche active ou 15 min de jogging chaque jour, et augmente avec la durée et l'intensité de l'effort. L'activité physique permet notamment un ralentissement de la fréquence cardiaque de repos et de la fréquence cardiaque pour un exercice sous-maximal donné, le développement d'une circulation coronaire collatérale et améliore la tolérance à l'effort du myocarde (18).

- Sur les maladies métaboliques :

L'activité physique joue un rôle dans la prévention du surpoids et de l'obésité. Elle permet de modifier la composition corporelle en réduisant la masse grasse au profit de la masse maigre. Elle permet aussi de prévenir différentes anomalies liées au syndrome de résistance à l'insuline observé chez les patients en surpoids (hyperglycémie, augmentation des triglycérides et baisse du cholestérol-HDL).

- Sur les cancers :

L'activité physique a un effet préventif reconnu sur le cancer du côlon, et probable sur le cancer du sein (chez les femmes ménopausées) et le cancer de l'endomètre. En revanche, les preuves sont limitées pour les cancers du poumon et de la prostate. Pour les autres cancers, cet

effet reste à démontrer. Le plus souvent, un effet dose-réponse est observé pour une activité d'intensité modérée à élevée, une activité physique trop intense n'engendrant pas des bénéfices plus importants.

Pour le cancer du colon, l'activité physique en stimulant la motricité intestinale permet de diminuer l'exposition de la muqueuse colique aux substances cancérigènes.

Les femmes ayant une pratique sportive régulière voient leur risque de développer un cancer du sein diminuer de 20 à 30 % (52). En effet, l'activité physique provoque une diminution du taux de stéroïdes sexuels circulant et de la durée d'exposition des tissus à ceux-ci.

b) Effets en prévention secondaire :

- Sur les maladies cardio-vasculaires :

Lorsque la maladie cardio-vasculaire est installée, l'activité physique a un impact important sur l'évolution de la maladie. Un des effets les plus spectaculaires est la réduction de la mortalité de 25 à 35 % chez les patients atteints d'une maladie coronarienne. Une réduction des signes cliniques (tels que l'angor, la dyspnée ou la claudication artérielle) et une augmentation des capacités physiques sont associées. L'activité physique permet donc de prolonger l'espérance de vie dans de meilleures conditions.

- Sur les maladies respiratoires :

L'activité physique est l'outil thérapeutique le plus performant dans le traitement de la dyspnée et de la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO). Le malade respiratoire, essoufflé en raison de sa maladie cesse toute activité, ce qui conduit à un « déconditionnement » musculaire à l'effort. Pour un effort donné, le système anaérobie lactique prend le relais du système oxydatif défaillant avec pour conséquence une acidose métabolique. Celle-ci entraîne une compensation ventilatoire par augmentation de la ventilation et donc une aggravation de la dyspnée. Le réentraînement à l'effort a donc pour objectif de restaurer les processus de fourniture d'énergie par voie oxydative afin d'interrompre ce cercle vicieux. Ainsi, une activité physique de type marche ou vélo à raison de deux heures ou plus par semaine entraîne une diminution des hospitalisations et de la mortalité d'origine respiratoire pouvant atteindre 40% (26).

- Sur les maladies métaboliques :

Lorsque le diabète est installé, l'activité physique facilite l'homéostasie glycémique à la fois sur le versant hyper- et hypo-glycémique. Elle permet aussi d'alléger le traitement médical et retarde l'apparition des complications. Par ailleurs, l'activité physique concourt à l'amélioration du profil lipidique sérique avec une diminution en moyenne de 3,7 % du taux de triglycérides, de 5% du taux de LDL-cholestérol et une augmentation de 4,6 % du taux de HDL-cholestérol. Elle participe, avec le régime, au contrôle de la surcharge pondérale, avec augmentation de la masse maigre et réduction de l'adiposité abdominale.

- Sur la santé mentale :

Les relations entre la pratique d'une activité physique de loisir de faible intensité et la réduction de l'anxiété ont été mises en évidence au niveau de la population générale adulte.

La pratique d'une activité physique ponctuelle ou durable entraîne aussi une diminution du niveau de dépression mesuré par les différentes échelles ou questionnaires. Les mécanismes d'action restent très discutés (25). D'une part l'importance des facteurs psychologiques peut être mise en avant : regard positif des autres, rupture par rapport aux pensées négatives, nouvelles compétences, rencontres, sentiment de maîtrise, effet de distraction, diminution de

l'anxiété corporelle... d'autre part les facteurs physiologiques sont présentés comme prépondérants et l'amélioration de la condition physique est le point de départ de ces évolutions. Les endorphines et la concentration de monoamines sont également à prendre en compte ainsi que les sécrétions hormonales liées au stress (cortisol). Les mécanismes en jeu sont très certainement multifactoriels et varient en fonction du type d'activité, de l'intensité de la pratique, de la durée, de la présence de participants, de spectateurs...

2.1.2 Les risques de la pratique physique

En dehors de ses nombreux effets bénéfiques, l'activité physique peut aussi avoir des conséquences pathologiques sur la santé du fait de la survenue d'accidents aigus allant de la simple pathologie traumatique bénigne à la mort subite.

a) L'activité physique et les risques vitaux

La prévalence de la mort subite du sportif est peu élevée en France (1000 des 50000 cas de mort subite observés par an). Elle touche surtout les hommes après 35 ans, chez qui la pathologie coronarienne domine.

Les étiologies de mort subite sont regroupées en deux grandes catégories :

- les causes cardiaques (18), avec deux sous-catégories selon l'âge :
 - * Avant 35 ans, la pathologie dominante est la cardiomyopathie obstructive responsable d'un décès sur deux. Les autres causes à cet âge sont les troubles rythmiques sur pré-excitation, un Q-T long ou la dysplasie arythmogène du ventricule droit, les anomalies coronariennes ou les cardiopathies congénitales. Le risque de mort subite sportive reste cependant exceptionnel avant 35 ans.
 - * Après 35 ans la cardiopathie ischémique est l'étiologie de la mort subite du sportif dans 80% des cas. L'ischémie aiguë est responsable d'un arrêt cardiaque par fibrillation ventriculaire. Les valvulopathies, les myocardites aiguës ou les ruptures d'anévrismes représentent le reste des étiologies après 35 ans.
- Les autres causes :
 - Les évènements traumatiques :
Certains sports pratiqués en milieu hostile (montagne, mer, air) font prendre à leurs pratiquants des risques importants, avec des accidents parfois fatals. Ils ont été responsables de 246 décès en France en 2010 (65). Les accidents en montagne sont les plus meurtriers, devant les noyades et la pratique des sports aériens (ULM, parapente).
 - Le coup de chaleur (13) : si le coup de chaleur d'exercice n'est pas l'étiologie la plus fréquente de mort du sportif, il n'est pas rare. 5500 cas sont pris en charge par an aux États-Unis. Il n'existe pas de chiffres en France en milieu civil ; par contre en milieu militaire il fait l'objet d'un suivi épidémiologique particulier sur lequel nous reviendrons.
 - D'autres pathologies sont décrites comme responsables de mort subite chez le sportif : crises d'asthme, hémorragies digestives, épilepsies... mais il n'existe pas d'étude spécifique dans ces cas.

b) Les blessures

La pratique sportive est indissociable de la blessure. Chaque sportif, même occasionnel, en a fait l'expérience. De la simple douleur musculaire à la fracture complexe, les blessures liées aux activités physiques sont fréquentes. 10% des arrêts de travail seraient ainsi la conséquence de la pratique sportive.

L'ensemble de l'appareil locomoteur est concerné, avec des localisations et des pathologies préférentielles différentes selon le sport pratiqué. Chaque activité est pourvoyeuse de pathologies aiguës et de pathologies d'apparition plus tardive liées à l'hypersollicitation et la répétition des efforts.

Les sports collectifs, et notamment les sports de pivot, sont de grands pourvoyeurs de pathologie aiguë du système ostéo-articulaire : les entorses, fractures et luxations y sont nombreuses et courantes. A long terme des pathologies dégénératives apparaissent, comme l'arthrose cervicale des rugbymen ou l'arthrose du genou chez les footballeurs ayant subi des lésions méniscales.

Les sports d'endurance vont favoriser les tendinopathies, les lésions musculaires ou les fractures de fatigue.

La blessure la plus rencontrée et qui représente 20% de tous les traumatismes sportifs est l'entorse de cheville (9).

2.2 Les risques liés à l'exercice physique chez les militaires.

2.2.1 Une population sélectionnée.

Le recrutement des militaires s'effectue sur la base d'une aptitude médicale à servir qui exclut les candidats présentant certaines pathologies incompatibles avec un emploi de militaire (comme l'obésité ou l'asthme avec trouble ventilatoire obstructif). Cette aptitude initiale est réévaluée au cours d'une visite médicale périodique qui a lieu tous les deux ans ou annuellement dans certains cas. Cette visite systématique permet aussi un temps de dépistage et de sensibilisation aux grands problèmes de santé publique (maladies métaboliques, cardiovasculaires, cancer).

La pratique sportive est plus importante dans la population militaire que dans la population générale (31). Il s'agit donc d'une population jeune et entraînée, sélectionnée sur son état de santé et suivie médicalement.

De ce fait, elle semble relativement protégée des pathologies cardio-vasculaires et métaboliques. Une étude sur le surpoids en milieu militaire (12) rapporte que, même si elle augmente également dans les armées, son incidence reste tout de même beaucoup plus faible que dans la population générale. De même le taux d'incidence des pathologies coronariennes y est inférieur (19).

2.2.2 Epidémiologie des risques liés aux activités physiques dans les armées

a) Etudes menées dans les armées étrangères :

Aux États-Unis, depuis la fin des années 1990, les blessures non intentionnelles liées aux activités physiques sont reconnues comme un des premiers problèmes de santé de la population militaire (17, 38, 41, 43, 57, 69). En effet elles représentent la première cause de décès dans les armées devant les morts en opération ou les décès par suicide (33).

En 1999, ces blessures étaient responsables de 50% des décès, 30 à 50% des handicaps, 30% des hospitalisations et représentaient la première cause de consultation ambulatoire avec 40 à 60% des consultations (41, 76).

Entre 2000 et 2006, le centre de surveillance de santé des forces armées américaines publie des taux d'hospitalisation liée aux blessures de 1000 pour 100 000 personnes-année et des taux de consultations ambulatoires de 999 pour 1000 personnes-année (43).

L'unité personne-temps, utilisée dans ce contexte, désigne la durée totale de suivi des patients qui est en général ramenée à 100 000 personnes suivies sur un an. On considère par exemple qu'une personne suivie sur deux ans correspondra à 2 personnes suivies sur la durée d'une année, soit deux personnes-année.

Ces blessures sont aussi mises en cause dans un cas sur deux de réforme et de séquelles fonctionnelles (19).

En Finlande, le maintien de la conscription amène à considérer les risques liés aux activités physiques chez les militaires comme un véritable problème de santé publique. Parmi les conscrits, les blessures sont reconnues comme la première cause de morbidité et correspondent à des taux d'hospitalisation de 84 à 113 pour mille par an sur une période de dix ans (1990-1999) (53).

En Angleterre l'entraînement militaire et le sport ont aussi été identifiés comme les premières causes de blessures (77).

Au regard de ces données, les risques engendrés par la pratique physique sont donc à considérer pour 2 raisons : pour leur possible létalité toujours injuste en particulier chez des sujets jeunes, et pour leur ampleur, due à la survenue d'un grand nombre de troubles musculo-squelettiques.

Les risques vitaux : majeurs par leur caractère fatal et ressentis comme injuste dans une population considérée comme saine, leur incidence est tout de même inférieure à celle de la population générale (4,3 pour 100 000 personnes-année de 1996 à 1999) (27). Selon les études, 70% à 80% des cas de mort subite recensés dans l'armée américaine sur plus de 20 ans sont à mettre en rapport avec l'activité physique (23, 73). Les causes les plus fréquentes sont : les causes cardio-vasculaires et le coup de chaleur d'exercice.

- Les causes cardio-vasculaires :

Elles représentent environ la moitié des cas de mort subite durant l'effort selon des études américaines et israéliennes (4, 23, 73). Les principales étiologies sont par ordre de fréquence : les cardiopathies ischémiques (40-50%), les myocardites (20-25%), les cardiomyopathies hypertrophiques (13-20%), les troubles du rythme (6-8 %) et les anomalies coronariennes congénitales (3%).

- Le coup de chaleur d'exercice :

Il s'agit d'une pathologie bien connue du monde militaire, favorisée par les exercices en tenue complète et par les conditions climatiques. Assez fréquente puisque responsable de plus de 5000 hospitalisations dans l'armée américaine en 20 ans, elle représente 16% des décès dans une étude menée sur les recrues américaines (73).

- Les autres causes

Les autres étiologies rapportées sont l'asthme lié à l'effort, la crise drépanocytaire, les noyades, la prise de stimulants (19).

Les troubles musculo-squelettiques : ils représentent un risque fonctionnel moins important, mais leur fréquence extrêmement élevée en fait un problème majeur pour les armées.

Il en est dénombré plus de 700 000 cas sur l'année 2006 dans toutes les armées américaines, soit un taux d'incidence de 628 pour 1000 personnes par an.

Leurs types, leurs localisations ainsi que leurs facteurs de risques ont été décrits de façon abondante dans la littérature et seront développés dans le chapitre suivant qui leur est consacré.

b) Etudes menées en France

En France une première évaluation réalisée sur le sujet a eu lieu en 1997. Une étude réalisée par Guézennec et son équipe (31) étudie la relation entre l'activité physique et la perception de leur état de santé par les militaires. Elle confirme l'importance des pathologies liées à la pratique sportive, qui apparaissent comme le premier pourvoyeur de traumatismes dans la population militaire. Deux militaires sur cinq rapportent des traumatismes en rapport avec une activité physique dans l'année écoulée. Les activités physiques sont responsables d'un peu plus de 20% des hospitalisations et de 25% des arrêts de travail. Cette prévalence des accidents liés au sport apparaît comme plus de deux fois supérieure à celle de la population civile.

En 2009, la Caisse Nationale Militaire de Sécurité Sociale (CNMSS) réalise en association avec le Service de Santé des armées une grande enquête sur les besoins de prévention en santé des militaires. Dans les conclusions de cette enquête, réalisée par questionnaires auprès des militaires et professionnels de santé, la prévention des risques liés à la pratique physique a été retenue comme un des six thèmes prioritaires des besoins de prévention en santé des militaires. Il a notamment été insisté sur le fait que ce phénomène demeure mal caractérisé, mal quantifié et peu étudié.

Plus récemment, l'analyse des accidents survenus en service et déclarés à la CNMSS lors du premier semestre 2011 montre que les traumatismes liés à la préparation physique concernent 92% de ces déclarations, confirmant ainsi leur impact sur la santé des militaires (64). Cette étude sous-estime néanmoins certaines pathologies dues à la répétition de microtraumatismes, pour lesquelles le lien au service est parfois difficile à prouver puisque n'étant pas consécutif à un événement bien identifié.

Il n'existe qu'une seule pathologie liée à l'effort bénéficiant d'une surveillance épidémiologique dédiée : le coup de chaleur d'exercice (CCE). De 2005 à 2011, 584 cas de CCE ont été déclarés, dont 4 mortels, selon un rapport de 2013 du Centre d'Epidémiologie et de Santé Publique des armées (CESPA). Les taux d'incidence annuels pour cette pathologie sont de 36 pour 100000 personnes-année pour l'année 2005 et vont en diminuant chaque année jusqu'à 18 pour 100 000 personnes-année pour l'année 2011.

3 Les troubles musculo-squelettiques au sein des armées

3.1 Données quantitatives

3.1.1 Importance dans différents pays

a) À l'étranger

Les troubles musculo-squelettiques représentent la majorité des pathologies liées à la pratique physique dans les armées américaine, finlandaise ou anglaise (33, 44, 53, 78).

L'ensemble de l'armée américaine est concerné par leurs conséquences. Il s'agit du premier motif d'admission hospitalière pour l'infanterie (Army) (20% des motifs d'hospitalisation), le corps des marines (21%), et la marine (Navy) (17%) et du deuxième motif pour l'armée de l'air (14%) (40). En plus de ces nombreuses hospitalisations, ils correspondent aussi à la première cause de handicap au sein de toutes ses composantes (20 à 60 % des handicaps selon les armées) (38, 76)

En pratique ambulatoire cette proportion est encore plus importante, avec des taux de consultations allant de 50 à 150 consultations pour 100 personnes par an (33, 39). Les entorses représentent même le premier motif de consultation ambulatoire (43).

Les nouvelles recrues, lors de la phase initiale d'entraînement, forment la sous-population la plus à risques de blessures (2, 39, 44, 46, 49). Un taux de blessures plus important est relevé pour les recrues de l'infanterie, 50% d'entre elles sont touchées durant les premières semaines d'entraînement contre 36% chez les marines (2, 46, 49).

En Finlande, les troubles musculo-squelettiques constituent la première cause de réforme chez les conscrits (27% d'entre elles) et près d'un appelé sur trois présentera une ou plusieurs blessures de l'appareil musculo-squelettique durant son année de service (78).

b) En France

Même s'il n'existe que peu de données en France sur les troubles musculo-squelettiques, elles suggèrent néanmoins que les traumatismes liés au sport sont responsables en grande partie des arrêts de travail ainsi que des accidents déclarés en service. Selon une enquête réalisée en 2007, 50% des arrêts de travaux prescrits dans la région terre Sud-Est sont liés à des traumatismes. En 2011, les lésions musculo-squelettiques représentent 75% des affections déclarées en lien avec le service (64).

3.1.2 Principales conséquences

a) Humaines

Les nombreuses incapacités et les handicaps créés par les blessures peuvent avoir des répercussions sur la carrière des militaires. Première cause de réforme dans les armées finlandaise et américaine (41, 78), les troubles musculo-squelettiques peuvent aussi être responsables d'inaptitude à certains emplois en cours de carrière. Une rupture du ligament croisé antérieur du genou avec atteinte ménisco-chondrale sera, par exemple, incompatible avec la poursuite d'un emploi de parachutiste (Instruction n° 700/DEF/DCSSA/AST/AME). Elles sont aussi responsables de la plupart des échecs lors de certains stages ou périodes d'aguerrissement (21).

En dehors du retentissement physique, il faut également considérer le retentissement psychologique et sociologique de la blessure : le sportif (ou le militaire) vit sa blessure comme un drame, avec une sensation d'échec vis à vis de lui-même et de son entourage, avec en parallèle une sensation d'isolement et d'abandon, en particulier lors d'un arrêt prolongé de l'activité (66).

b) Opérationnelles

Les troubles musculo-squelettiques ont un effet notable sur l'entraînement et la capacité de projection puisque 76% d'entre eux se traduisent par une limitation ou un arrêt d'activité (44). Les exemptions partielles de service sont d'ailleurs de 5 à 22 fois plus importantes pour les troubles musculo-squelettiques que pour les autres maladies (29, 40, 44). Une étude estime à 53000 le nombre de jours d'entraînement perdus sur les 22000 recrues annuelles du centre d'entraînement initial des marines à San Diego (44). Plus récemment, pour l'année 2004, les dix blessures les plus fréquentes ont occasionné 25 millions de jours d'exemptions partielles dans l'ensemble des forces américaines (69).

Les pathologies représentant le plus grand nombre de jours d'exemption sont les fractures (103 jours en moyenne) et les entorses (16,7 jours en moyenne) (40, 44).

c) Économiques

L'ensemble des soins et des journées d'exemption liés aux blessures et handicaps représente un coût total d'environ 1,5 milliard de dollars par an pour l'armée américaine (41). Près d'un tiers des coûts sont générés par l'infanterie (Army) (76).

En France la CNMSS évalue à 3,5 millions d'euros le coût d'un semestre de prise en charge des accidents liés au service dont 76% sont des troubles musculo-squelettiques (64).

3.2 Pathologies rencontrées (Tableau 1)

Les localisations et les types de pathologies rencontrées dans la littérature varient sensiblement selon les études du fait des différences de population étudiée et d'entraînement suivi. Il est toutefois possible de dégager de grandes tendances.

3.2.1 Localisations : prédominance du membre inférieur

De nombreuses études insistent sur le nombre important de blessures localisées aux membres inférieurs (2, 29, 33, 38, 44, 78) avec 40 à 60 % des localisations. Plus en détail, le genou est la localisation principale avec 18 (37) à 22% (33) des localisations, viennent ensuite la cheville (12 à 15%) et le pied (5 à 10%).

On observe aussi une part importante de blessures de l'ensemble du rachis, jusqu'à 40% selon une étude (32) et aux alentours de 20% des localisations pour les autres (38, 44). La région lombaire regroupe la moitié de ces lésions rachidiennes (33).

Le membre supérieur représente la localisation de 12 à 14% des blessures, avec une grande prédominance de l'épaule (9 à 10%) (33, 78).

3.2.2 Type : prédominance des pathologies d'hypersollicitation

Les pathologies d'hypersollicitation peuvent se définir comme des douleurs ou gênes fonctionnelles liées à la répétition de contraintes et de microtraumatismes sur l'appareil locomoteur (55). Cet ensemble regroupe un grand nombre de pathologies comme les tendinopathies, les chondropathies ou les fractures de fatigue.

Dans la population militaire, elles représentent 60 à 80% des troubles musculo-squelettiques rencontrés (29, 33, 44, 49, 78). Les pathologies les plus rencontrées sont les fractures de fatigue, les syndromes fémoro-patellaires, les tendinopathies du Fascia Lata et achilléennes.

Les pathologies en lien avec les traumatismes aigus sont surtout représentées par les entorses et fractures traumatiques. Les fractures représentent la première cause d'hospitalisation parmi les troubles musculo-squelettiques, avec 40% des cas (43).

Le nombre élevé d'entorses est souligné par plusieurs études récentes (43, 64). Elles représentent presque la moitié des motifs de consultations pour blessures entre 2000 et 2006 dans les forces armées américaines. La prévalence de l'entorse de cheville est particulièrement soulignée dans l'armée française où elle représente 18,6% des pathologies déclarées en lien avec le service dans le premier semestre 2011.

Une attention particulière est accordée à la fracture de fatigue dans la littérature médico-militaire en raison de sa fréquence et de son retentissement sur l'aptitude et le taux de réforme notamment chez les femmes. Elle concerne 3 à 6% des recrues masculines et 4 à 21% des recrues féminines (42).

auteur	année	type d'étude	principales pathologies rencontrées dans l'étude	ensemble des pathologies d'hypersollicitations	localisations					
					membre inf	membre sup	cheville	genou	dos	épaule
Ressort	2012	rétrospective. déclarations CNMSS du premiers semestre 2011	75% de troubles musculosquelettiques (non détaillés)	5%	63%	21%	29%	14%	5%	-
Hauret	2010	rétrospective. données pour l'année 2006 sur l'ensemble des forces américaines	pathologies d'hypersollicitations* (83%), pathologies articulaires** (9%) fractures de fatigue (2%)	83%	39%	14%	13%	22%	40%	9%
Jones	2010	rétrospective. données du department of defense 2000-2006.	aigües: entorses (49%), contusions (16%), fractures (9%) hypersollicitations: pathologies d'hypersollicitations* (84%), pathologies articulaires** (8%), fractures de fatigue (3%)	-	50%	17%	16%	28%	20%	12%
Taanila	2009	prospective. Suivi de deux cohortes de recrues Finlandaises	lombalgies 20%, pathologies d'hypersollicitation du membre inférieur 16%, entorses 13%	66%			12%	18%	20%	
Jennings	2008	étude prospective par questionnaire	-	-	56%	-	15%	18%	18%	10%
Gilchrist	2000	revue de littérature	tendinopathies achilléennes, syndromes fémoro-patellaires, aponévrosites plantaires, fractures de fatigue	60 à 80 %	80%	-	-	-	-	-
Kaufmann	2000	revue de littérature	fractures de fatigue (4% à 13 %), tendinopathies (5% à 18%), entorses (6%), lésions musculaires (15%), syndromes fémoro-patellaires (9%)		-	-	10 à 23 %	10 à 34 %	4 à 10 %	-

* : les auteurs ont choisi de regrouper sous le nom "inflammation/pain (overuse)" (traduit ici par pathologies d'hypersollicitations) un ensemble de pathologies comprenant: tendinopathies achilléennes et rotuliennes, syndromes fémoro-patellaires, aponévrosites, bursites...

** : il s'agit de la traduction du groupe "joint derangement" choisi par les auteurs pour regrouper: lésions méniscales, chondropathies, instabilités

Tableau 1. Types et localisations des pathologies liées aux activités physiques dans la littérature

3.3 Les facteurs de risques

Il est classique de distinguer les facteurs de risques intrinsèques liés à la personne, et les facteurs de risques extrinsèques qui ont trait à l'environnement et au matériel.

3.3.1 Facteurs de risques intrinsèques

Le sexe :

De nombreux travaux (10, 29, 37, 39, 44) font état d'un plus grand nombre de blessures chez les femmes que chez les hommes, notamment en période de formation initiale, lors du « *basic*

training » où les personnels féminins suivent le même entraînement que les hommes et présentent un risque de blessures deux fois plus élevé (29, 44).

Certaines études (10, 37) suggèrent que cette différence s'explique par le niveau de performance aérobie, généralement moins élevé chez les femmes. En effet en comparant la survenue des blessures entre hommes et femmes pour un même niveau de performance lors des tests cardio-vasculaires, il n'est pas montré de majoration du risque pour les femmes par rapport à leurs collègues masculins.

Des différences significatives existent entre les sexes pour certaines pathologies et notamment la fracture de fatigue. Le risque relatif de fracture de fatigue est de 210 chez la femme alors qu'il n'est que de 3,7 chez l'homme (29). La différence de géométrie osseuse (63), les facteurs hormonaux (troubles du cycle) (6, 63) et nutritionnels, la différence de taille des foulées expliquent cette majoration du risque.

