



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**THESE**

POUR OBTENIR LE GRADE DE

**DOCTEUR EN MEDECINE**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

DANS LE CADRE DU TROISIEME CYCLE DE MEDECINE GENERALE

PAR

**PASCALE BARA**

LE 26 FEVRIER 2007

**PATHOLOGIE TRAUMATIQUE DU GENOU LIEE A  
L'ACTIVITE CYNOPHILE EN MILIEU MILITAIRE.**

EXAMINATEURS DE LA THESE :

M. JEAN-MARIE ANDRE	PROFESSEUR	PRESIDENT
M. MARC BRAUN	PROFESSEUR }	JUGES
M. FRANÇOIS SIRVEAUX	PROFESSEUR }	
M. DENIS LAGAUCHE	PROFESSEUR }	



HENRI POINCARÉ, NANCY 1

## FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président UNIVERSITÉ de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Patrick NETTER

Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

**Asseseurs :**

du 1<sup>er</sup> Cycle :

M. le Docteur François ALLA

du 2<sup>ème</sup> Cycle :

M. le Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

du 3<sup>ème</sup> Cycle :

M. le Professeur Marc BRAUN

de la Vie Facultaire :

M. le Professeur Bruno LEHEUP

### DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Jacques ROLAND

### PROFESSEURS HONORAIRES

Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET

Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT

Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE

Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT

Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE – Jean-Pierre GRILLIAT

Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ

Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Michel PIERSON – Jacques ROBERT

Gérard DEBRY – Pierre TRIDON – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI

Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PREVOT – Jean FLOQUET

Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES

Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER

Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY

Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET – Marie-Claire LAXENAIRE – Adrien DUPREZ – Paul VERT

Philippe CANTON – Bernard LEGRAS – Pierre MATHIEU – Jean-Marie POLU – Antoine RASPILLER – Gilbert THIBAUT

Michel WEBER – Gérard FIEVE – Daniel SCHMITT – Colette VIDAILHET – Alain BERTRAND – Hubert GERARD

Jean-Pierre NICOLAS – Francis PENIN – Michel STRICKER – Daniel BURNEL – Michel VIDAILHET – Claude BURLET –

Jean-Pierre DELAGOUTTE – Jean-Pierre MALLIÉ – Danièle SOMMELET

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS  
PRATICIENS HOSPITALIERS**  
(Disciplines du Conseil National des Universités)

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Professeur Bernard FOLIGUET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

-----

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Professeur Luc PICARD – Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER

Professeur René ANXIONNAT

-----

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Professeur Jean-Pierre CRANCE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Nutrition)**

Professeur Olivier ZIEGLER

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)**

Professeur Alain LOZNIIEWSKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Professeur Bernard FORTIER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)**

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU-NAVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine et santé au travail)**

Professeur Guy PETIET – Professeur Christophe PARIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)**

Professeur Henry COUDANE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Professeur Christian JANOT – Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN – Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)**

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS – Professeur Hervé BOUAZIZ  
Professeur Paul-Michel MERTES

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation médicale)**

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD  
Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT – Professeur Bruno LÉVY

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique)**

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

-----

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE,  
HANDICAP et RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI

Professeur Xavier DUCROCQ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE

Professeur Thierry CIVIT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymond SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie)**

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean-Marie ANDRE

-----

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE

Professeur Didier MAINARD – Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)**

Professeur François DAP

-----

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie)**

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

-----

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie)**

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie digestive)**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme) – Professeur Luc FRIMAT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT – Professeur Luc CORMIER

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne)**

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS – Professeur Gisèle KANNY – Professeur Abdelouahab BELLOU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD

-----

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pierre MONIN

Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER – Professeur François FEILLET –  
Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL – Professeur Pierre JOURNEAU

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO – Professeur Bruno DEVAL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie et maladies métaboliques)**

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

-----

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Docteur Edouard BARRAT

Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

-----

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

-----

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT

Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Bernard NAMOUR – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteur Gérard ETHEVENOT – Docteur Nicole LEMAU de TALANCE – Docteur Christian BEYAERT

Docteur Bruno CHENUÉL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Nutrition)**

Docteur Didier QUILLIOT – Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteur Francine MORY – Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX – Docteur Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteur Marie-France BIAVA – Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Docteur Marie MACHOUART

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**  
**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**  
Docteur François ALLA – Docteur Alexis HAUTEMANIERE  
**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**  
Docteur Pierre GILLOIS

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**  
**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**  
Docteur François SCHOONEMAN  
**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**  
Docteur Anne KENNEL  
**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**  
Docteur Christophe PHILIPPE

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**  
**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)**  
Docteur Jacqueline HELMER – Docteur Gérard AUDIBERT  
**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**  
Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

-----

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**  
**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**  
Docteur Jean PAYSANT

-----

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**  
**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)**  
Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

**5<sup>ème</sup> section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE**  
Monsieur Vincent LHUILLIER

-----

**40<sup>ème</sup> section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**  
Monsieur Jean-François COLLIN

-----

**60<sup>ème</sup> section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**  
Monsieur Alain DURAND

-----

**61<sup>ème</sup> section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**  
Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

-----

**64<sup>ème</sup> section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**  
Mademoiselle Marie-Claire LANHERS  
Monsieur Franck DALIGAULT

-----

**65<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE CELLULAIRE**  
Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY  
Madame Ketsia HESS – Monsieur Pierre TANKOSIC – Monsieur Hervé MEMBRE

-----

**67<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE**  
Madame Nadine MUSSE

-----

**68<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE DES ORGANISMES**  
Madame Tao XU-JIANG

=====



## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

### Médecine Générale

Docteur Alain AUBREGE  
Docteur Francis RAPHAEL  
Docteur Jean-Marc BOIVIN

---

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Alain LARCAN – Professeur Michel WAYOFF – Professeur Daniel ANTHOINE  
Professeur Hubert UFFHOLTZ – Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Paul VERT  
Professeur Jean PREVOT – Professeur Jean-Pierre GRILLIAT – Professeur Philippe CANTON – Professeur Pierre MATHIEU Professeur  
Gilbert THIBAUT – Professeur Daniel SCHMITT – Mme le Professeur Colette VIDAILHET  
Professeur Jean FLOQUET – Professeur Claude CHARDOT – Professeur Michel PIERSON – Professeur Alain BERTRAND Professeur  
Daniel BURNEL – Professeur Jean-Pierre NICOLAS – Professeur Michel VIDAILHET –  
Professeur Marie-Claire LAXENAIRE – Professeur Claude PERRIN – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Mme le Professeur Simone GILGENKRANTZ – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE

---

## DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)  
*Université de Stanford, Californie (U.S.A)*

Professeur Paul MICHIELSEN (1979)  
*Université Catholique, Louvain (Belgique)*

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*

Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)  
*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)*

Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)*

Harry J. BUNCKE (1989)  
*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*

Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*

Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des*

*Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*

## **COMPOSITION DU JURY**

### **Président :**

- **Professeur ANDRE**

### **Assesseurs :**

- **Professeur BRAUN**
- **Professeur SIRVEAUX**
- **Professeur LAGAUCHE**

### **Membre invité :**

- **Professeur PERRET**

**A Monsieur le Médecin Général Inspecteur BRIOLE,**

Directeur de l'Ecole 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.

\* \* \*

**A Monsieur le Médecin Général FLOCARD,**

Directeur adjoint de l'Ecole du Val-de-Grâce  
Professeur Agrégé du Val-de-Grâce,  
Chevalier de la Légion d'Honneur,  
Officier de l'Ordre National du Mérite,  
Récompense pour travaux scientifiques et techniques  
Médaille d'Honneur du Service de santé des armées.

\* \* \*

**A notre Maître et Président de thèse,**

**Monsieur le Professeur ANDRE,**

Professeur de Médecine Physique et Réadaptation.  
Chevalier dans l'Ordre National de la Légion d'Honneur.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de cette thèse.

Que ce travail soit l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

**A notre Maître et Juge,**

**Monsieur le Professeur BRAUN,**

Professeur d'Anatomie, option clinique, radiologie et imagerie médicale.  
Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques.

Nous vous remercions d'avoir accepté de participer au jury de notre thèse.  
Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre admiration et de notre  
profonde gratitude.

**A notre Maître et Juge,**

**Monsieur le Professeur SIRVEAUX,**

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Vous nous faites l'honneur de bien vouloir juger ce travail, nous vous remercions vivement et vous prions d'accepter notre respectueuse gratitude.

**A notre Juge et Directeur de thèse,**

**Monsieur le Professeur LAGAUCHE,**

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce.  
Chevalier dans l'Ordre National du Mérite.

Vous avez eu la gentillesse de nous proposer le sujet de cette thèse.  
Vous nous faites l'honneur de diriger ce travail.  
Merci pour votre aide, vos conseils éclairés et votre patience.  
Merci pour votre confiance.

**A notre invité,**

**Monsieur le Professeur PERRET,**

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce.  
Directeur de la formation de l'Ecole du Val-de-Grâce.

Vous nous faites l'honneur d'assister à cette thèse. Nous vous remercions vivement. Veuillez recevoir l'expression de notre profond respect.

Nous remercions vivement tous ceux qui nous ont aidé à réaliser ce travail et tout particulièrement :

**Monsieur le Médecin en chef Thierry MATTON**, pour sa disponibilité et son aide.

**Monsieur le Vétérinaire en chef ULMER**, qui nous a fait découvrir l'aspect spécifique du métier de vétérinaire au 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre.

Les Médecins des services médicaux d'unité, qui nous ont permis de réaliser cette étude, **Madame le Médecin en chef Christine MAGRIT**,

**Monsieur le Médecin en chef Alain VASSAS**,

**Monsieur le Médecin en chef Jean-Noël BRU**,

**Madame le Médecin en chef Sylvie CENTIS**,

**Monsieur le Médecin principal BORGE**

**Madame le Médecin principal Sophie NOVEL**,

**Monsieur le Médecin principal Eric BRANDMEYER**

**Monsieur le Médecin des armées Xavier BAJAR.**

**Le Colonel Christian DEUWEL**, commandant le 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre, qui nous a permis de connaître le métier remarquable de cynotechnicien.

**L'Adjudant-chef ROCTON**, maître-chien au 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre, pour son aide et ses précieuses explications.

**Le Secrétaire médical de classe normale Barbara ANDREANI**, pour ses conseils et son aide.

**Le Sergent-Chef POGAM**, infirmier major au 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre, pour son travail et sa disponibilité.

**Les Maîtres-Chiens des unités et du 132<sup>ème</sup> BCAT**, pour leur participation. Merci de nous avoir fait découvrir votre métier et votre passion.



**A mes parents**, sans qui rien n'aurait été possible. Merci pour votre soutien et vos encouragements de chaque instant.

**A Sophie**, tu m'as donné le goût d'apprendre. Ton travail et ton courage sont un exemple pour moi. Merci pour tout.

**A Jean-Philippe**, ta passion pour la médecine et ton engagement auprès des patients sont remarquables. Merci pour ton soutien et ton aide dans les moments difficiles. Je t'aime de tout mon cœur et quelque soit la distance, j'espère partager tout ce que tu vas vivre.

**A ma famille**, merci pour tout ce que vous m'avez fait découvrir et pour votre soutien au cours de mes études.

**A Emilie**, tu fais partie de la famille. Merci d'avoir toujours été là malgré nos chemins différents.

**A Anne et Stéphanie**, merci pour votre amitié au cours de ces années boîte.

**A Cathy, Sylvain et Marc**, merci d'avoir adopté la petite Navalaise que je suis.

## Serment

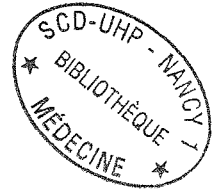
*« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

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

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

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



## TABLE DES MATIERES

### 1 Introduction

### 2 Exemple clinique évolutif

### 3 La cynophilie aux armées

- 3. 1. La cynotechnie dans l'Armée de l'Air
- 3. 2. La cynotechnie dans la Marine Nationale
- 3. 3. La cynotechnie dans la Gendarmerie Nationale
- 3. 4. La cynotechnie dans l'Armée de Terre et le 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre

### 4 Anatomie du genou et physiologie

- 4. 1. Surfaces articulaires
  - 4. 1. 1. Extrémité inférieure du fémur
  - 4. 1. 2. Extrémité supérieure du tibia
  - 4. 1. 3. Ménisques interarticulaires ou fibrocartilages semi-lunaires
  - 4. 1. 4. La rotule
- 4. 2. Moyens d'union
  - 4. 2. 1. La capsule
  - 4. 2. 2. Plan capsulo-ligamentaire interne
  - 4. 2. 3. Plan capsulo-ligamentaire externe
  - 4. 2. 4. Le pivot central
    - 4. 2. 4. 1. Le ligament croisé antéro-externe
    - 4. 2. 4. 2. Le ligament croisé postéro-interne
- 4. 3. Muscles péri-articulaires
  - 4. 3. 1. Le quadriceps
  - 4. 3. 2. Les muscles du compartiment interne
    - 4. 3. 2. 1. Les muscles de la patte d'oie
    - 4. 3. 2. 2. Le demi membraneux
  - 4. 3. 3. Les muscles du compartiment externe
- 4. 4. La physiopathologie du genou
  - 4. 4. 1. La mobilité du genou
    - 4. 4. 1. 1. La flexion extension du genou
      - 4. 4. 1. 1. 1. Rotule et flexion extension
      - 4. 4. 1. 1. 2. Ménisques et flexion extension
      - 4. 4. 1. 1. 3. Amplitude de la flexion extension
    - 4. 4. 1. 2. Rotation axiale du genou
      - 4. 4. 1. 2. 1. Ménisques et rotation axiale
      - 4. 4. 1. 2. 2. Amplitude et rotation axiale
  - 4. 4. 2. La stabilité du genou

### 5. Etude personnelle

- 5. 1. L'étude du registre des constatations d'accident d'une unité cynotechnique militaire
- 5. 2. L'étude de questionnaires adressés aux cynotechniciens inscrit au registre des constatations d'accident
- 5. 3. L'étude de questionnaires envoyés aux cynotechniciens de différentes unités militaires
- 5. 4. L'étude de l'activité civile

## **6. Discussion**

- 6. 1. Le résultat principal et son implication majeure**
- 6. 2. Les forces et faiblesses du travail**
- 6. 3. Les forces et faiblesses des résultats de quelques auteurs**
  - 6. 3. 1. Le syndrome rotulien du parachutiste militaire**
  - 6. 3. 2. La lésion du pivot central du parachutiste militaire**
  - 6. 3. 3. Les mécanismes des atteintes du ligament croisé antérieur**
  - 6. 3. 4. Les contraintes mécaniques ou environnementales**
- 6. 4. Hypothèses et interprétation**
  - 6. 4. 1. Les contraintes environnementales**
  - 6. 4. 2. Les mécanismes des pathologies du genou du cynotechnicien**
  - 6. 4. 3. Les conséquences des pathologies du genou du cynotechnicien**
- 6. 5. Perspectives, changement à proposer**
  - 6. 5. 1. Les contraintes environnementales**
  - 6. 5. 2. Les personnels**
  - 6. 5. 3. L'encadrement**

## **7. Conclusion**

## **Bibliographie**

## **Annexes**

# **INTRODUCTION**



# 1 Introduction

## L'état de la question

En tant que futur médecin des armées, l'étude de la pathologie liée à une activité *militaire* spécifique comme la cynotechnie est très intéressante. Chaque médecin militaire d'unité est amené à réaliser un suivi de son patient par des visites obligatoires (visites d'engagement, visite sanitaire annuelle, visite de départ) et des consultations de médecine générale ou d'urgence au cours desquelles il doit toujours associer l'activité de soignant et l'activité de médecin du travail. Afin de faire les choix thérapeutiques les plus adaptés, il est essentiel de connaître les différentes activités ou métiers exercés.

La plupart des unités militaires de l'armée de Terre et de la Marine et toutes les Bases Aériennes ont au sein de leur dispositif de protection une équipe de *cynotechniciens*, aussi chaque médecin d'unité sera amené à soigner des maîtres-chiens. Leur profession avec le choix du chien, l'étude de son comportement, son dressage pour différentes activités est à la fois un métier et une passion pour certains.

Le médecin d'unité est souvent sollicité pour le soin des pathologies traumatiques en milieu militaire où l'activité physique fait partie de la profession. Le *genou*, localisation privilégiée des traumatismes, est une articulation complexe sur les plans anatomique et biomécanique. Il est important pour un médecin amené à suivre des sujets sportifs de maîtriser les connaissances sur sa structure, ses fonctions, ses pathologies et leur traitement.

La traumatologie du genou due à l'activité cynophile en milieu militaire est un sujet à notre connaissance non étudié, mais les activités de chirurgie orthopédique et de médecine physique

et réadaptation aux armées laissent à penser que différents aspects liés à cette activité spécifique méritent réflexion.

Nous n'avons pas trouvé de références bibliographiques sur le sujet. Un article de revue militaire traite du problème des morsures chez les maîtres-chiens militaires. La comparaison avec des sports pivots comme le handball, le football ou le ski permet d'obtenir de nombreuses connaissances sur la traumatologie sportive du genou. Des informations sur les chiens peuvent être retrouvées grâce à la littérature vétérinaire. Il n'existe que peu d'informations sur la cynotechnie et le costume d'attaque. Il n'est pas possible de récupérer des données sur la traumatologie due à la cynotechnie en milieu civil via les assurances (l'assurance vie englobe l'activité cynophile, renseignement confidentiel).

### **Le but**

Cette étude se propose de répondre à quatre questions essentielles : quelle est l'*épidémiologie* des traumatismes du genou liés à l'activité cynophile en milieu militaire ? Quelles sont les *conséquences* thérapeutiques et professionnelles de ces traumatismes chez les maîtres de chien militaires ? Quels sont les *mécanismes* de ces traumatismes du genou en cynotechnie ? Et enfin existe-t-il des *moyens de prévention* de ces traumatismes ?

### **La méthode**

La *méthode de recherche* repose essentiellement sur une enquête épidémiologique par envoi de questionnaires en milieu militaire pour décrire la fréquence, les conséquences et les mécanismes de ces traumatismes du genou chez les maîtres-chiens militaires versus les résultats comparatifs grâce à des données bibliographiques sur les autres activités militaires et les autres sports pivots.

*L'objectif* de cette thèse est de déterminer si l'activité cynophile en milieu militaire est à risque particulier pour le genou et s'il existe des moyens de prévenir ces risques ou de pallier à leurs conséquences pour les maîtres de chien et pour l'Armée.



# **EXEMPLE CLINIQUE**

## 2 Exemple clinique

L'histoire naturelle de la maladie d'un maître de chien de 39 ans, reçu dans le service de médecine physique et réadaptation de l'Hôpital d'Instruction des Armées Legouest et pris en charge dans les suites d'une entorse grave du genou, peut servir d'illustration.

Son histoire commence en février 1993. Il est alors âgé de 27 ans, affecté dans un régiment d'hélicoptères de combat, maréchal des logis, chef de chenil, responsable du "cynogroupe". Il a pratiqué les arts martiaux pendant 5 ans.

Ce jeune maître de chien se blesse au cours d'un entraînement cynophile, sur une attaque fuyante. Il s'agit d'un exercice où le chien poursuit l'homme d'attaque en costume et vient le mordre au niveau du genou. Ce traumatisme s'est produit sur un genou en hyperextension.

L'examen clinique de son genou au 4<sup>ème</sup> jour retrouve un épanchement articulaire, une laxité antérieure à la manœuvre de Lachmann, un ressaut rotatoire au test du pivot shift ; le reste de l'examen est normal. Les examens paracliniques réalisés également au 4<sup>ème</sup> jour comprennent une radiographie qui ne montre aucune anomalie puis une arthroscopie qui trouve une rupture complète du ligament croisé antéro-externe siégeant au plafond avec dilacération des fibres.