L'âge :

Une population plus âgée, notamment dès 23 ans (36) apparaît comme plus sensible au risque de blessures (41, 49). Ceci s'expliquerait par la baisse de la capacité de récupération, notamment sur le plan cellulaire, et par la baisse des performances, du fait de la diminution du niveau d'entraînement, qui est un facteur de risque reconnu. Les personnels plus âgés présentent aussi plus souvent des antécédents de blessures, ce qui est identifié comme un facteur de risque supplémentaire.

Cependant d'autres études ne retrouvent pas cette différence et l'expliquent par le fait que les militaires plus âgés sont souvent plus gradés et ont acquis une plus grande connaissance de leurs capacités (40). Ils seraient donc plus à même de moduler leur activité physique de façon adaptée.

Le niveau d'aptitude physique :

Comme nous l'avons déjà signalé, le niveau d'aptitude physique est un facteur de risque important qui explique, en partie, les différences observées pour le sexe et l'âge.

Son rôle est particulièrement démontré pour les périodes d'entraînement initial. Une sédentarité importante ou un faible niveau de performances cardio-vasculaires constaté avant l'engagement sont associés à un risque plus élevé de survenue de blessures (39,44, 49, 86).

Les antécédents de blessures :

L'existence d'un antécédent de blessures avant la période de formation initiale ou avant un stage majore le risque de voir survenir une blessure (21, 29, 39). Au Centre National d'Entraînement Commando de Montlouis, un antécédent de traumatisme récent est retrouvé chez 15% des consultants et majore le risque d'interruption du stage (21). Cette relation est tout de même à pondérer en fonction de l'ancienneté, de la gravité et des séquelles de l'antécédent. Knapik, dans son étude de 2011 sur les recrues américaines de l'arme du Génie (49), s'attarde sur cet aspect et observe que parmi les militaires déclarant des blessures anciennes, ceux qui sont le plus à risque sont ceux ayant bénéficié de plus d'une semaine d'arrêt pour leur blessure ou ceux ayant déclaré ne pas avoir totalement récupéré de leur blessure.

L'indice de masse corporelle (IMC) :

Au regard de la littérature, la relation entre l'IMC et les blessures apparaît complexe et nécessiterait plus de travaux spécifiques. Une étude australienne fait état d'un risque plus élevé de blessures et de maladies dès que l'IMC atteint 26 (59), alors que d'autres travaux ne peuvent relier l'IMC et la survenue de blessure (39, 49).

À l'inverse un IMC très faible pose la question de la capacité du système locomoteur à supporter les charges et les épreuves de force (49). Cette relation « bi-modale » est notamment retrouvée dans l'étude de Gilchrist (29), où les femmes avec le pourcentage de masse grasse le plus élevé et le plus faible présentent le risque le plus important d'être victimes d'une blessure d'hypersollicitation des membres inférieurs.

Les facteurs anatomiques et biomécaniques :

Les anomalies constitutives articulaires comme les *genu varum* ou *valgum*, sont des facteurs de développement de douleurs et de pathologies chroniques ou dégénératives, notamment l'arthrose (30, 44). Les pieds plats ont aussi été décrits comme pourvoyeurs de fractures de fatigue ou de tendinopathies (7, 67). Les inégalités des membres inférieurs ont de nombreuses répercussions sur le rachis et la stature (7).

La constitution et l'équilibre des groupes musculaires des cuisses peuvent être des facteurs de risque des syndromes fémoro-patellaires. L'angle Q, qui représente la ligne de traction du tendon quadriceps et du tendon rotulien, est souvent décrit comme un facteur de risque lorsqu'il est supérieur à 15%, mais les données restent contradictoires (30).

L'hyperlaxité est un risque connu d'entorse à répétition ou de luxation articulaire (9). À l'inverse la raideur trop importante des muscles et articulations est un facteur de risque de lésions musculo-tendineuses. À ce sujet il est à noter que la pratique des étirements immédiats avant et après l'effort est très controversée (87). Leur bénéfice apparaît plus clairement dans la recherche d'un assouplissement musculo-articulaire sous forme de séances spécifiques.

Facteurs psycho-comportementaux (19)

Ils sont d'ordre intra-personnel : la culture du risque, la motivation, l'impulsivité, l'agressivité ou l'acceptation de la blessure augmentent l'engagement durant l'effort et favorisent le risque de blessures.

Ils peuvent aussi être d'ordre inter-personnel : pression du groupe, des normes sociales ou du modèle parental.

3.3.2 Facteurs de risques extrinsèques

Le tabac :

La consommation de tabac est incriminée dans la survenue des troubles musculo-squelettiques (3, 7, 49, 53, 48). Le risque apparaît pour de petites doses, dès 10 cigarettes par jour (42) et ne disparaît pas à l'arrêt du tabagisme. Une étude menée sur les recrues de

l'armée américaine lors de l'entraînement initial a comparé la survenue des blessures chez les fumeurs et les non-fumeurs en ajustant les résultats sur l'âge, l'IMC, le niveau d'aptitude aérobie, le niveau d'éducation et la race. Les résultats montrent que le risque de blessure est supérieur chez les fumeurs à partir d'une consommation égale à un demi-paquet dans le mois précédent les classes (il est interdit de fumer durant la période de formation initiale), le risque de blessure augmentant ensuite avec la consommation tabagique dans le mois précédant le début des classes (3).

Le tabac est aussi connu pour entraîner une diminution de la densité minérale osseuse et favoriser le risque de fracture (81).

Les modalités d'entraînement :

Un entraînement inadapté en termes d'intensité et de durée, ou mal structuré favorise la survenue des blessures.

Des travaux ont notamment été menés sur les recrues de l'armée américaine (1, 61) chez qui un taux de blessures important est constaté. L'entraînement initial est une période au cours de laquelle l'augmentation de l'activité physique est considérable pour une population d'un niveau initial très hétéroclite. Certains chercheurs ont essayé de montrer le bénéfice d'une adaptation des programmes d'entraînement au niveau de chaque nouvelle promotion. Ils préconisent des séances de course individuelle plutôt que collective avec une majoration progressive de l'intensité, de la distance et de la fréquence des séances. Il serait bénéfique de privilégier le travail musculaire en diminuant le nombre de séances de course ainsi que de pratiquer systématiquement l'échauffement et la récupération active (1). Par contre l'aménagement de plus longues séquences de récupération n'a pas fait ses preuves (61).

La notion de dose-réponse est aussi importante. En effet il est démontré qu'au delà d'un certain seuil d'entraînement, le risque de survenue de blessure est beaucoup plus important alors que le gain de performance est minime (60). Cette relation a beaucoup été étudiée pour la survenue des pathologies d'hypersollicitation chez les coureurs, et notamment pour le risque de fractures de fatigue. Il n'y a pas de consensus sur le seuil, des chiffres de 56 à 80 km de course par semaine sont avancés (63). Ce risque apparaît majoré chez les militaires dès 10h d'entraînement par semaine selon Tomlinson (44) ou à partir de 3 entraînements par semaine chez les femmes auparavant sédentaires (50).

La pratique de l'échauffement est protectrice contre les blessures, notamment musculaires (85). Elle permet au muscle de se préparer à l'effort en augmentant sa force et sa rapidité de contraction. Elle permet aussi une meilleure oxygénation des tissus musculaires par un afflux sanguin massif lié à la hausse de la température du muscle.

L'activité pratiquée :

Certaines activités apparaissent comme responsables d'un plus grand nombre de troubles musculo-squelettiques. Les activités mises en cause varient selon les études, notamment à cause des habitudes et du type d'entraînement propres à chaque pays, armée ou unité.

Aux États-Unis, l'entraînement militaire est responsable de 29% des lésions musculo-squelettiques, la course de 9% et les sports collectifs de 5% (38). En Finlande, les marches avec équipement et l'entraînement au combat favorisent les pathologies d'hypersollicitation,

alors que les autres activités physiques sont pourvoyeuses d'un plus grand nombre de traumatismes aigus (78).

En France le sport joue un rôle plus important puisque la course à pied est mise en cause dans 21% des cas, le football de 15%, les parcours militaires de 9% et les techniques d'interventions opérationnelles rapprochées de 4% (64).

Les chaussures :

Le type de chaussures est un facteur de risque reconnu de nombreuses pathologies musculo-squelettiques comme l'entorse (32), la fracture de fatigue (63) ou les tendinopathies (7). L'ancienneté des chaussures est directement mise en cause. Après six mois d'utilisation, la capacité d'absorption des chocs est diminuée et favorise la survenue de fracture de fatigue (6). D'autres études ont pu montrer l'intérêt du port de semelles en néoprène dans la prévention des lésions d'hypersollicitation alors que le sorbothane n'a pas fait preuve d'efficacité (44).

Des travaux récents tendent à montrer que chaque chaussure pourrait être à l'origine de troubles musculo-squelettiques (71). L'étude par électromyogramme de l'activité des muscles des membres inférieurs lors du port de 5 types de chaussures (vieilles baskets usées, baskets de gymnase, chaussures d'uniformes, chaussures de sport extérieur et chaussures de type rangers) montre par exemple que les vieilles chaussures de course augmentent l'activité des muscles longs péroniers qui jouent un rôle dans le maintien de la cheville favorisant par là les entorses. Les rangers augmentent l'activité des jambiers antérieurs, ce qui favorise la survenue de périostites. Elles augmentent aussi l'incidence des syndromes fémoro-patellaires en sollicitant plus les droits antérieurs qui ont un rôle dans la flexion de la hanche et l'extension du genou.

Les conditions météorologiques :

L'influence de la saison a été notée en Finlande (53). Un taux plus important de blessures est observé en été et en automne (avec un pic au mois d'août), alors que les blessures sont moins nombreuses en hiver (notamment au cours du mois de janvier). Les auteurs attribuent cette relation à la baisse d'activité constatée en hiver du fait de l'importance des chutes de neiges en Finlande et au fait que l'été corresponde au début de la période des classes pour les jeunes recrues, période qui est particulièrement pourvoyeuse de blessures.

La variation saisonnière des blessures a été étudiée spécifiquement par Knapik (47), qui montre également que le taux de blessures est plus important l'été que l'hiver, cette relation apparaissant indépendante de l'activité, du sexe et du niveau d'aptitude physique. Il apparaît aussi que plus les températures sont élevées, plus le risque de blessures augmente sans qu'un seuil précis ne soit défini.

4 La prévention des troubles musculo-squelettiques dans les armées

4.1 Principes des stratégies de prévention

4.1.1 Les grandes étapes

Plusieurs modèles de prévention des blessures existent. Ils doivent permettre une approche globale et systématique des problèmes.

Van Mechelen (82) propose un modèle en 4 étapes pour appréhender la prévention des blessures :

- étape 1 : Établir le périmètre de la blessure : incidence, gravité, conséquences individuelles et sociales.
Cette étape doit être réalisée à partir de systèmes de surveillance ou d'études rétrospectives pour définir des indicateurs de référence (taux, pourcentage) qui serviront de comparaison pour évaluer les effets des mesures préventives.
- étape 2 : Établir l'étiologie, les facteurs de risque et les mécanismes de la blessure.
La compréhension de ces éléments amène logiquement l'étape suivante.
- étape 3 : Introduire des mesures de prévention.
Ces mesures interviennent sur les facteurs de risque et les mécanismes menant à la blessure. Elles peuvent concerner l'entraînement, la nutrition ou le matériel.
- étape 4 : Valider l'efficacité des mesures en répétant la première étape.
Cette étape permet d'évaluer la réussite des mesures de prévention et de les adapter si besoin. Elle reprend les indicateurs de la première étape.

Pour certains ce modèle présente des limites (66). Il ne prend pas en compte, en particulier, la mise en place « sur le terrain » des mesures préventives et la difficulté que cela peut représenter. De plus il ne prend pas en compte l'environnement « bio-psycho-social » dans les déterminants de la blessure. En effet, le comportement et l'état d'esprit du militaire ainsi que tout son environnement social (commandement, pression du groupe) sont des éléments à intégrer pour comprendre la genèse des blessures.

Dans cette optique, Haddon propose une matrice d'analyse des traumatismes et d'aide au choix de stratégie (8). Son utilisation est répandue en santé publique pour identifier les principaux déterminants de la survenue des traumatismes et des conséquences qui en découlent.

Elle décompose la survenue du traumatisme en trois phases et trois facteurs (Tableau 2).

- La dimension temporelle prend en compte : la phase pré-événement (qui précède la survenue de l'événement), la phase événement (période de contact entre l'hôte et l'agent), la phase post-événement (réponse de l'hôte à l'événement).
- Le caractère multifactoriel du traumatisme est pris en compte en distinguant l'hôte, le vecteur et l'environnement physique et socio-économique.

PHASE	FACTEURS		
	Homme (usager)	Machine (véhicule)	Environnement (route et abords)
Avant l'accident (prévention des accidents)	Attitudes Information Alcool Contrôle-sanction	Manoeuvre Gestion de la vitesse Freinage Evitement des collisions Systèmes électroniques de stabilité	Conception des routes Limitations de vitesse Systèmes de transport intelligent Conditions météo Aménagements piétons
Pendant l'accident (prévention des blessures)	Systèmes de retenues Vitesse d'impact Alcool	Protection de la caisse contre les accidents Retenues Dispositifs de sécurité (coussin gonflable)	Objets en bord de route absorbant l'énergie cinétique
Après l'accident (survie)	Accès aux soins médicaux Santé générale de l'usager	Système de notification automatique d'accident Accès au lieu de l'accident Risque d'incendie	Services de secours Temps écoulé avant la prise en charge médicale

Tableau 2. Exemple de la matrice de Haddon

La matrice de Haddon est très utile pour identifier les stratégies, les interventions et les secteurs à mettre en œuvre pour prévenir les traumatismes ou en atténuer la gravité ou les conséquences. Il propose ainsi un modèle de prévention en cinq étapes, modèle largement utilisé dans la prévention des risques liés à la pratique physique dans les armées (41, 44).

1. Déterminer l'existence et la taille du problème par un recueil de données.
2. Identifier les causes du problème.
3. Comprendre ce qui peut prévenir le problème.
4. Mettre en place des stratégies et des programmes de prévention.
5. Continuer à surveiller l'évolution du problème pour évaluer l'efficacité des efforts de prévention.

Ces différents modèles de prévention mettent en avant la nécessité d'un outil épidémiologique performant. L'évaluation, la caractérisation, l'analyse et la surveillance d'un problème ne peuvent se faire qu'à partir de données et d'observations. Le système de recueil des données joue un rôle clé à la fois dans l'initiation de la prévention et dans l'évaluation de son efficacité.

4.1.2 Les éléments essentiels

En 2010, le groupe de travail formé en 2004 par le Département américain de la Défense sur la prévention des blessures liées aux activités physiques a rendu ses conclusions (16). Il semble opportun de s'attarder un peu sur cette étude car elle s'est efforcée d'apporter une critique méthodologique sur les programmes de gestion de la prévention des troubles musculo-squelettiques.

Ce groupe de travail poursuivait un triple objectif :

- Établir des recommandations sur les principes des programmes de prévention ;
- Catégoriser les préconisations déjà existantes en fonction de leur pertinence scientifique ;
- Définir les besoins en recherche pour la prévention des blessures liées aux activités physiques.

Il s'est appuyé sur l'analyse de 40 études réalisées de 1977 à 2008. Dans leurs conclusions, trois éléments sont retenus comme essentiels à tout programme de prévention des blessures :

- **la formation** : l'effet de la formation des personnels concernés n'a été démontré qu'en complément à d'autres mesures préventives. Néanmoins, son rôle dans la prévention des troubles musculo-squelettiques est souligné dans des études tant civiles que militaires (16). Les blessures sont réduites de 30% parmi les recrues de l'infanterie américaine lorsque la formation est la première composante d'un programme de prévention (48). Son rôle important en association avec d'autres mesures a été aussi démontré par Germain en 2004 lors d'une étude en France au CNEC de Montlouis (28).
- **l'adhésion et la responsabilité du commandement** : bien que cet aspect ne soit pas étudié par la littérature, le groupe de travail insiste sur sa nécessité. Une action de prévention ne peut être menée uniquement par le service de santé. Sa réalisation, son efficacité et sa mise en place sont facilitées et améliorées lorsque les décideurs sont sensibilisés au problème.
- **la surveillance** : elle permet d'évaluer un problème, de fixer les objectifs d'amélioration, de définir les interventions nécessaires, et d'en juger l'efficacité. Elle doit permettre de « monitorer » l'efficacité des programmes d'entraînement, au même titre que les tests physiques, en évaluant le nombre de blessures engendré par ceux-ci. Un rapport régulier au commandement de ces données peut avoir pour effet une plus grande responsabilisation de celui-ci dans la prévention des troubles musculo-squelettiques.

Au regard de ces éléments, il apparaît que la réussite des actions de prévention repose aussi sur l'implication et l'adhésion des différents acteurs du projet : les personnels concernés, le service de santé, le commandement, les cellules EPMS, et les cadres de contact. La participation de chacun est nécessaire dans la mise en place et l'évaluation des mesures préventives.

4.2 État des lieux de la prévention

4.2.1 À l'étranger

De nombreuses actions de prévention ont été mises en place aux États-Unis. Une quarantaine d'études sont répertoriées sur les trente dernières années. En fonction de leur niveau de validation pratique et des connaissances scientifiques actuelles, elles peuvent être classées en trois catégories (16) :

a) Stratégies de prévention à recommander

- Adaptation de l'entraînement :

De nombreuses études civiles et militaires insistent sur le fait qu'un volume trop important d'entraînement augmente le risque de troubles musculo-squelettiques, notamment au niveau des membres inférieurs (20, 40, 44, 83). En réponse à ces excès plusieurs mesures permettent la diminution du volume global d'entraînement.

La diminution des distances de course : la course à pied est en grande partie responsable de l'hypersollicitation des membres inférieurs constatée dans le monde militaire. Une réduction de son volume dans l'entraînement permet une diminution du nombre de traumatismes. Une étude sur les recrues du corps des marines montre qu'une réduction de 40% des distances de course est associée à une réduction de 54% des fractures de fatigue (74). Dans l'infanterie, courir moins de 120 km en 12 semaines permet une diminution des blessures de 24% tout en garantissant un même niveau de performance (40). Dans ce cas, il est intéressant d'observer que la réduction de la course a été concomitante de l'augmentation des kilomètres de marche (activité moins génératrice de traumatisme permettant un bon entraînement cardio-vasculaire). L'équivalent de la doctrine EPMS américaine de 2004 a repris ces constats et intégré une réduction de la quantité de course dans son programme. Cette diminution est compensée par une plus grande diversité des exercices. Ces changements ont permis une réduction de 21% des blessures par rapport à l'entraînement classique (48). Les séances d'entraînement fractionné, qui alternent des périodes de travail à grande intensité et des périodes de récupération permettent d'augmenter les capacités aérobies et de réduire la distance de course, minimisant la sollicitation des membres inférieurs (54).

La progressivité des séances : l'augmentation progressive du nombre de kilomètres lors des séances d'entraînement diminue l'incidence des blessures (48, 49, 68). Elle permet une adaptation graduée du corps aux contraintes de la course. Cette notion de progressivité est particulièrement importante chez les recrues n'ayant pas l'habitude de ce type d'effort et chez les militaires en période de reprise d'activité physique après une blessure.

L'adaptation au niveau des participants : le faible niveau de pratique est un facteur de risque connu des blessures. Pour éviter le surentraînement des plus faibles physiquement, plusieurs mesures sont efficaces. La diminution des séances de course en groupe permet par exemple de diminuer les risques de lésions musculo-squelettiques des moins entraînés. De même les séances basées sur une durée de course plutôt que sur un kilométrage permettent une meilleure adaptation au niveau cardio-vasculaire de chacun.

La diversification du type d'activité : l'entraînement cardio-vasculaire à l'effort peut être réalisé grâce à de multiples activités (natation, vélo, saut à la corde, ski) qui sollicitent différemment l'appareil locomoteur. Leur alternance peut limiter les contraintes musculo-squelettiques, notamment aux membres inférieurs (16).

L'aménagement de phases de récupération : l'entraînement programmé avec des plages de récupération adaptées permet de réduire le risque de blessure (84). Plusieurs recommandations dans ce sens existent dans les conclusions du travail du groupe d'experts formé en 2004 (16) : alterner un jour de travail axé sur les membres inférieurs et un jour axé sur les membres supérieurs, éviter de cumuler le même jour les activités traumatisantes pour les membres inférieurs (course, marche, cérémonie), éviter de réaliser plusieurs séances intensives par jour.

- **Utilisation de matériel**

L'utilisation d'attelles de chevilles semi-rigides a montré une efficacité dans la prévention des entorses de chevilles pour les sports à « haut risque » comme le basketball, le football ou le parachutisme. L'utilisation des attelles entraîne une baisse de 53% du risque d'entorse (16).

Le port d'orthèse en dehors des chaussures permet aussi de réduire de manière significative le nombre d'entorses de cheville chez les parachutistes lors des entraînements aéroportés (72).

Le groupe de travail évoque aussi l'efficacité du port de protège-dents pour diminuer les conséquences des traumatismes oro-faciaux lors d'activités à risques ou le port de chaussettes synthétiques en prévisions des ampoules (16). Nous ne développerons pas plus ces stratégies qui ne concernent pas directement les troubles musculo-squelettiques.

- **Stratégies nutritionnelles**

Deux aspects nutritionnels sont à prendre en compte dans les stratégies préventives.

Il existe un lien entre la concentration de glycogène dans le muscle, abaissée durant les efforts intenses et prolongés, et les lésions musculaires ou les douleurs musculo-squelettiques (34). La diminution du glycogène réduit la force de contraction du muscle et sa capacité à protéger les articulations. Les études montrent que la consommation de glucides au cours de l'exercice, et d'une combinaison glucides-protéines le plus tôt possible après l'arrêt de l'effort, permet d'optimiser la restauration des stocks de glycogène (70). L'environnement métabolique optimal pour cette restauration se situe dans l'heure suivant l'effort (34, 45). Les chercheurs recommandent donc la prise de 12 à 18 g de protéines et de 50 à 75 g de glucides immédiatement après l'effort (16).

Par ailleurs, une balance énergétique négative est associée, en particulier chez la femme, à un risque accru de fracture de fatigue (5). L'alimentation, en période d'activité importante (terrains, stage) doit donc être suffisante pour limiter ce risque.

b) Stratégies de prévention non recommandées

Certaines pistes de prévention, bien que parfois préconisées, ne peuvent être recommandées du fait de leur absence d'efficacité ou de leur balance bénéfiques/risques défavorable (16).

- **Le port de ceinture lombaire.**

Souvent préconisé en prévention primaire et secondaire des lombalgies, son efficacité n'a pas été démontrée, si bien que le port de la ceinture lombaire n'a pas été reconnu comme un élément protecteur des lombalgies par le Département américain de la Défense (Instruction N°6055.1 DOD)

- **La prise d'anti-inflammatoires avant l'effort.**

Les contractions musculaires, notamment excentriques, induisent des micro-lésions musculaires qui génèrent une réaction inflammatoire. Cette réaction inflammatoire serait à même d'endommager les fibres musculaires. Certains ont donc émis l'hypothèse du bénéfice de la prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) avant l'effort pour prévenir ces lésions. Les études n'ont cependant pas montré d'efficacité sur l'apparition des douleurs musculaires après effort ou sur les marqueurs de lésions musculaires (14,80). Plus récemment,

il a même été montré que la réponse inflammatoire secondaire aux micro-lésions d'exercice est nécessaire à la régénération des fibres musculaires endommagées. Ainsi la prise d'AINS serait délétère à la réparation musculaire spontanée (51).

Par ailleurs les AINS sont pourvoyeurs de nombreux effets secondaires (insuffisance rénale, ulcère gastrique et hémorragies digestives), responsables d'un grand nombre d'hospitalisations et de décès (79).

La prise d'AINS avant ou au décours immédiat de l'exercice est donc à proscrire.

c) Stratégies nécessitant plus de travaux scientifiques

Certaines stratégies de prévention reposent sur des bases théoriques laissant penser qu'elles peuvent se montrer bénéfiques pour réduire le risque de survenue de blessures. Leur efficacité n'a cependant pas été prouvée de façon suffisante pour qu'elles fassent l'objet de recommandations (16). Parmi ces stratégies se trouvent : l'intérêt de l'échauffement et du retour au calme, l'intérêt des étirements pré et post-effort, l'intérêt de l'arrêt du tabac, l'intérêt de l'ajustement des charges d'entraînement en fonction des saisons...

Ces hypothèses demandent à être testées par des travaux complémentaires.

4.2.2 La prévention en France

a) Organisation de la surveillance épidémiologique

La surveillance épidémiologique dans les armées repose sur le réseau hospitalier et sur celui des Centres Médicaux des Armées.

La déclaration de survenue des pathologies passe par quatre moyens différents :

- les messages d'alerte qui concernent une vingtaine d'événements bien définis, ils sont déclenchés lorsque des seuils épidémiques sont atteints (pour la grippe par exemple)
- les messages épidémiologiques hebdomadaires : ils permettent de recenser 61 événements différents, leur nombre est déclaré chaque semaine par les infirmeries.
- les fiches spécifiques de déclarations : elles permettent la déclaration d'une pathologie spécifique lorsqu'elle survient (50 événements surveillés).
- les enquêtes épidémiologiques qui ont lieu en urgence quand des cas les imposent (tuberculose, méningite, toxi-infections alimentaires collectives).

Au total, 61 événements et pathologies sont sous surveillance épidémiologique dans les armées. Parmi eux, il n'existe qu'une seule pathologie liée à l'effort : le coup de chaleur d'exercice. Les décès de toutes causes font aussi l'objet d'une surveillance.

Les troubles musculo-squelettiques ne font donc pas l'objet d'une surveillance dédiée.

b) Le système DAPIAS

Un des moyens d'obtenir une réalité chiffrée de l'impact des pathologies liées au sport est de s'appuyer sur les déclarations d'affection présumée imputable au service (DAPIAS) réalisées auprès de la CNMSS.