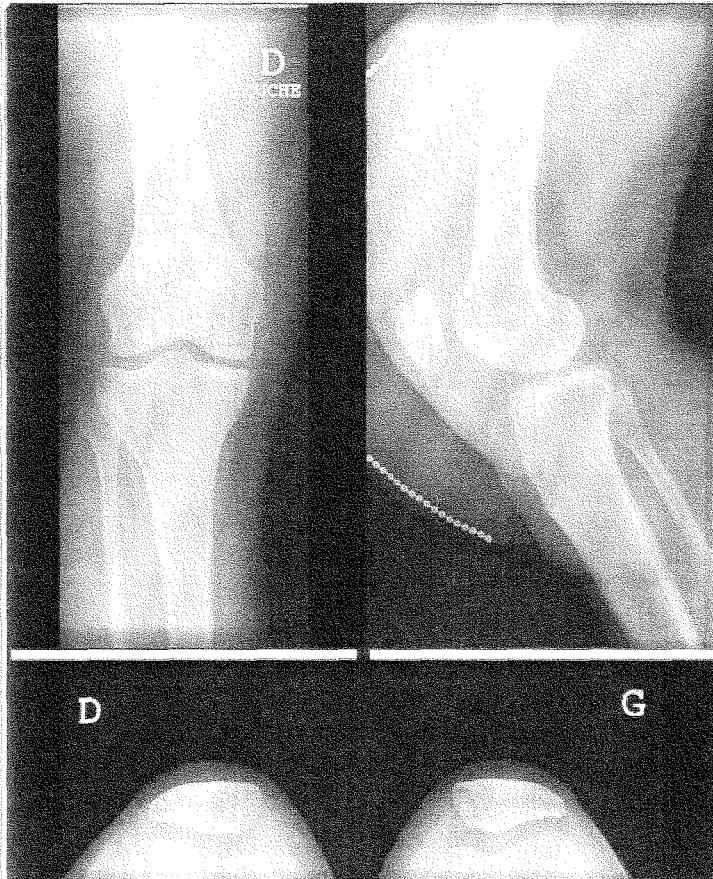


Figure 1. Radiographies du genou au 4<sup>ème</sup> jour post traumatique.  
L'interligne articulaire est respecté. Il n'y a pas de déplacement osseux, ni de trait de fracture.

En novembre 1993, il est traité chirurgicalement. Il s'agit d'une ligamentoplastie intra-articulaire. Le transplant est prélevé sur le tendon rotulien. La suite du traitement comprend 60 séances de massokinésithérapie.

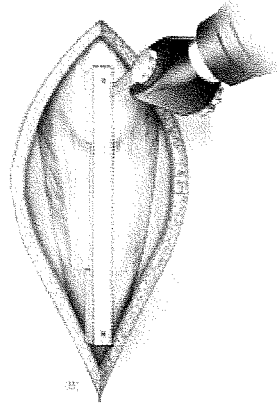


Figure 2. Le site de prélèvement.

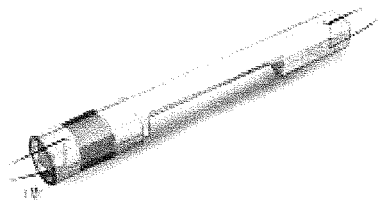


Figure 3. Le greffon.

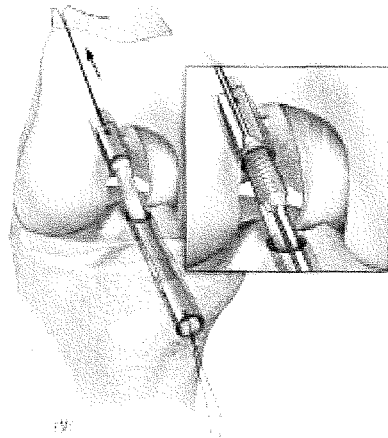


Figure 4. L'insertion de greffon.

Figure 2, 3 et 4. Reconstruction du LCA en utilisant le tendon rotulien (Inn Encyclopédie médicochirurgicale) [1].

Dans l'évolution, le maître de chien ne rapporte aucune instabilité résiduelle. Il se plaint de la persistance de quelques douleurs ce qui ne l'empêche pas de reprendre ses activités cynotechniques à 6 mois.

Onze ans plus tard, ce maître de chien se blesse de nouveau, au niveau du même genou, au cours d'un entraînement cynophile, sur une attaque de face. Il s'agit d'un exercice où le chien court vers l'homme d'attaque statique pour venir le mordre au niveau du genou. Le mécanisme, rapporté par le patient, de cet accident est un mouvement de rotation interne du genou au moment de l'impact sur un genou fléchi à 20° c'est-à-dire quasiment en extension, le pied étant fixé au sol.



Figure 5. Attaques de face en costume d'attaque.  
(Photographies Internet Google image).

Son examen clinique au 2<sup>ème</sup> jour retrouve des douleurs, un épanchement articulaire, une laxité antérieure à la manœuvre de Lachmann, un ressaut rotatoire au test du pivot shift ; le reste de l'examen étant normal. Le patient bénéficie d'un traitement fonctionnel.

En 2005, devant la persistance de douleurs et une instabilité chronique, un nouveau bilan para clinique est réalisé, avec dans un premier temps une radiographie qui retrouve une arthrose fémoro-tibiale sur un genou varum modéré à 3°.



Figure 6. Radiographies des genoux en 2005.  
Sur la radiographie, nous pouvons voir le matériel de l'intervention chirurgicale de 1993, un pincement artériel au niveau du compartiment interne, des ostéophytes et des géodes sous chondrales.

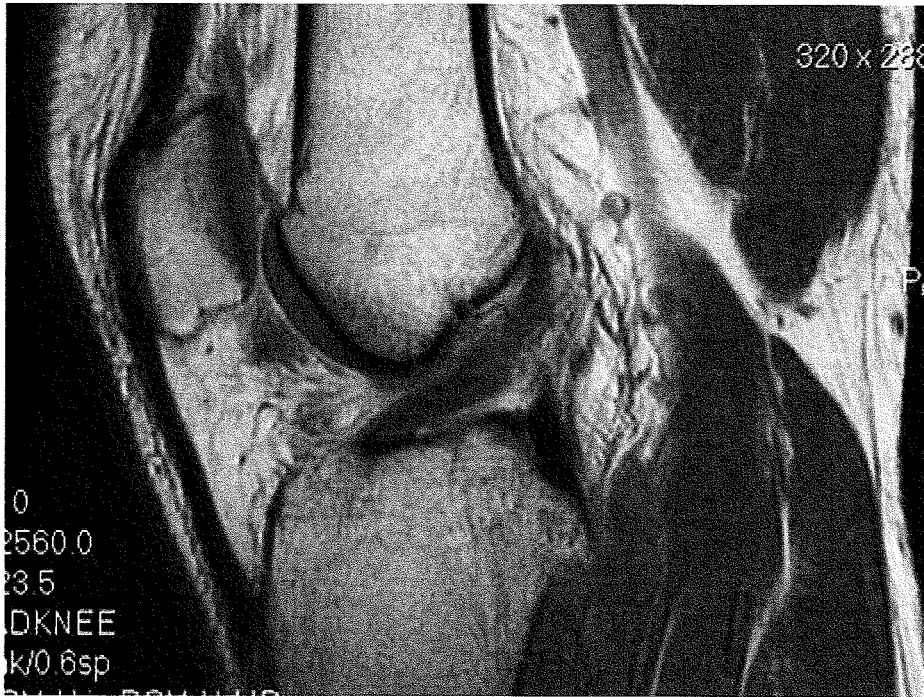


Figure 7. L'IRM du genou en coupe sagittale.  
Distension et interruption du transplant.

Le patient bénéficie d'un traitement chirurgical avec d'une part une ligamentoplastie type DIDT pour traiter l'instabilité et la laxité et d'autre part d'une ostéotomie tibiale d'addition interne pour ré-axer et ralentir l'évolution de l'arthrose.

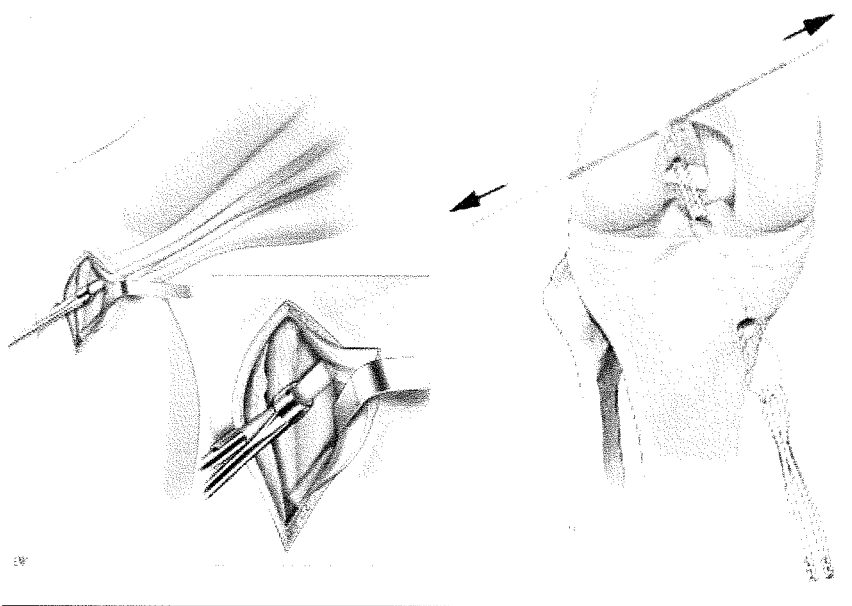


Figure 8. Reconstruction du LCA par transplant ischiojambier (Inn Encyclopédie médicochirurgicale) [1].

Site de prélèvement du greffon au niveau des tendons des muscles droit interne et demi tendineux de la patte d'oie et son insertion.

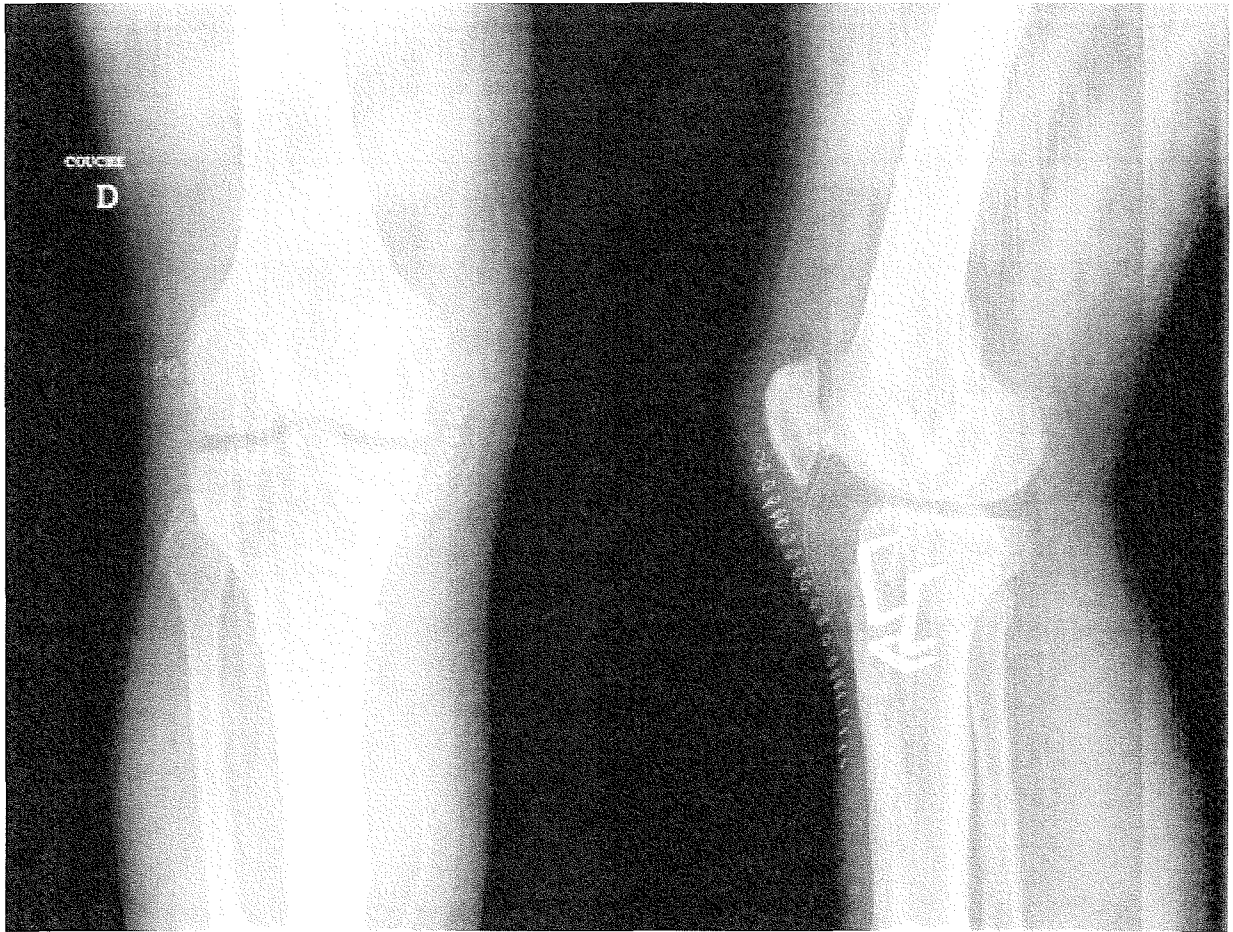


Figure 9. La radiographie de contrôle post opératoire montre le respect de l'interligne articulaire après l'ostéotomie et le matériel de fixation.



Six mois après l'intervention, le maître de chien ne se plaint pas de douleur ni d'instabilité résiduelle. Il reprend ses activités sportives et ses entraînements cynophiles mais il s'impose une restriction : il travaille avec des chiens lâchés à seulement 5 mètres pour tenter de diminuer le choc lors de la réception du chien.



Figure 10. Attaque de face.  
(Photographie Internet Google image).

*Cet exemple montre que la carrière d'un maître de chien peut être émaillée d'accidents aigus mais aussi de microtraumatismes mettant en jeu le pronostic fonctionnel.*

*L'acquisition des techniques cynophiles s'effectue pour les personnels de l'Armée de l'Air sur la Base Aérienne 102 de Dijon et pour les personnels de l'Armée de Terre, de la Marine et de la Gendarmerie au 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre. Nous allons décrire plus précisément ce qu'est la cynophilie aux armées et le 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre en particulier.*

# **LA CYNOTECHNIE AUX ARMEES**

### **3 La cynotechnie aux armées**

L'organisation de la cynotechnie est différente selon les armées.

#### **3.1 La cynotechnie dans l'Armée de l'Air**

##### **Organisation**

L'Armée de l'air possède actuellement un cheptel canin qui participe à la protection de toutes ses installations qu'elles soient situées en métropole, hors métropole ou sur les théâtres d'opérations extérieures. Ce cheptel représente environ 1000 chiens. La gestion des effectifs canins est réalisée par la cellule cynophile de l'état-major du commandement des fusiliers commandos de l'air (C.F.C.A.) de Dijon.

##### **Recrutement**

Les chiens nécessaires à l'Armée de l'Air sont acquis auprès d'éleveurs privés, de particuliers (achat ou dons) ou auprès du 132eme BCAT.

##### **Spécialisation**

Plusieurs spécialités sont nécessaires pour assurer l'ensemble des missions confiées aux sections cynophiles des bases aériennes. Les différentes spécialités se répartissent de la manière suivante :

- 90% de chiens de patrouille éclairage
- 7% de chiens de pistage
- 2% de chien de détection d'explosifs
- 1% de chiens de détection de stupéfiants.

## Formation du personnel cynotechnicien

Le personnel cynotechnicien de l'Armée de l'Air appartient à la spécialité de « fusilier commando », mais sa spécificité requiert une formation complémentaire.

Les cadres :

La formation des cadres cynophiles est réalisée à l'escadron de formation des commandos de l'air (E.F.C.A.) situé à Dijon. Plusieurs étapes ont été définies dans leur progression professionnelle :

- La première, d'une durée de 9 semaines, permet aux jeunes engagés sous-officiers d'obtenir leur certificat élémentaire de maître de chien et leur brevet de dresseur.
- La seconde, entre 7 et 13 ans de service en tant que maître de chien, permet, après un stage de 8 semaines, d'obtenir le brevet supérieur de maître de chien. Ce stage confère le brevet de moniteur de dressage.

Les militaires du rang :

La formation des militaires du rang engagés s'effectue, quant à elle, sur les bases aériennes d'affectation et dure 3 semaines.

## Dressage des chiens de patrouille éclairage

Le dressage des chiens de patrouille éclairage est effectué sur les bases aériennes d'affectation au sein des sections cynophiles.

Spécialités : Les chiens spécialisés dans le pistage, la détection des stupéfiants et des explosifs reçoivent une formation de 15 jours au sein de l'E.F.C.A. et leur savoir-faire est entretenu sur leur base d'affectation. Après une année d'emploi opérationnel, ils suivent un stage de perfectionnement d'une semaine à l'E.F.C.A.

## Missions effectuées par les équipes cynophiles de l'Armée de l'Air

### Missions principales :

- Sécurité des installations de l'Armée de l'Air en et hors métropole par l'emploi d'équipes de patrouille éclairage, pistage, détection d'explosifs.
- Projection sur le théâtre d'opérations d'équipes de patrouille éclairage et détection d'explosifs.

### Missions secondaires :

- Interventions ponctuelles d'équipes spécialisées en détection de stupéfiants sur les sites de l'Armée de l'Air et exceptionnellement en secteur civil sur réquisition des autorités judiciaires.
- Mise en place d'équipes cynophiles par des moyens adaptés au terrain.

## **3.2 La cynotechnie dans la Marine Nationale**

### Missions

Les éléments cynophiles de la Marine sont majoritairement intégrés aux unités de fusiliers marins chargées de la protection des points sensibles de cette armée. Les unités forment corps sont elles-mêmes sous le commandement organique du commandant des fusiliers marins et des commandos (COFUSCO), commandant de force maritime indépendante. L'état-major de la Marine lui a confié la responsabilité de la cynotechnie. Pour ce faire, une cellule cynotechnique a été créée au sein de cet organisme et a pour mission :

- De gérer l'effectif canin
- De planifier les achats et les réformes des chiens
- De contrôler l'emploi et la valeur opérationnelle des équipes cynophiles déployées sur les bases
- De conseiller les autorités d'emploi

- D'organiser des concours marine ou interarmées régionaux, nationaux
- D'émettre des avis sur les candidatures du personnel volontaire aux différents stages cynotechniques
- D'assurer la protection interne des bases à terre de la Marine Nationale
- D'effectuer la recherche sensorielle de personnel dans les zones dont l'accès est réglementé
- De participer à la recherche d'explosifs
- De neutraliser des individus dans certains cas

### Formation

La totalité du personnel de carrière ou sous contrat est formée aux différents certificats techniques par le 132<sup>ème</sup> BCAT à Suippes.

### Effectifs

La Marine compte approximativement 230 cynotechniciens de tous niveaux de qualification et 340 chiens.

### La répartition

Ces équipes cynophiles faisant pour la plupart, partie intégrante des compagnies de fusiliers marins, sont réparties sur 22 sites en métropole et outre-mer.

### L'emploi

Dans le cadre de la protection interne des bases à terre de la Marine Nationale :

- Ensemble des unités dépendant de la force océanique stratégique
- Arsenaux et ports militaires
- Bases de l'aéronavale
- Centres de transmissions en métropole et outre-mer

Ces équipes cynophiles ont pour mission, outre celle de la dissuasion, de rechercher et détecter sensoriellement tout individu ayant pénétré par effraction dans les zones militaires dont les accès sont réglementés.

Pour ce faire, ces chiens sont spécialisés dans plusieurs domaines :

- L'accompagnement : spécialisation la plus courante, elle permet d'utiliser les sens du chien afin de localiser toute présence suspecte ou délictueuse, d'intervenir dans les sites militaires et, ce, lors de patrouilles exécutées de jour comme de nuit.
- Le pistage : spécialisation permettant au chien, grâce à son sens de l'olfaction très développé, de suivre très précisément l'itinéraire emprunté par une ou plusieurs personnes jusqu'à plusieurs heures après leur passage.
- La garde : spécialisation à caractère statique destinée à assurer la protection des sites particulièrement sensibles.

## L'entraînement

Le dressage de ces animaux est effectué essentiellement dans trois domaines :

- La discipline obéissance permettant une parfaite maîtrise du chien par son maître.
- Le travail mettant en valeur les capacités sensorielles du chien et leur utilisation dans le contexte opérationnel.
- La capacité du chien à neutraliser un individu en le mordant dans des circonstances bien précises.

Le dressage est effectué par le maître responsable de son chien, encadré par le personnel cynotechnicien de qualification supérieure.

### **3.3 La cynotechnie dans la Gendarmerie Nationale**

Pour assurer la formation de ses équipes cynophiles la Gendarmerie s'est dotée depuis 1945 d'un établissement dévolu à cette seule fonction, situé à Gramat (Lot), qui s'appelle depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1996 le Centre National d'Instruction de la Gendarmerie.

Ce centre a pour missions principales :

- Le recrutement des chiens de la Gendarmerie (sélection, achat)
- Leur déboufrage et leur dressage
- La formation des maîtres

Il a aussi en charge :

- La formation de ses instructeurs et des hommes d'attaques pour l'entraînement des chiens dans les unités
- La recherche de techniques nouvelles
- Le concours opérationnel au profit des unités
- Le contrôle et le suivi de toutes les équipes cynophiles de la Gendarmerie

Afin d'assurer le renouvellement des effectifs (388 équipes opérationnelles), le C.N.I.C.G. doit former chaque année de 60 à 80 nouvelles équipes.

A cet effet, deux stages de formation d'une durée de 13 semaines sont organisés chaque année. Le complément est assuré par de simples stages de familiarisation d'une durée de 15 jours avec des maîtres anciens et expérimentés. L'effectif de chaque stage est de 30 à 35 équipes (maître + chien).



Les chiens, des bergers allemands ou des bergers belges malinois, sont achetés à l'âge adulte (en moyenne à l'âge de 18 mois) trois à six mois avant le début du stage.

A l'issue du stage, les maîtres regagnent leurs unités d'affectation avec leur chien et, dès lors, l'équipe devient indissociable.

Lorsque le chien n'est plus apte au travail de la Gendarmerie, vers l'âge de 8 à 10 ans, il est réformé et cédé gratuitement à son maître sur simple demande.

Les équipes sont formées dans les disciplines suivantes :

- Recherche de personnes défense (dites "piste-défense" : effectif 220 équipes dont 20 qualifiées en recherche dans les avalanches)
- Recherche de stupéfiants (effectif 80 équipes)
- Recherche d'explosifs (effectif 45 équipes)
- Garde patrouille (effectif 43 équipes dont 4 d'assaut)

Chaque année une partie des équipes (30 à 35) est rappelée au C.N.I.C.G. pour un stage d'entretien de 4 semaines.

La formation "recherche en avalanche" est assurée au mois de janvier dans les Alpes (Mont Genève) et s'étale sur deux années.

Elle est dispensée aux équipes formées pour la recherche de personnes au cours du stage qui s'est terminé au mois de décembre précédent.

La première année (classe A et B) l'objectif du stage, d'une durée de 3 semaines, est d'initier les équipes et de les rendre opérationnelles.

La deuxième année (classe C), le stage de 2 semaines vise à asseoir les connaissances acquises en 1<sup>ère</sup> année et à développer la capacité des équipes (travail simultané de plusieurs équipes avec augmentation du périmètre de recherche, du nombre de victimes, de la profondeur d'enfouissement).

### ***3.4 La cynotechnie dans l'Armée de terre et le 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre (BCAT)***

Le 132<sup>ème</sup> BCAT est implanté au centre de la Champagne crayeuse, sur le bord Est du camp militaire de Mourmelon, dans la garnison de Suippes, au Nord de Châlons en Champagne.

Il est installé sur l'empire de la Ferme de Piémont, une des 8 fermes impériales de Napoléon III, ceinturant le camp de Mourmelon.

#### **Infrastructure**

La guerre de 1870 porte un coup fatal aux fermes impériales qui cessent de fonctionner. La ferme de Piémont est remise en état après la première guerre mondiale et fonctionne comme dépôt de remonte ou établissement hippique jusqu'en 1940. Sinistrée à nouveau entre 1940 et 1945, puis restaurée, la Ferme de Piémont voit s'implanter en 1955 les installations du chenil militaire du 24<sup>ème</sup> Groupe vétérinaire auquel succède le **1<sup>er</sup> juillet 1977 le 132<sup>ème</sup> Groupe Cynophile de l'Armée de Terre**. Le casernement, composé en grande partie de bâtiments

récents et fonctionnels dispose également d'une infrastructure cynotechnique très élaborée, dont le plus grand chenil d'Europe avec une capacité de près de 700 chiens.

Il existe également sur le site une clinique ultramoderne et son équipe de vétérinaires qui ne se limitent pas aux prescriptions thérapeutiques élémentaires mais pratiquent également chirurgie, examens biologiques et recherche fondamentale.

## **Historique**

Par une fonction glorieuse brodée en lettre d'or sur son drapeau, chaque régiment se rattache aux corps ayant porté le même numéro. C'est ainsi que le 132<sup>ème</sup> BCAT est l'héritier des traditions de la 132<sup>ème</sup> demi-brigade d'infanterie de ligne qui, de 1794 à 1796, fit partie des armées de la République, du Régiment de l'île de Ré, crée en 1811, devenu en 1812 le 132<sup>ème</sup> Régiment d'infanterie de ligne et licencié en 1814. Il prend part aux grandes batailles de la fin du Premier Empire en particulier, durant la campagne de France, au combat de Rosnay (Aube) le 2 février 1814 où sa belle conduite lui vaut, privilège unique dans toute l'Armée française, le droit d'inscrire son drapeau sa devise « UN CONTRE HUIT », accordé par Napoléon Ier.

Par une coïncidence singulière dont l'histoire a le secret, soixante ans après s'y être battu avec acharnement, le 132<sup>ème</sup> Régiment d'infanterie est recréé à Reims par décret du 29 septembre 1873.

Le 31 juillet 1914, le régiment quitte la garnison de Reims et participe aux principaux combats de la Grande guerre, les Eparges, la Champagne, Verdun, la Somme, le Chemin des Dames.

C'est un jeune engagé du 132<sup>ème</sup>, Auguste Thin, qui aura l'honneur de désigner, le 10 novembre 1920 à Verdun, le soldat inconnu qui repose aujourd'hui sous l'Arc de Triomphe.

Enfin, à la déclaration de guerre le 3 septembre 1939, le 132<sup>ème</sup> Régiment d'infanterie de forteresse occupe le sous-secteur de Marville sur la ligne Maginot. Il y subit de lourdes pertes quand, le 20 juin 1940, l'étau se resserre. Le chef de corps décide de brûler le glorieux drapeau aux sept inscriptions.

FLEURIS 1794

KALISCH 1813

BAUTZEN 1813 ROSNAY « un contre huit » 1814

LES EPARGES 1915

L' AISNE 1917

PICARDIE 1918

Ainsi prend fin l'histoire de 132<sup>ème</sup> Régiment d'infanterie et de ses valeureux soldats : volontaires de la Révolution, grognards de l'Empire, poilus de la Grande Guerre, malheureux mais courageux défenseurs de la ligne Maginot.

Il faut ajouter à cela le legs exceptionnel des Groupes vétérinaires dont les équipes cynotechniques s'illustrèrent aux cours des campagnes d'Extrême-Orient et d'Algérie.)

*Corps unique en son genre dans l'Armée française, le 132<sup>ème</sup> Groupe Cynophile de l'Armée de Terre assumant le passé, le présent et l'avenir du chien militaire s'efforce aujourd'hui d'apporter « un plus » à l'Armée de Terre, particulièrement en matière d'emploi opérationnel des équipes cynotechniques [2].*

## **Les missions cynotechniques du 132<sup>ème</sup> BCAT**

Les missions du 132<sup>ème</sup> BCAT sont multiples.

### **Missions opérationnelles d'intervention et de projection**

La projection d'équipes cynotechniques opérationnelles dans le cadre :

- de la participation à la protection défense : rondes de sécurité, protection statique et éclairage.
- d'emplois spécialisés : aide à la recherche et à la détection d'explosifs, de stupéfiants, personnes ou de matériels.
- De l'appui cynotechnique : protection de zones de stationnement des unités, renfort au profit de l'infanterie débarquée, renfort au profit de l'infanterie dans une action de maintien de la paix, renfort au profit d'une section d'infanterie dans le contrôle du milieu urbain.

Actuellement, le bataillon dispose de trois compagnies d'intervention installées à Suippes (Marne), à Biscarosse (Landes), à Saint-Christol (Vaucluse) ainsi que d'unités cynophiles implantées sur la totalité de notre hexagone.

Le 132<sup>ème</sup> BCAT compte à ce jour 32 équipes cynotechniques en missions extérieures dans 6 pays différents : Sénégal, Liban, La réunion, Gabon, La Guyane, La Côte d'Ivoire.

### **Missions de formation**

La formation cynotechnique au profit de l'Armée de Terre, de la Marine et de certaines administrations ou armées étrangères est dispensée à plusieurs niveaux :

- formation initiale de base : conducteur de chien, aide dresseur
- formation de 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> niveau : moniteur, moniteur qualifié

- formation de spécialité : moniteur de pistage, aide à la recherche et à la détection d'explosifs ou de produits stupéfiants, mise en condition opérationnelle, chef de cellule cynophile, homme d'attaque.

Ce panel de formation amène 11 stages différents chaque année sans compter ceux effectués plusieurs fois. Après une forte montée en puissance dans les années 1980-90, le bataillon reçoit actuellement une moyenne de 500 candidats répartis dans les différents stages sur une année.

### Missions techniques

L'achat des chiens au profit des trois Armées (Terre, Air, Marine) et des administrations diverses (douanes, police municipale, SNCF, etc.) se fait sous certains critères très précis ; il s'agit de sélectionner le chien qui correspondra le mieux à son futur emploi. Si l'acheteur bénéficie d'une grande liberté dans le choix de ses chiens, il lui incombe la responsabilité de trouver un chien ayant les qualités nécessaires à une adaptation rapide à l'une des spécialisations militaires.

## **L'élaboration de la réglementation cynotechnique**

Sous l'égide de l'Etat-major de l'Armée de Terre (EMAT), du Commandement de la Force d'Action Terrestre (CFAT : chargé d'assurer la préparation opérationnelle des états-majors et des forces terrestres projetables) et du Commandement des Organismes de Formation (COFAT : chargé d'élaborer et de suivre l'instruction de l'ensemble des organismes), le 132<sup>ème</sup> BCAT est chargé d'étudier les règlements et la doctrine d'emploi en matière de cynotechnie militaire, notamment dans des cadres juridiques variés lors des opérations extérieures [3].

### **Les chiens**

Les achats sont réalisés en France, en Allemagne, en Belgique et en Hollande. Les chiens achetés doivent répondre à certains critères :

- qualités requises au niveau vétérinaire : trois points importants sont étudiés sur les chiens recherchés (bergers belges malinois ou bergers allemands sans forcément de pedigree). L'orthopédie : sans boiterie avec des hanches et des coudes indemnes de dysplasie dont le dépistage n'est toutefois pas fiable à 100%. L'aspect buccal avec des crocs entiers et une bonne denture. L'aspect cardio-vasculaire avec l'absence d'anomalie (souffles, dysrythmies) car un niveau athlétique sera demandé pour ces animaux.
- Qualités requises au niveau cynotechnique : mordant, absence de peur aux détonations, joueur (recherche d'explosifs, de stupéfiants) [4].

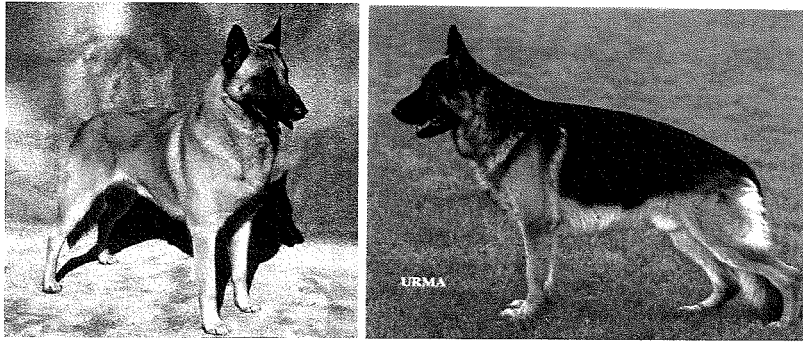


Figure 11. Bergers malinois et allemands.  
(Photographies Internet Google image).

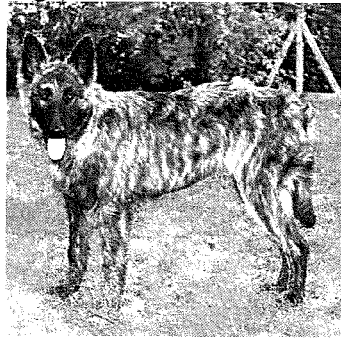


Figure 12. Berger hollandais.  
(Photographie Internet Google image).

### La sélection du chien

La race : Les principales races utilisées sont le berger belge (malinois) (32Kg), le berger hollandais qui sont les mieux adaptés pour l'activité de mordant. Le berger allemand (36Kg) plus lourd, plus calme et plus réfléchi est surtout utilisé pour le pistage et la recherche de personnes ou d'explosifs. D'autres races peuvent être utilisées comme le rottweiler (50Kg) ou le boxer (35Kg) mais ce sont des chiens lourds avec des caractères particuliers moins adaptés.

Le caractère du chien : les chiens sont sélectionnés en testant leur aptitude au jeu et au mordant. Ce n'est pas l'agressivité qui est recherchée en premier mais la capacité à mordre.

L'âge : les chiens sélectionnés ont environ 2 ans.



## **L'homme d'attaque**

L'étude nécessite quelques précisions sur le métier et en particulier le rôle d'homme d'attaque.

Le dressage du chien militaire à la maîtrise d'un individu nécessite la présence de son maître (le dresseur) et d'un homme d'attaque. C'est un maître de chien, revêtu d'une protection, le costume d'attaque, qui joue le rôle de l'individu à arrêter.

### L'équipement

Lors des exercices de mordant, les maîtres de chien doivent s'équiper afin de se protéger des pressions et des morsures exercées par le chien. La pression de la mâchoire d'un chien est égale à 60 à 65 Kg/cm<sup>2</sup>.

Leur vêtement de protection, le **costume d'attaque**, est composé de plusieurs couches de feutrine avec une composition globale à 60% de tissu synthétique et 40% de coton. Il se compose d'une partie externe au contact du chien et d'une partie interne au contact du maître-chien. La partie externe comprend une toile composée de la même matière que les boudins de mordant destinés à l'apprentissage des jeunes chiens et à faire mordre les chiens adultes pour les récompenser. Cette toile permet au chien d'avoir une prise adaptée pour mordre sans se briser les crocs ce qui évite des soins vétérinaires à type de pose de prothèses dentaires. La toile est renforcée au dessous par 2 ou 3 couches de feutrines. La partie interne est un revêtement interne confortable composé de 2 ou 3 couches de feutrine destiné à protéger le maître-chien des chocs et des morsures. Il existe 3 types de costume de poids variables adaptés aux différentes activités. Le costume de concours est léger environ 11 Kg, le costume d'entraînement est le plus lourd environ 14 Kg et il existe un costume de poids intermédiaire

semi concours. Chaque maître-chien reçoit en dotation un pantalon et une veste de costume d'attaque de type entraînement fait sur mesure. Il reçoit également des coques de protection pour la poitrine ou les organes génitaux externes.

L'équipement d'un maître de chien ne comprend pas de protection pour le visage. Des essais avaient été réalisés avec des masques de protection type masque d'escrime mais ces protections entraînaient les chien à mordre la face ce qui n'est pas souhaitable par les maîtres de chiens.

Les maîtres de chien s'entraînent sur des terrains herbeux type terrain de football. Ils portent des chaussures à crampons afin de ne pas glisser lorsque la terre est humide, bien que ces chaussures ne fassent pas partie de la dotation militaire.

### L'entraînement

Les maîtres de chien militaires ont peu de cours théoriques. L'essentiel de leur formation repose sur l'entraînement pratique. Les maîtres-chiens apprennent dans un premier temps à porter le costume d'attaque et à se mouvoir à l'intérieur avec de plus en plus de souplesse et d'aisance. Lors des séances de mordant, les maîtres-chiens subissent de nombreux petits traumatismes à chaque mordant. Au fil de leur formation, ils apprennent à accompagner le mouvement du chien et subissent moins de contraintes au niveau de leur genou. Les contraintes subies par le genou dépendent de plusieurs facteurs certains étant maîtrisables grâce à l'entraînement d'autres étant complètement aléatoires. Les facteurs qui peuvent être modifiés sont le poids du chien ( de 35 Kg pour un berger belge malinois à 45 Kg pour un berger allemand), l'expérience du chien (chien formé qui est technique, souple, qui connaît le lieu de prise ou jeune chien en cours de formation, qui apprend à mordre et qui est lourd et entraîne des chocs importants), la réactivité, la souplesse, la position des pieds, l'amorti, l'accompagnement du chien lors de sa prise par le maître de chien. Les autres facteurs plus

aléatoires sont la vitesse du chien lorsqu'il rentre pour mordre, le lieu de prise, la pression de la mâchoire qui peuvent être influencés par les réactions du maître de chien, par l'environnement et par le chien lui-même.

### La sélection des maîtres-chiens

Les maîtres de chien pour être engagé dans l'armée doivent répondre à des critères de santé selon le BOEM 620-4 1. Chaque personnel est affecté d'un profil SIGYCOP, S membres supérieurs et ceinture scapulaire, I membres inférieurs et ceinture pelvienne, G état général, Y yeux et vision, C sens chromatique, O oreilles et audition et P profil psychologique.[26]. Chaque sigle est affecté d'un coefficient allant de 1 (intégrité physique complète) à 6 (souffrance majeure).

Pour le cynotechnicien, le profil minimal demandé est :

<b>S</b>	<b>I</b>	<b>G</b>	<b>Y</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>P</b>
2	1	2	3	2	2	1

# **ANATOMIE DU GENOU ET PHYSIOLOGIE**

## **4 Anatomie du genou et physiologie**

L'articulation du genou est une articulation trochléenne qui réunit le fémur au tibia et à la rotule.

### **4.1 Surfaces articulaires**

#### **4.1.1 Extrémité inférieure du fémur**

Elle présente une surface articulaire largement enroulée dans le sens antéropostérieur, simple en avant, c'est la trochlée en rapport avec la rotule, bifurquée en bas et en arrière, ce sont les deux condyles répondant au tibia. Ces surfaces condyliennes dessinent une courbe spirale dont le rayon diminue d'avant en arrière. Elles sont séparées des versant de la trochlée par les rainures condylo-trochléennes. Les deux condyles sont séparés par une profonde dépression en « U », l'échancrure inter condylienne. Cette échancrure est aussi large et profonde que le pouce [5].

#### **4.1.2 Extrémité supérieure du tibia**

Elle oppose aux surfaces condyliennes du fémur les deux cavités glénoïdes, dont l'externe est plus large, plus plane, moins longue sagittalement que l'interne. Leur revêtement cartilagineux est très épais.

### 4.1.3 Ménisques interarticulaires ou fibrocartilages semi-lunaires

Les cavités glénoïdes ne s'adaptent pas parfaitement aux condyles fémoraux. La concordance est obtenue par l'interposition de deux ménisques qui constituent un adaptateur de forme souple et mobile, amortissant les contraintes par leur élasticité. On distingue, un ménisque interne et un ménisque externe, chacun d'eux étant une lame prismatique angulaire recourbée en forme de croissant.

Le défaut d'emboîtement est plus important pour le compartiment fémoro-tibial externe, où le contact est de type convexe convexe. Le compartiment interne a un ménisque qui vient combler la congruence en créant un contact fémoro-tibial de type convexe concave semi contraint.

Les deux ménisques présentent une face inférieure plane reposant sur la cavité glénoïde correspondante, une face externe en rapport avec la capsule articulaire, une face supérieure concave répondant au condyle fémoral et au bord interne tranchant très mince. Les extrémités des deux ménisques ou cornes méniscales sont fixées par des ligaments ou freins méniscaux.

Le ménisque externe a la forme d'un « C » très fermé ou d'un « O » presque complet. De son extrémité postérieure se détache un puissant faisceau, le ligament ménisco-fémoral de Wrisberg qui accompagne le ligament croisé postérieur. Il s'insère avec ce ligament au niveau du condyle interne.

Enfin le ménisque interne a la forme d'un « C » très ouvert. Il est le plus souvent relié au ménisque externe en avant par une bandelette fibreuse à direction transversale appelée ligament transverse [6].

Seule la partie périphérique des ménisques est vascularisée. Celle-ci peut donc cicatriser soit par immobilisation, soit après réinsertion chirurgicale. Il faut donc distinguer :

- la lésion méniscale périphérique qui est une désinsertion.
- la lésion méniscale axiale qui est une rupture sans potentiel de cicatrisation et qui nécessite une méniscectomie partielle [7].

#### **4.1.4 La rotule**

Il s'agit d'un os sésamoïde développé dans l'épaisseur du quadriceps. Elle a la forme d'un écu à pointe médiane inférieure. Elle comporte deux faces, l'une antérieure, l'autre postérieure :

La face antérieure est convexe et rugueuse.

La face postérieure est articulaire. Son quart inférieur est rugueux tandis que les trois quarts supérieurs présentent une surface encroûtée de cartilage divisée par une crête mousse verticale en deux facettes répondant aux deux joues de la trochlée.

## **4.2 Moyens d'union**

Ils comprennent

- une capsule articulaire
- des ligaments

### **4.2.1 La capsule**

C'est une gaine fibreuse qui s'étend de l'extrémité inférieure du fémur à l'extrémité supérieure du tibia. Insérée en avant en « V » sur les angles supérieurs de la trochlée, elle

descend en dedans comme en dehors, passe au-dessus du bord externe des condyles, contourne en arrière le bord supérieur de ces condyles, puis s'enfonce dans l'échancrure inter condylienne, pour se continuer avec le plan des ligaments croisés. L'insertion tibiale se fait, en avant, sur le bord antérieur de la surface pré spinale. En arrière, elle longe d'abord le revêtement cartilagineux des cavités glénoïdes, puis se confond avec les ligaments croisés. Elle décrit dans l'espace inter glénoïdien, une anse à contour sinueux qui circonscrit les insertions tibiales de ces ligaments. Enfin en avant, la capsule articulaire présente une solution de continuité où est enchâssée la surface articulaire de la rotule [6].