Chaque militaire ayant subi un traumatisme en service voit ses frais médicaux directement pris en charge par cette caisse. Une étude de ces déclarations a été réalisée sur le premier semestre 2011 (64). Si le nombre des lésions musculo-squelettiques est important et représente 75% des pathologies, il est suggéré qu'il serait tout de même inférieur à la réalité. Les pathologies d'hypersollicitation seraient sous-déclarées car il est souvent difficile de les relier à un traumatisme initial prouvant le lien au service.

c) Les actions de prévention des troubles musculo-squelettiques

De 2002 à 2004, une action de prévention des blessures a été menée au centre national d'entraînement commando de Montlouis. Les stages de formation aux techniques commando comprennent des activités à haut risque traumatique (les pistes d'audace notamment) et se font dans des conditions de fatigue voulue et importante. Ces stages sont donc très pourvoyeurs de blessures.

Les mesures de prévention ont été mises en place selon trois axes : optimiser la condition physique des stagiaires en amont des stages, informer les instructeurs sur les risques du stage pour leurs stagiaires et améliorer les conditions de travail des instructeurs (temps de repos adapté, sécurisation des pistes d'audace, protections corporelles pour les stagiaires). Ces mesures ont permis de réduire de 62% les arrêts de stage pour raison médicale et de diminuer par deux les arrêts médicaux temporaires. Mais cette étude reste limitée et réalisée dans un milieu spécifique peu représentatif des conduites sportives dans l'ensemble des armées françaises.

En 2011, suite aux conclusions de la grande enquête de 2009 menée par la CNMSS et le SSA, le Ministère de la Défense a mandaté le Centre National des Sports de la Défense (CNSD) pour la mise en œuvre d'un plan d'action de prévention des blessures liées aux activités physiques.

Ce plan d'action repose sur la coopération des différents acteurs de la prévention : le commandement, les moniteurs EPMS, le SSA et la CNMSS. Il a pour objectif la mise en place de grandes actions devant ramener à l'horizon 2015 le taux des accidents liés à l'EPMS à 10%. Les grandes actions retenues sont les suivantes :

- Amélioration de la qualité de mise en œuvre de l'EPMS :

Cet objectif repose en premier lieu sur une meilleure application de la doctrine EPMS de 2011 en respectant notamment les principes de progressivité, de régularité, de sécurité et de diversification des activités. Il nécessite aussi un développement des compétences des spécialistes EPMS en faisant évoluer leur formation et en intégrant des recyclages réguliers tout au long de leur carrière. Les compétences et connaissances des cadres de contact doivent aussi être améliorées dès leur formation initiale en école et aussi dans les unités, sous contrôle du commandement. Une réflexion a été menée sur la synergie nécessaire entre les cadres de contact, les médecins et les moniteurs EPMS pour s'adapter au mieux à certaines situations spécifiques de mise en œuvre de l'EPMS (situation de surpoids, de retour de blessures ou après interruption prolongée). Enfin l'amélioration de la mise en œuvre de l'EPMS doit passer par la sécurisation des installations.

- Amélioration du contrôle de la mise en œuvre de l'EPMS :

La réalisation de cet objectif doit passer par l'implication locale, dans les unités, du commandement et des moniteurs EPMS qui doivent s'assurer de l'application permanente

des directives en EPMS. Le plan de prévention prévoit aussi la mise en place d'audits périodiques (1 à 2 par an) sur la mise en œuvre de l'EPMS dans les unités.

- Amélioration de l'information des personnels, à tous les niveaux

Cet objectif comprend la promotion des bonnes pratiques d'EPMS et de ses bienfaits sur la santé par des actions de communication vers le commandement de proximité et l'ensemble du personnel militaire des unités.

- Amélioration de l'évaluation de l'accidentologie

Trois types d'actions ont été entreprises :

* la création d'un observatoire des blessures liées à l'entraînement physique dans quelques écoles de formation initiale (officiers, sous-officiers et militaires du rang).

* l'amélioration du suivi des accidents présumés imputables au service liés à l'EPMS par la communication annuelle de la CNMSS au CNSD du nombre d'accidents liés à l'EPMS en précisant au mieux leur circonstances, la nature des blessures, les disciplines pratiquées et leur coût.

* l'optimisation du suivi de l'accidentologie au sein des unités sous la responsabilité de la chaîne prévention.

PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE LA THESE

La préparation physique des militaires est indispensable à l'acquisition et au maintien de la capacité opérationnelle des forces. De plus l'activité physique revêt un caractère protecteur pour de nombreuses pathologies et participe au bien-être psychologique. Sa pratique est une composante majeure du métier de militaire.

Néanmoins en corollaire de ses effets bénéfiques, l'entraînement physique militaire et sportif génère un nombre important de blessures et de pathologies d'hypersollicitation. Ces lésions ont de nombreuses conséquences humaines, opérationnelles, et économiques.

La prévention des risques liés à la pratique de l'EPMS doit donc être considérée comme prioritaire pour les armées. Cette prévention doit reposer sur des systèmes de surveillance épidémiologique performants. En France, un vaste plan d'action de prévention des blessures a été lancé en 2011 à la demande du Ministre de la Défense, qui a confié sa mise en œuvre au CNSD.

Ce plan de prévention prévoit notamment d'améliorer l'évaluation de l'accidentologie. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail de thèse, dont le but est de réaliser et de tester un outil de recueil des données des blessures liées aux activités physiques, et d'analyse de leurs facteurs de risque.

Cette démarche comprend plusieurs objectifs :

- La création d'un questionnaire pour le recueil des données des pathologies liées à la pratique physique ainsi que de leurs principaux facteurs de risque. Ce questionnaire doit être un outil de travail pensé pour être applicable dans d'autres conditions que celles de notre étude.
- La mise en place de ce questionnaire au sein d'une antenne médicale pour y évaluer les conditions d'un relevé le plus exhaustif possible. Cette mise en place a été réalisée à l'antenne médicale de Castres qui soutient le 8^{ème} Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine.

MATERIELS ET METHODES

1. Population d'étude : les personnels du 8^{ème} Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine

1.1 Principales caractéristiques de l'Unité

Le 8^{ème} Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine est une unité de l'armée de terre et appartient à la 11^{ème} Brigade Parachutiste.

1.1.1. Missions et objectifs

Les missions et les objectifs opérationnels du 8^e RPIMa sont de deux ordres :

- Acquérir et entretenir la capacité à mettre en œuvre un groupement d'environ 450 hommes disposant de la double aptitude à mener les actions rustiques et traditionnelles de l'infanterie parachutiste, éventuellement sur les arrières de l'ennemi après mise en place par la troisième dimension, et à assurer les missions de l'infanterie motorisée.
- Entretien la capacité aéromobile, alternative au saut pour la mise en place par la troisième dimension.

La troisième dimension correspond à la mise en place des réseaux et à leur libre utilisation. Cet aspect est essentiel dans le combat moderne.

1.1.2. Organisation du Régiment

Le 8^e RPIMa est articulé en 7 compagnies :

- 1 compagnie de commandement et de logistique (CCL),
- 4 compagnies de combat,
- 1 compagnie d'éclairage et d'appui (CEA),
- 1 compagnie de réserve opérationnelle.

Une partie du soutien administratif du régiment est assurée par un groupement de soutien de la base de défense (GSBDD) d'environ 90 hommes. L'antenne médicale de Castres assure le soutien médical de l'ensemble de ces personnels.

1.2 Les personnels

Les hommes du 8^{ème} RPIMa, du GSBDD et de l'antenne médicale constituent l'ensemble des troupes présentes dans les quartiers du régiment. On compte 1133 hommes et femmes au total, tous aptes à la pratique du parachutisme militaire.

1.2.1 L'aptitude parachutiste

Cette aptitude comprend une sélection médicale plus rigoureuse que celle du reste de l'armée de terre et la réussite aux tests physiques dit « tests TAP ».

Ces tests sont réalisés annuellement, en plus des CCPM, et leur réussite est nécessaire au maintien dans l'emploi de parachutiste. Ils comportent :

- une composante évaluation musculaire : les candidats doivent réaliser 40 abdominaux, 15 pompes, 4 tractions, 30 flexions et 1 grimper de corde de 6 mètres.
- une composante endurance : les candidats doivent courir 1500 m en moins de 9 min puis 8 km en moins d'une heure en treillis et rangers en portant un sac de 11 kg.

1.2.2 Pratique sportive

Les habitudes de la pratique sportive et de la préparation opérationnelle au 8^{ème} RPIMa sont assez bien connues car elles ont été évaluées par questionnaire auprès de 234 cadres et militaires du rang au début de l'année 2012. Cette enquête a été réalisée par Nicolas Besnard, kinésithérapeute et préparateur physique à l'hôpital d'instruction des armées Robert-Picqué, dans le cadre d'une étude sur la préparation physique et sa cohérence vis-à-vis des contraintes subies par les parachutistes (11). La pratique sportive occupe de 5,5 à 6,5 heures réparties sur 4 séances par semaine. Les activités dites fondamentales occupent la majeure partie du temps de préparation : la course à pied est l'activité la plus pratiquée avec 60% du temps d'entraînement qui lui est consacré, devant la musculation (13% du temps), la natation (10%) et les sports collectifs (6%).

Près de 3 militaires sur 4 déclarent pratiquer une activité sportive en dehors du régiment à hauteur de 2 à 3h par semaine. Là encore ce sont la course et la musculation qui sont les plus pratiquées.

Par ailleurs, le niveau de performance aérobie est estimé annuellement par le test de Cooper. Le résultat moyen pour l'ensemble des personnels est de 3050 m parcourus en 12 min de course selon les chiffres fournis par la Cellule EPMS du régiment.

2. Organisation et fonctionnement de l'antenne Médicale

2.1 Missions

L'antenne médicale de Castres a pour mission d'apporter un soutien médical au 8^{ème} Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine. Ce soutien médical comporte plusieurs aspects :

- La médecine de soins, assurée par les médecins de l'antenne et couvrant le champ de la médecine générale. Elle est ouverte tous les jours dès 8 h du matin aux militaires désirant consulter. Les consultants peuvent se présenter dans la matinée pour consulter ou prendre rendez-vous avec le médecin de leur choix. La matinée est le moment traditionnellement dévolu aux consultations qui ont lieu dans leur majorité sans rendez-vous.
- Les consultations dites « d'urgence » sont assurées toute la journée indépendamment du programme quotidien.

- La médecine d'armée correspond aux actes de médecine du travail et de médecine de prévention. Chaque militaire réalise tous les deux ans une visite médicale périodique (VMP), cette durée est réduite à un an pour certaines spécialités incluant les parachutistes. Cette visite permet de statuer sur l'aptitude médicale au service en s'appuyant sur des textes de référence. Elle constitue aussi un moment privilégié de prévention et de sensibilisation aux grands problèmes de santé publique (risque cardio-vasculaire, dépistage des cancers ...). Ces visites sont réalisées sur rendez-vous l'après-midi. L'antenne médicale de Castres assure aussi les VMP des Gendarmes du Tarn, soit environ 300 personnels à suivre en plus.
- Le soutien des activités : certaines activités comme les marche-courses, les séances de saut en parachute nécessitent la présence d'un soutien « médical ». Selon les activités et le nombre de participants, la présence d'un brancardier secouriste, d'un infirmier et/ou d'un médecin est nécessaire. Un soutien peut aussi être fourni en cas de manœuvres ou d'exercice pendant plusieurs jours en dehors du site du régiment.
- Le soutien en opérations extérieures : ce soutien peut être au profit du 8^{ème} RPIMa ou d'autres unités. L'antenne médicale peut être sollicitée pour fournir un poste de secours constitué uniquement d'éléments de l'antenne. Des départs individuels de personnels peuvent aussi avoir lieu pour renforcer des postes de secours.

2.2 Personnels de l'antenne médicale

Pour remplir ces différentes missions l'antenne médicale s'appuie sur :

- 4 médecins : ils assurent les consultations et les VMP. Un médecin assure une astreinte téléphonique 24h/24. Les opérations extérieures, stages, formations, réunions et permissions ne permettent que rarement aux 4 médecins d'être présents ensemble à l'infirmerie. Durant les 6 mois de notre stage, l'effectif médical n'a été de 4 médecins que durant 15 jours.
À noter aussi la présence de trois médecins réservistes pouvant ponctuellement venir renforcer l'équipe médicale. Leur fonction est cependant plutôt dévolue aux VMP des Gendarmes.
- 5 infirmiers : l'infirmier major s'occupe de la gestion et du commandement des personnels de l'antenne médicale. Il organise et gère les demandes de soutien, planifie les formations des auxiliaires sanitaires. Les 4 autres infirmiers de l'antenne s'occupent des soins, des vaccinations, de la gestion de la pharmacie et sont sollicités pour les différents soutiens.
- 10 auxiliaires sanitaires : ce sont des engagés volontaires de l'armée de terre ayant suivi une formation spécifique d'auxiliaire sanitaire. Leurs rôles sont multiples : ils assurent l'accueil à l'infirmerie, travaillent au secrétariat, réalisent les biométries des VMP, participent aux soutiens des activités.
- Un sous-officier, chef du secrétariat ayant une formation spécifique, et un personnel civil de la défense ayant pour rôle la gestion des dossiers des affections liées au service.

2.3 Le circuit de consultation

a) Circuit classique

Chaque patient se présentant à l'infirmierie avec ou sans rendez-vous est reçu à l'accueil par un auxiliaire sanitaire. Son dossier est préparé et plusieurs renseignements administratifs ainsi que son motif de consultation lui sont demandés. Il se rend ensuite en salle d'attente. L'auxiliaire présent à l'accueil organise les consultations en fonction des motifs de consultation et de leur degré d'urgence, de la disponibilité des médecins et du nombre de consultants ; il se fait aider par les médecins le cas échéant. Les médecins n'ont pas de planning de consultation et se rendent à l'accueil entre chaque consultation pour prendre le dossier du prochain consultant que leur remet l'auxiliaire sanitaire.

b) Circuit d'urgence

Les patients peuvent être vus directement en salle d'urgence ou en salle de soins en fonction de leurs symptômes ou de la nécessité de soins rapides. Le patient est alors examiné par le premier médecin disponible.

Lors des soutiens d'activités, certains patients peuvent être directement évacués vers les structures hospitalières voisines (Centre Hospitalier Inter-Communal ou clinique) sans passer par l'infirmierie. Ils ne seront vus en consultation à l'infirmierie qu'au retour de leur hospitalisation

3. Mise en place de l'étude au sein de l'antenne médicale

L'étude étant fondée sur un recueil de variables par questionnaire, la question de l'introduction du questionnaire dans le circuit de la consultation s'est révélée d'emblée cruciale.

3.1 Mise en place

3.1.1 Premier essai de mise en place

Après analyse du fonctionnement de l'antenne, l'accueil nous est apparu comme la « plaque tournante » du circuit de consultation. Il s'agit d'un lieu unique où passent tous les consultants dès leur arrivée. Les consultations y sont préparées et organisées. Le passage à l'accueil permet aussi une première évaluation.

Dans un souci d'exhaustivité et de simplicité, il nous a paru opportun d'y placer les questionnaires pour qu'ils soient donnés à chaque patient consultant pour un problème en lien avec une activité physique. Le temps passé en salle d'attente devait permettre au patient de remplir les deux premières parties du questionnaire avant de voir le médecin.

Après accord du médecin-chef, notre étude a été présentée à l'ensemble des personnels de l'infirmierie. Nous avons ainsi détaillé le contexte de l'étude, sa mise en place dans le

fonctionnement de l'antenne et les critères d'inclusion et d'exclusion. Les questionnaires ont été mis en place à l'accueil, l'auxiliaire sanitaire de l'accueil ayant à charge de les remettre aux patients en cas de blessures liées aux activités physiques.

En ce qui concerne les consultations d'urgence, des questionnaires ont été placés en salle d'urgence à côté des fiches de bilan initial utilisées lors de chaque admission dans cette salle.

Après un mois de mise en place avec cette méthodologie, nous avons choisi de modifier la mise en place du questionnaire suite à plusieurs difficultés constatées comme le non-respect des critères d'inclusion et d'exclusion et la difficulté pour les patients à remplir seuls le questionnaire en salle d'attente.

3.1.2 Deuxième essai de mise en place

Ces constatations nous ont amenées à modifier la mise en place des questionnaires. Nous avons fait le choix de les introduire au niveau de la consultation médicale. La décision d'inclure le patient était alors prise par le médecin et le questionnaire rempli avec le patient au cours de la consultation. Ce choix permettait qu'ils soient remplis aussi bien dans le cadre d'une VSA que dans celui d'une consultation. Il permettait aussi de contrôler la qualité des réponses des patients et le respect des critères d'inclusion et d'exclusion.

3.2 Cas des prescriptions d'examens complémentaires

Certains diagnostics nécessitent l'aide d'examens complémentaires. Certaines réponses du questionnaire pouvaient donc ne pas être fournies lors de la première consultation. En cas de prescription d'examens complémentaires le questionnaire était alors conservé dans le dossier médical du patient à la page de la consultation. De cette manière lorsque le patient consultait de nouveau avec les résultats des examens prescrits, le médecin pouvait reprendre le questionnaire et le compléter. Ce choix a pris en compte le fait que le dossier médical est le seul lien entre deux consultations.

3.3 Saisie informatique des questionnaires

Les questionnaires en version papier ont ensuite été enregistrés dans une version informatique pour permettre l'analyse des données via le logiciel Excel. Ce report de données a été réalisé après la période de recueil à l'antenne médicale de Castres.

À chaque questionnaire papier a été attribué un numéro, reporté dans la version informatique, pour permettre de lier le questionnaire source à sa version informatique et de garantir l'anonymisation des données.

4. Le questionnaire

Le but de ce questionnaire est de répertorier les pathologies en lien avec la pratique des activités physiques. Tous les patients consultant pour une blessure ou des douleurs provoquées par le sport ou les activités d'entraînement physique militaire et sportif doivent être inclus dans l'étude.

4.1 Élaboration du questionnaire

La construction de notre outil s'est appuyée sur les données issues de la littérature. L'analyse bibliographique a été réalisée grâce à des moteurs de recherche sur internet (PubMed et Google Scholar) pour les références internationales et dans la base de données de la revue médecine et armées, de la bibliothèque de l'Ecole du Val de Grâce et des rapports et circulaires du service de santé des armées pour les références nationales.

Le questionnaire doit s'intégrer au mieux dans le fonctionnement quotidien des antennes médicales, en tenant compte de données propres à la population cible tout en pouvant être un modèle de recueil de données utilisable dans d'autres conditions avec des populations cibles sensiblement différentes (comme des unités de la marine ou de l'armée de l'air par exemple). Pour s'adapter au mieux à cette vocation, le questionnaire a été construit selon un certain modèle et avec des choix de mise en forme et de formulations.

4.1.1 Adaptation à la population cible

L'âge moyen des soldats de l'armée de terre est de 31 ans et de 27 ans pour la catégorie des engagés volontaires de l'armée de terre (EVAT) qui représente la majorité de la population. L'encadrement se compose d'officiers, recrutés au niveau Bac + 3 à Bac + 5 ou par concours interne, et de sous-officiers, issus à 70% par promotion interne ou recrutés au niveau Bac. Parmi les EVAT, 11% des recrues n'ont aucun diplôme (contre 8,5% de la population générale du même âge). 53,4% ont un niveau CAP ou BEP, alors que ce niveau scolaire correspond à 20% des 19-24 ans en France en 2011 (24). Le niveau scolaire de l'armée de terre apparaît donc comme moins élevé que celui de la population générale.

Dans un souci de simplification nous avons donc fait les choix suivants :

- Utilisation de questions fermées et de questionnaires à choix multiples pour faciliter la compréhension de la question, faciliter l'expression de la réponse et en fixer le sens. Cette approche permet aussi de faciliter le traitement des réponses.
- Utilisation d'un schéma corporel pour simplifier la localisation des blessures et des douleurs.
- Limitation des questions à réponses rédactionnelles.

4.1.2 Adaptation au fonctionnement d'une antenne médicale

Dans un souci de clarté et de facilité d'utilisation, nous avons organisé la structure du questionnaire selon le modèle d'une consultation médicale. Il s'articule autour des grandes étapes habituelles de la démarche médicale :

- l'interrogatoire, qui recherche les antécédents et facteurs favorisant la blessure,
- l'examen clinique et ses constatations
- et la stratégie diagnostique et thérapeutique.

Notre travail portant plus sur le recueil des pathologies et des facteurs de risque, une part importante du questionnaire leur est dédiée. Il se dégage donc deux grandes parties :

a) Partie « patient »

Elle correspond à la pratique de l'interrogatoire et permet de mettre en avant les antécédents, les données personnelles et les circonstances de survenue de la blessure.

Elle regroupe les deux premières parties du questionnaire : « données personnelles et antécédents » et « histoire de l'accident et de la blessure pour laquelle vous consultez ».

Cette partie a été conçue pour être remplie par le patient avant sa consultation avec le médecin. En reprenant le modèle d'un interrogatoire elle peut être une aide pour le médecin lors de la consultation.

b) Partie « médecin »

Elle correspond aux constatations et décisions médicales : données d'examen clinique, diagnostic, prise en charge (examens complémentaires et traitement).

Elle peut être remplie par le médecin lors de la consultation.

La limitation de la taille du questionnaire permet aussi une meilleure adhésion du médecin et du patient lors de son remplissage, ce qui facilite l'acceptation de sa mise en place.

Cette organisation calquée sur la pratique médicale habituelle doit faciliter l'intégration du questionnaire à la fois dans le fonctionnement d'une antenne médicale et dans le déroulement d'une consultation.

4.1.3 Adaptation aux échanges d'informations et aux changements de contexte

Bien que le questionnaire contienne certains éléments propres au monde parachutiste (les accidents de saut) ou à l'armée de terre (choix du test de Cooper), il a été pensé pour être utilisable dans l'ensemble des centres médicaux des armées.

Certains choix déjà exposés lui confèrent ce caractère adaptable :

- Le choix des QCM standardise les réponses et en facilite l'analyse. Ce choix facilite aussi la comparaison des résultats si le questionnaire est utilisé dans d'autres antennes médicales.
- En dehors du choix du test Cooper pour évaluer le niveau d'aptitude cardio-respiratoire, le reste des questions ne fait pas appel à une spécificité propre à l'une des

différentes armées. Le simple remplacement du test de Cooper par le test d'évaluation cardio-respiratoire choisi pour les CCPM par l'armée dans laquelle est mis en place le questionnaire peut suffire à son adaptation.

- L'organisation sur le modèle de la consultation médicale lui permet aussi d'être utilisé facilement dans de nombreux contextes.

4.2 Contenu du questionnaire

4.2.1 Les pathologies

a) Pathologies incluses

Les pathologies d'hypersollicitation sont à l'origine d'un grand nombre des lésions décrites dans la littérature médico-militaire. Afin de ne pas sous-estimer leur incidence, il nous a semblé opportun d'introduire dans la recherche des antécédents la notion de « problèmes physiques antérieurs limitant votre activité physique ». Cette formulation nous apparaît moins restrictive que le terme « blessure » qui évoque un accident aigu. Dans cette même optique nous avons fait apparaître la notion de « douleur à l'effort » comme motif de consultation. Afin que le recueil des pathologies soit le plus exhaustif possible nous avons choisi de les répertorier par une question ouverte « quel est votre diagnostic ? ». Ce choix de question directement posé au médecin permet de ne pas limiter le questionnaire dans la recherche des pathologies et dans le recueil d'information.

b) Pathologies exclues

Nous avons fait le choix d'exclure certaines pathologies de notre étude :

- Les lombalgies : bien que les lombalgies soient citées comme une cause importante de blessures dans certaines études, nous avons fait le choix de les exclure de notre étude. En effet il s'agit d'une entité complexe, avec de multiples facteurs de risques et dont l'évaluation nécessite une étude dédiée. Afin de nous concentrer sur les autres troubles musculo-squelettiques et pour ne pas surcharger le questionnaire et le traitement des données, nous ne traiterons donc pas cette question.
- Les plaies et ampoules provoquées par la pratique physique n'ont pas retenu notre attention. En effet elles ne sont que peu décrites dans la littérature, demandent peu de soins et ne sont pas des freins conséquents à la disponibilité opérationnelle.

c) Les accidents de saut en parachute

Dans le but de laisser à cette étude un caractère général et de pouvoir facilement la comparer avec des études réalisées dans d'autres unités, nous avons initialement envisagé de ne pas traiter les accidents de sauts. Bien que cette question soit très spécifique à la population de l'étude et puisse faire l'objet à elle seule d'une étude, les accidents de saut ont finalement été intégrés au recueil, pour répondre à la demande de l'équipe médicale de l'antenne de Castres.