La partie postérieure du plan capsulaire, épaisse et résistante, coiffe les condyles externe et interne pour constituer les coques condyliennes externe et interne.

Pour la coque condylienne externe, l'insertion haute est commune avec celle du jumeau externe, tout en s'étendant du bord supérieur du condyle externe à la limite supérieure de la surface articulaire et parfois même à la face périphérique de la corne postérieure du ménisque externe. L'insertion basse s'effectue sur la face postérieure de la tubérosité tibiale externe, à proximité de la glène externe.

Pour la coque condylienne interne, l'insertion haute sur le bord supérieur du condyle interne est intimement liée à celle du jumeau interne alors que la dissociation capsulo-musculaire le plus souvent immédiate, crée un plan de clivage pouvant se transformer en une bourse dite du jumeau interne et communiquer avec l'articulation. L'insertion basse s'effectue sur la face postérieure de la tubérosité tibiale interne, à quelques millimètres au-dessous du rebord tibial postérieur [8].

## **Les ligaments**

On distingue quatre systèmes ligamentaires :



## **4.2.2 Plan capsulo-ligamentaire interne**

Il est constitué du ligament latéral interne (LLI) avec son faisceau superficiel et profond et le point d'angle postéro interne (P.A.P.I) formé par le demi membraneux et sa trifurcation. Le faisceau superficiel est tendu obliquement en bas et en avant du tubercule condylien interne à la face interne du tibia. L'autre profond est plus large et déborde en avant et en arrière du précédent. Ils contrôlent le valgus et freinent la rotation externe.

## **4.2.3 Plan capsulo-ligamentaire externe**

Il est constitué du ligament latéral externe (LLE) et du point d'angle postéro externe (P.A.P.E) formé par le complexe arqué et le muscle poplité. Il s'insère sur le tubercule condylien externe, a un trajet en bas et en arrière et vient s'insérer sur la tête du péroné. Ils contrôlent le varus, coaptent le compartiment externe et limitent la rotation externe [9].

## **4.2.4 Le pivot central**

### **4.2.4.1 Le ligament croisé antéro-externe**

Il s'insère en bas sur la surface pré spinale du plateau tibial, en dehors et en arrière au contact de l'insertion du ménisque externe et en avant au niveau de l'attache antérieure du ménisque interne. Cette insertion tibiale est large d'environ 30 mm. De là, le ligament formé de trois faisceaux (antéro-interne, intermédiaire et postéro externe) se dirige en haut, en arrière et en dehors et se fixe sur la moitié postérieure de la face inter condylienne du condyle externe du fémur. L'insertion fémorale est moins large et donc moins solide que l'attache tibiale. Ceci explique la différence des lésions rencontrées. On décrira plus facilement des désinsertions ligamentaires hautes et des arrachements osseux de l'insertion basse. Le ligament croisé

antérieur mesure en moyenne 38 mm et a un diamètre de 11 mm. Lors de la flexion extension du genou, il existe un phénomène d'enroulement de sa structure qui possède une forme hélicoïdale lorsque l'articulation est en extension. Ce ligament possède une structure à la fois solide et souple. Selon les travaux de Beauchamps, le ligament croisé antérieur possède une résistance maximale de 60 Kg et un allongement maximum de 31% [10].

Son faisceau antéro-interne est le plus exposé aux traumatismes tandis que le faisceau postéro externe résiste habituellement dans les ruptures partielles. Le LCA amarre le condyle externe au tibia, l'empêche de reculer lors de la rotation interne du tibia. Il participe au contrôle du tiroir antérieur [11] [7].

#### **4.2.4.2 Le ligament croisé postéro-interne**

Il naît en arrière des insertions des ménisques. De là, il se porte en haut, en avant, en dedans et se termine sur la partie antérieure de la face inter condylienne du condyle interne. Il contrôle le tiroir postérieur. Il est à signaler que de la même façon que le ligament croisé antérieur, le ligament croisé postérieur a un trajet extra synovial mais en situation intra articulaire. Leur vascularisation se fait à partir des insertions osseuses et de la synoviale. Elle est pauvre à leur partie moyenne, ce qui explique les difficultés de cicatrisation des lésions situées à ce niveau. Les deux ligaments croisés forment le pivot central du genou qui constitue l'axe de rotation de l'articulation fémoro-tibiale.

### **4.3 Muscles péri-articulaires**

Outre les éléments ligamentaires, la stabilisation active repose sur :

#### **4.3.1 Le quadriceps**

Le quadriceps, occupant la presque totalité de la loge antérieure de la cuisse et innervé par le nerf crural, est la pièce maîtresse de l'appareil extenseur.

L'origine permet de distinguer quatre chefs :

##### 1. Le droit antérieur

- Le chef superficiel est le seul muscle du quadriceps qui soit bi articulaire. (hanche et genou).
- La lame tendineuse d'origine réunit le tendon direct implanté sur l'épine iliaque antéro-inférieure, le tendon réfléchi inséré à l'arrière de la gouttière sus cotyloïdienne avant de la parcourir, le tendon récurrent fixé à l'angle antéro-supérieur du grand trochanter ; puis elle descend très bas et reste superficielle par rapport au corps charnu qui s'y insère.

##### 2. Le vaste externe et le vaste interne

- Les chefs latéraux sont deux muscles mono articulaires (genou).
- La lame aponévrotique d'origine est étendue à toute la ligne âpre : celle du vaste externe s'effectue sur le versant externe en avant de la cloison inter musculaire externe, remontant vers le grand trochanter ; celle du vaste interne s'effectue sur la lèvre interne en avant de la cloison inter musculaire interne, remontant vers le petit trochanter.
- Le vaste interne se singularise à l'approche du genou par un large déploiement tel que l'on peut continger les fibres : le contingent supérieur longe le fût fémoral

pour constituer le vaste interne dit longitudinal ; le contingent inférieur s'incline pour constituer le vaste interne dit oblique lequel se confond en profondeur avec le faisceau inférieur du grand adducteur et surtout renforce en avant l'aileron anatomique interne et le bord interne du tendon rotulien grâce à une bandelette aponévrotique.

### 3. Le crural

- Le chef profond moulé sur la convexité du fémur est un muscle mono articulaire (genou).
- L'origine directe, tapissant les faces antérieures et externes du fémur, est proche de celle du vaste externe et séparée de celle du vaste interne par la face interne du fémur libre de toute insertion.
- Le muscle sous crural amarre en profondeur la bourse séreuse sous quadricipitale à la face antérieure du fémur.

La terminaison est commune par le tendon quadricipital que prolonge le tendon rotulien et que renforcent des expansions aponévrotiques et des bourses séreuses, l'ensemble constituant un parallélogramme tendino-aponévrotique [8].

Le quadriceps contrôle la flexion, assure une stabilisation antéro-postérieure et une action anti-rotatoire externe par l'intermédiaire de son chef vaste interne.

### **4.3.2 Les muscles du compartiment interne**

Il s'agit de quatre muscles bi articulaires (hanche et genou) : le demi membraneux est le «chef de file » s'épanouissant en arrière des trois muscles de la patte d'oie.

#### 4.3.2.1 Les muscles de la patte d'oie

La terminaison tibiale en est le seul point commun par le rapport de trois tendons glissant sur la face interne de l'extrémité supérieure du tibia où une bourse séreuse la sépare du ligament latéral interne.

La différenciation porte sur l'origine, la topographie, l'innervation, la morphologie :

- Le couturier : issu de l'épine iliaque antéro-supérieure, intégré à la loge antérieure de la cuisse, innervé par le nerf crural, le couturier croise en écharpe la face antéro-interne de la cuisse tel un ruban étalé sous l'aponévrose fémorale et relié par une extension au fascia lata.
- La droit interne : issu du pubis, intégré à la loge interne de la cuisse, innervé par le nerf obturateur, le droit interne est vertical et marque la limite interne de la cuisse.
- Le demi-tendineux : issu de l'ischion, intégré à la loge postérieure de la cuisse, innervé par le nerf grand sciatique, le demi-tendineux est déjà tendineux à mi-cuisse et relié par une expansion à l'aponévrose du jumeau interne.

La réunion s'effectue à la partie supérieure de la face interne du tibia, juste en arrière de la crête tibiale et en avant de l'insertion basse du ligament latéral interne, selon deux plans indissociables en apparence :

- En avant et sur toute la hauteur, le tendon du couturier en forme d'éventail, envoie une expansion en dehors vers le fascia lata et en avant vers l'aponévrose jambière
- En arrière, le tendon du droit interne et le tendon du demi-tendineux se superposent de haut en bas. [8].

#### 4.3.2.2 Le demi membraneux

L'origine haute le lie aux muscles ischio-jambiers mais dans un plan antérieur par rapport au demi-tendineux et au long biceps : issu de l'ischion, intégré à la loge postérieure de la cuisse, innervé par le nerf grand sciatique, le demi membraneux se singularise par la minceur d'une lame tendineuse descendant jusqu'à mi cuisse avant de devenir volumineux.

La terminaison basse, en regard de l'angle postéro interne du tibia, constitue un complexe d'insertion à trois tendons :

- Le tendon direct prolongeant la direction du muscle dans la position du genou en extension, s'insère à la face postérieure de la tubérosité tibiale interne : intégré au PAPI, le tendon direct est par ailleurs relié à la corne postérieure du ménisque interne pour constituer l'amarre dynamique interne.
- Le tendon réfléchi prolongeant la direction du muscle dans la position du genou fléchi à 90°, parcourt la gouttière transversale latéro sous glénoïdienne interne en passant sous le ligament latéral interne, puis s'insère à la face antérieure de la tubérosité tibiale interne : intégré au PAPI, le tendon réfléchi est par ailleurs impliqué dans la communication de bourses séreuses postérieures.
- Le tendon récurrent se porte obliquement en haut et en dehors dans le creux poplité, s'épuise sur la coque condylienne externe et surtout s'insère sur la fabella pour constituer le ligament poplité oblique : intégré au PAPI, le tendon récurrent est par ailleurs relié au poplité par une expansion. [8].

Les muscles de la patte d'oie (droit interne, couturier, demi-tendineux) contrôlent le valgus en extension. En flexion, ils s'associent au demi membraneux pour freiner la rotation externe.

### 4.3.3 Les muscles du compartiment externe

- Le tenseur du fascia lata s'insère au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure. Son trajet est vertical, à la face externe de la région fessière, puis il se prolonge à partir du grand trochanter sous la forme d'une bandelette fibreuse (de Maissiat). Son insertion terminale est située sur le tubercule de Gerdy. Il est innervé par le nerf glutéal supérieur. Par son action il est fixateur de la tête du fémur dans la cavité glénoïde. Il est fléchisseur et abducteur de la cuisse sur le bassin. Il s'oppose aux mouvements de varus et de rotation interne.
- Le biceps fémoral est un muscle de la loge postérieure de cuisse qui comporte deux chefs : le premier chef, la longue portion, est bi articulaire et le deuxième, la courte portion, est mono articulaire. L'insertion de la courte portion se situe au niveau de la moitié inférieure de la lèvre externe de la ligne âpre, en dessous du grand fessier. L'insertion de la longue portion, commune avec le demi-membraneux et le demi-tendineux se situe au niveau de la partie inférieure de la tubérosité ischiatique, en arrière des adducteurs. Le trajet est oblique vers le bas, la longue portion passe en dedans et en arrière de la courte portion. La terminaison correspond à un tendon commun sur la tête de la fibula. Il est innervé par le nerf sciatique L4 L5 S1 S2 S3. Certains rapports anatomiques sont à noter. Le nerf sciatique passe entre ses deux chefs. Le nerf fibulaire commun suit son tendon terminal jusqu'à la tête de la fibula. Le biceps fémoral représente le bord supéro-externe du creux poplité. De par son action, il est extenseur de la hanche avec genou verrouillé en extension et fléchisseur du genou. Il est valgisant et donne de la rotation externe.

- Le poplité est un muscle triangulaire de la loge postérieure profonde de la jambe, mono articulaire. Il s'insère au niveau de la surface tibiale au dessus de la crête du soléaire. Son trajet est oblique vers le haut et le dehors. Le tendon pénètre la capsule articulaire en passant sous le ligament poplité arqué. Sa terminaison se situe au niveau de la fossette poplité du fémur, au dessus du condyle latéral. Il est innervé par le nerf tibial. Par son action il est fléchisseur de la jambe sur la cuisse. Il limite la rotation externe et induit la rotation interne.
- Les jumeaux ou gastrocnémiens font partie du triceps sural qui est un ensemble de trois muscles (plus un accessoire) ayant une terminaison commune sur la face postérieure du calcaneum. Ils occupent la loge postérieure superficielle de la jambe. Ils sont tendus du fémur au calcaneum. Leur insertion, en forme d'accent circonflexe, est située au dessus des condyles, en particulier sur le tubercule condylien postérieur. Ils s'insèrent également sur les coques condyliennes en arrière. Au départ de leur trajet, ils sont séparés puis ils se réunissent au tiers moyen et donnent une lame tendineuse pour le tendon d'Achille. Ils sont fusiformes, très épais. Leur terminaison correspond à la réunion des lames fibreuses : tendon très épais qui s'insère au tiers inférieur de la face postérieure du calcaneum et envoie une expansion vers l'aponévrose plantaire moyenne. Ils sont innervés par le nerf tibial qui passe sous l'arcade du soléaire et envoie une branche pour chacun. Ils sont fléchisseurs et par ce rôle, antagonistes du quadriceps. Mais ils entrent en synergie pour contrôler le tiroir postérieur (le quadriceps tire le tibia vers l'avant, les jumeaux tirent les condyles par derrière). [12] [7].

Les muscles ischio-jambiers jouent un rôle prédominant dans la stabilité du genou. Leur puissance est proportionnelle à la stabilité du genou car ce sont eux qui, à partir de 30° de



flexion, vont non seulement limiter l'avancée du plateau tibial mais également contrôler les rotations du tibia sous le fémur. Ils se comportent de cette manière comme les « véritables rênes de l'articulation du genou » [7].

Le genou est donc une articulation très complexe qui possède une mobilité importante. Ceci s'explique par une très grande indépendance des surfaces articulaires entre elles. Il en résulte un risque non négligeable d'instabilité qui est pallié par un système musculo-ligamentaire performant. Cependant, les ligaments, relativement fragiles et le quadriceps, muscle très puissant avec ses démultiplications et ses points d'appui articulaires, peuvent venir perturber la stabilité de cette articulation.

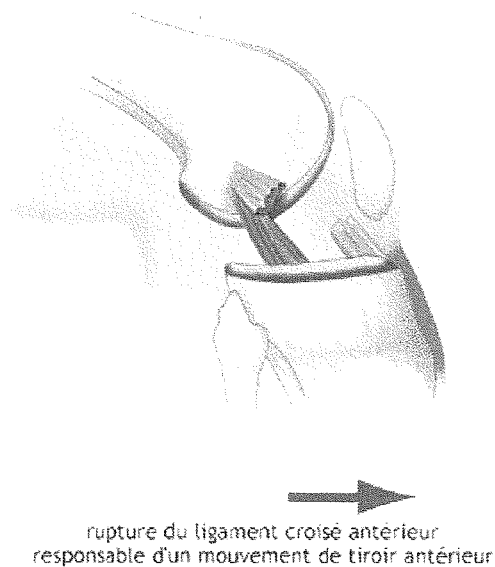


Figure 13. Illustration de la rupture du ligament croisé antérieur. Internet.  
[medisite.fr/medisite/Genou.html](http://medisite.fr/medisite/Genou.html)

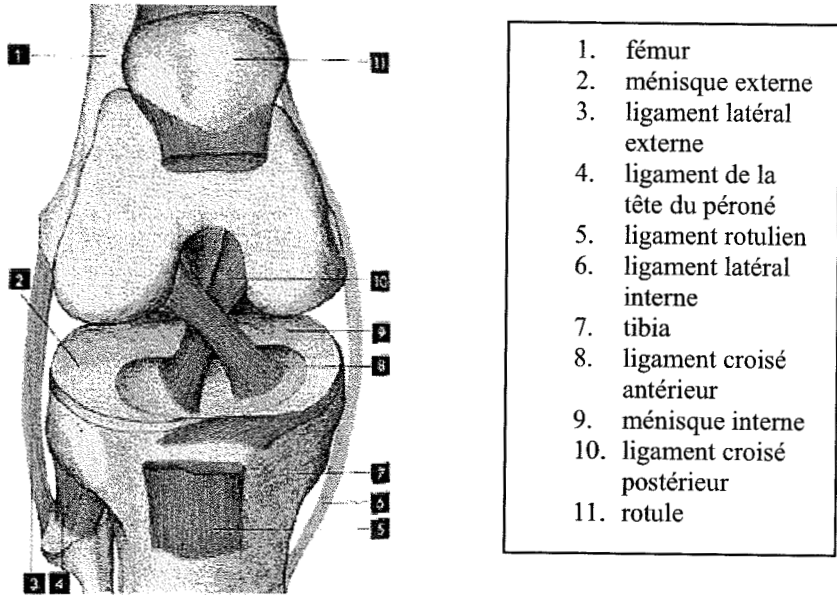


Figure 14. Anatomie du genou de face. Internet. [osteopathie-france.net/Professionnels/Genou/anatomie.htm](http://osteopathie-france.net/Professionnels/Genou/anatomie.htm)

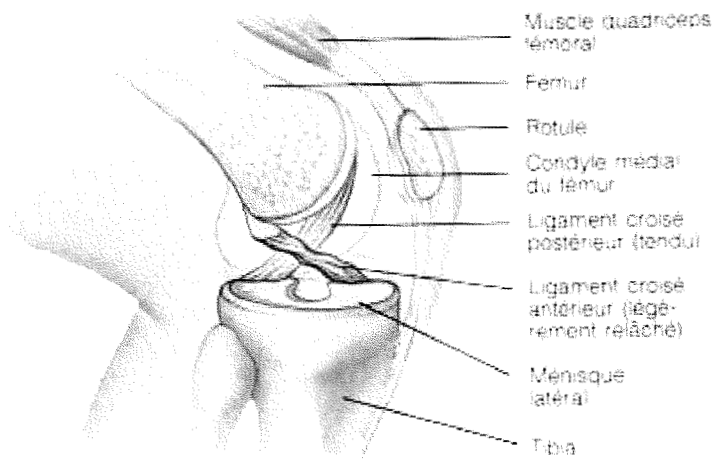


Figure 15. Anatomie du genou de profil. Internet. [cmontmorency.qc.ca/sped/expo/genou.html](http://cmontmorency.qc.ca/sped/expo/genou.html)

## **4.4 La physiopathologie du genou**

### **4.4.1 La mobilité du genou**

#### **4.4.1.1 La flexion extension du genou**

Premier et principal degré de liberté du genou, le mouvement de flexion extension se réalise autour d'un axe transversal Y-Y' traversant horizontalement les condyles fémoraux.

Durant la flexion, les condyles roulent et glissent sur les glènes, le roulement étant prédominant au début de la flexion (en faisant donc reculer les condyles sur les glènes), le glissement prenant ensuite progressivement le relais sous l'action frénatrice du ligament croisé antérieur qui s'allonge.

Le condyle externe roulant (donc reculant) plus longtemps que l'interne, il se produit lors de la flexion une rotation interne du tibia.

Cette différence d'amplitude du recul des condyles est due selon Kanpandji à :

- La différence de développement de courbure des condyles : le développement de courbure du condyle externe est plus grand que celui de l'interne.
- La forme des glènes : le condyle interne est plus ou moins bloqué dans la glène interne concave dans les plans frontal et sagittal (sorte de cuvette), tandis que le condyle externe roule plus facilement sur la glène externe légèrement convexe dans le plan sagittal.
- L'obliquité des ligaments : le ligament latéral interne retient plus rapidement le condyle interne que ne le fait le ligament latéral externe étant plus oblique et laissant plus de mobilité au condyle externe.

#### **4.4.1.1 Rotule et flexion extension**

Lors de la flexion du genou, par rapport au fémur, la rotule réalise un mouvement de translation circonférentielle vers le bas, le long de la gorge de la trochlée jusqu'à l'échancrure inter condylienne, la face postérieure dirigée vers l'arrière lors de l'extension, regardant vers le haut lors de la flexion complète.

Ce mouvement, de grande amplitude ( $\pm 8\text{cm}$ ), est rendu possible par le glissement de la capsule articulaire formant le cul-de-sac sous quadricipital et les deux culs-de-sac latéro-rotuliens.