4.2.2 Les facteurs de risque

Afin d'ouvrir le questionnaire à la recherche du plus grand nombre possible de facteurs de risque potentiels, nous nous sommes appuyés d'une part sur les données de la littérature et d'autre part sur des hypothèses et des constatations pratiques.

a) Facteurs de risque potentiels abordés dans la littérature

Ils sont présentés ici selon leur ordre d'apparition dans le questionnaire :

- Le sexe : la différence de type et de localisation des blessures selon le sexe du patient est un élément bien décrit dans la littérature (10, 29, 37, 39, 44). Nous avons donc inclus l'indication du sexe au début du questionnaire avec d'autres éléments généraux.
- L'âge et l'ancienneté (41, 49) : ils sont obtenus par la mention de l'année de naissance et de l'année d'engagement.
- L'IMC (29, 39, 49) : le questionnaire fait préciser le poids et la taille. L'IMC est calculé ensuite par ordinateur lors du report dans le questionnaire informatisé.
- La charge d'entraînement (44, 63) : ce facteur de risque est recherché dans le questionnaire par plusieurs questions. La première évalue le kilométrage couru par semaine. Les études n'ayant pas dégagé de kilométrage seuil augmentant le risque de blessures, nous avons fait le choix d'une réponse libre. Nous avons aussi voulu faire préciser la pratique sportive en dehors des activités de service (sport en club ou en loisir notamment) en la quantifiant par le nombre de séances par semaine. Dans la deuxième partie du questionnaire la recherche d'un stage récent ou d'un état de fatigue participe aussi à la recherche d'une surcharge d'entraînement.
- Le niveau d'endurance cardio-respiratoire (39, 44, 49, 86) : les militaires ayant un faible niveau d'aptitude physique sont reconnus comme étant plus à risques de blessure. Dans l'armée de terre le test choisi pour évaluer le niveau d'aptitude cardio-respiratoire est le test de Cooper. Si ce test est le premier test de « terrain » instauré pour tenter d'évaluer la consommation maximale d'oxygène (VO_2max) des coureurs, il n'est en fait pas un bon reflet de celle-ci. En effet, la durée de ce test est trop longue pour qu'il soit effectué au maximum (temps de maintien moyen à VO_2max pour un individu de l'ordre de 7 à 10 min) et les changements d'allure possibles des participants ne permettent pas d'évaluer de façon précise la VO_2max ou la vitesse maximale aérobie. Néanmoins puisqu'il s'agit d'un test standardisé et normalement réalisé annuellement par tous les militaires, il nous est apparu malgré ses limites comme le moyen le plus simple, bien qu'imprécis, de mesurer le niveau de performance aérobie dans notre questionnaire.
- Le tabac (3, 7, 48, 49, 53) : le tabac est défini comme un facteur de risque sans qu'une quantité précise apparaisse comme préjudiciable. Il nous semble tout de même important de différencier un « gros » fumeur d'un fumeur occasionnel. Nous avons donc fait le choix de réponses par palier sous forme de QCM.
- Les antécédents de blessures (21, 29, 39) : dans un souci de simplification nous avons limité à 3 le nombre d'antécédents. Nous avons tenu à moduler l'importance des antécédents en faisant préciser leur ancienneté et leur traitement.
- La notion de balance énergétique négative (63) : elle est associée à un risque accru de fracture de fatigue. Sa recherche de façon précise par enquête alimentaire n'est pas

possible dans un questionnaire limité en taille et ne concernant pas exclusivement la fracture de fatigue. Néanmoins nous avons considéré qu'une modification des activités physiques, qu'une variation récente du poids ou qu'une variation de l'alimentation pouvaient permettre d'approcher l'état de la balance énergétique.

- L'activité pratiquée (38, 64, 78) : dans un souci d'analyse nous avons choisi de proposer un questionnaire à choix multiples. Dans ces choix nous avons repris deux activités physiques fondamentales (la course et la marche), une activité physique militaire (le parcours d'obstacles) et une activité physique complémentaire (sport collectif), l'ensemble de ces activités étant connues comme fortement pourvoyeuses de blessures. Un item « autre » peut permettre au patient de rajouter une activité qui n'est pas dans cette liste (sport de combat, vélo...)
- L'évaluation de la pratique de l'échauffement et des étirements : reconnue comme efficace dans la prévention des blessures (85), la pratique de l'échauffement est recherchée par une question fermée. Le bénéfice des étirements étant contesté, du moins lorsqu'ils sont pratiqués de façon concomitante aux séances de sport, nous avons choisi d'évaluer les pratiques avant et après effort en posant des questions fermées.
- Les chaussures : le type de chaussures, ainsi que leur ancienneté, ont un rôle dans la survenue des blessures (6, 7, 32, 44, 63). Nous avons proposé deux réponses : rangers et baskets. Ces chaussures correspondent à celles le plus fréquemment utilisées pour les activités militaires et sportives. La possibilité du port d'un autre type de chaussures est laissée en réponse libre. L'ancienneté des chaussures est précisée par 3 possibilités de réponses : neuves, anciennes ou intermédiaires.
- Les conditions météorologiques (47, 53) : prenant en compte l'influence des saisons dans la survenue des blessures, nous avons voulu évaluer l'impact de la météorologie. Cependant, ne pouvant disposer de mesure de la température au moment de la blessure, les données recueillies ne sont que qualitatives, et ne permettront donc de dégager que de grandes tendances. Ainsi, l'influence de la météorologie est recherchée par QCM pour chercher à mettre en évidence certains facteurs de risque bien précis comme la neige ou le verglas.

b) Autres facteurs de risque potentiels inclus dans le questionnaire

- Les séances de sport ou d'activité militaire se déroulent le plus souvent en section ou en compagnie. Ces séances sont encadrées par les cadres de contact (chef de section ou commandant de compagnie). Les pratiques sportives peuvent donc varier de façon importante entre les compagnies et au sein d'une même compagnie entre les sections. Ces variations peuvent avoir une influence sur la survenue des blessures. Il nous a donc paru intéressant de recenser les blessures par section et par compagnie pour comparer le nombre et le type de blessures et les mettre en lien avec d'éventuelles différences de pratique.
- L'emploi : chaque militaire a une fonction particulière dans l'organisation du régiment. En plus des fantassins parachutistes, il existe des mécaniciens, des cuisiniers, des secrétaires... L'entraînement et l'activité physique ne prennent donc pas la même importance selon l'emploi tenu. Au sein des sections de combat, il existe aussi des contraintes différentes entre les fonctions. Certaines spécialités comme transmetteur ou auxiliaire sanitaire sont assujetties au port de charges plus

importantes. Nous avons donc fait préciser la fonction pour évaluer son rôle dans la survenue des blessures.

- Le jour de la blessure : nous sommes partis de l'hypothèse que certains jours de la semaine pouvaient correspondre à un plus grand nombre de blessures, notamment le lundi en retour de week-end lors de la reprise sportive et le vendredi avec la fatigue accumulée au cours de la semaine. De même nous avons voulu analyser la répartition des blessures selon le moment de la journée.
- La fatigue : la fatigue entraîne une baisse des capacités de proprioception, une diminution de la force musculaire. Le questionnaire veut évaluer son rôle. Cette donnée étant grandement subjective, nous avons choisi de la mesurer en fonction du ressenti du patient en proposant de l'évaluer par une échelle visuelle analogique (EVA). La recherche d'un stage récent et l'évaluation de la durée de la séance peuvent aussi être des indicateurs du niveau de fatigue.
- Deux autres notions subjectives nous sont apparues importantes à rechercher : la motivation et la difficulté ressentie de la séance. Nous nous sommes appuyés sur l'hypothèse qu'une motivation importante ou au contraire l'absence de motivation pouvaient influencer l'intensité de l'engagement dans l'effort des personnels et par là-même le risque de blessures. La motivation étant une donnée subjective et difficilement mesurable, nous avons fait le choix de recueillir cette variable au moyen d'une EVA. Une séance difficile ou ressentie comme telle peut être un facteur de blessures. C'est ce que nous avons voulu essayer de mettre en évidence en interrogeant par EVA le patient sur la difficulté de la séance au cours de laquelle il s'est blessé.
- Enfin, alors que les fantassins sont soumis à des contraintes de port de charges de plus en plus lourdes, nous avons voulu évaluer le rôle de la charge lors de l'effort. Pour cela nous avons recueilli la variable « port de charges » au moyen d'intervalles de poids proposés sous forme de QCM.

RESULTATS

1. Données générales

Le relevé des variables par questionnaire s'est effectué pendant 4 mois et demi, du mois de décembre 2011 au mois d'avril 2012.

Durant la période de recueil des données, l'effectif de la population étudiée n'a pas toujours été le même. En effet le temps de présence des différentes compagnies sur le site du régiment a été variable. Les compagnies de combat (Compagnies 1 à 4 et CEA) ont toutes été absentes du régiment pour une durée minimale de 15 jours du fait d'exercices et de missions extérieurs. La deuxième compagnie par exemple n'est rentrée que fin février d'une mission en Nouvelle Calédonie. Les seules compagnies présentes durant toute l'étude correspondent aux compagnies de soutien (CCL, GSBDD, CMA). Le temps de présence et les effectifs des compagnies durant l'étude sont présentés dans le tableau 3

compagnies	effectif compagnie	présence durant l'étude
1ère compagnie	142	3 mois et 3 semaines
2ème compagnie	121	2 mois
3ème compagnie	163	4 mois
4ème compagnie	186	4 mois
CEA	101	4 mois
CCL	258	4 mois et 1/2
CMA	20	4 mois et 1/2
GSBDD	89	4 mois et 1/2
Total	1133	-

Tableau 3. Effectif et présence des compagnies durant l'étude

Durant cette période, selon les rapports mensuels correspondants, 1564 consultations ont été réalisées à l'antenne médicale de Castres. Au cours de ces consultations 123 questionnaires de notre étude ont été remplis et collectés.

Les résultats présentés sont rapprochés selon les cas de données issues du rapport mensuel d'activité de l'antenne médicale de Castres, de données fournies par la cellule EPMS du 8^{ème} RPIMa, de données issues du rapport d'enquête réalisé durant notre stage par Nicolas Besnard, masseur kinésithérapeute à l'hôpital Robert-Picqué (11), et de données fournies par les ressources humaines du régiment via le logiciel « concerto ».

2. Description de la population incluse dans l'étude

Sur les 123 questionnaires remplis durant cette période, trois l'ont été de façon incomplète, le diagnostic n'étant pas mentionné, et ont été retirés des résultats. Deux questionnaires remplis concernaient des lombalgies et ont donc aussi été retirés de l'étude, cette pathologie constituant un critère d'exclusion. L'analyse des variables a donc porté sur 118 questionnaires. Cette population se compose de 98 militaires du rang (83,3% de la population), 18 sous-officiers (15%) et 2 officiers (1,7%).

Les 118 questionnaires exploitables ont tous été remplis par des personnes différentes. Les caractéristiques générales de cette population sont présentées dans le tableau 4.

Caractéristiques	Moyenne	Ecart type	Valeurs extrêmes
Age (ans)	26	7	19 - 56
Poids (kg)	74	5	55 - 93
Taille (cm)	177	5	163 - 189
IMC	23,5	2	19 - 29
Années de service	5,6	6	1 - 38
Distance au test de Cooper (m)	3081	20	2100 - 3700
Distance courue par semaine (km)	36	15	10 - 100

Tableau 4. Caractéristiques principales de la population incluse.

Il faut noter dès à présent qu'aucun patient de sexe féminin n'a été inclus dans l'étude alors que leur effectif est de 7 sur l'ensemble des personnels présents sur le site (1133 personnes).

La pratique sportive de la population peut être caractérisée par 3 critères :

- Le nombre de kilomètres courus par semaine : 36 km en moyenne (écart-type 15,2), les distances allant de 10 à 100 km par semaine. La moyenne estimée par l'enquête sur l'activité physique auprès de 65 cadres est de 29 km (écart-type 13,1) avec un maximum estimé à 50 km par semaine (12).
- La distance parcourue au test de Cooper évalue le niveau de performance aérobie : la distance moyenne est de 3081 m (écart-type 20) avec des performances allant de 2100 m à 3700 m. La moyenne régimentaire pour l'année 2012 est de 3050 m (chiffre fourni par la cellule EPMS du régiment).
- La pratique d'une activité sportive en dehors du cadre régimentaire : 57 % des militaires inclus dans l'étude ont une activité physique qu'ils pratiquent en dehors des heures de service au rythme de 3 séances par semaine en moyenne. Dans l'enquête sur l'activité physique (11), 77% des militaires interrogés disent avoir une activité physique en dehors du régiment au rythme de 3,2 heures en moyenne par semaine.

3. Localisation et types de pathologies rencontrées

3.1 Localisation

La figure 1 représente la localisation des pathologies. Les pathologies rencontrées se localisent principalement aux membres inférieurs (71%), devant les membres supérieurs (18%) et le tronc (11%).

Le genou est la localisation la plus fréquente avec 43 cas soit 35,8 % des localisations. Viennent ensuite la cheville avec 14% des localisations (17 cas) et l'épaule (12 cas, 10% des localisations).

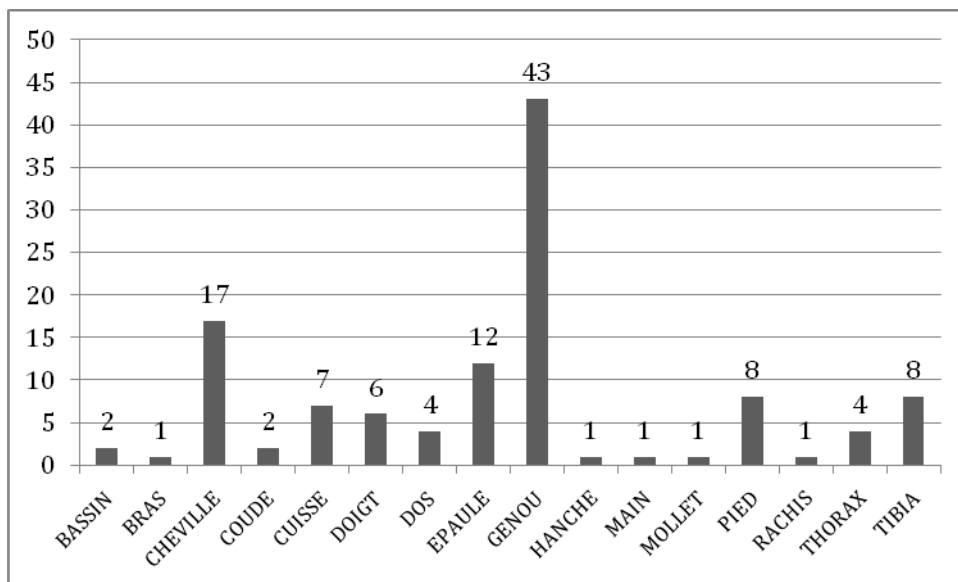


Figure 1. Localisations des pathologies

3.2 Types de pathologies

La figure 2 représente les différentes pathologies incluses dans l'étude.

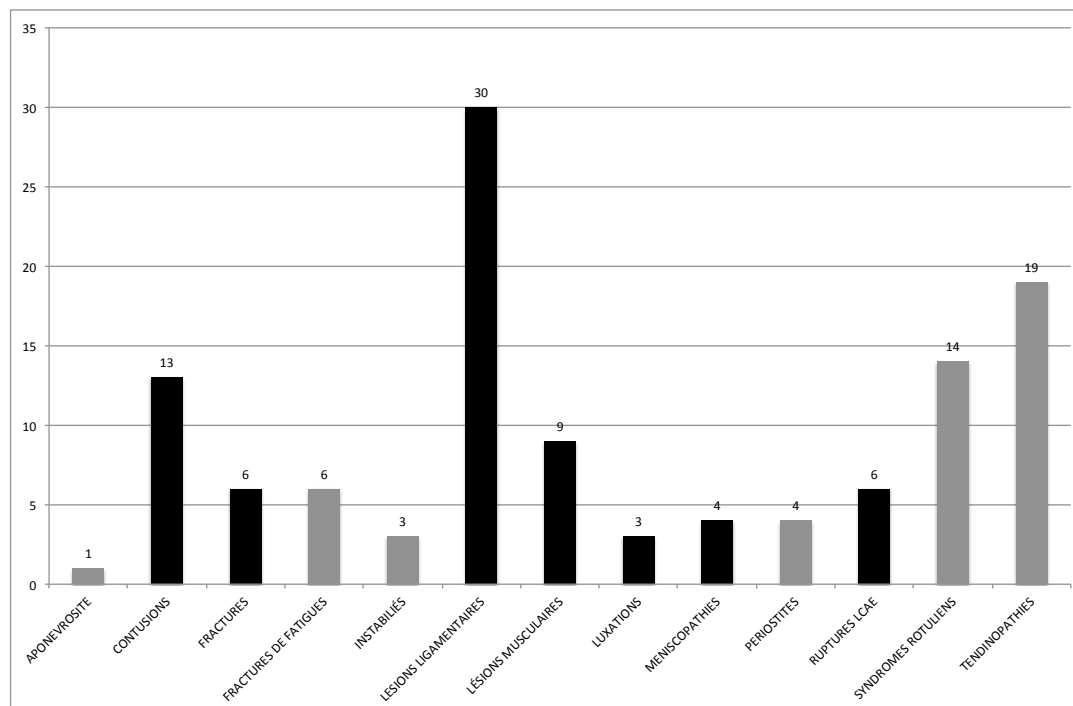


Figure 2. Les différentes pathologies liées aux activités physiques

Légende : en noir les pathologies aiguës, en gris les pathologies d'hypersollicitation

a) Pathologies aiguës.

Les pathologies aiguës, en noir dans la figure 2, représentent 64% des pathologies.

Le diagnostic le plus fréquent correspond aux lésions ligamentaires (entorses et disjonctions) qui représentent 25% des pathologies. L'entorse de cheville est la lésion ligamentaire la plus représentée (17 cas, 14% de l'ensemble des pathologies) ; viennent ensuite les entorses du genou (7 cas, 5,8% de l'ensemble des pathologies) puis les disjonctions acromio-claviculaires (3 cas, 2,5% des pathologies) et les entorses des doigts (3 cas, 2,5% des pathologies).

Il faut aussi noter 6 cas de rupture des ligaments croisés antérieurs (5% des pathologies). Nous avons voulu isoler cette pathologie des autres lésions ligamentaires car il s'agit d'une lésion grave qui se traduit par une période d'indisponibilité lourde (1 an d'inaptitude au parachutisme militaire).

Les contusions correspondent à des lésions issues de traumatismes directs et regroupent les traumatismes osseux non fracturaires et les hématomes. Du fait de leur origine traumatique, les contusions musculaires ont été incluses dans ce groupe plutôt que dans le groupe des lésions musculaires. Ces contusions se localisent principalement aux côtes et aux membres inférieurs.

Les lésions musculaires regroupent 7 déchirures (5% des pathologies) et 2 contractures (1,7 %) ; elles sont pour moitié localisées aux membres inférieurs (4 localisations).

Les fractures sont au nombre de 6, la moitié d'entre elles est localisée aux mains et les deux tiers aux membres supérieurs. Une fracture du tibia et une fracture vertébrale ont aussi été relevées.

Les cas de luxation inclus sont uniquement localisés aux épaules.

b) Pathologies d'hypersollicitation.

Les pathologies d'hypersollicitation correspondent à 36% des diagnostics et sont représentées en gris dans la figure 2.

Les tendinopathies représentent 15,8 % des pathologies. Leur localisation par tendon n'a pas toujours été précisée dans les réponses du questionnaire. Seules les tendinopathies du tendon d'Achille ont pu être bien identifiées. Nous avons donc présenté les autres tendinopathies par articulation. Leurs localisations sont présentées dans le tableau 5.

Localisation	Nombre de cas
Genou	10
Tendon d'achille	4
Epaule	3
Coude	1
Hanche	1
Total	19

Tableau 5. La localisation des tendinopathies

Les syndromes rotuliens correspondent à 11,6 % des pathologies.

Les fractures de fatigue sont exclusivement localisées aux membres inférieurs. Parmi les 6 cas rencontrés, on note 3 lésions au niveau du pied, 2 fractures de fatigue des tibias et une lésion au genou sans localisation osseuse plus précise.

Les 4 cas de périostite rencontrés (3,3% des pathologies) sont tous localisés aux tibias, elles sont bilatérales le plus souvent (3 cas sur 4).

Les instabilités regroupent 2 cas d'instabilité de l'épaule et 1 cas d'instabilité de la rotule. Elles correspondent à une instabilité chronique de l'articulation suite à un épisode initial de luxation aiguë.

4. Conditions de survenue des blessures

4.1 Activité pratiquée

L'activité pratiquée lors de la survenue des pathologies est répertoriée dans la figure 3. La course à pied est l'activité la plus génératrice de pathologies, elle est mise en cause dans 37,5% des cas. Les sauts en parachute à ouverture automatique (SOA) sont responsables de 14,2 % des pathologies. Les parcours militaires regroupent les parcours d'obstacles (7 cas), les parcours naturels (2 cas), les parcours d'audace (1 cas) et les parcours en jungle (1 cas). 9,2 % des pathologies leurs sont imputés (11 cas).

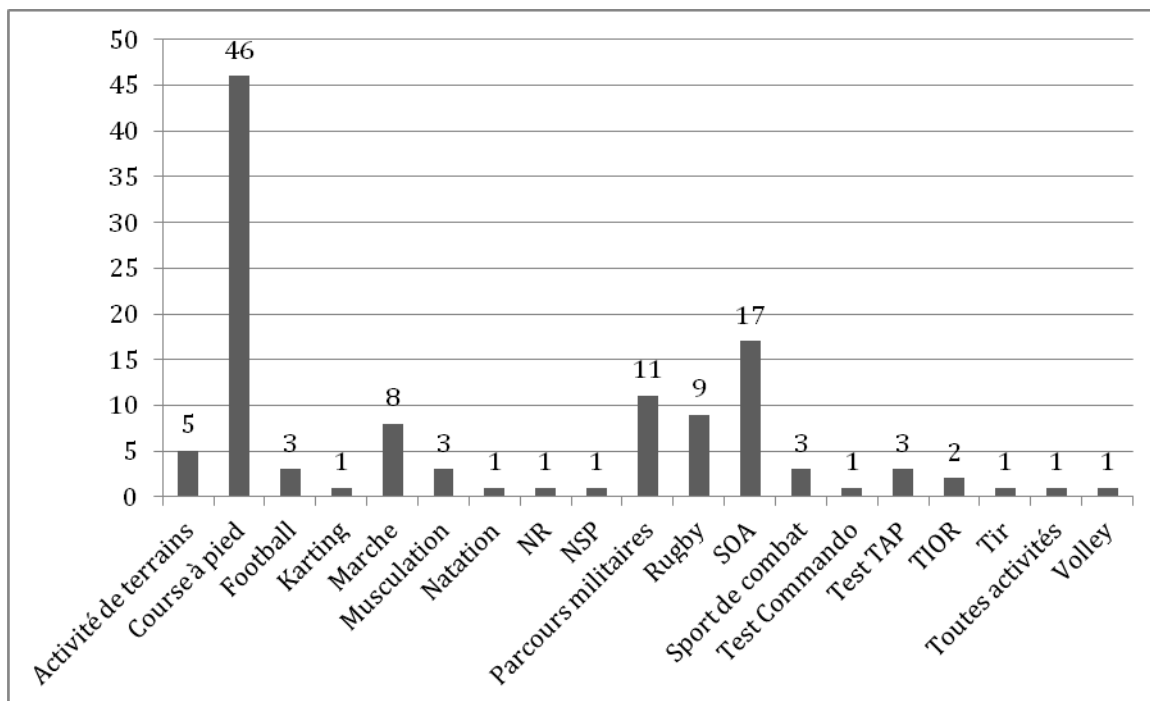


Figure 3. Le nombre de pathologies par activité

Les tests TAP correspondent aux tests annuels évaluant la capacité physique des parachutistes. Ils comportent une épreuve de course de 8 km avec un sac de 12 kg en tenue complète (treillis et rangiers). Les tests commando correspondent à une course de 8 km en tenue et équipement complets (sac et armes).

L'activité « Technique d'Intervention Opérationnelle Rapprochée » (TIOR) n'a pas été incluse dans le groupe sport de combat. Bien qu'elle s'en rapproche, il s'agit d'une activité militaire bien identifiée et intégrée dans la doctrine EPMS 2011 comme une entité différente des sports de combat.

Les pathologies chroniques rendent parfois difficile l'identification de l'activité mise en cause, la mention « toutes activités » a été choisie par un patient présentant un cas de tendinopathie. Les mentions « non renseigné » (NR) et « ne sait pas » (NSP) sont aussi à rattacher à des pathologies d'hypersollicitation (périostites et syndromes rotuliens).

L'étude détaillée des pathologies générées par les différentes activités est présentée dans le tableau 6.

La course à pied génère principalement trois grands types de pathologies : des lésions ligamentaires aiguës (entorse de cheville et du genou) et deux pathologies d'hypersollicitation, les tendinopathies et les syndromes rotuliens. Ces trois pathologies représentent 71 % des lésions dues à la course à pied.

Le saut en parachute est le premier pourvoyeur de fractures dans notre étude (4 sur 6 observées) ; les autres pathologies rencontrées lors des sauts sont aussi des lésions traumatiques aiguës (contusions, entorses, luxations et lésions musculaires) auxquelles s'ajoutent un cas de fracture de fatigue et un cas de rupture du ligament croisé antérieur.

Le rugby est une activité au fort potentiel traumatique, sa pratique génère surtout des pathologies aiguës. Les lésions ligamentaires de la cheville et du genou représentent les 2/3 des blessures liées au rugby.

La marche est responsable dans plus de la moitié des cas de lésions d'hypersollicitation comme les tendinopathies ou les syndromes rotuliens.

La pratique du football représente un petit nombre de pathologies mais elle représente la moitié des cas de rupture des ligaments croisés antérieurs de l'étude. Cette pathologie est d'ailleurs la seule rattachée à la pratique du football. Le rugby, le saut en parachute et les sports de combat (karaté) sont responsables des 3 autres cas de rupture du LCAE.

Tableau 6. Détails des pathologies par activités

Course à pied	Pathologies	lésions ligamentaires	tendinopathies	syndromes rotuliens	lésions musculaires	fractures de fatigues	periostites	meniscopathies	Total
	Nombres de cas	11	11	10	5	4	3	2	46
SOA	Pathologies	contusions	fractures	lésions ligamentaires	luxations	fractures de fatigues	lésions musculaires	ruptures LCAE	Total
	Nombres de cas	4	4	4	2	1	1	1	17
Parcours militaires	Pathologies	contusions	tendinopathies	instabliés	lésions musculaires	meniscopathies	periostites	syndromes rotuliens	Total
	Nombres de cas	4	2	1	1	1	1	1	11
Rugby	Pathologies	lésions ligamentaires			contusions	fractures	ruptures LCAE		Total
	Nombres de cas	6			1	1	1		9
Marche	Pathologies	tendinopathies	syndromes rotuliens	fractures	lésions ligamentaires		meniscopathies		Total
	Nombres de cas	3	2	1	1		1		8
Activités de terrains	Pathologies	lésions ligamentaires			Instabilités		Lésions musculaires		Total
	Nombres de cas	3			1		1		5
Football	Pathologies	ruptures LCAE							Total
	Nombres de cas	3							3
Muscultation	Pathologies	lésions ligamentaires		lésions musculaires			tendinopathies		Total
	Nombres de cas	1		1			1		3
Sport de combat	Pathologies	Instabilité		luxation			ruptures LCAE		Total
	Nombres de cas	1		1			1		3
Test TAP	Pathologies	contusions		fracture de fatigue			lésions ligamentaires		Total
	Nombres de cas	1		1			1		3
TIOR	Pathologies	contusions			lésions ligamentaires				Total
	Nombres de cas	1			1				2
Karting	Pathologies	contusions							Total
	Nombres de cas	1							1
Natation	Pathologies	contusions							Total
	Nombres de cas	1							1
Test Commando	Pathologies	lésions ligamentaires							Total
	Nombres de cas	1							1
Tir	Pathologies	lésions ligamentaires							Total
	Nombres de cas	1							1
Volley	Pathologies	tendinopathies							Total
	Nombres de cas	1							1
Toutes activités	Pathologies	tendinopathies							Total
	Nombres de cas	1							1

4.2 Distribution selon l'origine au sein du régiment

a) La compagnie

Le Tableau 7 représente la répartition des patients par compagnie et tient compte du temps de présence dans l'étude. La compagnie d'origine du patient n'est pas renseignée dans 3 questionnaires.

La CEA et les première et deuxième compagnies apparaissent comme celles où le taux de blessures est le plus important. Il faut aussi noter le faible taux d'accidents au sein des compagnies non combattantes (CCL, CMA, GSBDD), ce qui s'explique par une pratique des activités physiques sans doute moins importante.

Compagnies	Nombre de cas	Proportion au sein de la population incluse	Effectif compagnie	Proportion au sein de la compagnie	Présence durant l'étude	Taux d'incidence estimé pour 100 personnes/mois
1ère compagnie	22	18%	142	15%	3 mois et 3 semaines	4,1
2ème compagnie	10	8%	121	8%	2 mois	4,1
3ème compagnie	15	13%	163	9%	4 mois	2,3
4ème compagnie	27	23%	186	15%	4 mois	3,6
CCL	14	12%	258	5%	4 mois et 1/2	1,2
CEA	23	19%	101	23%	4 mois	5,6
CMA	2	2%	20	10%	4 mois et 1/2	2,2
GSBDD	4	3%	89	4%	4 mois et 1/2	0,9
NR	3	3%	-	-	-	-
Total	120	100%	1133	10,5%	-	-

Tableau 7. Répartition des blessures et taux d'incidence par compagnie

Une connaissance des pratiques sportives par compagnie serait nécessaire à une interprétation plus complète de ces chiffres. Ces données ne sont malheureusement pas disponibles. Les seules données dont nous disposons concernent la pratique à l'échelle régimentaire.

b) La section

Les patients inclus dans l'étude sont répartis entre 44 sections différentes. La section qui représente le plus de blessures correspond à une section d'instruction, en période de formation spécialisée initiale (FSI). Il s'agit d'une période qui suit la période de formation initiale générale. Cette section représente à elle seule 11% des cas inclus.

Elle présente des caractéristiques proches de l'ensemble de la population de l'étude. L'IMC moyen est légèrement inférieur à celui de l'ensemble des patients, le score au test de Cooper est similaire (3088 m contre 3081m), le nombre de kilomètres courus par semaine en moyenne est de 30 km contre 35 km pour l'ensemble de la population incluse.

L'explication semble plutôt venir du contexte de FSI où l'activité physique est importante. En effet, la proportion des patients considérant que leur activité physique a augmenté lors des deux derniers mois est supérieure dans cette section par rapport à l'ensemble des patients (60% contre 25%).

Le tableau 8 présente les pathologies rencontrées dans la section d'instruction

Pathologies	Nombre de cas
Aponevrosite	1
Contusions	5
Fractures de fatigues	1
Lesions ligamentaires	4
Syndromes rotuliens	2
Total	13

Tableau 8. Les pathologies au sein de la section d'instruction

c) Le grade, l'emploi et l'ancienneté:

La répartition des patients selon leur grade est représentée dans le tableau 9.

Les abréviations MP1 et MP2 correspondent aux grades de Marsouin Parachutiste de 1^{ère} ou de 2nd classe, ce sont les premiers grades de militaire du rang, ils sont donc en général portés par les soldats les moins anciens.

Catégorie	Grade	Nombre de cas inclus	Effectif total au sein du régiment	Proportion de chaque catégorie incluse dans l'étude
Militaire du rang		98	755	13%
	caporal chef	14	195	7%
	caporal	16	172	9%
	MP1	45	334	13%
	MP2	23	54	43%
Sous-officier		17	226	8%
	major	0	2	0%
	adjudant-chef	4	14	29%
	adjudant	3	52	6%
	sergent-chef	3	62	5%
	sergent	7	96	7%
Officier		2	43	5%
	colonel	0	1	0%
	Ltn Colonel	0	2	0%
	commandant	0	6	0%
	capitaine	0	16	0%
	lieutenant	2	18	11%

Tableau 9. Nombre de cas inclus par catégorie et grade

Même si le grade de MP1 donne le plus de cas inclus, du fait de leur forte représentation dans le régiment, le grade pour lequel on constate le plus de blessés est celui de marsouin parachutiste de seconde classe (MP2) pour lequel nous avons inclus 43% de l'effectif régimentaire, contre 13% des MP1.

Parallèlement à l'influence du grade, l'étude du rôle de la fonction tenue par les patients dans la survenue des blessures apparaît pertinente. Les grenadiers voltigeurs représentent la grande majorité des blessés avec 41,7% de la population. Les fonctions les plus représentées sont

ensuite les chefs de groupe, les tireurs de précision, et les pilotes VAB qui représentent chacun 4,2% de la population des blessés. Aucune donnée sur la répartition des différents rôles à l'échelle régimentaire n'est aujourd'hui disponible.

Les patients inclus dans l'étude ont une ancienneté allant 1 an à 38 ans de service. 62% des patients ont 3 ans de service ou moins (figure 4). Au sein du régiment seuls 34% des militaires ont moins de 3 ans de service.

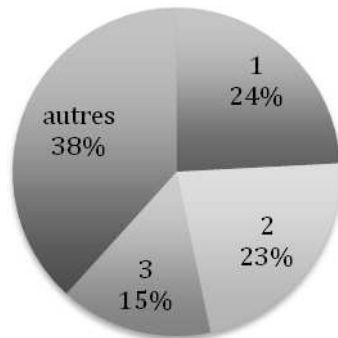


Figure 4. Répartition des blessés selon leur nombre d'années de service

La catégorie « autres » regroupe les anciennetés allant de 4 à 38 ans de service. Elles représentent chacune un faible pourcentage. La catégorie la plus représentée, à hauteur de 5,8%, est celle des militaires ayant 5 ans de service.

4.3 Conditions environnementales

a) Jour de la semaine

La figure 5 représente la répartition des pathologies selon le jour de la semaine.

L'étude des demi-journées permet de constater que la majorité des blessures ont lieu le matin (58%) ce qui correspond à l'habitude de consacrer la matinée aux séances de sport avant de commencer le travail spécifique en section. Si le mardi reste la journée où l'on rencontre le plus d'événements pathologiques, le vendredi matin est la demi-journée la plus génératrice de blessures avec 14 % de l'ensemble des blessures. Il s'agit de la dernière demi-journée avant le week-end.

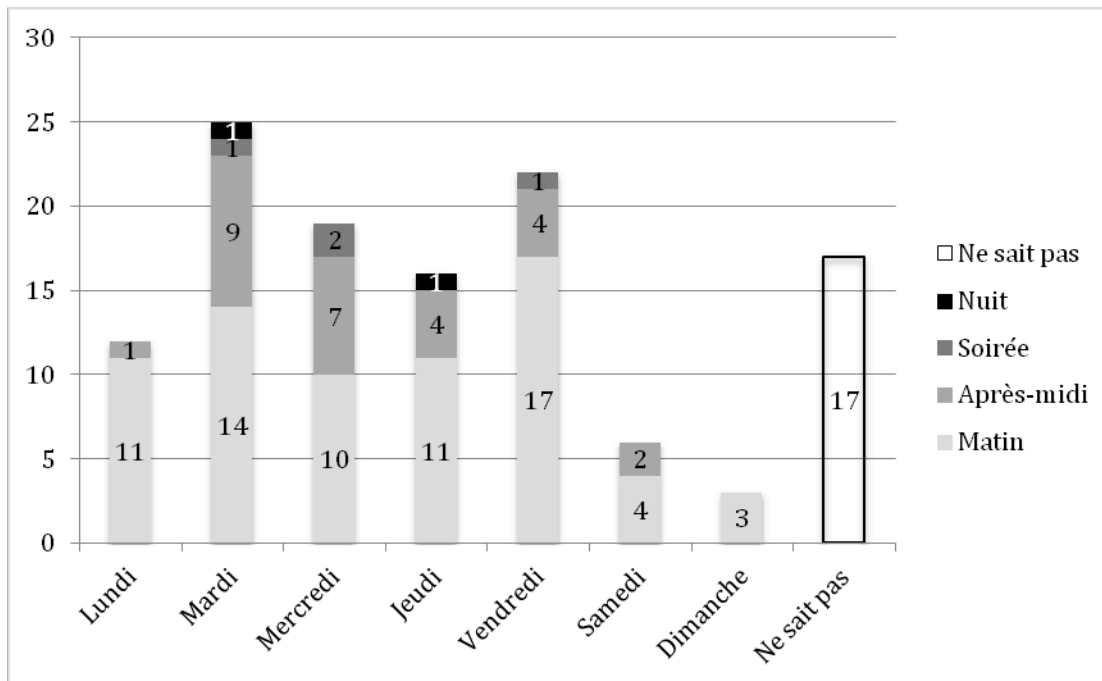


Figure 5. Répartition des cas en fonction du jour de la blessure

Il faut noter que 14% des patients ne connaissent pas le jour de survenue de la blessure. Cette absence de précision est retrouvée dans presque 90% des cas pour des pathologies d'hypersollicitation pour lesquelles l'apparition de la douleur n'est pas forcément brutale et ne peut pas toujours être reliée à un jour précis. De même il s'écoule parfois un délai entre l'apparition de la douleur et la consultation, délai qui participe à ce manque de précision.

b) Conditions météorologiques

La température ainsi que les conditions climatiques ont été relevées dans le questionnaire. Les conditions climatiques sont reportées dans la figure 6. Nous ne possédons pas de données plus précises de relevés par station météorologique sur la période de notre étude.

Dans 64% des cas les blessures ont eu lieu par beau temps (soleil), dans 13% des cas les patients se sont blessés par temps de pluie.

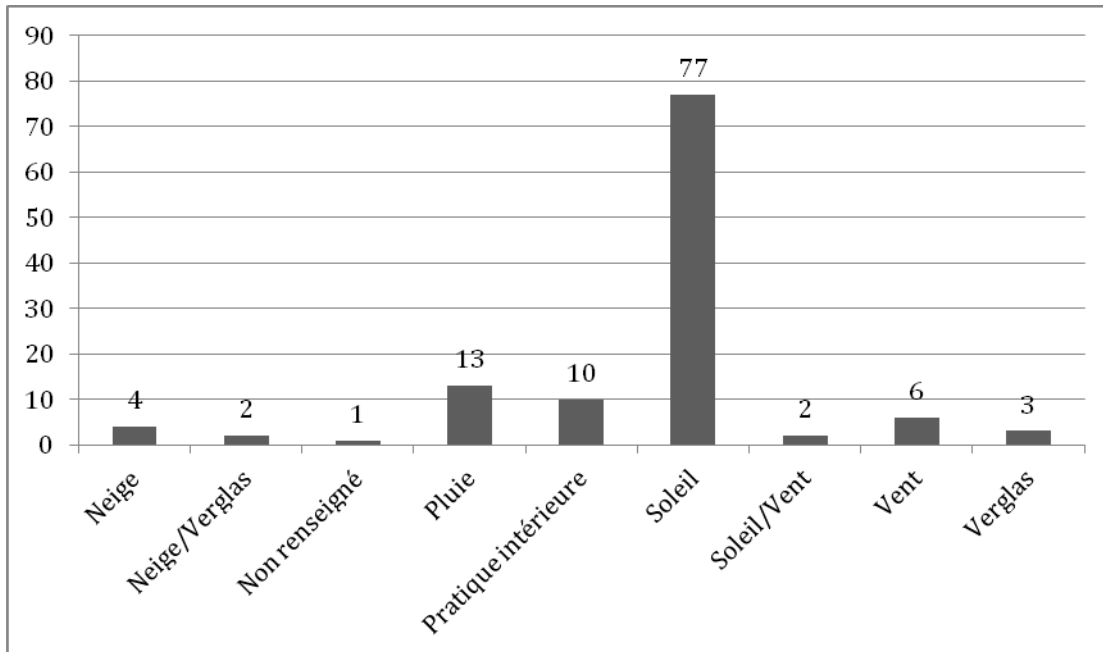


Figure 6. Conditions météorologiques lors de la blessure

Les températures évaluées par les patients au moment de leur blessure s'étendent de -20°C à +30°C et sont présentées dans la figure 7. La majorité des blessures a eu lieu entre 5°C et 15°C (60% des cas).

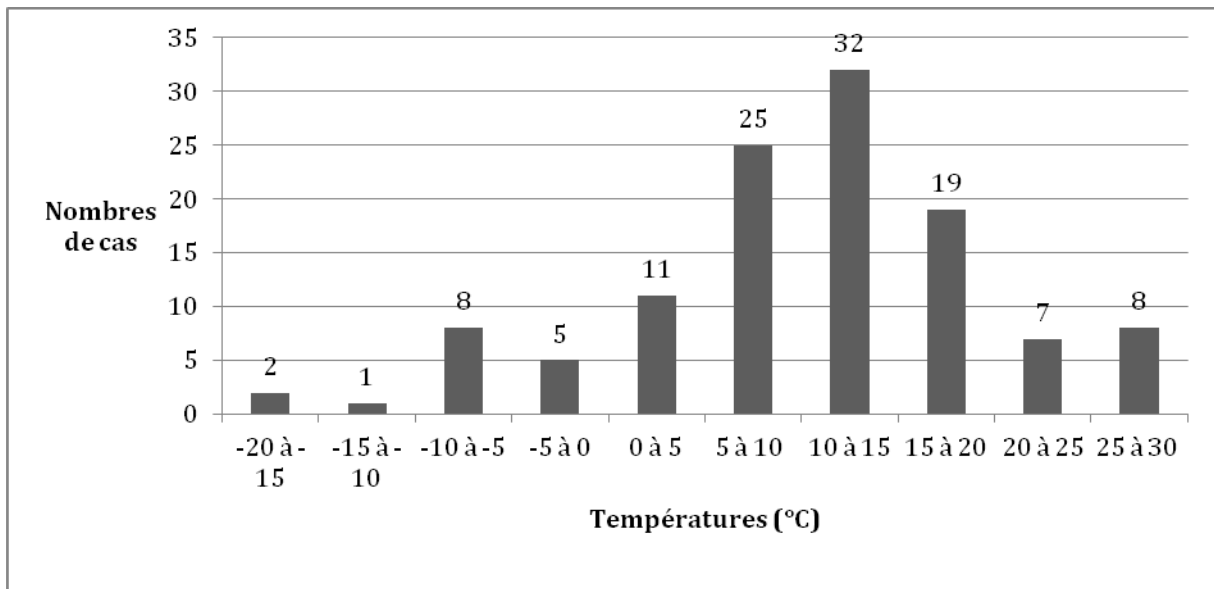


Figure 7. Répartition des blessures selon la température

5. Conditions de réalisation des séances

5.1 Charge portée lors de la séance

Le tableau 10 représente la répartition des pathologies selon la charge portée au moment de la blessure. Dans 69% des cas (82 patients) la charge portée lors de la blessure est faible (entre 1 et 10 kg). 15% des patients portent une charge de 20 à 30 kg lors de l'effort, dans ce groupe l'activité la plus représentée est le saut en parachute (9 cas). Dans le cas des charges les plus lourdes, supérieures à 50 kg, les activités mises en causes sont la course dans 2 cas et la musculation dans 1 cas.

	1 à 10 kg	10 à 20 kg	20 à 30 kg	30 à 40 kg	40 à 50 kg	50 à 60 kg	plus de 60 kg	Total
Aponevrosite	1							1
Contusions	9		1	2	1			13
Fractures	2	1	2	1				6
Fractures de fatigue	4	1			1			6
Instabilités	3							3
Lesions ligamentaires	19	1	9			1		30
Lésions musculaires	5	2		1			1	9
Luxations	1	1	1					3
Meniscopathies	2		1				1	4
Periostites	3	1						4
Ruptures LCAE	5		1					6
Syndromes rotuliens	10	1	3					14
Tendinopathies	18			1				19
Total	82	8	18	5	2	1	2	118

Tableau 10. Répartition des pathologies selon la charge portée lors de l'effort

5.2 Réalisation d'échauffements et d'étirements

La pratique de l'échauffement ne semble pas répandue de façon systématique dans le régiment. En effet, 47% des patients inclus dans l'étude déclarent ne pas s'être échauffés avant la survenue de leur blessure.

Le tableau 11 représente la répartition des pathologies en fonction de la réalisation ou non d'un échauffement en début de séance. On observe un plus grand nombre de pathologies d'hypersollicitation dans le groupe ne réalisant pas d'échauffement. On observe notamment une proportion importante de patients ne réalisant pas d'échauffement pour les tendinopathies et les syndromes rotuliens. Il faut noter que dans un cas le questionnaire n'a pas été renseigné pour la question de l'échauffement.

Echauffement Pathologies	Oui	Non	Total
Aponevrosite	0	1	1
Contusions	11	2	13
Fractures	4	2	6
Fractures de fatigues	3	3	6
Instabilités	2	1	3
Lesions ligamentaires	18	12	30
Lésions musculaires	4	4	9
Luxations	1	2	3
Meniscopathies	1	3	4
Periostites	3	1	4
Ruptures LCAE	5	1	6
Syndromes rotuliens	4	10	14
Tendinopathies	7	12	19
Total	63	54	117

Tableau 11. Répartition des pathologies selon les pratiques d'échauffement

Les étirements sont pratiqués dans 51% des cas, avant ou après effort, et dans 48% des cas les patients n'ont pas recours à cette pratique. Deux patients n'ont pas répondu à cette question dans le questionnaire. Les pratiques d'étirements sont détaillées dans le tableau 12.

Etirements Pathologies	Avant la séance	Après la séance	Avant et après la séance	Ne réalise pas d'étirements	Total
Aponevrosite	0	1	0	0	1
Contusions	0	3	5	5	13
Fractures	0	0	1	5	6
Fractures de fatigues	0	3	1	2	6
Instabilités	0	0	1	2	3
Lesions ligamentaires	3	6	3	18	30
Lésions musculaires	1	3	0	4	9
Luxations	0	0	0	3	3
Meniscopathies	0	2	1	1	4
Periostites	0	2	1	0	4
Rupture LCAE	0	0	0	6	6
Syndromes rotuliens	1	11	0	2	14
Tendinopathies	1	8	2	7	19
Total	6	39	15	56	116

Tableau 12. Les pratiques d'étirements selon les pathologies

5.3 Chaussures

Le tableau 13 représente la répartition des pathologies selon les chaussures portées au moment de la survenue de la blessure. Les deux types de chaussures les plus portées sont les rangers, chaussures réglementaires, et les chaussures de sport qui regroupent les chaussures multi-sport (recherchées par le terme « basket » dans le questionnaire) et les chaussures à crampons utilisées pour les activités sur terrains en herbe comme le football ou le rugby. L'item « Autres » correspond à deux types de chaussures qui sont tolérées par le

commandement pour certaines activités militaires (terrain, parachute, marche course...). On retrouve les « Pataugas® », chaussures en toile avec une semelle en caoutchouc ou des chaussures de type « Magnum® », chaussures de combat utilisées par certaines unités d'interventions ou par l'armée américaine.

Type de chaussure Pathologies	Rangers				Chaussures de sport				Autres			Pieds nus	Total
	Anciennes	Intermédiaires	Neuves	Total	Anciennes	Intermédiaires	Neuves	Total	Neuves	Intermédiaires	Total		
Aponevrosite						1		1					1
Contusions	2	7	1	10		1		1	1		1	1	13
Fractures	1	3		4		1	1	2					6
Fractures de fatigues	1	3		4		2		2					6
Instabilités	1			1						1	1	1	3
Lesions ligamentaires		8	5	13	1	5	11	17					30
Lésions musculaires	1	2		3		4	2	6					9
Luxations	1			1			1	1	1		1		3
Meniscopathies		2		2		1	1	2					4
Periostites		1		1		1	1	2	1		1		4
Ruptures LCAE		1		1		2	2	4				1	6
Syndromes rotuliens	2	2		4	2	3	4	9	1		1		14
Tendinopathies	1	4	3	8	5	2	3	10	1		1		19
Total	10	33	9	52	7	19	22	57	5	1	6	3	118

Tableau 13. Détails des chaussures portées lors de la survenue des blessures

5.4 Motivation lors de la séance

La motivation des patients lors de la blessure est évaluée par une échelle visuelle analogique. Chaque patient évalue sa motivation entre 0 et 100. La motivation lors de la séance durant laquelle a eu lieu la blessure est représentée dans la figure 8. La moitié des patients évalue la motivation entre 80 et 100. Les patients apparaissant comme peu motivés sont peu nombreux (13 patients entre 0 et 20 sur l'échelle de la motivation).

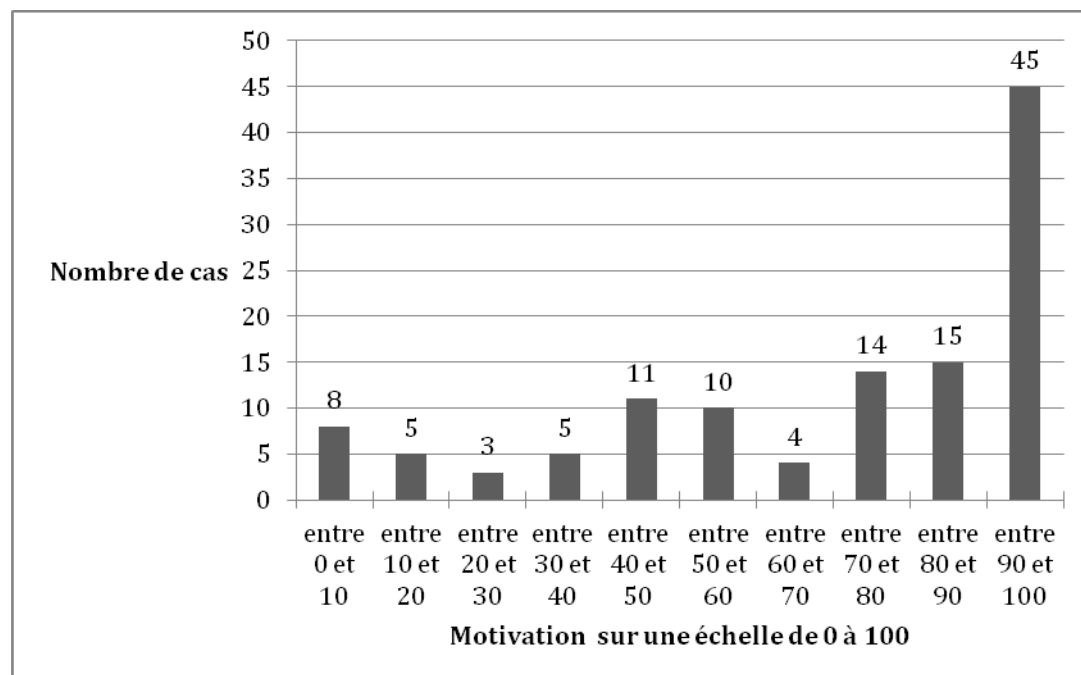


Figure 8. Répartition des cas selon la motivation lors de l'effort

Les pathologies rencontrées chez les patients ayant une motivation importante (estimée entre 80 et 100) sont présentées dans le tableau 14. On constate une grande représentation des pathologies aiguës dans ce groupe avec deux tiers des cas de lésions ligamentaires et de rupture des ligaments croisés. On retrouve aussi 77% des contusions.

Pathologies	Motivation entre 80-100	nombre total de cas
Contusions	10	13
Fractures	3	6
Fractures de fatigues	1	6
Instabilités	1	3
Lésions ligamentaires	21	30
Lésions musculaires	4	9
Meniscopathies	1	4
Periostites	3	4
Ruptures LCAE	4	6
Syndromes rotuliens	3	19
Tendinopathies	9	14
Total	60	118

Tableau 14. Détails des pathologies pour une motivation estimée entre 80 et 100

5.5 Etat de fatigue ressentie avant la séance

L'état de fatigue des patients avant la séance est présenté dans la figure 9. Plus de la moitié des patients (63 sur 120) estime son état de fatigue entre 0 et 20. Seulement 15% d'entre eux évaluent leur fatigue entre 50 et 100. La population des blessés apparaît donc majoritairement comme ne ressentant pas ou peu de fatigue avant la séance ayant occasionné la blessure.