Par rapport au tibia, la rotule recule lors de la flexion tout en restant à égale distance de la T.T.A. (le tendon rotulien est inextensible), son centre se trouvant en avant de la T.T.A. lorsque le genou est étendu, à sa hauteur à  $60^\circ$  de flexion et en arrière à  $90^\circ$  de flexion.

L'angle du système extenseur est donc dans les 60 derniers degrés d'extension plus fermé que celui de l'articulation, ce qui donne au muscle quadriceps un développement de puissance supérieur. Par contre, la force de placage de la rotule contre la trochlée fémorale augmente pour être maximale à  $60^\circ$  de flexion de même que la force de coaptation fémoro-tibiale.

D'autre part, dans les 60 derniers degrés d'extension, la force d'extension engendre une tendance au tiroir antérieur, à laquelle s'oppose le ligament croisé antérieur, cette force s'inversant après  $60^\circ$  de flexion.

Lors de l'extension complète, la force de placage du quadriceps sur la rotule est minimale.

L'angle tendon quadricipital - tendon rotulien étant ouvert vers l'extérieur, le quadriceps exerce sa traction légèrement vers l'extérieur. La rotule a alors tendance à se luxer vers l'extérieur retenue cependant par la joue externe de la trochlée plus saillante que l'interne.

Notons également l'importance de la position en rotation axiale du tibia : la rotation externe du tibia (normale vers l'extension) déplace la T.T.A. vers l'extérieur et augmente l'angle de traction du quadriceps avec déplacement de la rotule vers l'extérieur tandis que la rotation interne (normale vers la flexion) déplace la T.T.A. vers l'intérieur et réaligne puis inverse même la traction du quadriceps avec tendance au déplacement de la rotule vers l'intérieur.

#### **4.4.1.1.2 Ménisques et flexion extension**

Lors de la flexion, les ménisques tout en se déformant, glissent vers l'arrière sur les glènes, le ménisque externe, plus mobile, reculant et se déformant plus que le ménisque interne. Lors de l'extension, les ménisques sont rappelés vers l'avant par la tension des ligaments ménisco-rotuliens.

#### **4.4.1.1.3 Amplitude de la flexion extension**

Le mouvement de flexion rapproche la face postérieure de la jambe de celle de la cuisse, une légère rotation interne de la jambe se produisant (rotation interne automatique).

L'amplitude normale active est de  $\pm 120^\circ$  lorsque la hanche est en extension (diminution de force des ischio-jambiers) et de  $\pm 140^\circ$  lorsque la hanche est fléchie. La flexion passive normale atteint  $\pm 160^\circ$  et est limitée par le contact des masses musculaires de la cuisse et du mollet.

Le mouvement d'extension se fait avec rotation externe automatique de la jambe et à partir de la position de référence, un mouvement de 5 à 8° est possible passivement, une amplitude plus grande devenant pathologique (genou recurvatum).

La limitation de l'hyperextension est :

- Essentiellement capsulo-ligamentaire : coques condyliennes, ligament poplité arqué, ligament poplité oblique (= plan postérieur fibro-capsulaire) + L.L.I., L.L.E., et L.C.P. qui sont mis en tension lors de l'extension.
- Accessoirement musculaire par le rôle actif des muscles de la patte d'oie, du biceps fémoral et des jumeaux (s'ils sont bloqués par la flexion dorsale de la tibio-tarsienne).

#### **4.4.1.2 Rotation axiale du genou**

Deuxième degré de liberté du genou, la rotation axiale consiste en une rotation de la jambe autour de son axe longitudinal X-X', le massif des épines tibiales (par où passe l'axe X-X') tenant lieu de pivot.

Outre la configuration anatomique du massif des épines tibiales qui se trouve encastré en extension au fond de l'échancrure inter condylienne et le rôle joué par la capsule articulaire, la rotation axiale, genou en extension, est interdite par la tension des ligaments latéraux et croisés.

En effet, si la rotation externe du tibia sur le genou étendu peut détendre les ligaments croisés en les décroisant, cette rotation externe est alors empêchée par la mise en tension des ligaments latéraux. D'autre part, si la rotation interne du tibia sur le fémur détend les ligaments latéraux, c'est alors la tension des ligaments croisés qui s'enroulent l'un autour de l'autre et se raccourcissent, qui empêche la rotation interne sur le genou tendu.

Lorsque le genou est en extension complète, l'axe X-X' de la jambe se confond avec l'axe mécanique du membre inférieur et c'est la hanche qui permet la rotation axiale de la jambe via le fémur.

#### **4.4.1.2.1 Ménisques et rotation axiale**

Lors du mouvement de rotation axiale, les ménisques, tout en se déformant autour des cornes fixées, suivent le déplacement des condyles sur les glènes, le ménisque externe plus mobile se déplaçant deux fois plus que le ménisque interne surtout lors de la rotation externe. La corne postérieure du ménisque interne limite la rotation externe du tibia et la corne postérieure du ménisque externe limite la rotation interne du tibia.

#### **4.4.1.2.2 Amplitude et rotation axiale**

On mesure la rotation axiale, le sujet étant assis jambes pendantes ou en coucher ventral. La rotation interne (pointe de pied en dedans) normale active est de  $\pm 30^\circ$  et la rotation externe (pointe de pied en dehors) normale active est de  $\pm 40^\circ$ .

Si lorsque la jambe est pendante, l'amplitude de la rotation axiale active est plus grande au fur et à mesure qu'augmente la flexion, il n'en est pas de même lorsque la jambe est en point fixe. La rotation la plus importante est alors possible à  $30^\circ$  de flexion et diminue ensuite lorsque la flexion augmente : la musculature alors de plus en plus en tension freine les possibilités de rotation.

De légers mouvements de latéralité (1 à 2 cm au niveau de la cheville) par rapport à un axe antéropostérieur sont possibles lorsque le genou est fléchi et ce, par jeu mécanique. Lorsque le genou est étendu complètement, ces mouvements sont théoriquement absents si ce n'est de façon pathologique. [13].

#### 4.4.2 La stabilité du genou

La stabilité du genou est assurée par :

- Les formations ménisco-capsulo-ligamentaires qui assurent la stabilité passive et permettent une bonne coaptation des surfaces articulaires.
- Les muscles qui assurent un contrôle actif.
- Un système proprioceptif qui permet la synergie entre les éléments actifs et passifs.

Toutes ces structures du genou sont complémentaires et interdépendantes [7].

Le ligament croisé antérieur est intra capsulaire et forme avec le ligament croisé postérieur le pivot central du genou qui détermine l'axe de rotation de l'articulation fémoro-tibiale [14].

Cet axe passe en dedans du massif des épines tibiales, ce qui explique l'asymétrie fonctionnelle entre les deux compartiments, l'externe est celui de la mobilité, l'interne celui de la stabilité.

En extension complète, le genou est parfaitement verrouillé. Dans ce cas, le ligament croisé antérieur est tendu, puis se détend progressivement entre 40° et 50° de flexion avant de se tendre au-delà. Lors de la rotation externe du tibia, les ligaments croisés se décroisent. Lors de la rotation interne, le ligament croisé antérieur s'enroule autour du ligament croisé postérieur et ce mouvement le met en tension.



Le ligament croisé antérieur représente le principal élément de la stabilité du genou en étant l'acteur principal dans les mécanismes d'hyperextension, de translation antérieure et de rotation interne.

En flexion, seules les fibres antéro-supérieures du ligament croisé antérieur sont tendues et vulnérables. Dans cette position, le ligament croisé antérieur est renforcé par les éléments latéraux et postéro-latéraux du genou, notamment les muscles ischio-jambiers.

Le ligament croisé antérieur et le quadriceps entretiennent des rapports conflictuels.

Quand ce muscle puissant travaille en accélération ou en freinage, surtout avec un genou en appui monopodal proche de l'extension, il a besoin de prendre appui sur le ligament croisé antérieur. Il évite ainsi la subluxation antérieure des plateaux tibiaux par rapport aux condyles.

Tendu au maximum comme une corde de violon par le quadriceps, le ligament croisé antérieur devient très vulnérable lors de deux mécanismes cinétiques spécifiques [15].

-Hyperextension du genou où l'échancrure condylienne rétrécie dans sa partie haute et antérieure, se transforme en guillotine. La lésion s'accompagne souvent d'une atteinte des coques condyliennes et des points d'angles, notamment postéro-externe, lors de cette mise en recurvation du genou.

-Le pivot en rotation interne où l'enroulement brutal du ligament croisé antérieur sur le ligament croisé postérieur provoque sa déchirure. Ce mouvement de rotation interne enroule les ligaments croisés l'un sur l'autre et rapproche les surfaces articulaires du tibia et du fémur

bloquant ainsi rapidement la rotation interne. Le centre de cette rotation ne coïncidant pas avec le centre de l'articulation, les fibres du ligament croisé antérieur sont rapidement mises en tension. Ce mécanisme se produit lorsqu'il y a un mouvement de rotation externe du corps avec un pied resté au sol. Cet incident survient fréquemment lorsque le genou est en flexion aux alentours de 30°. Il s'agit d'une position de vulnérabilité puisque dans ce cas, le ligament croisé antérieur est pratiquement le seul frein de la rotation interne car le triceps sural et le tenseur du fascia lata ne peuvent agir comme frein actif de la rotation interne.

Inversement, en rotation externe, les surfaces articulaires ont tendance à s'écarter et les ligaments croisés à se détendre. Ce sont essentiellement les formations internes, postéro-internes et les muscles ischiojambiers qui limitent la rotation externe. Le ligament croisé antérieur ne se retend que lors des positions de rotation externe maximale.

Les mouvements de valgus et de varus peuvent également solliciter le pivot central lorsque les formations ligamentaires latérales sont déficientes [7].

Ce bref rappel d'anatomie fonctionnelle permet de mieux comprendre les deux principaux mécanismes de lésion du pivot central :

- La rotation interne forcée.
- L'hyperextension brutale.

L'accident le plus classique en torsion interne est l'association de ces deux mécanismes. Selon Rozenblat [16], l'hyperextension brutale peut également être responsable d'une rupture isolée du ligament croisé antérieur lorsque le sujet est très musclé.

Le principal problème de l'articulation du genou est sa stabilité en rotation. Le pivot central ne peut résister à lui seul contre les contraintes de torsion. Le rôle principal des ligaments croisés est de maintenir une bonne coaptation fémoro-tibiale permanente pour éviter les glissements parasites. L'autre fonction est d'empêcher les mouvements antéro-postérieurs du plateau tibial par rapport aux condyles fémoraux (anticisaillement). Cette liaison stable fémoro-tibiale permet aux formations périphériques d'assurer en priorité la stabilité rotatoire tridimensionnelle qui est leur fonction principalement dévolue.

Il est donc logique de constater que dans les mouvements de valgus flexion rotation externe (VFE) et de varus flexion rotation interne (VRI), il existe généralement une lésion capsulo-ligamentaire périphérique parfois associée à une lésion méniscale mais que le pivot central n'est pas forcément touché.

Ces notions étant rappelées, il nous faut démontrer que l'activité cynotechnique militaire est un danger pour le genou et rechercher les mécanismes pour en déduire des moyens de prévention.

# **ETUDE PERSONNELLE**

## **5 Etude personnelle**

Notre étude sur les pathologies du genou chez le cynotechnicien militaire comprend quatre types de source de recueil de données :

- l'étude du registre des constatations d'accident d'une unité cynotechnique
- l'étude de questionnaires adressés par courrier aux cynotechniciens figurant dans le registre des constatations pour un accident du genou lié à la cynotechnie
- l'étude de questionnaires envoyés aux cynotechniciens de différentes unités militaires
- l'étude comparative avec l'activité cynophile civile.

### ***5.1 L'étude du registre des constatations d'accident d'une unité cynotechnique militaire***

Dans toutes les infirmeries des unités militaires, il existe un livre dans lequel sont répertoriés tous les accidents professionnels. Ce document s'appelle le registre des constatations [Annexe 1]. Ce document officiel conserve une trace précise des faits et de leurs conséquences immédiates. Il est utilisé lors de l'attribution de pensions militaires d'invalidité afin de justifier les droits des patients. [27].

L'étude des registres des constatations du 132<sup>ème</sup> Bataillon cynophile de l'Armée de Terre des années 2003, 2004 et 2005 a permis de recueillir des données épidémiologiques sur les accidents liés au travail survenus au cours de ces années, dans ce Bataillon qui compte environ 345 personnels permanents auxquels peuvent s'ajouter jusqu'à 60 stagiaires. A partir de 110 déclarations en 2003, 115 en 2004 et 72 en 2005, il a pu être relevé le nombre de déclarations liées à des traumatismes de genou et en particulier ceux liés à l'entraînement

cynotechnique ainsi que le nombre des traumatismes autres que ceux du genou liés à l'entraînement cynotechnique. Les résultats apparaissent dans le tableau suivant.

Tableau I. Déclarations d'accident sur les années 2003, 2004 et 2005.

année	2003	2004	2005
<b>Nombre de déclarations d'accident</b>	110	115	72
<b>Nombre de traumatismes du genou</b>	16	15	13
<b>Nombre de traumatismes du genou en entraînement cynotechnique</b>	6	3	8

Tableau II. Les traumatismes liés à l'activité cynophile sur les années 2003,2004 et 2005.

année	2003	2004	2005
<b>Type de traumatismes liés à l'activité cynophile</b>	<b>1</b> subluxation externe de rotule par pression au mordant <b>1</b> morsure <b>4</b> traumatismes indéterminés suite à des déséquilibres au mordant	<b>1</b> entorse sur attaque fuyante <b>1</b> syndrome méniscal suite à une chute <b>1</b> épanchement rotulien suite à une chute	<b>4</b> entorses dont une du LLI sur attaque de face <b>1</b> traumatisme par chute <b>2</b> contusions au mordant <b>1</b> syndrome rotulien

Sur les années 2003, 2004 et 2005, 14,8% des déclarations d'accident concernent des traumatismes du genou. 38,6% des traumatismes du genou déclarés sont dus à l'activité cynophile.

Tableau III. Les autres traumatismes liés à l'activité cynophile ayant fait l'objet d'une déclaration

En 2003		En 2004		En 2005	
Cheville	5	Cheville	4	Morsures	18
Epaule	2	Morsures	20	Tendon d'Achille	1
Poignet	1	Lombaire	2	Dorsolombaire	1
Morsures	10	Contusion	2	Entorse de cheville	6
Musculaire (abducteurs)	1	Main	2	Entorse+fracture doigts	1
Lombaire	1	Œil	1	Fracture de côtes	1
Contusion	1	Fracture tibia+péroné	1	Contusion épaule	1

## **5.2 L'étude de questionnaires adressés aux cynotechniciens inscrit au registre des constatations d'accident**

Par la suite, les maîtres-chiens ayant fait l'objet d'une déclaration d'accident lié à un traumatisme du genou en entraînement cynotechnique ont été contactés par courrier afin d'obtenir un complément d'information sur ces événements. Les maîtres-chiens ont reçu un questionnaire qui portait sur 13 points. [Annexe 2].

Sur les 17 maîtres-chiens ayant déclarés un traumatisme du genou lié à l'activité cynotechnique, seulement 8 ont pu être contactés et ont renvoyé le questionnaire rempli.

La moyenne d'âge de ces 8 maîtres de chiens est de 31 ans.

Les circonstances de ces traumatismes sont :

- Exercice d'excitation collective lors d'une séance de mordant
- Attaque de face en costume lors d'une séance de mordant
- Attaque de face en costume au sortir de cache lors d'une séance de mordant
- Attaque fuyante en costume lors d'une séance de mordant
- Attaque de face avec manchette de protection lors d'une séance de mordant en liberté
- Biathlon canin

Les diagnostics initiaux sont :

- 5 entorses graves dont 1 avec atteinte méniscale
- 1 entorse bénigne
- 1 épanchement rotulien
- 1 diagnostic indéterminé

Les structures de prise en charge sont :

- Infirmerie de l'unité pour 5 des maîtres-chiens
- Médecin civil pour 4
- Hôpital pour 5
- Clinique pour 1
- Aucune structure pour 1

Les soins

- 6 maîtres-chiens ont bénéficié de soins dont ligamentoplastie + ostéotomie pour 1 des 6 maîtres-chiens.

Les diagnostics finaux sont :

- 1 entorse LLE
- 3 entorses graves
- 1 entorse grave avec arthrose
- 1 choc rotulien avec épanchement synovial
- 2 diagnostics finaux indéterminés



Le nombre de jour d'arrêt de travail varie entre 0 et 90 jours pour une moyenne de 32,6 jours.

Après le traumatisme du genou, on distingue des niveaux chez les maîtres-chiens :

- 2 maîtres-chiens/8 ont repris au même niveau.
- 5 maîtres-chiens/ 8 ont repris la cynotechnie à un niveau inférieur.
- 1 maître-chien/ 8 a changé de spécialité

7 maîtres-chiens gardent une gêne après ces traumatismes du genou dont 6 pour la cynotechnie.

### ***5.3 L'étude de questionnaires envoyés aux cynotechniciens de différentes unités militaires***

D'autres données sont obtenues en milieu militaire. Sur les années 2005 et 2006, les maîtres-chiens militaires de plusieurs unités de l'Armée de Terre et de l'Armée de l'Air ont été interrogés grâce à des questionnaires envoyés par voie postale et transmis par les chefs des services médicaux d'unités aux intéressés.

Plusieurs éléments nous ont fait choisir ces unités. Dans un premier temps le choix a été géographique. Toutes ces unités sont situées dans le nord-est de la France. Les contacts ont été pris aux urgences de l'hôpital Legouest où les médecins d'unité prennent des gardes, au 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre et lors de mon stage de médecine générale chez le praticien sur la Base Aérienne 112.

L'importance de l'activité cynophile dans ces unités a également participé au choix. Le 132<sup>ème</sup> BCAT est une unité de formation cynotechnique. Les Bases Aériennes ont des cynogroupes pour la protection des installations. Certaines unités de l'Armée de Terre ont des maîtres de

chien affectés comme le 1<sup>er</sup> Régiment du Matériel et le 2<sup>ème</sup> Régiment du Génie. Les activités cynophiles de ces unités sont variées. Ces unités forment et entraînent des hommes d'attaque.

Tableau IV. Les différentes unités, leur localisation, l'effectif du cyno groupe de chaque unité et le nombre de questionnaires réexpédiés.

unité	Effectif du cyno groupe	Nombre de questionnaires retournés
132 <sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre (Suippes)	106	60
1 <sup>er</sup> Régiment du Matériel (Metz)	50	26
2 <sup>ème</sup> Régiment du Génie (Metz)	20	8
1 <sup>er</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat (Phalsbourg)	15	11
3 <sup>ème</sup> Régiment d'Hélicoptères de Combat (Epinal)	9	2
Base Aérienne 112 (Reims)	15	15
Base Aérienne 128 (Metz)	28	21
Base Aérienne 133 (Nancy)	40	14
Base Aérienne 116 (Luxeuil-les-Bains)	30	21

Au total, 313 questionnaires ont été envoyés et 178 questionnaires ont été retournés, soit 56,8%.

Les 16 questions portaient sur différents points [Annexe 3].

La répartition des questionnaires reçus : 107 personnels de l'Armée de Terre (60,1%) et 71 personnels de l'Armée de l'Air (39,9%)

(Remarque : 60 proviennent du 132<sup>ème</sup> BCAT soit 33,7%).

### L'âge

L'âge des maîtres-chiens interrogés est compris entre 18 et 51 ans et la moyenne d'âge est de 27 ans.

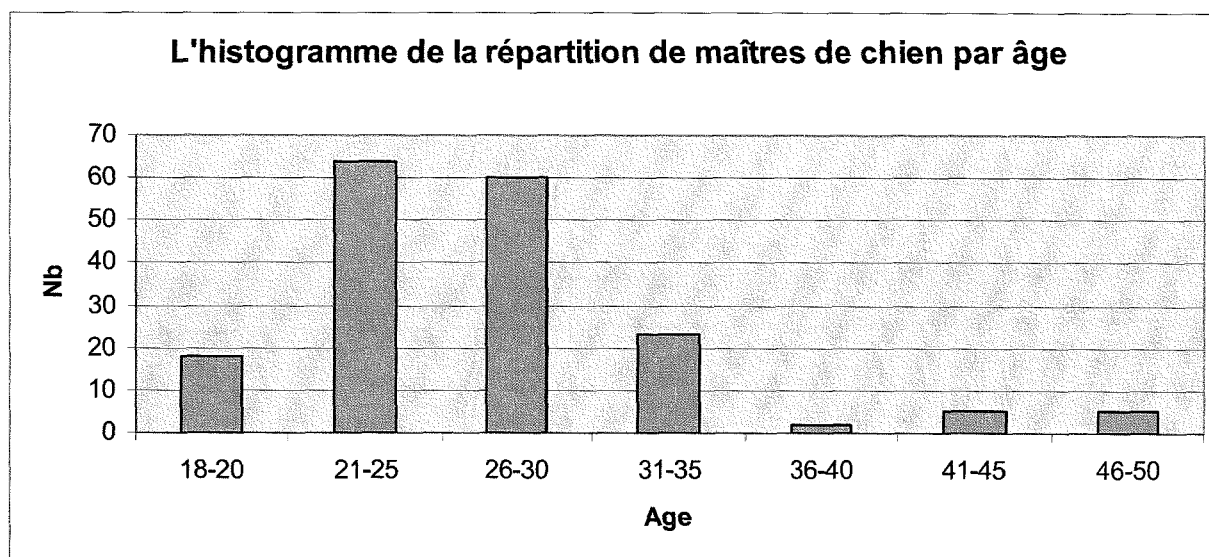


Figure 16. L'histogramme de la répartition des maîtres-chiens par âge.