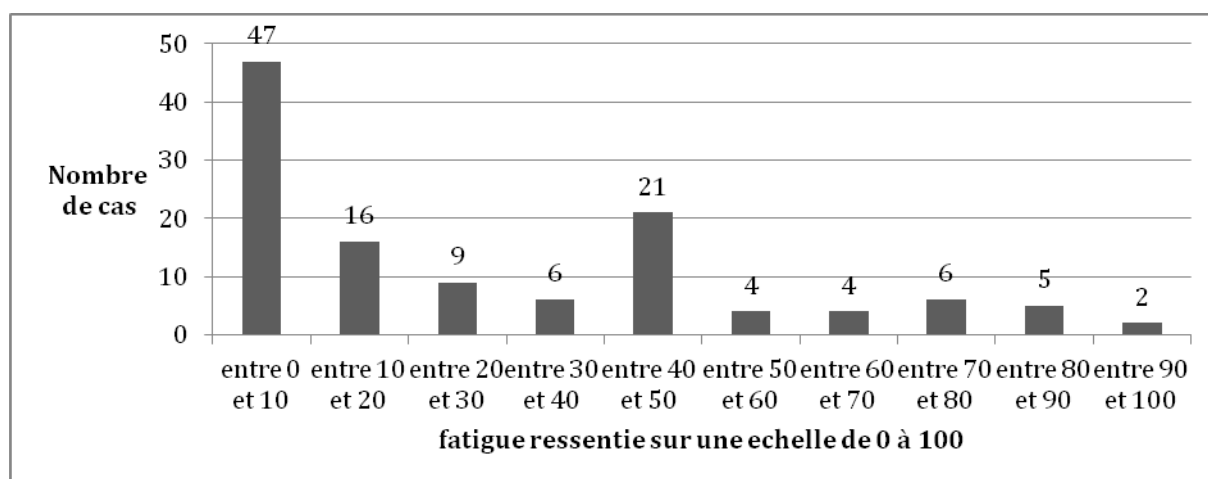


Figure 9. Répartition des cas selon la fatigue ressentie avant l'effort

5.6 Difficulté ressentie de la séance

La difficulté ressentie de la séance au cours de laquelle les patients se sont blessés est représentée dans la figure 10. Pour 48 d'entre eux, soit 40% des patients inclus, la difficulté ressentie est faible (entre 0 et 20), pour un tiers d'entre eux (40 cas) la difficulté est évaluée entre 50 et 100.

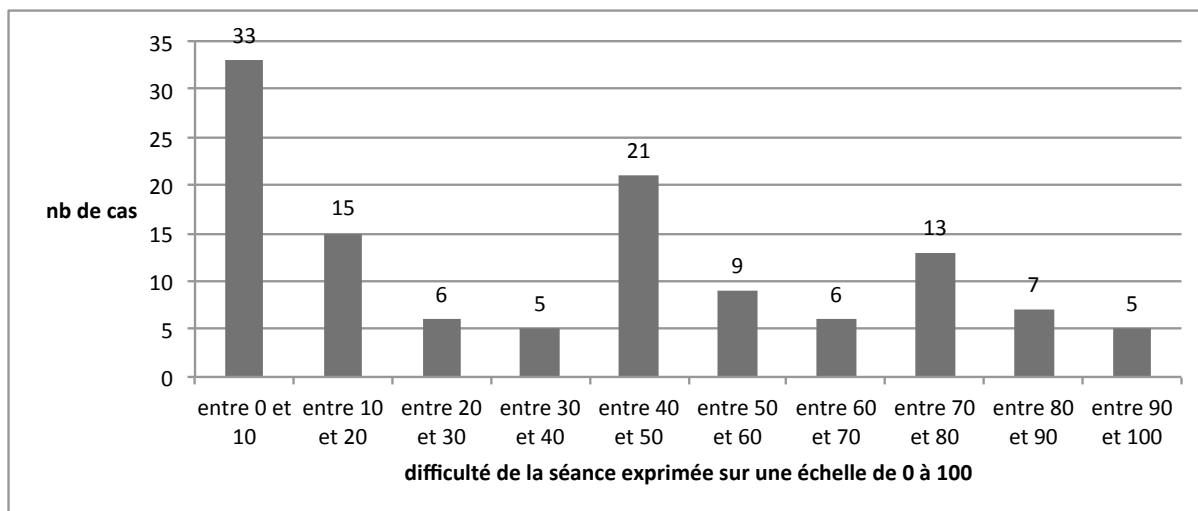


Figure 10. Répartition des cas selon la difficulté ressentie de la séance

6. Facteurs individuels

6.1 IMC

L'IMC moyen des patients de l'étude est de 23,5 alors qu'il est évalué à 24,0 à l'échelle régimentaire (11) dans l'étude sur l'activité physique. L'ensemble de la population a un IMC compris entre 19 et 30, il n'y a pas de patients en situation d'obésité ou de maigreur.

IMC	IMC < 19	19<IMC<25	25<IMC<30	IMC>30
Nombres de patients inclus	0	92	28	0
Distance moyenne au cooper	0	3102m	3013 m	0

Tableau 15. Répartition des cas selon l'IMC

Le tableau 15 présente la répartition des patients selon leur IMC. Il faut noter que le périmètre abdominal n'a pas été mesuré en complément du calcul de l'IMC.

Pour les patients ayant un IMC entre 25 et 30, ce qui définit habituellement le surpoids, on note que leur aptitude aérobie évaluée par le test de Cooper est quasiment semblable au reste de la population qui présente un IMC normal. Il faut donc considérer, à la différence de la population générale, que dans cette population sélectionnée et bien entraînée, un IMC entre 25 et 30 est le reflet plutôt d'une masse musculaire développée que celui d'un excès de masse

grasse. La répartition des pathologies pour les patients ayant un IMC entre 25 et 30 présentée dans la figure 11, ne permet d'ailleurs pas de mettre en évidence un effet de l'IMC sur la survenue d'un type de pathologie, leur répartition étant similaire à l'ensemble des pathologies incluses dans l'étude.

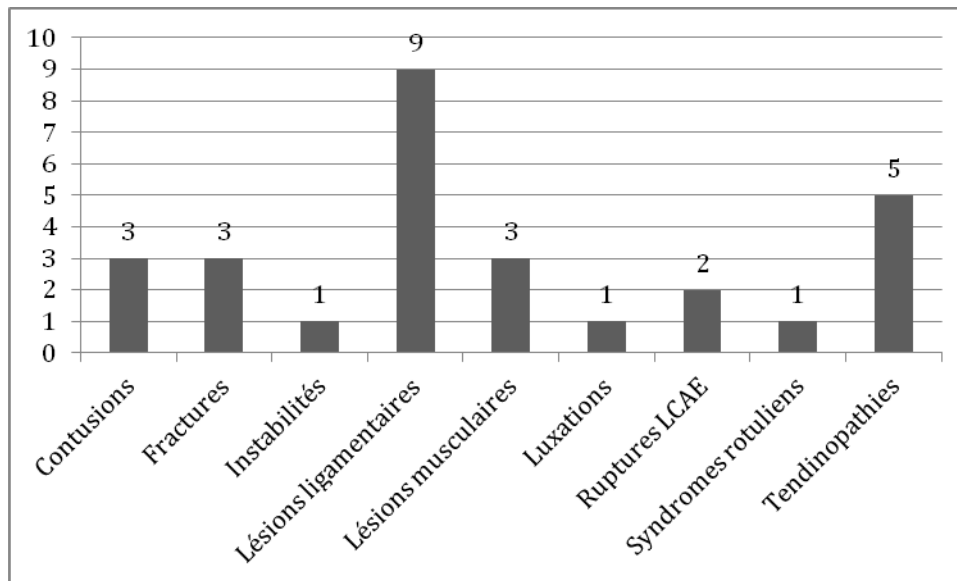


Figure 11. Détails des pathologies des patients ayant un IMC entre 25 et 30

6.2 Niveau de performance aérobie

Il est mesuré par le test de Cooper qui consiste à parcourir la plus grande distance possible en 12 minutes, sur une piste d'athlétisme ou sur un terrain équivalent. La distance moyenne parcourue lors du test de Cooper par les patients inclus dans l'étude est de 3081 m pour 12 min d'effort contre 3050 m pour l'ensemble de la population régimentaire selon les chiffres fournis pour l'année 2012 par la cellule EPMS du régiment. Le niveau de performance aérobie n'apparaît donc pas inférieur dans la population de notre étude.

La répartition des blessures en fonction des performances au test de Cooper présentée dans le tableau 16 ne permet pas de mettre en évidence une pathologie pour laquelle le niveau de performance exerce une influence.

Distance (mètres)	2100	2650	2700	2800	2850	2900	2950	3000	3050	3100	3150	3200	3250	3300	3350	3400	3650	3700
Aponevrosite												1						
Contusions	1					4		1		2	2	2			1			
Fractures			1			1	1			1		2						
Fractures de fatigues						1			1		1	2			1			
Instabilités								1				1			1			
Lésions ligamentaires			1	3	1	1		3	1	8	1	6		1		2	1	1
Lésions musculaires								1		2		1	3		1			
Luxations				1				1							1			
Meniscopathies		1			1							1		1				
Periostites						1		1				1	1					
Ruptures LCAE								2		1	2				1			
Syndromes rotuliens				1		1	1	2	2	3	1	1			1		1	
Tendinopathies			1	2		3		3		4	2	4						
Total	1	1	3	7	2	12	3	14	4	21	10	21	4	4	5	3	1	1

Tableau 16. Répartition des blessures selon la performance au test de Cooper

6.3 Charge d'entraînement

Pathologies	Distance courue par semaines en moyenne (Km)	Nombre de pathologie
Periostites	50	4
Lésions ligamentaires	42,3	30
Luxations	38,3	3
Fractures	37	6
Ruptures LCAE	35	6
Instabilités	34,7	3
Lésions musculaires	33,5	9
Tendinopathies	31,9	19
Contusions	31,2	13
Fractures de fatigues	30,8	6
Syndromes rotuliens	29,6	14
Meniscopathies	28,8	4
Aponévrosite	20	1
Total	35,7	118

La distance courue par semaine ainsi que la pratique d'un sport en dehors des activités de service peuvent servir de marqueur de la charge d'entraînement. Selon l'étude de Besnard, les cadres de proximité du régiment déclarent faire courir en moyenne 29 km par semaine à leurs personnels. La distance moyenne parcourue par les patients inclus dans l'étude est de 35,7 km.

Le détail de la distance courue en moyenne par pathologie est présenté dans le tableau 17.

Les patients atteints de périostites déclarent la plus grande distance moyenne courue par semaine avec 50 km (40 km à 80 km). En revanche pour les autres pathologies d'hypersollicitation comme les syndromes rotuliens ou les tendinopathies, la moyenne kilométrique est moins importante que pour de nombreuses pathologies aiguës.

Tableau 17. Répartition des pathologies selon la distance courue par semaine

En complément de la distance moyenne courue par semaine, la pratique d'un sport dans un cadre civil permet d'évaluer la charge d'entraînement (tableau 18). 58% des patients inclus pratiquent une activité sportive à titre personnel en dehors des heures de service contre 77% dans la population régimentaire (11). Dans 28% des cas les patients pratiquent plusieurs activités. Ces activités de loisir sont en majorité : la course dans 32% des cas, la musculation dans 22% des cas, soit deux activités déjà largement pratiquées durant les heures de service.

Pathologies	Aucune séance	1 séance/ semaine	2 séances/ semaine	3 séances/ semaine	> 3 séances/ semaine	total	pourcentage de patient pratiquant une activité sportive en dehors du régiment
Aponévrosite			1			1	100%
Fractures	1	1	1	3		6	83%
Fractures de fatigues	1			4	1	6	83%
Lésions ligamentaires	9		4	11	6	30	70%
Periostites	2				2	4	50%
Ruptures LCAE	3		1	1	1	6	50%
Syndromes rotuliens	5	3		3	3	14	50%
Tendinopathies	10	2	3	2	2	19	47%
Contusions	6		1	6		13	46%
Lésions musculaires	5		1	3		9	38%
Luxations	2			1		3	33%
Meniscopathies	3			1		4	25%
Instabilités	3					3	0%
Total	50	6	11	36	15	118	58%

Tableau 18. Répartition des pathologies en fonction de la pratique sportive en dehors des heures de service

Une charge d'entraînement importante par la pratique de séances programmées de sport et en dehors des activités de service pourrait être un facteur de risque pour certaines pathologies : les fractures, les fractures de fatigue et les lésions ligamentaires pour lesquelles on rencontre un taux de pratique extérieure plus important. Il faut aussi noter que pour des pathologies d'hypersollicitation comme les tendinopathies et syndromes rotuliens, la surcharge d'entraînement n'apparaît pas évidente puisque le taux de pratique extérieure pour ces pathologies est inférieur à celui de l'ensemble du régiment.

6.4 Variation récente du poids

La balance énergétique négative est décrite comme un facteur de risque des blessures et notamment des fractures de fatigue. Nous avons choisi de rechercher des indicateurs pouvant permettre d'en établir un reflet approximatif comme la perte de poids durant les deux derniers mois. Le tableau 19 présente le détail des pathologies en fonction des variations du poids dans les deux derniers mois.

Dans la majorité des cas (54%), les patients ne constatent pas de variation de leur poids, dans 24% des cas le poids est en augmentation dans les deux derniers mois et dans 22% des cas le poids est en baisse.

Les pathologies qui semblent les plus représentées chez les patients présentant une perte de poids sont les contusions et les lésions musculaires. La prise de poids est le plus souvent notée pour les syndromes rotuliens. L'ampleur des variations de poids n'a pas été quantifiée par le questionnaire.

Variation du poids \ Pathologies	Non	Oui en moins	Oui en plus	Total
Aponevrosite			1	1
Contusions	4	6	3	13
Fractures	4	2		6
Fractures de fatigues	3	1	2	6
Instabilités	3			3
Lesions ligamentaires	17	7	6	30
Lésions musculaires	2	3	4	9
Luxations	2	1		3
Ménisopathies	4			4
Periostites	3	1		4
Ruptures LCAE	3	1	2	6
Syndromes rotuliens	7	1	6	14
Tendinopathies	12	2	5	19
Total	64	25	29	118

Tableau 19. Détails des pathologies en fonction de la variation du poids dans les deux derniers mois

6.5 Antécédents de blessure

Dans 81,6 % des cas les patients de l'étude ont déjà présenté une ou plusieurs pathologies liées à l'EPMS. Ces pathologies datent de plusieurs années dans 48,6 % des cas, de plusieurs mois dans 40,2% des cas. Les antécédents plus récents sont moins nombreux : les atteintes

datant de plusieurs semaines avant le traumatisme relevé dans l'étude représentent 7,3% des antécédents et celles datant de plusieurs jours seulement 3,9%.

Le tableau 20 présente pour chaque pathologie la fréquence avec laquelle cette même pathologie est présente dans les antécédents.

Pathologies	Nombres de cas où la pathologie existe dans les antécédents	Nombre total de cas	Pourcentage des cas où la pathologie existe dans les antécédents
Lésions ligamentaires	16	30	53%
Lésions musculaires	4	8	50%
Fractures	3	6	50%
Tendinopathies	7	19	36%
Luxations	1	3	33%
Syndromes rotuliens	1	14	7%
LCAE	0	6	0%
Aponévrosite	0	1	0%
Instabilités	0	3	0%
Contusions	0	13	0%
Fractures de fatigue	0	6	0%
Ménisopathies	0	4	0%
Periostites	0	4	0%

Tableau 20. Répartition des blessures selon les antécédents

Dans les traumatismes de la cheville, on retrouve dans 52% des cas un traumatisme ancien de la même cheville. Pour les lésions du genou, on retrouve dans 42% des cas un antécédent de blessure du genou et pour les blessures à l'épaule cette relation n'est retrouvée que dans 8,3% des cas.

La présence d'un antécédent de même nature est particulièrement retrouvée pour l'entorse de cheville. Dans 58,8% des cas d'entorse de cheville, une entorse de cheville est retrouvée dans les antécédents.

Dans 96,6 % des cas les patients déclarent avoir bien respecté le traitement prescrit lors de leur précédente blessure.

6.6 Tabac

La population incluse dans l'étude est composée à 55% de fumeurs. Les différentes consommations dans la population incluse sont présentées dans le tableau 21.

Consommation tabagique chez les patients			
Non	Moins de 10 cigarettes / jour	10 à 20 cigarettes / jour	Plus de 20 cigarettes / jour
54 patients (45%)	35 patients (29%)	27 patients (22,5%)	4 patients(3,5%)

Tableau 21. Consommation tabagique au sein de la population incluse

Il n'existe pas de données sur la consommation tabagique à l'échelle régimentaire qui permettraient de comparer les deux populations.

7. Conséquences des pathologies

7.1 Indisponibilité induite

L'impact des blessures sur la disponibilité opérationnelle peut se mesurer par le nombre de jours d'indisponibilité qu'elles induisent. La notion d'indisponibilité n'a pas été détaillée dans le questionnaire et pouvait rester libre d'interprétation. Néanmoins, dans le contexte de notre étude, l'indisponibilité peut se traduire comme la durée minimale d'inaptitude au parachutisme militaire induite par la pathologie. En effet, d'une manière générale, lors des consultations, l'avis sur l'aptitude parachutiste est systématiquement renseigné par les médecins et est utilisé pour définir les périodes d'exemption des militaires. Par habitude de pratique, la « période d'indisponibilité » a donc été ici traduite par la durée d'inaptitude au parachutisme militaire. Les périodes d'indisponibilité pour chaque pathologie sont présentées dans le tableau 22.

Pathologies	Nombres de cas	Nombre de jours d'indisponibilité en moyenne	Total du nombre de jours d'indisponibilité par pathologie
Ruptures LCAE	6	365	2190
Lesions ligamentaires	30	29	876
Fractures	6	66	396
Fractures de fatigue	6	55	330
Tendinopathies	19	15	287
Instabilités	3	90	270
Syndromes rotuliens	14	15	216
Luxations	3	70	210
Lésions musculaires	9	19	170
Méniscopathies	4	38	150
Contusions	13	6	83
Périostites	4	18	72
Aponévrosite	1	10	10
total	118	-	5260

Tableau 22. Indisponibilité liée à chaque pathologie

Les pathologies relevées durant l'étude sont responsables de 5260 jours d'indisponibilité soit une durée moyenne de 44,6 jours d'arrêt par blessure.

La rupture du ligament croisé antérieur est la pathologie qui se traduit par le plus grand nombre de jours d'indisponibilité avec une durée d'un an d'inaptitude au saut en parachute.

L'importance des pathologies peut aussi être mise en évidence par le calcul du nombre total de jours d'indisponibilité qu'elles induisent. La totalité des entorses est par exemple responsable de 876 jours d'indisponibilité, ce qui en fait la deuxième pathologie en nombre de jours d'indisponibilité provoquée, alors que la durée d'indisponibilité qu'elle nécessite est relativement courte pour chaque cas (29 jours). On constate de cette façon que certaines pathologies nécessitant une longue période de repos (comme les luxations) ont un effet global sur la disponibilité moindre par rapport à des pathologies pouvant être considérées comme plus bénignes mais rencontrées en plus grand nombre.

7.2 Prescriptions

En plus des périodes d'indisponibilités qu'elles induisent, les pathologies liées aux activités physiques sont responsables de nombreuses prescriptions. Elles sont présentées dans le tableau 23.

Les prescriptions et avis			
	oui	non	non précisé
Prescription médicamenteuse	93	26	1
Prescription de kinésithérapie	60	59	1
Bilan complémentaire	50	69	1
Consultation spécialisée	23	96	1
Chirurgie	10	109	1

Tableau 23. Les différentes prescriptions liées aux pathologies

Dans 77,5 % des cas (93 cas sur 120) les blessures rencontrées nécessitent la prescription d'un traitement médicamenteux, le plus souvent contre la douleur. Dans 50% des cas le traitement comprend la prescription de séances de kinésithérapie et dans 41,6 % des cas une exploration par examen complémentaire est nécessaire.

Le recours aux spécialistes et à la chirurgie est moins fréquent (19% des cas et 8,3% des cas) et reste l'apanage de certaines pathologies (rupture du ligament croisé antérieur notamment).

DISCUSSION

Après avoir présenté les résultats nous allons discuter de la qualité du recueil effectué en détaillant, dans les étapes de sa construction, les points qui peuvent l'influencer.

1. Critique de l'outil

1.1 Elaboration de l'outil

a) Une sélection nécessaire des informations

Pour construire ce questionnaire nous nous sommes appuyés sur les données actuelles de la littérature concernant les pathologies liées aux activités physiques dans les armées. Ces données sont issues d'une littérature en majorité anglo-saxonne, les constatations qui y sont effectuées correspondent à un autre contexte, à une organisation et à des méthodes d'entraînement différentes. Par ailleurs les populations étudiées sont différentes de la population militaire française, tant en terme d'origine ethnique que d'habitudes alimentaires ou de pratique sportive. Ces données épidémiologiques sont donc importantes car ce sont les seules disponibles, mais elles ne peuvent surement pas être représentatives de pathologies rencontrées dans l'armée française. Le peu de données disponibles actuellement sur la population militaire française nous a d'une part obligés à nous appuyer sur une littérature étrangère et d'autre part justifie, comme l'entreprend notre étude, la mise en place d'outils permettant le recueil d'informations dans la population militaire française.

L'importante diversité des pathologies liées aux activités physiques, ainsi que leurs nombreux facteurs de risque, nous ont imposé de sélectionner les informations sur lesquelles nous appuyer pour construire notre questionnaire. Le but de ces choix n'est pas d'occulter la collecte de certaines informations mais bien de construire un outil performant et permettant un recueil de qualité pour des pathologies plus importantes en nombre ou en gravité. De plus le choix d'un outil sous forme de questionnaire nous a aussi poussés à sélectionner nos données. En effet l'efficacité d'un questionnaire est corrélée à sa capacité à maintenir l'attention de la personne qui le remplit. En ce sens la longueur du questionnaire est un facteur clé. Nous avons donc choisi de limiter notre questionnaire à une longueur que nous avons jugé acceptable (3 pages). Cette contrainte de longueur explique, en partie, la sélection que nous avons dû faire dans les éléments recherchés par notre outil. Nous avons donc ciblé la construction de cet outil en nous appuyant sur les pathologies les plus fréquentes et leurs facteurs de risque. Ces pathologies correspondent aux pathologies d'hypersollicitation des membres inférieurs (tendinopathies, syndromes rotuliens, fracture de fatigue), aux pathologies traumatiques aiguës des membres inférieurs (entorses, fractures, contusions). Les facteurs de risque recherchés sont donc ceux correspondant en majorité à ces pathologies (distance de course par semaine, chaussures portées, ancienneté dans l'institution...), auxquels nous avons ajouté des facteurs de risque potentiels dont nous voulions rechercher l'influence (jour de la blessure, compagnie et section d'origine, l'emploi...).

Ce choix de sélectionner les informations nous a poussés à exclure les lombalgies de notre étude. En effet les lombalgies demeurent un problème complexe, parfois lié à la pratique de l'EPMS, mais présentant de nombreux facteurs étiologiques complexes et intriqués. Pour ne pas surcharger notre questionnaire nous avons donc fait le choix de les exclure de notre enquête.

b) Choix de mise en forme et de vocabulaire

Les choix de mise en forme que nous avons dû faire peuvent aussi influencer la qualité du recueil de données.

La contrainte de longueur du questionnaire déjà évoquée nous a obligés à faire des choix de mise en forme et de présentation. Cette contrainte nous a particulièrement limités pour la mise en forme des questions portant sur les antécédents. Nous avons choisi de répertorier jusqu'à 3 antécédents par patient dans un souci de simplification de traitement des données. Ce choix peut impliquer une sélection par le patient des 3 antécédents qui lui paraissent les plus importants. La question de la capacité et des compétences du patient pour faire cette sélection peut être posée. Il s'agit donc d'une perte potentielle d'informations. De plus il existe plusieurs questions pour chaque antécédent ; nous avons donc proposé un système de numérotation des antécédents pour ne pas avoir à présenter plusieurs fois les réponses aux questions. Mais ce système peut être compliqué à comprendre et source de confusions.

Par ailleurs certains termes employés dans le questionnaire se sont avérés trop imprécis pour garantir une bonne exploitation des données. L'état d'usure des chaussures est par exemple défini par 3 termes : « neuves », « anciennes », « intermédiaires », or ces termes restent soumis à une interprétation de la part du patient. Une proposition d'évaluation par ancienneté en mois ou en nombre de kilomètres parcourus, aurait pu paraître plus pertinente. Certains auteurs estiment par exemple qu'à partir de 6 mois d'ancienneté, pour des pratiquants réguliers, les chaussures sont considérées comme anciennes avec un risque majoré de pathologies d'hypersollicitation (6). Ce mode de recueil n'a cependant pas été retenu afin de ne pas complexifier le questionnaire et de pouvoir catégoriser les réponses obtenues. De même le terme « indisponibilité » nous apparaît comme trop imprécis. Il n'est pas fait mention à quoi fait référence la durée « d'indisponibilité » liée à la blessure. Elle a été assimilée lors de sa mise en place au 8^{ème} RPIMa à l'inaptitude au parachutisme militaire mais un complément d'information semble nécessaire.

Néanmoins, malgré ces points ayant posé des difficultés, le questionnaire nous apparaît comme plutôt clair et ayant été bien compris, comme en témoigne le peu de questionnaires mal remplis ou inexploitable. Seuls 3 questionnaires n'ont pu être exploités du fait du manque de données renseignées.

c) Nécessité d'adapter au contexte

Nous avons construit notre outil pour qu'il puisse collecter des données indépendamment du contexte dans lequel il est mis en place. Néanmoins pour certaines données nous avons choisi de nous appuyer sur des particularités de l'unité choisie pour la mise en situation et de son armée de rattachement.

Malgré ses limites déjà exposées, nous avons fait le choix de nous appuyer sur le test de Cooper pour mesurer le niveau d'aptitude aérobie. Ce test fait parti du CCPM et est donc réalisé de façon annuelle par tous les militaires de l'armée de terre. La grande majorité d'entre eux connaît la distance qu'il a parcourue lors du dernier test et il représente donc un moyen simple et systématisé d'évaluer le niveau d'aptitude aérobie.

L'adaptation de l'outil à d'autres contextes devra prendre en compte cette particularité puisque la marine et l'armée de l'air ont choisi le test VAMEVAL comme moyen d'évaluer les performances aérobies. Ce test permet d'évaluer la VMA à partir d'une course à vitesse progressivement croissante, par paliers de 0,5 km/h toutes les minutes. Le test se termine lorsque le coureur n'arrive plus à maintenir le rythme imposé au palier. Le résultat du test correspond au palier maximum qu'a pu atteindre le participant. Pour adapter notre

questionnaire, il suffit donc de remplacer la question portant sur la distance parcourue au test de Cooper par une question portant sur le palier atteint lors du dernier test VAMEVAL.

1.2 Les supports papier et électronique

Le questionnaire mis en place dans l'étude a été construit pour exister initialement sous une forme informatique. Néanmoins compte tenu des délais de mise au point de la version informatique et de la difficulté de mettre en place cette version au sein de l'antenne médicale de Castres, nous nous sommes appuyés sur une version papier du questionnaire pour le recueil de données. Nous avons ensuite saisi l'ensemble des questionnaires papier dans la version informatique.

a) Version papier

L'utilisation d'une version papier s'est avérée utile puisqu'elle peut permettre un gain de temps en étant distribuée à plusieurs patients de façon simultanée. Elle permet aussi que la première partie soit remplie en salle d'attente par le patient et que seule la partie « médicale » soit remplie lors de la consultation. En ce sens elle s'accorde avec la construction du questionnaire en deux parties « patient » et « médecin ». Elle permet aussi une relecture et un contrôle a posteriori des informations renseignées par le patient.

Néanmoins le support papier présente certains risques pouvant mener à une perte d'informations. En effet il existe un risque que le questionnaire soit rempli de façon incomplète, rien n'obligeant le patient à répondre à l'ensemble des questions. Cette perte d'informations a d'ailleurs pu être constatée pour plusieurs questionnaires où n'apparaissent pas la mention du diagnostic ou la réponse à certaines questions. Le support papier expose aussi au risque de la perte des questionnaires, ce que nous ne sommes pas capable de mesurer puisqu'il n'y a pas eu de corrélation effectuée entre le nombre de questionnaires distribués et le nombre de questionnaires collectés.

Enfin, comme nous l'avons déjà évoqué, la forme papier nous a confrontés de façon directe à la question de la longueur du questionnaire en nous obligeant, pour les questions sur les antécédents, à choisir une présentation qui peut être complexe (numérotation des réponses en fonction du nombre d'antécédents) mais qui a été nécessaire pour gagner de la place.

b) Version informatique

La version informatique propose un outil permettant de pallier plusieurs limites constatées avec la version papier. Nous l'avons construit pour qu'il n'y ait pas de perte d'informations liée à l'absence de réponse. En effet la question suivante apparaît à l'écran uniquement lorsqu'une réponse a été saisie et validée pour la question en cours. Ceci impose donc de répondre à tous les items du questionnaire. Les données sont ensuite directement incluses dans un tableau Excel, le risque de perte de questionnaire n'existe donc pas et les données sont directement disponibles pour être comparées et croisées. La version informatique permet aussi une simplification du questionnaire en allégeant sa présentation. En effet, certaines questions n'apparaissent pas si elles ne concernent pas le patient. Cette capacité de l'outil informatique permet notamment de grandement simplifier la présentation des questions ayant trait aux antécédents, en proposant de caractériser chaque antécédent les uns après les autres

(localisation, ancienneté, traitement,...) là où la forme papier oblige à un système de numérotation un peu complexe pour individualiser la réponse concernant chaque antécédent. Mais la mise en place de cet outil demande un parc informatique suffisant pour être utilisable facilement. Il faut par exemple noter que dans le cadre de notre étude tous les médecins ne disposaient pas d'un poste informatique dans leur bureau. Enfin nous n'avons pas pu tester cette version du questionnaire dans notre étude et donc mettre en évidence ses limites lors d'une mise en situation.

La recherche d'un outil le plus performant possible sous la forme d'un questionnaire a nécessité, d'une part une sélection des informations nécessaires à sa construction et d'autre part, une sélection des informations qu'il doit pouvoir recueillir. Son efficacité reste aussi dépendante du support sous lequel il est mis en place, le support papier présente des limites pouvant vraisemblablement être contournées par l'utilisation de l'outil informatique, mais reste un support intéressant pour le recueil des données en conditions dégradées (terrain, consultation dans une autre structure médicale) ou en l'absence d'informatique.

2. Critique de la mise en place de l'outil de recueil de données

La mise en place du questionnaire au sein de l'antenne nous a permis d'une part de confirmer certaines limites liées à sa construction et au support choisi et d'autre part de mettre en avant les manques et l'intérêt de chaque choix de mise en place.

2.1 Première modalité de mise en place

Les questionnaires ont d'abord été distribués au niveau de l'accueil par un auxiliaire sanitaire aux patients consultant pour une pathologie liée aux activités physiques. La partie « patient » du questionnaire était remplie en salle d'attente par le patient et la partie « médecin » lors de la consultation par le médecin.

Cette mise en place a mis en évidence les difficultés pour les jeunes militaires du rang, fortement représentés dans l'étude, à remplir le questionnaire correctement. Nous avons pu remarquer que deux types de questions ont fortement posé problème :

- les questions concernant la recherche d'antécédents, ce qui vient conforter les limites entrevues liées à la mise en forme.
- la difficulté de comprendre le fonctionnement des EVA.

Ces deux observations n'ont pas été mises en évidence par la mesure du taux de mauvaises réponses à ces questions mais uniquement par les retours d'expériences de la part des médecins et des patients que nous avons eus lors de la mise en place. La mesure du taux de mauvaises réponses par question n'a pas été réalisée car la partie « patient » était ensuite relue par les médecins en consultation ce qui a permis de corriger les questionnaires mal renseignés.

Une des autres limites constatées réside dans le respect des critères d'inclusion et d'exclusion. La distribution du questionnaire est, dans cette mise en place, de la responsabilité de l'auxiliaire sanitaire à l'accueil. Nous avons pu nous rendre compte que le questionnaire n'était pas distribué de façon systématique à tous les patients présentant une blessure liée aux

activités physiques et qu'à l'inverse il a pu être distribué à des patients présentant des critères d'exclusion (2 cas de lombalgies).

2.2 Deuxième modalité de mise en place

En prenant en compte les limites constatées lors de la première mise en place, et notamment le fait que les questionnaires étaient pour la plupart corrigés par les médecins lors de la consultation, nous avons décidé de placer les questionnaires directement dans les bureaux médicaux à disposition des médecins.

Ce choix nous a permis de pallier les difficultés de compréhension rencontrées lors de la première mise en place puisque l'ensemble du questionnaire est alors rempli lors de la consultation par le médecin qui décide ou non d'inclure le patient. Ce fonctionnement nous a garanti la qualité des réponses et le respect des critères d'inclusion et d'exclusion.

Néanmoins ce système présente une limite dans l'inclusion des patients, qui participe à un manque d'exhaustivité du recueil. En effet l'inclusion des patients dépend fortement de la disponibilité des médecins. Une charge d'activité plus importante et une baisse du nombre de médecins sont deux critères qui limitent le temps accordé par les médecins à chaque consultation et par conséquent le temps d'inclure les patients. De plus nous avons pu constater une tendance des médecins à sous-estimer l'inclusion de certaines pathologies bénignes comme les tendinopathies ne nécessitant qu'une consultation rapide.

Si le choix de placer les questionnaires dans les bureaux médicaux nous a permis de contrôler la qualité des réponses et de garantir la compréhension du questionnaire, il nous a en revanche exposé à un risque de manque d'exhaustivité. Ce choix de mise en place interroge sur l'articulation du questionnaire en deux parties « médecin » et « patient » comme nous l'avons construit puisque les questionnaires ont été remplis par le médecin en présence du patient.

3. Les résultats

La mise en place du questionnaire dans un contexte particulier, comme nous l'avons fait à l'antenne médicale de Castres, trouve son intérêt dans l'évaluation de sa capacité à collecter les données plus que dans la possibilité de pouvoir exploiter et analyser l'ensemble des résultats collectés.

3.1 Manque d'exhaustivité de l'enquête

Malgré les limites exposées, les résultats présentés témoignent tout de même de la capacité du questionnaire à collecter des informations de qualité pour de nombreux facteurs de risque potentiels. En effet, sur les 123 questionnaires, seuls 3 questionnaires ont été inexploitablement par manque d'informations, et seulement 2 ont été exclus suite à un non respect des critères d'exclusion.

Durant les 4 mois et demi du recueil de données, 1564 consultations ont eu lieu à l'antenne médicale. Les 123 questionnaires issus de ces consultations ne représentent pas l'ensemble

des pathologies liées aux activités physiques ayant nécessité une consultation médicale durant cette période. Ce résultat confirme le manque d'exhaustivité du recueil de données.

Ce manque d'exhaustivité s'explique par plusieurs éléments :

- l'exclusion des lombalgies qui représentent parfois une forte proportion des consultations liées aux activités physiques (33).
- l'impossibilité de soumettre un questionnaire aux patients en stage ayant consulté dans un autre centre médical des armées.
- le choix de mise en place qui rend l'inclusion des patients dépendant de la disponibilité et de la différence d'appréciation des médecins.

Compte tenu du faible nombre de questionnaires collectés, il convient de rester prudent dans l'analyse des données qui en découle.

3.2 Les grandes tendances.

a) Une répartition des pathologies en accord avec la littérature.

Nous avons pu mettre en évidence que 70% des pathologies observées dans notre étude siègent aux membres inférieurs, cette localisation préférentielle est déjà amplement décrite dans la littérature médico-militaire (2, 29, 33, 38, 44, 78) dans des proportions similaires (40 à 60%). La principale explication demeure dans la pratique préférentielle d'activités sollicitant de façon importante les membres inférieurs (course à pied, marche, saut en parachute).

Le genou apparaît comme l'articulation la plus touchée avec 36% des atteintes, devant la cheville (14%) et l'épaule (10%). Cette répartition des blessures correspond aux données de la littérature, selon les études le genou représente 10 à 34% des localisations, la cheville 12 à 29% et l'épaule 9 à 12 % (33, 38, 43, 44, 64, 78).

Comme nous l'avons déjà souligné, il faut rappeler que ces proportions ne prennent pas en compte les lombalgies qui peuvent représenter jusqu'à 40% des pathologies liées aux activités physiques (33) et dont l'incidence élevée est particulièrement décrite chez les parachutistes (15, 35).

Les lésions ligamentaires constituent le diagnostic le plus représenté avec 25% des pathologies. Parmi ces lésions ligamentaires on note un nombre important d'entorses de cheville, 17 cas sur 30, ce qui représente 14% des lésions.

Cette pathologie est d'ailleurs bien décrite comme représentant un grand nombre des traumatismes liés aux activités physiques. Elle représente la moitié des pathologies aiguës traitées en ambulatoire dans l'armée américaine en 2006 (43). Selon les chiffres de la CNMSS, elle représente 18,6 % des déclarations d'accidents présumés imputables au service (64).

Avec 19 cas recensés, les tendinopathies représentent 15,8 % des pathologies. Comme nous l'avons déjà évoqué, leur localisation par tendon n'a pas toujours été répertoriée, mais nous pouvons noter que 10 cas, soit 8,4 % des pathologies, sont localisés aux genoux. Pour 4 cas la localisation achilléenne a bien été précisée. Dans la littérature les tendinopathies représentent de 5,5% à 18% des pathologies liées à la pratique des activités physiques (19, 44) et les tendinopathies du genou de 6,5 à 11% (44).

Les syndromes rotuliens représentent 11,6% des pathologies de notre étude. Cette proportion est similaire à celle retrouvée dans la littérature (44).

Les fractures de fatigue : les 6 cas inclus dans l'étude correspondent à 5% des pathologies. Cette proportion correspond à celle retrouvée au sein de l'armée américaine au cours de

l'année 2006 (43) mais reste inférieure à certaines données issues d'une étude sur les forces spéciales de la marine américaine où les fractures de fatigue représentent jusqu'à 13% des pathologies (44).

Ainsi, pour les pathologies les plus représentées, la répartition des localisations et des diagnostics est globalement en accord avec les données de la littérature issue d'autres forces armées, en particulier américaines. Ceci témoigne de la capacité du questionnaire à réaliser un recueil représentatif des pathologies liées aux activités physiques les plus fréquentes et valide les choix que nous avons faits lors de sa construction et de sa mise en place. Ceci suggère par ailleurs que malgré les différences de population et de modalité d'entraînement entre les pays, les armées modernes sont confrontées majoritairement aux mêmes pathologies au cours de la pratique de l'EPMS. Deux points pourraient être évoqués pour expliquer ces similarités. Le premier est la présence de contraintes opérationnelles comparables dans ces armées en particulier celle du port de charges de plus en plus lourdes. Cette question clé fait l'objet d'un travail de synthèse et de réflexion au sein de l'OTAN qui a débuté en 2013. Elle est à mettre en perspective avec le déploiement du système FELIN dans les unités d'infanterie française. Les modalités d'entraînement des individus doivent prendre en compte cette contrainte pour à la fois maintenir la performance des soldats et prévenir autant que possible la survenue d'accidents. Le second point de similarité entre les armées modernes est le fait que la population qui s'engage a souvent des habitudes de vie plutôt sédentaires. Ceci pose le problème de la mise à l'exercice de personnes peu entraînées, avec des objectifs de performance parfois ambitieux. Les risques de survenue de pathologies liées à l'EPMS, localisées aux membres inférieurs en particulier, sont donc assez comparables dans les armées occidentales.

b) Une pathologie grave fortement représentée : la rupture du LCAE

Six cas de rupture du ligament croisé antérieur ont été observés durant les 4 mois et demi de l'étude, soit un taux d'incidence de 14 pour 1000 personnes-année, ce qui représente un taux bien supérieur aux données de la littérature médico-militaire sur le sujet. Une étude s'appuyant sur les données épidémiologiques du Département américain de la Défense pour l'ensemble des différents services de 1997 à 2003 évoque des taux d'incidence de 3,79 pour 1000 personnes-année (57). Cette pathologie n'apparaît pas reliée au saut en parachute qui est une des particularités de notre population, mais les cas observés sont fortement reliés à la pratique du football (50% des cas). Ce sport qui impose des phases de pivot, changement de direction et contact sur les genoux est un grand pourvoyeur de rupture du LCAE (62). Dans les armées, la pratique épisodique de ce sport sans entraînement régulier ni préparation physique spécifique pose question au regard des risques de pathologies graves. Des travaux spécifiques de plus grande ampleur sur les ruptures du LCAE pourraient être menés pour étudier sa prévalence et ses facteurs de risque, en particulier les sports collectifs les plus à risque.

c) Les jeunes militaires en formation sont une population à risque

Nous avons constaté une forte représentation de patients jeunes dans l'institution militaire notamment de moins de 3 ans de service. Ceci s'explique en partie par un grand nombre de cas au sein d'une section en période de formation spécialisée initiale (11% des cas inclus). Les périodes de formation initiale sont connues pour être à risque de blessures notamment à

cause de l'augmentation récente et importante de la charge d'entraînement (39, 44, 49, 86). L'augmentation de la charge d'entraînement est d'ailleurs retrouvée dans notre étude puisque 60% des membres de la section en FSI déclarent avoir augmenté leur activité physique dans les deux derniers mois, contre seulement 25% chez les autres patients inclus dans l'étude. Alors que dans la littérature les périodes de formation sont décrites comme favorisant les pathologies d'hypersollicitation et notamment les fractures de fatigue (2), nous avons pu constater que 70% des pathologies dans cette section correspondent à des cas de pathologies aiguës (entorses de cheville et de genou et contusions). Une explication pourrait être la pratique, durant cette période de formation, de certaines activités à risque traumatique comme les parcours militaires qui sont responsables de plus de la moitié de ces accidents. Les pathologies d'hypersollicitation sont elles aussi représentées avec notamment une fracture de fatigue.

La période de formation initiale apparaît donc dans notre étude, comme dans la littérature, comme une période à risque en raison du volume d'entraînement et de la faible adaptation de certains sujets à la pratique d'activités physiques intenses et répétées. La prévention des blessures lors des périodes de formation initiale demande de prendre en compte le contexte de hausse rapide de la charge d'entraînement et les aspects propres à chaque activité pratiquée (règles de sécurité, d'échauffement spécifique), tout en gardant des objectifs de performance compatibles avec les emplois futurs des militaires.

d) Un volume de course trop important

La course à pied est l'activité la plus pratiquée dans notre étude et est responsable de la majorité des pathologies d'hypersollicitation (70% des tendinopathies, 60% des syndromes fémoraux-patellaires). La course à pied reste une activité profondément ancrée dans la culture des armées en France, particulièrement de l'armée de terre. C'est aussi une activité que l'on peut pratiquer aisément, seul ou en groupe, sans équipement ni installations sportives. Son objectif premier est l'entraînement en endurance, mais la course correspond aussi parfois à une nécessité opérationnelle. Dans notre étude elle est aussi l'activité la plus pratiquée en dehors des heures de service et il semble, au regard des données de littérature, que la distance moyenne courue par semaine par les patients inclus dans l'étude est trop importante et pourrait favoriser la survenue de ces blessures. Si il n'existe pas de distance seuil définie à partir de laquelle le risque de blessure augmentent, des chiffres allant de 56 à 80 km sont avancés dans des études civiles (63) mais elle ne concerne que les fractures de fatigue. La distance moyenne de 36 km courus par semaine constatée dans notre étude apparaît surtout importante au regard d'une étude menée en 1994 dans l'infanterie américaine, étude qui a montré que le fait de courir moins de 10 km par semaine permettait de réduire de 24% les blessures (40). L'effet bénéfique de la réduction des distances de courses est aussi constaté dans d'autres études sans que des chiffres ne soient avancés (48, 54, 74). Ces mêmes études ont aussi montré que l'entraînement en endurance pouvait être réalisé en pratiquant d'autres activités comme le vélo ou la natation ce qui permet de réduire les contraintes mécaniques imposées aux membres inférieurs. La pratique de l'*interval-training*, qui consiste en une répétition de courses à haute intensité sur de petites distances, a aussi montré son intérêt pour permettre un gain de VO_2max tout en réduisant les distances de course et la sollicitation des membres inférieurs (48). Il existe donc des modalités d'entraînement qui permettent d'obtenir les mêmes résultats en terme de performances aérobies tout en diminuant les risques de survenue de pathologies des membres inférieurs en particulier. Cette notion de diversification des activités dans le travail d'endurance est d'ailleurs abordée dans la doctrine EPMS de 2011 et pourrait être généralisée dans la mesure du possible.

e) L'échauffement est une pratique à généraliser

Nous avons pu constater qu'environ 50% des patients inclus ne pratiquent pas d'échauffement avant l'effort. Les données de la littérature indiquent pourtant qu'un échauffement bien conduit, et comprenant notamment une composante d'échauffement proprioceptif, permet de diminuer les blessures des membres inférieurs (56, 75) et notamment les blessures musculaires (85). Il pourrait donc être intéressant d'évaluer l'état de cette pratique à l'échelle régimentaire en faisant préciser son taux de pratique et son contenu lorsqu'il est réalisé. En effet par retour d'expérience, il nous semble que l'échauffement peut parfois se limiter à quelques minutes de course à faible allure, ce qui ne paraît pas adapté, notamment en prévention de pathologies comme les entorses. La réalisation d'exercices de proprioception avant l'effort pourrait être plus adaptée en vue de diminuer les entorses des membres inférieurs qui demeurent le diagnostic le plus représenté de l'étude. L'échauffement doit donc être systématisé et adapté avant chaque séance de travail physique.

3.3 Les autres résultats ne sont pas exploitables en l'état

a) Manque de données sur la population régimentaire

Certaines variables collectées lors de l'étude ne peuvent être interprétées seules et nécessitent que des données complémentaires soit collectées sur la population régimentaire.

L'influence du tabac sur la survenue des blessures ne pourra, par exemple, être mise en évidence que par une comparaison de la consommation tabagique entre la population des blessés et la population régimentaire. De même pour l'influence des étirements ou des différents types de chaussures portées. Des investigations supplémentaires au sein de la population régimentaire sont nécessaires pour interpréter ces résultats et mettre en évidence leur rôle dans la survenue des blessures.

La répartition des blessures par section ou par compagnie peut s'expliquer, en partie, par les différences d'habitudes et de pratique en matière d'activité physique. Ces données complémentaires doivent donc être relevées pour permettre une meilleure interprétation des résultats.

b) Caractéristiques de la population

Des variables comme l'IMC et le niveau de performance aérobie ne sont ici que peu informatives compte tenu des caractéristiques générales de la population. En effet les parachutistes sont sélectionnés dès l'incorporation sur des critères de poids et d'IMC. Ces unités ne sont donc a priori pas concernées par les questions du surpoids et de la maigreur. La relation bi-modale entre l'IMC et la survenue des blessures ne peut donc pas être mise en évidence dans cette population.

De même la population régimentaire présente un score moyen au test de Cooper de 3050 m ce qui correspond à un niveau de 17/20 au barème des CCPM. La population d'étude est donc d'un niveau physique globalement élevé, ce qui rend donc difficile la mise en évidence de l'influence d'un faible niveau d'aptitude aérobie.

Néanmoins il est important que ces variables soient relevées par notre outil puisqu'elles constituent des facteurs de risque important (29, 44, 49, 59, 86) et que leur rôle dans la survenue des blessures peut être démontré au sein d'autres unités où la pratique sportive est

moins développée. La question de l'IMC est notamment importante puisque le surpoids est un problème en augmentation dans le milieu militaire (12) et que sa prévention fait à ce titre partie des questions retenues par l'enquête préliminaire à la conférence publique SSA/CNMSS sur les besoins de prévention en santé des militaires (22)

c) Contexte

Le relevé de la température et des conditions météorologiques sur une durée de 4 mois et demi ne comporte que peu d'intérêt. Il n'est en effet pas possible de mettre en évidence l'influence des saisons. Néanmoins le questionnaire permet de relever cette variable ce qui peut trouver de l'intérêt lors de collecte de données plus longue ou dans des territoires où le climat peut être plus influant sur les accidents liés aux activités physiques (territoires outre-mer notamment).

d) Manque de précision

Comme nous l'avons déjà souligné, le manque de précision de certains termes comme l'ancienneté des chaussures ou la durée d'indisponibilité rend difficile l'interprétation des résultats collectés.

Au total : La principale limite du questionnaire reste sa difficulté à être compris par la population cible et la perte d'informations qui peut en découler. Nous avons pu compenser cette lacune en proposant une mise en place au cœur de la consultation médicale qui a permis d'explicitier les notions ou reformuler les questions et ainsi de préserver l'information par un contrôle du remplissage des questionnaires. Cette solution nous a malgré tout exposé à un manque d'exhaustivité lié en particulier à la disponibilité des soignants. L'interprétation des données est en conséquence limitée par le faible nombre de questionnaires collectés et par le manque de données sur la population régimentaire.

Néanmoins l'outil que nous avons proposé, en dehors des limites que nous venons d'exposer, nous a permis de collecter de façon efficace les données recherchées et assume donc le rôle pour lequel il a été pensé et conçu. Il peut donc s'avérer utile pour répondre au besoin de prévention des risques liés aux activités physiques constaté au sein de la population militaire française. En effet le manque de données dans ce domaine nécessite qu'un véritable état des lieux soit réalisé.

CONCLUSION

La mise en place de système de recueil de données constitue un élément essentiel dans la démarche de prévention d'un problème de santé.

Le modèle que nous avons pu mettre en place à l'antenne médicale de Castres, s'il présente certaines limites dans sa construction et dans sa mise en place, nous a permis d'effectuer un recueil de données de qualité, représentatif des principales pathologies liées aux activités physiques. Il nous a permis de collecter des données pour un nombre important de facteurs de risque potentiels. Bien que ces données ne soient pas toutes exploitables compte tenu du contexte dans lequel nous avons mis en place notre outil, elles pourront s'avérer précieuses dans d'autres contextes ou dans des recueils de données à plus grande échelle.

Au cours de la mise en place du questionnaire nous nous sommes principalement confrontés à la difficulté de compréhension du questionnaire par les militaires du rang et à un manque d'exhaustivité dans le relevé des blessures liées aux activités physiques. Ces constats nous font regretter de n'avoir pu mettre en place une version informatique du questionnaire qui aurait pu permettre de simplifier sa présentation et sa compréhension et de limiter la perte de données inhérente à la forme papier du questionnaire.

Concernant l'unité observée, nous avons pu mettre en évidence des erreurs d'entraînement, en particulier une pratique trop importante de la course à pied et un défaut d'échauffement. Ces erreurs témoignent d'un manque de mise en application de la doctrine EPMS 2011. Ce corpus pédagogique fixe notamment les principes généraux de progressivité, de régularité, de sécurité et de diversité des activités d'entraînement qui contribuent à limiter les risques inhérents à la pratique physique et sportive et apporte une réponse adaptée aux manques constatés dans l'unité observée.

La mise en place d'un plan national de prévention des blessures piloté par le Centre National des Sports de la Défense ouvre cependant de nombreuses perspectives pour répondre aux manques constatés de notre outil et de la pratique sportive au 8^{ème} RPIMa. Ce plan insiste en premier lieu sur la coordination nécessaire des acteurs de la prévention : médecins, moniteurs EPMS et cadre de contact. Une synergie de ces acteurs est nécessaire pour la planification des activités et le suivi des patients, de la blessure jusqu'à la reprise sportive.

La mise en application de la nouvelle doctrine EPMS est aussi au cœur du dispositif mis en place. Elle repose sur la formation et le recyclage des compétences des cadres de contact et des moniteurs EPMS ainsi que sur l'évaluation périodique des habitudes sportives au sein des unités. Ces actions devraient permettre de diminuer les erreurs d'entraînement que nous avons pu constater.