#### Le nombre d'année de pratique de la cynotechnie

Le nombre d'année de pratique de la cynotechnie chez ces maîtres-chiens est compris entre quelques mois pour les plus jeunes et 35 ans pour les plus expérimentés avec une moyenne de 6,6 ans.

Sur les 178 maîtres-chiens ayant répondu au questionnaire 152 ont une pratique de la cynotechnie inférieure ou égale à 10 ans soit 85,3%.

#### La pratique du sport chez les maîtres-chiens

Le nombre de maîtres-chiens qui pratiquent un sport est de 166 soit 93,2%.

Le nombre de maîtres-chiens qui pratiquent un ou plusieurs sports pivot - contact (sport collectif : football, volley-ball, basket-ball, rugby, ou boxe thaï ou judo) est de 60. Sur ces 60 maîtres-chiens pratiquant les sports pivot - contact 14 présentent des problèmes de genou soit 23,3%.

## Les pathologies du genou chez les maîtres-chiens

Le nombre de maîtres-chiens présentant des problèmes de genou est de 50, soit 28,1% des maîtres-chiens.

Tableau V. Les types de problèmes présentés par les cynotechniciens.

Pathologie	nombre de maîtres-chiens
- Douleurs	21
- Entorse	9
- Pathologie méniscale	5
- Autre type de pathologie	5
- Arthrose	4
- Pathologie rotulienne	2
- Tendinite	2
- Fracture	1
- Blocage du genou	1

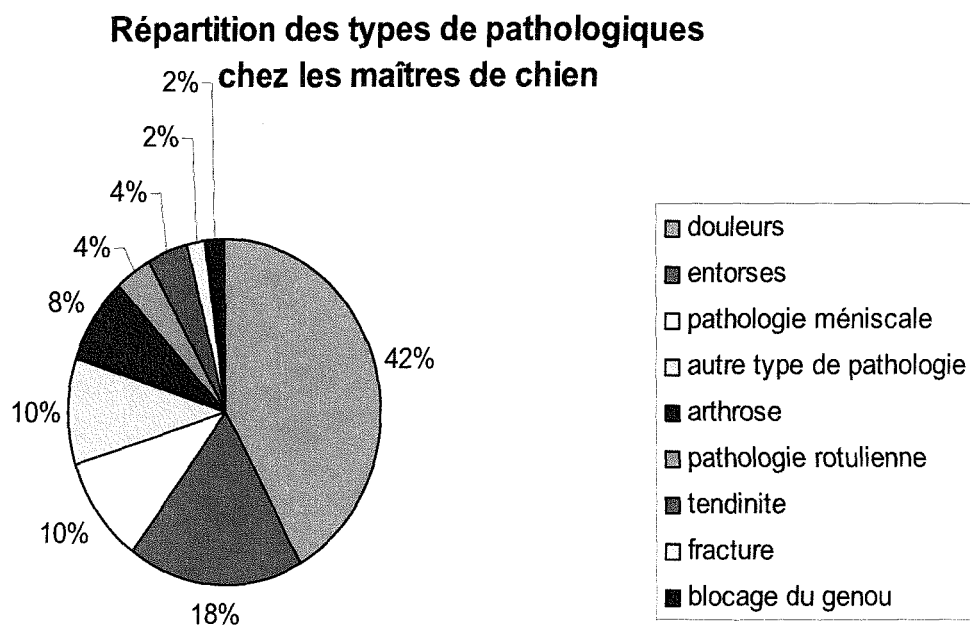


Figure 17. Les pathologies du genou des cynotechniciens.

### Les traumatismes du genou liés à l'activité cynotechnique militaire

Le nombre de maîtres-chiens ayant présenté un **traumatisme du genou lié à l'activité cynotechnique militaire** est de 40 soit **22,5% des maîtres-chiens**.

Le nombre total de traumatismes du genou lié à l'activité cynotechnique militaire chez ces 40 maîtres-chiens est de 60, soit une moyenne de 1,5 traumatisme par maître-chien (entre 1 et 5 traumatismes par maîtres-chiens).

### Les déclarations d'accident dans le registre des constatations

Le nombre de traumatisme du genou lié à l'activité cynotechnique militaire ayant fait l'objet d'une **déclaration dans le registre des constatations** de l'unité est de 19, soit **31,6% des traumatismes**.

### Les diagnostics initiaux des traumatismes du genou en cynotechnie militaire

Tableau VI. Les diagnostics initiaux des traumatismes du genou.

DIAGNOSTIC INITIAL	NOMBRE
Entorse bénigne	21
Contusion bénigne	14
Entorse grave	8
Morsure	8
tendinite	2
Lésion méniscale	2
Epanchement synovial	2
Atteinte cartilage	1
Syndrome rotulien	1
Diagnostic inconnu	1

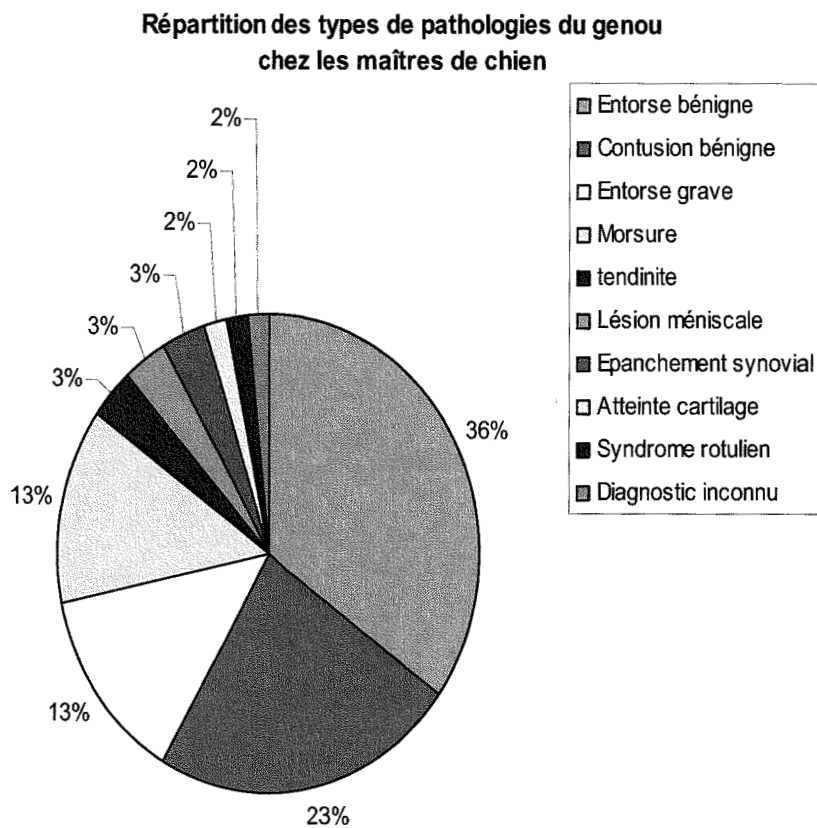


Figure 18. Les pathologies du genou des cynotechniciens en rapport avec l'activité cynotechnique.

### Les circonstances des traumatismes du genou en cynotechnie militaire

Tableau VII. Les circonstances des traumatismes de genou des cynotechniciens.

CIRCONSTANCES DES TRAUMATISMES	NOMBRE
Attaque de face, en costume, lors d'une séance de mordant	32
Sport (endurance avec le chien, biathlon)	8
Attaque fuyante, en costume, lors d'une séance de mordant	7
Exercice de terrain (patrouille, marche)	5
Nettoyage du chenil	2
Attaque muselée, en costume, lors d'une séance de mordant	2
Dressage, rappel au pied	1
Cause indéterminée	3

La majorité des traumatismes rapportés se produisent lors des **attaques de face**, en costume d'attaque, lors des séances de mordant programmées, soit **53,3%**, puis viennent les séances de sport avec le chien (13,3%) et les attaques fuyantes, en costume d'attaque lors des séances de mordant (11,6%).

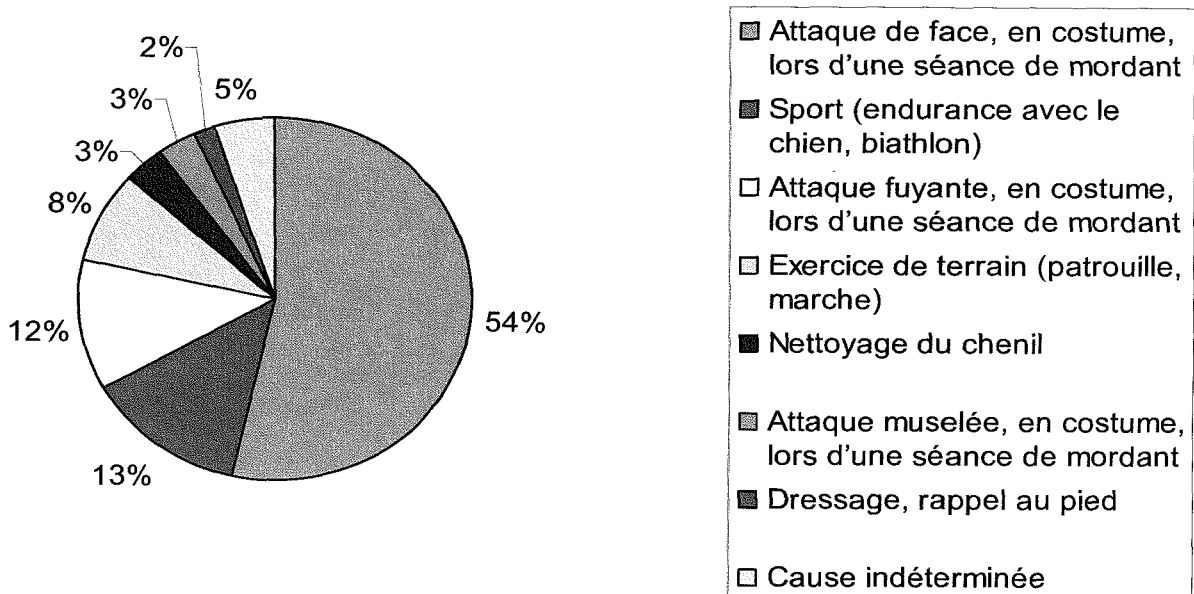


Figure 19. Les circonstances des traumatismes de genou des cynotechniciens.

### Les structures médicales de prise en charge des traumatismes du genou

Sur les 40 maîtres-chiens ayant présentés des traumatismes du genou liés à l'activité cynotechnique, 33 maîtres-chiens ont eut **recours à des structures médicales** pour la prise en charge de leur traumatisme, soit **82,5%** des maîtres-chiens.

27 maîtres-chiens ont reçu des soins au service médical de leur unité, soit 81,8%.

18 maîtres-chiens ont reçu des soins à l'hôpital, soit 54,5%.

16 maîtres-chiens ont consulté un médecin civil pour leur traumatisme, soit 48,4%.

3 maîtres-chiens ont reçu des soins en clinique, soit 9%.



## Les traitements des traumatismes du genou liés à l'activité cynotechnique militaire

Sur les 40 maîtres-chiens ayant présenté un traumatisme du genou lié à l'activité cynotechnique militaire, 21 maîtres-chiens ont bénéficié d'un traitement par kinésithérapie, soit 52,5% et 8 maîtres-chiens ont bénéficié d'un traitement chirurgical, soit 20% des maîtres-chiens traumatisés.

Sur les 21 maîtres-chiens qui ont bénéficié de kinésithérapie, 15 maîtres-chiens n'ont pas bénéficié de chirurgie à l'heure du questionnaire. Sur ces 15 maîtres-chiens, la date de leur traumatisme est connue seulement pour 8 de ces maîtres-chiens : traumatisme datant de moins de 5 ans pour 6 maîtres-chiens et de plus de 5 ans pour 2 maîtres-chiens.

## Les diagnostics finaux

Le plupart des maîtres-chiens interrogés n'ont pas connaissance du diagnostic final suite à leur traumatisme du genou lié à l'activité cynotechnique militaire et ne répondent rien à cette question. Néanmoins sur les 60 traumatismes relevés, des diagnostics finaux ont été posés pour 11 de ces traumatismes du genou.

Ainsi on relève 4 cas d'entorse bénigne, 1 cas de fracture méniscale et 1 cas de lésion méniscale, 1 cas de rupture du ligament croisé antérieur simple, 1 cas de rupture du ligament croisé antérieur associée à une déchirure du tendon rotulien, 1 cas de rupture de ligament croisé antérieur opéré (greffon rotulien) suivi d'une rupture de ce greffon associée à des lésions d'arthrose opéré à nouveau (DIDT+ ostéotomie) (cf. cas clinique) et 1 cas d'hématome du genou.

### Le nombre de jours d'arrêt de travail occasionnés par ces traumatismes du genou

Sur les 60 traumatismes relevés, le nombre de jours d'arrêt de travail est connu seulement pour 21 de ces traumatismes du genou.

Le nombre moyen de jours d'arrêt de travail pour un traumatisme du genou en cynotechnie militaire est de 51,8 jours (entre 7 et 180 jours).

### Les conséquences de ces traumatismes en terme de gêne

Sur les 40 maîtres-chiens ayant présenté un traumatisme du genou lié à l'activité cynotechnique militaire, 30 présentent une gêne à la suite de ces traumatismes, soit 75% des maîtres-chiens.

Sur ces 40 maîtres-chiens, 22 présentent une gêne pour les activités de la vie quotidienne soit 55%, 22 présentent une gêne lors de la pratique de la cynotechnie soit 55%, 26 présentent une gêne lors de la pratique de sports soit 65% et 17 présentent une gêne pour leur loisirs soit 42,5%.

Les gênes sont essentiellement représentées par des douleurs, des gonflements, des blocages ou une instabilité.

### Le niveau cynotechnique post-traumatique

10 maîtres-chiens sur les 40 ayant présenté un traumatisme du genou n'ont pas repris la cynotechnie au même niveau subjectivement, soit 25% des maîtres-chiens.

## Les autres traumatismes en cynotechnie

Sur les 178 maîtres-chiens qui ont répondu, 77 ont présenté d'autres traumatismes dus à l'activité cynotechnique militaire, soit 43,2%.

- 64 maîtres-chiens ont présenté des morsures, soit 35,9%.
- 21 maîtres-chiens ont présenté un traumatisme de la main.
- 15 maîtres-chiens ont présenté un traumatisme de l'épaule, dont une luxation et une fracture de la clavicule.
- 11 maîtres-chiens ont présenté une entorse de cheville.
- 11 maîtres-chiens ont présenté un traumatisme du tronc.
- 7 maîtres-chiens ont présenté un traumatisme du dos.
- 2 maîtres-chiens ont présenté un traumatisme de l'avant-bras.
- 1 maître-chien a présenté un traumatisme de la hanche.
- 1 maître-chien a présenté un traumatisme de la jambe.
- 1 maître-chien a présenté une tendinite d'Achille.

### **5.4 L'étude de l'activité cynophile civile**

Une tentative de comparaison avec le milieu professionnel civil a été réalisée en demandant aux assurances des données sur le nombre d'accident chez les maîtres-chiens assurés. D'une part les assurances ne communiquent pas leurs informations et d'autre part il n'y a pas d'assurance spécifique pour les maîtres-chiens. L'assurance vie classique leur permet d'être assurée. Il n'existe une assurance spécifique que pour assurer le chien.

Les données des questionnaires envoyés aux cynotechniciens de différentes unités militaires devaient être comparées avec l'activité cynophile en milieu civil.

Nous avons adressé des questionnaires, portant sur 12 points et adaptés à l'activité civile, aux responsables de 4 clubs cynophiles de Champagne-Ardenne où l'activité de mordant est pratiquée. Le choix géographique de ces clubs cynophile est lié à la proximité du 132<sup>ème</sup> BCAT. Les maîtres de chien du 132<sup>ème</sup> BCAT nous ont indiqué les adresses des clubs où l'activité de mordant était pratiquée. Après accord téléphonique, ces responsables étaient motivés pour faire parvenir les questionnaires aux adhérents du club. Au total 115 questionnaires ont été envoyés avec une enveloppe réponse affranchie. [Annexe 4].

Les résultats du questionnaire retourné par un maître de chien civil est le suivant :

Nombre de questionnaires reçus : 1

Résultat du questionnaire reçu :

- Age du maître de chien : 31 ans
- Pratique d'homme d'attaque : oui
- Problème de genou : oui
- Type de problème de genou : syndrome rotulien
- Nombre de traumatismes de genou liés à la pratique du sport canin : 1 (août 2005)
- Circonstances du traumatisme : pratique du cani-cross
- Diagnostic initial : absent
- Diagnostic final : absent, traitement par kinésithérapie
- Nombre de jours d'arrêt de travail : 0
- Présence d'une gêne après ce traumatisme : non
- Reprise de l'activité cynophile au même niveau après ce traumatisme : oui
- Antécédent d'activité cynotechnique militaire ou actuel cynotechnicien militaire : non

# DISCUSSION

## 6 DISCUSSION

### 6.1 *Le résultat principal et son implication majeure*

L'observation de plusieurs maîtres de chiens, souffrant de lésions des genoux, hospitalisés dans le service de Médecine Physique et Réadaptation du Professeur Lagauche à l'hôpital Legouest, nous a amené à nous demander si les activités cynotechniques présentent un risque particulier pour le genou. Le fait principal est la présence chez les maîtres de chiens des pathologies des genoux (28,1% des maîtres de chiens interrogés). Les maîtres de chien présentent des traumatismes des genoux liés à l'activité cynotechnique (22,5% des maîtres de chien interrogés). Il existe d'autres facteurs de risque pour les genoux du maître de chien et c'est particulièrement le sport chez ces sujets jeunes. Nous avons mis en évidence qu'un des exercices cynotechniques est particulièrement traumatisant ; c'est la séance de mordant surtout lors des attaques de face lorsque le maître de chien vêtu de son costume d'attaque reçoit le chien (53,3% des circonstances des traumatismes). Le traumatisme le plus fréquemment rencontré est l'entorse bénigne (36%) et grave (13%).

Une comparaison avec le football professionnel, grâce à deux audits anglais de l'association football medical research programme, montre, dans le premier audit, que les entorses (56%) sont le principal type de traumatisme présenté et que le membre inférieur est le site de 87% des traumatismes rencontrés en général [17]. Le deuxième audit sur les traumatismes au cours de la pré saison de football montre que la cuisse (23%), le genou (17%) et la cheville (17%) sont les localisations les plus fréquentes des traumatismes au cours de la pré saison et qu'il y a un relativement plus grand nombre de traumatismes de la partie inférieure de la jambe (15%) au cours de la pré saison de football. [18].

Chez les joueurs de basket-ball de la NBA, les entorses de cheville sont les traumatismes les plus fréquents (9,4%), suivis des tendinites fémoropatellaires (8,1%), des lombalgies (5%) et des entorses de cheville (2,3%). Le plus grand nombre de jours d'arrêt est dû aux tendinites fémoropatellaires (11,5%), aux entorses des genoux (8,6%), aux entorses de chevilles (7,7%) et aux lombalgies (5,1%). [19].

L'implication majeure de ces résultats se retrouve dans les arrêts de travail liés à leur pathologie professionnelle. Ces arrêts de travail peuvent aller jusqu'à 180 jours, au-delà de ce délai, le militaire est placé dans un statut particulier où tout en restant militaire il n'est plus compté parmi le personnel d'active ce qui implique une modification de son aptitude médicale temporaire voire définitive pouvant obliger à changer de spécialité ou à rompre le contrat de travail. Pour les maîtres de chien qui reprennent leur activité suite à leur traumatisme du genou, un autre résultat important est qu'ils présentent une gêne dans la pratique de la cynotechnie pour la plupart à type de gonalgie (la moitié des maîtres de chien traumatisés) ainsi qu'une diminution de leur niveau de pratique (un quart des maîtres de chien traumatisés) probablement liée à leurs gonalgies.

## **6.2 Les forces et faiblesses du travail**

La force de ce travail est son originalité. En effet, il n'existe pas, dans la littérature, de données sur les pathologies du genou chez le maître de chien militaire. Une seule étude très détaillée sur les pathologies des maîtres de chien concerne les morsures [20].

Avec cette thèse, des données sont disponibles en terme de fréquence et de conséquences contrairement au milieu civil où il n'y a pas eu d'étude réalisée. Nous pouvons ainsi répondre à nos questions de départ (épidémiologie et conséquences) et émettre des hypothèses sur les mécanismes et les moyens de prévention.

Ce travail comporte des faiblesses. Le registre des constatations analysé est celui du 132<sup>ème</sup> BCAT. Cette unité est une école avec une mission de formation cynotechnique au profit de l'Armée de Terre, de la Marine et de certaines administrations ou armées étrangères [2] et reçoit une moyenne de 500 candidats répartis dans les différents stages sur une année. Les résultats obtenus ne sont donc pas généralisables à l'ensemble des cynogroupes des unités où la population des maîtres de chien est expérimentée.

Nous voyons, dans la partie résultats, qu'il existe un « sous déclaration » des accidents du travail (seulement 30% des accidents), probablement à cause des répercussions possibles en terme d'aptitude qui doit être pris en compte dans l'interprétation des données.

Le problème des perdus de vue chez les maîtres de chien ayant fait l'objet d'une déclaration d'accident dans le registre des constatations du 132<sup>ème</sup> BCAT gêne l'interprétation des résultats. En effet, on ne connaît pas les raisons pour lesquelles ils n'ont pu être contactés (mutations, inaptitude à la spécialité, stagiaire étranger, etc.). Ce problème se pose également pour les autres maîtres de chien des unités qui n'ont pas répondu aux questionnaires. Est-ce parce qu'ils étaient en mission ou parce qu'ils étaient en arrêt maladie ? Il existe un biais de sélection à ce niveau.

Enfin, il faut noter que l'échantillon des maîtres de chien interrogés est petit. Des études complémentaires sur un plus grand nombre de personnels cynophiles apporteraient des résultats plus fiables et plus précis.

### **6.3 Les forces et les faiblesses des résultats de quelques auteurs**

Nous étudions la pathologie du maître de chien, mais aucune donnée de la littérature ne traite de ce problème. Etant donné que la lésion la plus fréquente et la plus invalidante est la lésion



ligamentaire, la question du mécanisme est importante à étudier en la comparant avec les données de la littérature existantes.

### **6.3.1 Le syndrome rotulien du parachutiste militaire**

Nous n'avons pas de données épidémiologiques militaires pour comparer avec d'autres activités militaires (ex parachutisme). Le Service de Santé des Armées demande aux médecins d'unité de déclarer essentiellement les maladies infectieuses mais pas les pathologies traumatiques. Seule l'hyperthermie maligne d'effort fait l'objet de déclaration épidémiologique de la part des services médicaux d'unité.

Pourtant il existe, dans la littérature, des documents sur les pathologies des genoux chez les parachutistes militaires.

Ainsi G. Peralta, dans sa thèse sur Le syndrome rotulien dans une unité des troupes aéroportées : exemple du 3<sup>ème</sup> Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine, retrouve en moyenne 29% de syndrome rotulien dans une population d'engagés volontaires de l'armée de terre (EVAT) de moins de 5 ans de service appartenant aux compagnies de combat du 3<sup>ème</sup> RPIMa. Aucune autre hypothèse diagnostique n'a été émise devant les gonalgies, en particulier l'hypothèse du sport n'a pas été émise. Tous les patients diagnostiqués comme syndrome rotulien ont été convoqués et le diagnostic confirmé par deux examinateurs différents. Il s'agit d'une valeur minimale car ils n'ont pris en compte que les patients ayant consulté. Le biais de sélection étant lié à la crainte d'inaptitude. Le surentraînement des troupes nécessaire à une parfaite condition physique est générateur de traumatismes et est un facteur déclenchant du syndrome rotulien douloureux. La solution se situerait au niveau de l'aptitude avec la catégorisation des personnels basée sur des critères cliniques et sur l'interrogatoire comme moyen de prévention [21].

### 6.3.2 La lésion du pivot central du parachutiste militaire

Une autre pathologie du genou chez le parachutiste militaire a été étudiée par Ph. Bara dans sa thèse sur Les lésions du pivot central opérées chez le parachutiste. Cette thèse ne comporte pas de données épidémiologiques qui pourraient être comparées avec nos données chez les maîtres de chien militaires. C'est une étude rétrospective portant sur 21 parachutistes militaires victimes de ce type de lésion entre 1985 et 1994. Un patient ayant été victime d'une lésion des ligaments croisés sur le genou droit et gauche, le nombre de cas est porté à 22. Ils ont tous été opérés selon diverses techniques dans différents services de chirurgie.

La méthode chirurgicale qui a le plus été employée pour les patients de cette étude est celle du transplant rotulien. Un ancrage solide des extrémités et la qualité du transplant rotulien (parfois augmenté d'un renfort), permettent une mobilisation est une rééducation précoce.

Les résultats de la réparation du pivot central ont été estimés en utilisant le système d'évaluation A.R.P.E.G.E. Le recul moyen après l'intervention est de 66 mois. L'âge moyen est de 32 ans. Les auteurs ont obtenu 15 excellents et bons résultats, 7 moyens et mauvais résultats. Le résultat subjectif global est d'environ 73% patients très satisfaits et contents (respectivement 46% et 27%).

Sur l'ensemble des 21 patients, un seul a été déclaré inapte au service dans les troupes aéroportées (TAP). Un autre patient a stoppé les sauts volontairement suite à un départ en retraite. Sur les 20 patients aptes TAP, 5 n'ont plus ressauté en ouverture automatique par décision conjointe entre le chirurgien et le médecin de garnison.

Les auteurs insistent sur l'importance de la kinésithérapie postopératoire, notamment sur l'intérêt de la prise en charge des patients en centre de rééducation après leur intervention. Ils évoquent l'atout important des examens para cliniques, notamment l'IRM, dans le diagnostic précoce des lésions des ligaments croisés. Enfin ils proposent des mesures afin de réduire l'incidence des lésions du pivot central lors de l'atterrissage après un saut en parachute. Ces

mesures reposent sur deux notions : le respect des règles de sécurité à l'atterrissage (face au vent, estimer la vitesse d'approche au sol, respecter la position d'atterrissage) et la kinésithérapie préventive par Rozenblat et coll. [22] (renforcement musculaire des ischio-jambiers et travail proprioceptif réguliers). En ce qui concerne l'aptitude TAP après ligamentoplastie de genou, la décision se fait au cas par cas en évaluant les différents critères anatomiques de récupération du genou sans oublier le profil psychologique de chaque patient. Cependant en plus des moyens de prévention cités ci-dessus, les auteurs pensent que la participation à des compétitions de précision d'atterrissage est à proscrire et que la possibilité d'effectuer des sauts avec les parachutes de type automatique est à moduler avec la plus grande prudence en fonction de la carrière de l'intéressé et des contraintes de l'emploi.

Malheureusement ces thèses n'apportent pas ou peu de données épidémiologiques qui permettent de comparer avec les pathologies des maîtres de chien de notre étude.

Le point fort de ces thèses sur les pathologies des genoux des parachutistes est la mise en évidence des mécanismes physiopathologiques des lésions des genoux afin de mettre en place des moyens de préventions et de fixer des critères d'aptitude. Par exemple chez le parachutiste, la lésion du pivot central est due au dépassement des positions de stabilité du genou à cause d'un mouvement forcé rendant inefficace les capacités de défense de l'articulation, mais également aux erreurs humaines techniques d'atterrissage, au type de matériel (voile hémisphérique ou aile) et au facteurs environnementaux (climat, type de sol).

### 6.3.3 Les mécanismes des atteintes du ligament croisé antérieur

Barry P. Boden et al étudient Le mécanisme des atteintes du ligament croisé antérieur. Une première partie permet à partir d'un questionnaire standardisé comme dans notre étude d'interroger 89 athlètes (100 genoux) (skieurs exclus) sur les événements ayant entraînés chez eux des atteintes de leur ligament croisé antérieur. Un mécanisme « sans contact » a été rapporté dans 71 (72%) genoux et une atteinte « avec contact » dans 28 (28%) genoux (1 patient n'était pas sûr de la notion de contact). La plupart des traumatismes ont eu lieu lors de coup de pied avec un genou proche de l'extension complète. Les mécanismes « sans contact » ont été classés comme de soudaines décélérations avant un changement de direction ou un mouvement de réception, alors que les atteintes « avec contact » apparaissent comme le résultat d'un effondrement en valgus du genou. Les paramètres de flexibilité des tendons révèlent un niveau statistiquement plus élevé de laxité chez les athlètes atteints en comparaison avec un groupe égal de 28. Dans la deuxième partie de l'étude, des enregistrements vidéos de 27 ruptures du LCA séparés ont été visionnés et ont confirmés que la plupart des atteintes « sans contact » se produisent sur des genoux en quasi extension durant une décélération brusque ou une manœuvre de réception. Ainsi le genou, dans une position permettant au mécanisme extenseur de tendre le LCA, serait dans des conditions où la force musculaire excentrique est maximale, le quadriceps jouerait alors un rôle important dans la rupture du LCA. La protection passive du LCA par les tendons des muscles se trouverait réduite chez les patients ayant une laxité au dessus de la moyenne.

Nous retrouvons, dans notre étude, également deux mécanismes « avec » et « sans contact ».

La principale circonstance de traumatisme est l'attaque de face « avec contact ». Une autre circonstance de traumatisme est le sport avec le chien qui apparaît comme « sans contact ».

Concernant les mécanismes de lésions ligamentaires des genoux, Barry P. Boden et al retrouvent plusieurs désaccords entre les résultats des enregistrements vidéo et ceux des questionnaires. Par rapport aux questionnaires, aucun des enregistrements vidéo des accidents ne montre un mouvement de pivot aigu autour d'une jambe fixée, ni d'effondrement du genou en varus, ni d'hyperextension. L'auteur explique cela par le fait qu'un nombre limité de vidéos ont été comparées avec les questionnaires et plus encore cela est dû aux imprécisions dans les réponses des participants. Même en ayant proposé des questionnaires très complets et en ayant visionné des enregistrements vidéos l'équipe ne propose qu'une approche des mécanismes qui selon eux demande des études complémentaires. Aussi nous nous rendons compte à quel point il est difficile de décrire précisément les mécanismes des traumatismes des genoux. Une étude prospective serait difficile à mettre en œuvre mais pourrait compléter celle-ci. Elle pourrait se présenter comme une association de vidéo des activités cynotechniques à des questionnaires et des examens cliniques des maîtres de chien militaires.

Les sportifs de l'étude de Barry P. Boden ont été interrogés sur des paramètres environnementaux comme le type de sport pratiqué au moment de l'atteinte ligamentaire, le type de terrain, la température et le type de pratique (loisir ou universitaire). L'activité la plus pratiquée au moment de l'atteinte est le basket-ball, le football américain et le football. La majorité de ces atteintes se produisent sur une surface herbeuse naturelle (50%), puis sur un terrain dur abrité et enfin sur une surface synthétique. Les conditions climatiques comprennent une température moyenne de 22° C avec une surface de jeu sèche dans 85 atteintes ligamentaires et une surface humide dans 14 atteintes. Au moment du traumatisme 41% des patients jouaient en loisir. Dans notre questionnaire, il existe une question sur les circonstances des traumatismes mais nous n'avons pas fait préciser les conditions environnementales. En revanche nous retrouvons une importance de cette notion comme dans

cet article car lors des séances de mordant qui est l'activité la plus traumatisante (attaque de face, attaque fuyante, attaque muselée) le maître de chien subit de nombreuses contraintes environnementales. Le maître de chien est vêtu de son épais costume d'attaque qui entrave ses mouvements, il s'entraîne sur un terrain herbeux souvent un terrain de football et porte des chaussures à crampon et pour certains exercices les chiens sont muselés. Dans cet article, il aurait pu être intéressant de faire préciser la nature de l'équipement des joueurs même s'il est implicitement donné par le type de sport pratiqué (casque, genouillères, protèges tibias, type de chaussure).

L'auteur décrit une partie clinique dans son article, où il examine les joueurs afin de mesurer la laxité et les angulations du genou puis il conclue que l'hyper laxité ligamentaire se retrouve plus fréquemment chez les patients avec une atteinte ligamentaire. Un examen clinique des genoux des maîtres de chiens aurait été informatif et aurait permis de rechercher des facteurs de prédisposition physique aux accidents du genou mais aurait été difficilement réalisable en pratique.

Enfin dans la discussion, l'équipe propose des moyens de prévention en fonction de leurs résultats descriptifs. Cette solution est de privilégier les étirements, d'inciter les participants à jouer le tronc légèrement fléchi en avant pour diminuer l'activité du muscle quadriceps et enfin de proposer des réceptions sur les deux jambes afin de gagner en stabilité.

L'article de Barry P. Boden souligne l'importance de l'environnement dans les ruptures du ligament croisé antérieur. Notre étude ne s'est pas intéressée spécifiquement à ce problème. Pourtant, il semble qu'il soit important [23].

### 6.3.4 Les contraintes mécaniques ou environnementales

L'article Contraintes mécaniques ou environnementales et pathologie articulaire périphérique (M. MONTEIL, P.-E. BERTRAN, M. VION, Ph. SEYRES, P. GERGOY) montre l'importance des troubles musculo-squelettiques (TMS) dans le domaine de la pathologie professionnelle en particulier militaire où le personnel est amené à subir des contraintes spécifiques à leur exercice (plongée sous-marine, aéronautique,...).

Ils dissocient la pathologie macro traumatique accidentelle (fracture, luxation, entorse,...) et la pathologie micro traumatique liée à l'action de contraintes limitées.

La pathologie liée aux contraintes est regroupée sous le terme de troubles musculo-squelettiques (TMS) ou de lésions attribuables au travail répétitif (LATR) en médecine du travail. Ces TMS ont une origine multifactorielle.

Des composantes organisationnelles, où le travail ne permet pas une récupération physique suffisante, participent à ces TMS.

Des composantes psychosociales entrent en jeu dans les TMS lorsque de mauvaises conditions de travail amplifient la perception de la douleur.

Les composantes biomécaniques des TMS comprennent quatre principaux facteurs : la forte répétitivité des gestes, les efforts excessifs, les zones articulaires extrêmes et le travail en position maintenue.

D'autres éléments interviennent comme le port de gants, la manipulation d'objet de poids excessif, les conditions hygrothermiques. Les efforts intégrant des changements de direction (surtout vifs et répétés) et des torsions se révèlent particulièrement pathogènes. La structure chondrale tolère mal les cisaillements et les rotations car l'empilement des chondrocytes est organisé pour résister aux contraintes en pression.

Au cours des entraînements cynotechniques, l'homme d'attaque maintient une position adaptée et réalise des efforts importants avec des changements de direction vifs afin de

conserver son équilibre lorsqu'il subit les attaques répétées du chien au niveau de son articulation du genou.

Les activités professionnelles militaires comme la cynotechnie ont un caractère sportif intrinsèque. Les auteurs décrivent les particularités de la physiopathologie sportive dans la survenue des microtraumatismes.

Les lésions de surmenage sont le plus souvent la conséquence de l'interaction de facteurs mécaniques (essentiellement répétition de gestes stéréotypés de grande amplitude, à grande vitesse et souvent en force) et de facteurs dégénératifs liés au sujet lui-même. L'âge s'accompagne de modifications histologiques.

Il s'ajoute des facteurs intrinsèques (anomalies morphologiques, déséquilibre musculaire, hyper laxité constitutionnelle) et surtout des facteurs extrinsèques.

Ces facteurs extrinsèques surajoutés peuvent être liés à des erreurs dans la programmation de l'entraînement quantitatives (augmentation trop rapide de l'effort, périodes de sollicitation trop rapprochées...) ou qualitatives (échauffements et assouplissements insuffisants...).

Les microtraumatismes se révèlent souvent par des douleurs qu'il convient de reconnaître pour diminuer voire arrêter temporairement l'entraînement de façon à assurer la cicatrisation de la lésion avant sa progression ou son passage à la chronicité.

Il est à noter que chez les maîtres de chien interrogés dans notre étude, le premier problème de genou rapporté est la gonalgie.

Les facteurs extrinsèques peuvent également être liés au type de matériel sportif utilisé.

Les autres facteurs potentiels divers évoqués sont le défaut d'hydratation, le dopage, la fatigue excessive en fin d'épreuve dérangeant la synchronisation de la contraction musculaire protectrice, la mauvaise programmation du geste sportif lui-même (défaut technique) et les anomalies métaboliques.



Toute pratique sportive est susceptible de réunir les conditions nécessaires et suffisantes pour créer une pathologie micro traumatique. Certains sports sont particulièrement à risque comme les disciplines avec changements brusques de direction, les sports de terrain et de piste, les sports de force, les sports de saut réception [24].

L'activité d'homme d'attaque en cynotechnie possède toutes les caractéristiques des sports à risque de TMS. La comparaison de la pathologie cynotechnique avec les pathologies en milieu professionnel et en milieu sportif (en particulier les sports « pivot ») permet d'émettre des hypothèses afin d'interpréter nos résultats descriptifs.

## **6.4 Hypothèses et interprétation**

D'après les données de notre étude et de celles d'autres auteurs, nous pouvons interpréter nos résultats et proposer des hypothèses pour expliquer les mécanismes et les conséquences des pathologies du genou du cynotechnicien militaire.

### **6.4.1 Les contraintes environnementales**

Nous avons vu dans les résultats que quasiment 30% des maîtres de chien interrogés présentent des problèmes de genou et en particulier des gonalgies. Ces symptômes peuvent être liés aux importantes contraintes subies par le genou lors des activités, l'entraînement physique général afin de maintenir les personnels dans des conditions opérationnelles comme nous l'avons vu pour le parachutiste et les activités cynotechniques en particulier. Pour les activités cynotechniques, ces contraintes environnementales sont liées :

- Au terrain : l'entraînement s'effectue, à l'extérieur, sur un terrain herbeux type terrain de football. Selon les conditions climatiques le terrain peut devenir humide et glissant. Les maîtres de chien portent des chaussures à crampon type chaussure de footballeur qui peuvent présenter un atout sur le plan de la stabilité mais se révéler une contrainte pour le genou en fixant le pied au sol.
- A l'équipement : le costume d'attaque de par son poids et son épaisseur diminuent la mobilité et la souplesse du maître de chien.
- Au chien : selon son énergie cinétique, la pression de sa mâchoire, son expérience des exercices (erreur technique), il exerce une contrainte plus ou moins importante sur le genou du maître de chien lors des séances de mordant.

Dans ce contexte particulier, plusieurs situations peuvent amener à des atteintes du genou.

#### **6.4.2 Les mécanismes des pathologies du genou du cynotechnicien**

Les pathologies du genou du maître de chien militaire peuvent être liées aux activités cynotechniques elles-mêmes, à la préparation physique avant ces activités et à la prise en charge des problèmes du genou après ces activités.

- Les microtraumatismes : Ajouté aux contraintes environnementales, viennent les contraintes mécaniques comme la répétition des chocs lors de la réception du chien au cours des exercices de mordant qui est générateur de microtraumatismes.
- Les macrotraumatismes : Lorsque les contraintes mécaniques deviennent trop importantes pour le genou pour différentes raisons citées auparavant (erreur technique du maître ou du chien, sol instable, équipement lourd), le genou subi un mouvement forcé, ses positions de stabilité sont dépassées rendant inefficaces les capacités de

défense de l'articulation. La conséquence est souvent une lésion du pivot central ce qui explique la fréquence des entorses du genou chez le maître de chien militaire.

Le mécanisme de la survenue des entorses du genou chez le maître de chien peut s'expliquer par la position du genou au cours des exercices de mordant. Le genou est en position de quasi extension (flexion de 20 à 30°). Le pied, chaussé d'une chaussure à crampon type chaussure de football, est fixé au sol. A ce moment, l'énergie cinétique ( $1/2 mv^2$ , ce qui représente pour un chien de 40 Kg qui court à une vitesse de 60 Km/h, environ 5500 Joules ou 1,5 KWh) apportée par la réception du chien entraîne un mouvement de torsion du genou (valgus flexion rotation externe ou varus flexion rotation interne) avec d'énormes contraintes sur le ligament croisé antérieur en particulier qui peuvent aller jusqu'à la rupture de ce dernier.

Une autre hypothèse est que le genou, sous le choc, se met en hyper extension brutale qui est délétère pour le ligament croisé antérieur.