Enfin, ce plan comprend la création d'un observatoire des blessures liées à l'EPMS mis en place dans quelques écoles de formation des officiers et sous-officiers des différentes armées et centres de formation initiale des militaires du rang. La base de données de cet observatoire repose sur les données issues des consultations, les données mensuelles des cellules EPMS, ainsi que les données fournies par la CNMSS. Les données issues des consultations médicales tireront profit de l'utilisation du Logiciel Unique Médico-militaire et Médicale (LUMM), désormais mis en place dans les centres médicaux des armées. L'intégration du recueil de données pour l'observatoire à ce logiciel, support habituel de la consultation médicale, peut constituer une réponse aux limites constatées lors de la mise en place de notre outil. En effet les données sont renseignées directement par le médecin ce qui contourne le problème de la compréhension du questionnaire par le patient, et, de plus, il ne constitue pas un questionnaire

qui s'ajoute à la consultation mais est intégré dans le logiciel aux données à remplir habituellement lors de chaque consultation. Le risque de ne pas collecter les données en raison du manque de temps ou d'une surcharge d'activité apparaît diminué. Enfin le logiciel LUMM étant commun à tous les CMA, le patient ne peut être perdu de vue lorsqu'il consulte dans un autre CMA pour cause de stage ou d'exercices. Cette organisation et l'utilisation du LUMM doivent permettre d'améliorer l'exhaustivité du recueil.

Cet observatoire doit permettre d'évaluer l'accidentologie liée aux activités physiques à plus grande échelle et pourra permettre de confirmer ou d'infirmer les tendances que nous avons constatées tant dans la mise en œuvre de notre outil que dans les résultats obtenus.

BIBLIOGRAPHIE

1. Almeida S.A, Maxwell Williams K, 1997. A physical training program to reduce musculoskeletal injuries in U.S marine coprs recruits. User's manual. Technical Document 97-2B.
2. Almeida S.A, Trone D.W, Leone D.M, Shaffer R.A, Patheal S.L, Long K, 1999. Gender differences in musculoskeletal injury rates: a function of symptom reporting? *Med Sci Sports Exerc* 31, 1807–1812.
3. Altarac M, Gardner J.W, Popovich R.M, Potter R, Knapik J.J, Jones B.H, 2000. Cigarette smoking and exercise-related injuries among young men and women. *Am J Prev Med* 18, 96–102.
4. Amital H, Glikson M, Burstein M, Afek A, Sinnreich R, Weiss Y, Israeli V, 2004. Clinical characteristics of unexpected death among young enlisted military personnel: results of a three-decade retrospective surveillance. *Chest* 126, 528–533.
5. Armstrong D.W, Wilckens J.H, Frassica F.J, 2004. Stress fracture injury in young military men and women. *Bone* 35, 806–816.
6. Banal F, Etchepare F, Esperabe-Vignau F, 2010. Fractures de fatigue du pied et de la cheville. *EMC, Podologie* 27-100-A-75.
7. Bard H, 2012. Tendinopathies: étiopathogénie, diagnostic et traitement. *EMC, Appareil locomoteur* 7(2), 1-18.
8. Barnett D.J, Balicer R.D, Blodgett D, Fews A.L, Parker C.L, Links J.M, 2005. The application of the Haddon matrix to public health readiness and response planning. *Environ Health Perspect* 113, 561–566.
9. Bauer T, Hardy P, 2011. Entorses de la cheville. *EMC, Appareil locomoteur*. 14-089-A-10.
10. Bell N.S, Mangione T.W, Hemenway D, Amoroso P.J, Jones B.H, 2000. High injury rates among female army trainees: a function of gender? *Am J Prev Med* 18, 141–146.
11. Besnard N, 2012. Préparation physique et félinisation du 8ème RPIMa . *Compte rendu de mission*.
12. Bordier L, Bauduceau B, Dupuy O, 2009. Etude sur les besoins de prévention des militaires et de leurs familles: le surpoids en milieu militaire. *Médecine et Armées* 37, 453–464.
13. Bourdon L, Koulmann N, Canini F, Banzet S, Bigard A-X, 2013. Coup de chaleur d'exercice. *EMC, Anesthésie-Réanimation* 10, 1–8.
14. Bourgeois J, MacDougall D, MacDonald J, Tarnopolsky M, 1999. Naproxen does not alter indices of muscle damage in resistance-exercise trained men. *Med Sci Sports Exerc* 31, 4–9.
15. Bricknell M.C.M., Craig S.C, 1999. Military parachuting injuries: a literature review. *Occup med* 49, 17–26.
16. Bullock S.H, Jones B.H, Gilchrist J, Marshall S.W, 2010. Prevention of physical training-related injuries recommendations for the military and other active populations based on expedited systematic reviews. *Am J Prev Med* 38, S156–181.
17. Canham-Chervak M, Hooper T.I, Brennan F.H, Jr Craig S.C, Girasek D.C, Schaefer R.A, Barbour G, Yew K.S, Jones B.H, 2010. A systematic process to prioritize prevention activities sustaining progress toward the reduction of military injuries. *Am J Prev Med* 38, S11–18.
18. Cousteau J, 2002. Coeur et sport. *EMC, Cardiologie*. 11-052-C-10.
19. Cravic J-Y, Banzet S, 2009. La prévention des risques liés à la préparation physique du militaire. *Médecine et Armées* 37, 465–488.
20. Crossley K, Bennell K.L, Wrigley T, Oakes B.W, 1999. Ground reaction forces, bone characteristics, and tibial stress fracture in male runners. *Med Sci Sports Exerc* 31, 1088–1093.

21. De Parseval E, Pons C, Flin J, 2010. La traumatologie aigue au centre national d'entraînement commando. Etude de cohorte retrospective de 2003 à 2006. *Médecine et Armées* 38, 311–319.
22. Desjeux G, Balaire C, Pommier de Santi V, 2009. Enquête préliminaire sur les besoins de prévention en santé des militaires d'active. *Médecine et Armées* 37, 389–398.
23. Eckart R.E, Scoville S.L, Campbell C.L, Shry E.A, Stajduhar K.C, Potter R.N, Pearse L.A, Virmani R., 2004. Sudden death in young adults: a 25-year review of autopsies in military recruits. *Ann Intern Med* 141, 829–834.
24. Enquêtes emploi, 2011. *Insee*.
http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=0&ref_id=nattef07232
25. Expertise collective, 2008. Activité physique – Contextes et effets sur la santé, *Inserm Ed*.
26. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Antó J.M, 2006. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax* 61, 772–778.
27. Gardner J.W, Gutmann F.D, Potter R.N, Kark J.A, 2002. Nontraumatic exercise-related deaths in the U.S. military, 1996-1999. *Mil Med* 167, 964–970.
28. Germain D, 2007. Efficacité d'un programme de prévention des blessures liées à l'entraînement physique au centre national d'entraînement commando. *Médecine et Armées* 35 (1) : 27–34.
29. Gilchrist J, Jones B.H, Sleet D.A, Kimsey C.D 2000. Exercise-related injuries among women: strategies for prevention from civilian and military studies. *MMWR Recomm Rep* 49, 15–33.
30. Green S-T, 2005. Syndrome fémoropatellaire: prise en charge clinique. *EMC, Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*. 26-298-A-10
31. Guezennec C-Y, Blin P, Nouveau A, 1997. Etat de santé dans un échantillon de la population militaire et relation avec l'activité physique et sportive. *Médecine et Armées* 25 (2) :147–154.
32. Guillodo Y, 2012. Cheville du sportif. *EMC-Traité de Médecine Akos* 7, 1–5.
33. Huret K.G, Jones B.H, Bullock S.H, Canham-Chervak M, Canada S, 2010. Musculoskeletal Injuries. *Am J Prev Med* 38, S61–S70.
34. Hawley J.A, Tipton K.D, Millard-Stafford M.L, 2006. Promoting training adaptations through nutritional interventions. *J Sports Sci* 24, 709–721.
35. Hay S.T, 2006. Parachute injuries in the Australian Airborne Battle Group in 2004. *ADF Health* 7, 73–77.
36. Heir T, Eide G, 1996. Age, body composition, aerobic fitness and health condition as risk factors for musculoskeletal injuries in conscripts. *Scand J Med Sci Sports* 6, 222–227.
37. Ihle R, Loucks A.B, 2004. Dose-response relationships between energy availability and bone turnover in young exercising women. *J Bone and Miner Res* 19, 1231–1240.
38. Jennings B.M, Yoder L.H, Heiner S.L, Loan L.A, Bingham M.O, 2008. Soldiers with musculoskeletal injuries. *J Nurs Scholarship* 40, 268–274.
39. Jones B.H, Bovee M.W, Harris J.M, Cowan D.N, 1993. Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *Am J of Sports Med* 21, 705–710.
40. Jones B.H, Canham-Chervak M, Canada S, Mitchener T.A, Moore S, 2010. Medical Surveillance of Injuries in the U.S. Military. *Am J Prev Med* 38, S42–S60.
41. Jones B.H, Knapik J.J, 1999. Physical training and exercise-related injuries. Surveillance, research and injury prevention in military populations. *Sports Med* 27, 111–125.
42. Jones B.H, Perrotta D.M, Canham-Chervak M.L, Nee M.A, Brundage J.F, 2000. Injuries in the military: a review and commentary focused on prevention. *Am J Prev Med* 18, 71–84.
43. Jones B.H, Thacker S.B, Gilchrist J, Kimsey C.D, Jr Sosin D.M, 2002. Prevention of lower extremity stress fractures in athletes and soldiers: a systematic review. *Epidemiol Rev* 24, 228–247.
44. Kaufman K.R, Brodine S, Shaffer R, 2000. Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. *Am J Prev Med* 18, 54–63.

45. Kerksick C, Harvey T, Stout J, Campbell B, Wilborn C, Kreider R, Kalman D, Ziegenfuss T, Lopez H, Landis J, Ivy J.L, Antonio J, 2008. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr* 5, 17.
46. Knapik J.J, Ang P, Reynolds K, Jones B.H, 1993. Physical fitness, age, and injury incidence in infantry soldiers. *J Occup Med* 35, 598–603.
47. Knapik J.J, 2002. Seasonal Variations in Injury Rates During US Army Basic Combat Training. *Ann Occup Hyg* 46, 15–23.
48. Knapik J.J, 2004. Influence of an injury reduction program on injury and fitness outcomes among soldiers. *Injury Prev* 10, 37–42.
49. Knapik J.J, Graham, B., Cobbs, J., Thompson, D., Steelman, R., Jones, B.H., 2013. A prospective investigation of injury incidence and risk factors among army recruits in combat engineer training. *J Occup Med Toxicol* 8, 52- 60.
50. Kowal D.M, 1980. Nature and causes of injuries in women resulting from an endurance training program. *Am J Sports Med* 8, 265–269.
51. Mackey A.L, Kjaer M, Dandanell S, Mikkelsen K.H, Holm L, Dossing S, Kadi F, Koskinen S.O, Jensen C.H, Schroder H.D, Langberg H, 2007. The influence of anti-inflammatory medication on exercise-induced myogenic precursor cell responses in humans. *J Appl Physiol* 103, 425–431.
52. Maître C, 2009. De l'importance de l'activité physique dans la prévention du cancer du sein. *Bull Cancer* 96, 543–551.
53. Mattila V.M, Parkkari J, Korpela H, Pihlajamäki H, 2006. Hospitalisation for injuries among Finnish conscripts in 1990–1999. *Accid Anal Prev* 38, 99–104.
54. McArdle W, Katch F, 1994. Training for anaerobic and aerobic power, Essentials of exercise physiology. Philadelphia. *Williams and Wilkins ed.*
55. Meyer J.-P, Frings-Dresen M, Delaruelle D, 2002. Consensus clinique pour le repérage des formes précoces de TMS, troubles musculosquelettique du membre supérieur. *Archivage des maladies professionnelles* 32–45.
56. Olsen O.-E, 2005. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 330, 449–0.
57. Owens B.D, Mountcastle S.B, Dunn W.R, DeBerardino T.M, Taylor D.C, 2007. Incidence of anterior cruciate ligament injury among active duty U.S. military servicemen and servicewomen. *Mil Med* 172, 90–91.
58. Peake J.B, Gargett S, Waller M, McLaughlin R, Cosgrove T, Wittert G, Nasveld P, Warfe P, 2012. The health and cost implications of high body mass index in Australian defence force personnel. *BMC public health* 12, 451.
59. Peake J.B, 2000. Reflections on injuries in the military: the hidden epidemic. *Am J Prev Med* 18, 4–5.
60. Pollock M.L, Gettman L.R, Milesis C.A, Bah M.D, Durstine L, Johnson R.B, 1977. Effects of frequency and duration of training on attrition and incidence of injury. *Med Sci Sports* 9, 31–36.
61. Popovich R.M, Gardner J.W, Potter R, Knapik J.J, Jones B.H, 2000. Effect of rest from running on overuse injuries in army basic training. *Am J Prev Med* 18, 147–155.
62. Prodromos C.C, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K, 2007. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy* 23, 1320–1325.
63. Prouteau S, Benhamou C.-L, Courteix D, 2005. La fracture de fatigue : facteurs de risque et perspectives d'identification. *Sci Sport* 20, 59–64
64. Ressort, T., Desjeux, G., Marsan, P., 2012. Les affections en service liées aux sports chez les militaires français en 2011. Thèse d'exercice : Médecine. DES de Médecine générale. Aix Marseille 2.

65. Rigou, A., Attoh Mensah, J., Geoffroy, M., 2013. Une estimation des décès traumatiques liés à la pratique sportive en France métropolitaine, en 2010. *J Traumatol Sport*. 30 (3) 159-165
66. Rochcongar P, 2007. Prise en charge du traumatisé sportif. *Sci Sport* 22, 187–189.
67. Rosenthal M, McMillian D, 2006. Comprehensive evaluation and management of stress fractures in military training. In, *Recruit medicine*. 175-201
68. Rudzki S.J, Cunningham M.J, 1999. The effect of a modified physical training program in reducing injury and medical discharge rates in Australian Army recruits. *Mil Med* 164, 648–652.
69. Ruscio B.A, Jones B.H, Bullock S.H, Burnham B.R, Canham-Chervak M., Rennix C.P, Wells T.S, Smith J.W, 2010. A process to identify military injury prevention priorities based on injury type and limited duty days. *Am J Prev Med* 38, S19–33.
70. Saunders M.J, Kane M.D, Todd M.K, 2004. Effects of a carbohydrate-protein beverage on cycling endurance and muscle damage. *Med Sci Sports Exerc* 36, 1233–1238.
71. Schulze C, Lindner T, Schulz K, Finze S, Kundt G, Mittelmeier W, Bader R, 2011. The influence in airforce soldiers through wearing certain types of army-issue footwear on muscle activity in the lower extremities. *Open Orthop J* 5, 302–306.
72. Schumacher J.T, Jr Creedon J.F, Pope R.W, 2000. The effectiveness of the parachutist ankle brace in reducing ankle injuries in an airborne ranger battalion. *Mil Med* 165, 944–948.
73. Scoville S.L, Gardner J.W, Magill A.J, Potter R.N, Kark J.A, 2004. Nontraumatic deaths during U.S. Armed Forces basic training, 1977-2001. *Am J Prev Med* 26, 205–212.
74. Shaffer R.A, 1996. Musculoskeletal Injury Project. *Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the American College of Sports Medicine*.
75. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, Junge A, Dvorak J, Bahr R, Andersen T.E, 2008. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 337, a2469–a2469.
76. Songer T.J, LaPorte R.E, 2000. Disabilities due to injury in the military. *Am J Prev Med* 18, 33–40
77. Strowbridge N.F, Burgess K.R, 2002. Sports and training injuries in British soldiers: the Colchester Garrison Sports Injury and Rehabilitation Centre. *J R Army Med Corps* 148, 236–243.
78. Taanila H, Suni J, Pihlajamäki H, Mattila V.M, Ohrankämmen O, Vuorinen P, Parkkari J, 2009. Musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a one-year follow-up study in the Finnish Defence Forces. *BMC Musculoskel Dis* 10, 89.
79. Tamblyn R, Berkson L, Dauphinee W.D, Gayton D, Grad R, Huang A, Isaac L, McLeod P, Snell L, 1997. Unnecessary prescribing of NSAIDs and the management of NSAID-related gastropathy in medical practice. *Ann Intern Med* 127, 429–438.
80. Tokmakidis S.P, Kokkinidis E.A, Smilios I, Douda H, 2003. The effects of ibuprofen on delayed muscle soreness and muscular performance after eccentric exercise. *J Strength Cond Res* 17, 53–59.
81. Underner M, Hadjadj S, Beauchant M, 2008. Effets du tabagisme sur la thyroïde, le tube digestif, le rein et l'os. *EMC. Revue des maladies respiratoires*. 25 (10) : 1261-1278
82. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper H.C.G, 1992. Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries: A Review of Concepts. *Sports Med* 14, 82–99.
83. Wexler R.K, 1995. Lower extremity injuries in runners. Helping athletic patients return to form. *Postgrad Med* 98, 185–187, 191–193.
84. Wilmore J, Costill D, 2004. Physiology of sport and exercise, Human Kinetics. ed.
85. Woods K, Bishop P, Jones E, 2007. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Med* 37, 1089–1099.
86. Yancosek K.E, Roy T, Erickson M, 2012. Rehabilitation programs for musculoskeletal injuries in military personnel. *Curr Opin Rheumatol* 24, 232–236.

87. Ziltener J-L, Allet L, Monnin D, 2005. Le stretching, un mythe...et des constats.
J.Traumatol.Sport 22,112-115.

ANNEXES

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE MIS EN PLACE DURANT L'ETUDE :

Première partie : données personnelles et antécédents

- Compagnie:

- Section:

- Grade:

- Fonction :

- Date de naissance:

- Année d'engagement:

Taille :

Poids:

sexe:

- Pratiquez vous une activité physique en dehors du régiment ? oui non

- si oui laquelle ? (précisez l'activité) et a quelle fréquence ? (nb de séance dans la semaine)

- Combien de kilomètres courez vous par semaine? (Environ)

- Quelle distance avez-vous parcouru au dernier cooper?

- Avez vous consommé du tabac dans l'année écoulée?

non moins de 10 cigarettes/jour

1-20 cigarettes/jour

plus de 20 cigarettes/jour

- Quelle est la date de vos dernières règles ? (Uniquement personnel féminine)

- Avez vous déjà eu des problèmes physiques limitant votre activité physique ?

si il existe plusieurs anciens problèmes, mettre un numéro à chaque problème pour répondre à la suite du questionnaire. On se limitera à 3 anciens problèmes physiques

fracture

entorse (cheville, genou)

rupture ligamentaire du genou (ligament croisé)

atteinte du menisque

luxation

lumbago, douleur du dos

lésions musculaires (contracture, élongation, déchirure, rupture)

tendinites

autres (a préciser) :

Quelle était sa localisation (avec le côté) ?

Problème n°1

problème n°2

problème n°3

De quand date cet ancien problème physique ?

Problème n°1

plusieurs jours

Problème n°2

plusieurs jours

plusieurs semaines

plusieurs mois

plusieurs années

Problème n°3

plusieurs jours

plusieurs semaines

plusieurs mois

plusieurs années

- plusieurs semaines
- plusieurs mois
- plusieurs années

quel traitement vous avait été prescrit ?

si il n'existe qu'un seul ancien problème entourer oui ou non selon les cas

si vous avez eu plusieurs anciens problèmes, mettre le numéro du problème derrière la bonne réponse selon les cas

- repos : oui non
- immobilisation du membre (attelle, plâtre) : oui non
- médicaments (anti-inflammatoires, antalgiques..): oui non
- rééducation/kinesithérapie: oui non
- opération chirurgicale: oui non
- avez vous respecté ce traitement : oui non

Deuxième partie : l'histoire de l'accident et de la blessure pour laquelle vous consultez

Consultez vous suite à une blessure ? oui non

cette blessure fait suite à :

- un choc
- une chute
- un saut en parachute
- une torsion de membre
- un effort violent
- autre (à préciser) :

Consultez vous suite à une douleur persistante? oui non

cette douleur dure depuis :

- plusieurs heures
- plusieurs jours
- plusieurs semaines
- plusieurs mois

Autre motif de consultation (à préciser) :

Quelle est sa localisation ? (Mettre une croix sur le schéma)



face



dos

Quel jour de la semaine a eu lieu votre blessure ?

lundi mardi mercredi jeudi vendredi samedi dimanche

A quel moment de la journée a eu lieu votre blessure ?

matin après-midi soirée nuit

Quel temps faisait-il ?

Soleil pluie neige verglas vent

Quelle température ambiante faisait-il approximativement lors de l'exercice ?

Quelle activité étiez-vous en train de pratiquer ?

course à pied marche sport collectif (préciser lequel):
 parcours d'obstacle autre, à préciser:

Avez-vous réalisé un échauffement en début de séance ?

Oui non

Combien de temps a duré la séance ?

Avez vous réalisé des étirements ? oui non

En début de séance oui non

En fin de séance oui non

Les deux oui non

Au cours des deux dernier mois avez-vous modifié votre activité physique ?

oui en plus oui en moins non

Au cours des deux derniers mois avez-vous modifié vos apports alimentaires ?

oui en plus oui en moins non

Au cours des deux derniers mois avez-vous constaté une variation de votre poids ?

oui en plus oui en moins non

Au cours des deux derniers mois avez vous pris part à un stage (type commando, fgi, fge) ou à des activités de terrains importantes (plus de 10 jours sur les deux mois) ?

oui non

Pour répondre au 3 prochaines questions : mettre une croix sur la ligne à l'endroit qui correspond le plus à ce que vous ressentez (par exemple plus vous vous sentiez fatigué avant la séance plus la croix sera près de fatigue importante, à l'inverse si vous ne vous sentiez pas fatigué du tout la croix sera près de « aucune fatigue »)

Comment jugez-vous votre état de fatigue avant la séance ?

Aucune fatigue ===== fatigue importante

Comment jugez-vous la difficulté de la séance ?

Aucune difficulté ===== difficulté importante

Quelle était votre motivation au cours de la séance ?

Aucune motivation ===== motivation importante

Quelle charge portiez-vous au moment de votre blessure (sac+équipement+chaussure+arme) ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> entre 1 et 10 kg | <input type="checkbox"/> entre 10 et 20 kg |
| <input type="checkbox"/> entre 20 et 30 kg | <input type="checkbox"/> entre 30 et 40 kg |
| <input type="checkbox"/> entre 40 et 50 kg | <input type="checkbox"/> entre 50 et 60 kg |
| <input type="checkbox"/> plus de 60 kg | |

Quel type de chaussures portiez vous ?

- rangers magnum basket autre (à préciser)

Quel était leur état ?

- neuves anciennes intermédiaire

Troisième partie : l'examen clinique et le traitement (remplie par le médecin)

1. le diagnostic:

- Quel est le diagnostic ?
- Quelle en est la localisation ?

2. recherche de facteurs de risque intrinsèque

Votre examen met-il en évidence:

- une laxité articulaire: oui non
- une raideur: oui non
- une anomalie morphologique :
genu valgus oui non genu varum oui non
pied plat oui non pied creux oui non
scoliose oui non
inégalité des membres inférieurs oui non

3. le bilan complémentaire

Votre diagnostic nécessite-t-il la prescription d'un bilan complémentaire ou d'un avis spécialisé ?

oui non

la réponse positive à cette question doit entraîner la sauvegarde du questionnaire dans le dossier médical afin de pouvoir être repris après les résultats et répondre à la question suivante.

Quel est le diagnostic définitif après les résultats du bilan complémentaire et/ou avis spécialisé ?

4. le traitement prescrit

Quel traitement prescrivez-vous ?

- repos : oui non
- immobilisation du membre (attelle, plâtre) : oui non
- médicaments (anti-inflammatoires, antalgiques..): oui non
- rééducation/kinesithérapie: oui non
- orientation vers la chirurgie: oui non
- consultation spécialisée: oui non

Quelle la durée d'indisponibilité prévue liée à cette blessure ?

RESUME

Introduction : L'entraînement physique militaire et sportif (EPMS) est une composante indispensable à la préparation opérationnelle du militaire. Bien que bénéfique pour la santé, il est aussi responsable de la survenue d'un grand nombre de pathologies. Le besoin de prévention des accidents ainsi que le manque de données constatés dans ce domaine en France nécessitent qu'un véritable état des lieux soit réalisé. Nous nous sommes donc proposé d'élaborer et mettre en oeuvre un questionnaire de recueil des données des blessures liées à l'EPMS.

Matériels et méthodes : En nous appuyant sur analyse extensive de la littérature française et internationale, nous avons élaboré un questionnaire de recueil de données des blessures liées à l'EPMS, de leurs facteurs de risque et conditions de survenue. Conçu sur support papier puis informatique, il a été mis en place et testé durant quatre mois et demi à l'antenne médicale de Castres lors des consultations médicales sur une population issue du 8^{ème} Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine.

Resultats : Nous avons recueilli 118 questionnaires. Les pathologies prédominent aux membres inférieurs. Les jeunes recrues constituent une population à risque. Nous avons pu constater des erreurs d'entrainement comme le manque d'échauffement et des distances de course hebdomadaires trop importantes

Discussion : L'outil que nous avons proposé, bien que présentant certaines limites, nous a permis de collecter de façon efficace les données recherchées. Il peut s'avérer utile pour répondre au besoin de prévention des risques liés aux activités physiques au sein de la population militaire française. Sa mise en place à plus grande échelle et son intégration à un support informatique pourraient permettre d'améliorer son efficience.

TITLE

Elaboration and implementation of a questionnaire of collection of the pathologies bound to the military and sports physical training

DISCIPLINE

Médecine Générale

MOTS-CLES :

Prévention, troubles musculo-squelettiques, activité physique, armée

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :

Université Bordeaux2-Victor Segalen
UFR des Sciences Médicales
146, ru Léo Saignat
33076 Bordeaux Cedex