- La mauvaise préparation : Il peut arriver, comme pour n'importe quelle activité physique, que certaines phases importantes de l'entraînement fasse défaut comme l'échauffement et les étirements. Par ailleurs, les jeunes maîtres de chien, qui n'ont pas encore acquis parfaitement l'aisance nécessaire pour se mouvoir dans le costume d'attaque ni la technique d'amorti du chien lors de la réception de celui-ci, sont plus susceptibles que les cynotechniciens expérimentés.
- La fatigue sans consultation : Nous avons vu dans nos résultats qu'il existe une « sous déclaration » des accidents liés à l'activité cynotechnique. La crainte principale est l'inaptitude à la spécialité. Aussi certaines gonalgies qui n'ont pas été prise en charge

médicalement rapidement, également par crainte d'une inaptitude, pourraient favoriser des accidents plus graves.

Toutes ces pathologies du genou du maître de chien militaire, quelque soit le mécanisme, peuvent avoir un retentissement médical et parfois administratif.

### **6.4.3 Les conséquences des pathologies du genou du cynotechnicien**

L'histogramme de l'âge des maîtres de chien montre que peu de personnels font une carrière longue. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'un accident brutal et violent qui ne permet pas de poursuivre la spécialité cynotechnique peut survenir ou la répétition des microtraumatismes qui à terme peuvent amener à de l'arthrose et ne permettent pas non plus de poursuivre dans cette filière.

Les conséquences des traumatismes du genou chez les maîtres de chien militaires sont des soins médicaux et/ou chirurgicaux, des jours d'arrêts de travail voire des modifications de leur aptitude médicale. Il existe d'ailleurs une sous déclaration des accidents de travail chez les maîtres de chien qui probablement craignent une modification de leur aptitude médicale qui peut stopper leur carrière. Le devenir professionnel du maître de chien est fonction de l'aptitude médicale et peut être une reprise de l'activité identique, une inaptitude temporaire pendant les soins et la rééducation, un changement de spécialité voire une rupture de contrat pour les traumatismes les plus graves.

Nous observons, dans cette étude, que la moitié des maîtres de chien traumatisés présentent des gênes à type de gonalgies pour la plupart suite à leur traumatisme. Ce chiffre important nous incite à proposer des moyens de prévention.

## **6.5 Prospectives, changement à proposer**

D'après nos hypothèses, il est possible de proposer des moyens de prévention dans plusieurs domaines.

### **6.5.1 Les contraintes environnementales**

Au niveau de l'équipement, peut être que les chaussures à crampon qui ne font pas partie de la dotation mais que tous les maîtres de chien portent pour les exercices de mordant sont à discuter en fonction du type de terrain et du climat car dans certaines situations ces chaussures de football qui fixent le pied peuvent être responsables de torsion du genou et d'entorses.

Avec les progrès des recherches dans l'industrie du textile, nous pouvons imaginer la création d'un costume d'attaque plus léger mais tout aussi résistant.

### **6.5.2 Les personnels**

Au niveau de l'aptitude médicale, un interrogatoire et un examen clinique complet permettraient de détecter les candidats à risque de traumatisme du genou lors de la visite médicale de sélection. Il est important de rechercher en particulier les hyper laxités.

Pour les candidats déjà engagés, des examens post traumatiques et annuels permettraient de catégoriser les personnels en fonction de leur risque pour le genou comme pour le syndrome rotulien chez le parachutiste [21].

Catégorie I : risque modéré	Catégorie II : risque important	Catégorie III : pathologie avérée
-Pas de gonalgie	-Gonalgies occasionnelles non invalidantes	-Douleurs fréquentes et invalidantes imposant l'arrêt de l'activité
-Antécédents sportifs à risque	-Pseudo blocages	
-Examen clinique limite	-Examen clinique perturbé (hyper laxité)	
<b>-Examen spécifique lors des VSA et post traumatique</b>	<b>-Surveillance spécifique lors de VSA et post traumatique</b>	<b>-Evaluation étiologique</b>
<b>-Pas de restrictions particulières</b>	<b>-Evaluation étiologique et bilan radiologique</b>	<b>-Prise en charge thérapeutique immédiate</b>
	<b>-Montée en puissance progressive de la condition physique</b>	<b>-Montée en puissance sous surveillance de la condition physique</b>
		<b>-Aptitude à l'épreuve du service avec décision définitive avant le 90<sup>ème</sup> jour</b>

### 6.5.3 L'encadrement

Au niveau de l'entraînement, les instructeurs peuvent insister auprès des jeunes maîtres de chien sur l'importance de l'échauffement et des étirements comme pour tous les sports. Ils peuvent également insister sur les mouvements qui permettent de protéger le genou, en cours, avant les exercices de terrain. L'accompagnement du mouvement du chien plutôt que le blocage du genou est primordial pour éviter les traumatismes.

Des cours à l'aide de vidéo et de débriefing afin que les maîtres de chien déterminent eux-mêmes les situations à risques et les stratégies à mettre en œuvre afin de les prévenir comme dans une étude sur la prévention des lésions ligamentaires du genou chez les skieurs peuvent être intéressants [25].

Au niveau des règles hygiéno-diététiques du sportif, un rappel par les instructeurs et par le service médical d'unité est essentiel pour informer et sensibiliser les maîtres de chien.

Une prise en charge physique spécifique avec les conseils du médecin d'unité apporterait une préparation complète. Les points importants sont :

- Renforcement musculaire, surtout des ischio-jambiers. (travail statique intermittent, travail dynamique, exercices analytiques et globaux avec travail contre résistance manuelle en chaîne ouverte puis fermée, travail iso cinétique).
- Travail proprioceptif.
- Correction des troubles de la statique plantaire par le port de semelles adaptées.
- Possibilité d'utilisation d'une contention souple par strapping ou genouillère souple. Le contact avec la peau permet d'augmenter les informations extéroceptives.
- Soutien psychologique afin d'encourager les cynotechniciens à utiliser ces moyens de prévention. [14].
- Etirement des muscles ischiojambiers.
- Protection du genou lors du mordant par l'accompagnement du mouvement du chien.

Enfin des études complémentaires sur les mécanismes des traumatismes et sur l'équipement pourraient amener à des améliorations des techniques et du matériel.

# CONCLUSION



## 7 Conclusion

Au terme de cette étude sur la pathologie traumatique du genou liée à l'activité cynophile en milieu militaire, nous apportons des informations qui peuvent être utiles aux médecins qui exercent dans les services médicaux d'unités ainsi qu'aux médecins du sport qui suivent des pratiquants de sport canin, les données sur le sujet étant quasi inexistantes.

Sur le plan épidémiologique, dans notre étude descriptive, la pathologie traumatique du genou liée à l'activité cynotechnique militaire concerne environ 20% des maîtres-chiens. La pathologie la plus fréquemment décrite est l'entorse du genou bénigne et grave (36 et 13% des traumatismes du genou). La principale circonstance de ces traumatismes est l'attaque de face lors des séances de mordant en costume d'attaque (54% des circonstances des traumatismes).

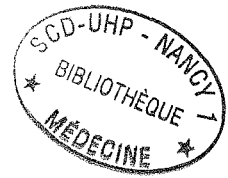
Les conséquences de ces traumatismes sont des gênes voire des gonalgies lors de la pratique cynotechnique. Les conséquences des traumatismes graves s'expriment en jours d'arrêt de travail, en changement de spécialité voire en terme d'inaptitude définitive.

D'après l'étude réalisée et les données des autres auteurs, les mécanismes de ces traumatismes du genou en cynotechnie seraient plurifactoriels (environnement, chien, entraînement) mais essentiellement une atteinte du pivot central lors de mouvement de torsion en rotation interne et lors de mouvement d'hyper extension brutale du genou.

Les moyens de prévention les plus efficaces seraient une évaluation attentive de l'aptitude physique des personnels initialement et au cours de la carrière associée à une formation des maîtres-chiens accés sur la protection du genou lors des exercices.

Nous pouvons dire que l'activité cynophile en milieu militaire présente un risque particulier pour le genou. Des études complémentaires plus précises permettraient d'élaborer d'autres moyens de prévention.





## Bibliographie

- 1) IMBERT JC., KELBERINE F. – Encyclopédie médicochirurgicale - Traitement des lésions du ligament croisé antérieur. p 744-91.
- 2) BREE O. - Historique de la cynotechnie militaire et du 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre- point d'impression de l'armée de terre de Metz. 1998 réédition 2006-423p chenil du 42<sup>ème</sup> peloton cynophile. © E.C.P.A.D.
- 3) Le 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre, « Le chien et l'homme, la force maîtrisée ». document 132<sup>ème</sup> BCAT.
- 4) LAMOUR T., MAGNAN S. - L'art cynotechnique au service de l'appui au combat débarqué. Actu Santé n°92-mars-avril 2006. p 20-1.
- 5) CAILLIET R. – Le Genou – 2<sup>ème</sup> édition – Collège de rééducation fonctionnelle et de réadaptation – chapitre 1<sup>er</sup> Anatomie descriptive – Masson 1984. p 1-3.
- 6) ROUVIERE H., DELMAS A. – Anatomie Humaine – tome III – Articulation du genou. Masson. Edition 2002. p : 372-88.
- 7) KOUVALCHOUK J. F. – Le ligament croisé antérieur. In : Le genou du lendemain. 9<sup>ème</sup> séminaire de traumatologie du sport. Université Paris VI. p. 5-45.
- 8) SEGAL P., JACOB M. – Le Genou, Anatomie, Cinématique, Sémiologie, Pathologie, Diagnostic et Traumatologie sportive – Maloine S. A. 1983. pp 24-27. p 30-2. p 38-40.
- 9) DANIEL D.M., AKESON W.H., O'CONNOR J.J. – Knee ligaments. Structure, function, injury and repair. New York : Raven Press, 1990; p 3-55.
- 10) BEAUCHAMP P., LAURIN, CARROL A – Etude des propriétés dynamiques du ligament croisé en vue de son remplacement prothétique. Rev. Chir. Orthop., 1979 : 65-4 : p 197-209.
- 11) ARNOCZKY S. P. - Anatomy of the ACL. Clinical Orthopaedics and related research. 1983. 172, p 19-25.
- 12) OUTREQUIN G., BOUTILLIER B. – Anatomie – site <http://www.anatomie-humaine.com/> - mis à jour le 16/10/2006. – 01/01/2007.
- 13) CLEMENS M., XHALDEZ Y. – Le genou opéré – indication technique – rééducation – Maloine 1984. p 22-6.
- 14) ROZENBLAT M., RODINEAU J., SAILLANT G. – La prévention des ruptures isolées du ligament croisé antérieur.- Journal de Traumatologie du Sport. Masson, Paris, 1992, 9, p 150-54.
- 15) DEJOUR H. – Le ligament croisé antérieur. Journal de Traumatologie du Sport. Masson, Paris, 1989, 6, p 1-2.
- 16) ROZENBLAT M. – La rupture isolée du ligament croisé antéro-externe du genou : à propos de 73 cas non opérés. Thèse Méd., Paris VII, 1988.
- 17) HAWKINS RD., HULSE MA., WILKINSON C., HODSON A., GIBSON M. – The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. - Br J Sports Med. 2001 Feb; 35(1): p 43-7.

- 18) WOODS C., HAWKINS R., HULSE M., HODSON A. – The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries. – Br J Sports Med. 2002 Dec; 36(6): p 436-41; discussion 441.
- 19) SARKEY C. – Injuries and Illnesses in the National Basketball Association: A 10 Year Perspective. – J Athl Train. 2000 Apr; 35(2): p 161-67.
- 20) RICHARD S., ULMER P., ROMAND O., MERCIER A., GINESTA A., VIGNOT J.-L., GARIN D., COURRIER P.-L., LOUBINOUX J. – Résultats d'une enquête épidémiologique relative à des cas de morsures chez les maîtres de chien en milieu militaire. Médecine et Armées, 1999, 27, 6-7, p 533-40.
- 21) PERALTA G. – Le syndrome rotulien dans une unité des troupes aéroportées : Exemple du 3<sup>ème</sup> Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine.- Thèse Médecine Bordeaux 2. 1999.
- 22) BARA P. – Lésion du pivot central du genou opérée chez le parachutiste.- Thèse Médecine Lille 2. 1998.
- 23) BARRY P. BODEN, MD G SCOTT DEAN, MD JOHN A. FEAGIN, Jr, MD WILLIAM E. GARRET, Jr, MD, Ph. - Mechanisms of Anterior Cruciate Ligament Injury. - Uniformed Services University of the Health Sciences. - Orthopedics. 2000 Jun; 23(6): 573-8.
- 24) MONTEIL M., BERTRAN P.-E., VION M., SEYRES Ph., GERGOY P. – Contraintes mécaniques ou environnementales et pathologie articulaire périphérique. Médecine et Armées. 2005, 33, 2, p 117-22.
- 25) CARL F. ETTLINGER, MS ROBERT J. JOHNSON, MD, and JASPER E. SHEALY, PhD. – A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in alpine skiing. Am J Sports Med. 1995 Sept-Oct; 23(5): p 531-7.
- 26) BOEM 620-4. Instruction n°4000/DEF/DPMAA/BEG/LEG relative aux normes médicales d'aptitude applicables au personnel militaire de l'armée de l'air et à la définition des standards d'aptitude médicale minimaux à requérir dans les emplois du personnel navigant. Du 5 août 2004. BOC/PP- 6 septembre 2004-n°37. p 4902.
- 27) Instruction n°1702/DEF/EMA/02/2 du 09.10.1992 relative à la constatation des blessures ou maladies survenues aux militaires pendant le service. 1<sup>ère</sup> modification. 2080/DEF/EMA/02/2 du 18.11.1998.





2) Questionnaire pour les maîtres de chien ayant été inscrit au registre des constatations

**QUESTIONNAIRE**

1) Quel est votre âge ?

2) Quelle est votre affectation actuelle ?

3) Quelle est votre fonction ?

Vous avez fait l'objet d'une déclaration d'accident concernant un traumatisme du genou dans le registre des constatations du 132<sup>ème</sup> Bataillon Cynophile de l'Armée de Terre,

4) Quelle est la date de cet accident ?

5) Quelles sont les circonstances de ce traumatisme ?

- séance de mordant      oui  non
- en costume              oui  non
- attaque de face        oui  non
- attaque fuyante        oui  non
- autre type d'exercice    oui  non

si oui, précisez :

6) Quel est le diagnostic initial ?

- contusion bénigne      oui  non
- morsure                  oui  non
- entorse bénigne        oui  non
- entorse grave          oui  non

autre, précisez :

7) Quelle a été la structure de prise en charge ?

- infirmerie de l'unité    oui  non
- médecin civil            oui  non
- hôpital                    oui  non
- clinique                  oui  non
- aucune                    oui  non

autre, précisez :

8) Avez-vous été soigné pour ce traumatisme ?

- oui  non

9) Quel est le diagnostic final ?

10) Combien de jours d'arrêt de travail ce traumatisme du genou a-t-il occasionné en tout ?

11) Avez-vous repris la cynotechnie au même niveau après ce traumatisme ?  
oui  non

12) Avez-vous changé de spécialité et arrêté la cynotechnie après ce traumatisme ?  
oui  non

13) Après ce traumatisme du genou, ressentez-vous une gêne,  
dans votre vie quotidienne            oui  non   
dans votre pratique de la cynotechnie    oui  non   
dans votre pratique du sport            oui  non   
dans vos loisirs ?                        oui  non

Merci.

### 3) Questionnaire pour les maîtres de chien militaires des unités

#### QUESTIONNAIRE POUR LES MAITRES-CHIENS

1) Quelle est votre fonction ?

2) Quel est votre âge ?

3) Depuis combien d'années pratiquez vous la cynotechnie militaire ?

4) Quels sports pratiquez-vous ?

5) Avez-vous des problèmes de santé concernant les genoux ?  
Oui  non  si oui, lesquels ?

6) Avez-vous présenté un ou plusieurs traumatismes du genou en rapport avec une activité cynotechnique militaire ?

Oui  non

Si oui, dates de ces traumatismes :

7) Avez-vous fait l'objet d'une déclaration d'accident dans le registre des constatations du 132<sup>ème</sup> BCAT pour ces traumatismes ?

Oui  non  si oui, en quelles années ?

8) Quelles sont les circonstances de ces traumatismes ?

Séance de mordant oui  non

En costume oui  non

Sur une attaque de face oui  non

Sur une attaque fuyante oui  non

Autre type d'exercice oui  non  si oui, précisez :

9) Quel est le diagnostic initial de ces traumatismes ?



Contusion bénigne      oui       non   
 Morsure                    oui       non   
 Entorse bénigne        oui       non   
 Entorse grave          oui       non   
 Fracture                    oui       non  si oui, quels os ont été fracturés :

Autre                            oui       non  si oui, précisez ?

10) Quelle a été la structure de prise en charge ?

Infirmier de l'unité      oui       non   
 Médecin civil            oui       non   
 Hôpital                    oui       non   
 Clinique                    oui       non   
 Aucune                    oui       non   
 Autre                        oui       non  si oui, précisez ?

11) Quel a été le traitement prescrit ?

Kinésithérapie      oui       non   
 Chirurgie                oui       non

12) Quels ont été les diagnostics finaux ?

13) Combien de jours d'arrêt de travail ces traumatismes du genou ont-ils occasionné au total ?

1 <sup>er</sup> traumatisme :	<input type="text"/>	4 <sup>ème</sup> :	<input type="text"/>
2 <sup>ème</sup> :		5 <sup>ème</sup> :	
3 <sup>ème</sup> :		6 <sup>ème</sup> :	

14) Actuellement ces traumatismes vous gênent-ils ?

Dans votre vie quotidienne      oui       non   
 Dans votre pratique de la cynotechnie militaire      oui       non   
 Dans votre pratique du sport      oui       non   
 Dans vos loisirs                    oui       non

Expliquez :

15) Avez-vous repris la cynotechnie au même niveau après ces traumatismes ?

Oui       non

16) Avez-vous présenté d'autres traumatismes en rapport avec une activité cynotechnique militaire ?      oui       non

Si oui, lesquels ?

Morsure                            oui       non   
 Traumatisme épaule            oui       non   
 Traumatisme main                oui       non   
 Traumatisme tronc                oui       non

Autre, précisez :

Merci.

#### 4) Questionnaires pour les maîtres de chien civils

Médecin Lieutenant BARA Pascale  
Interne des Hôpitaux des Armées  
Service de Médecine Physique et Réadaptation  
H.I.A. LEGUEST  
27 avenue de Plantière  
57 998 METZ Armées

Madame / Monsieur,

Dans le cadre d'une thèse de médecine, pourriez-vous prendre quelques minutes pour remplir ce questionnaire, ceci pourrait aider à la prévention de la traumatologie du genou dans la filière cynophile.

Merci pour votre participation.

Lieutenant Bara

##### Questionnaire pour les pratiquants de sports canins civils

1) Quel est votre âge ?

2) Pratiquez-vous le mordant ? oui  non

3) Etes-vous habilité à porter le costume d'attaque ? oui  non

4) Avez-vous des problèmes de santé concernant les genoux ? oui  non

Si oui, expliquez :

5) Avez-vous présenté un ou plusieurs traumatismes du genou en rapport avec la pratique des sports canins ? oui  non

Si oui, dates de ces traumatismes :

6) Quelles sont les circonstances de ces traumatismes ?

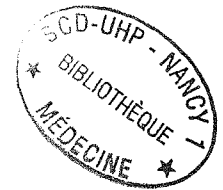
séance de mordant oui  non

en costume oui  non

sur une attaque de face oui  non

sur une attaque fuyante oui  non

autre type de sport canin oui  non  Si oui, précisez :



7) Quel est le diagnostic initial de ces traumatismes ?

contusion bénigne oui  non

morsure oui  non

entorse bénigne oui  non

entorse grave oui  non

fracture oui  non  Si oui, quels os ont été fracturés :

autre

oui  non  Si oui, précisez :

8) Quels ont été les diagnostics finaux ?

9) Combien de jours d'arrêt de travail ces traumatismes du genou ont-ils occasionné au total ?

1<sup>er</sup> traumatisme :

2<sup>ème</sup> :

3<sup>ème</sup> :

4<sup>ème</sup> :

5<sup>ème</sup> :

6<sup>ème</sup> :

10) Actuellement ces traumatismes vous gênent-ils ?

dans votre vie quotidienne

oui  non

dans votre pratique de la cynotechnie

oui  non

dans votre travail

oui  non

dans vos loisirs

oui  non

expliquez :

11) Avez-vous repris les sports canins au même niveau après ces traumatismes ?

oui  non

12) Etes-vous ou avez-vous été maître-chien militaire ?

oui  non  Si oui, expliquez :

VU

NANCY, le **31 janvier 2007**  
Le Président de Thèse

Professeur **J.M. ANDRÉ**

NANCY, **1<sup>er</sup> février 2007**  
Le Doyen de la Faculté de Médecine,

Professeur **P. NETTER**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le **6 février 2007**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

Professeur **J.P. FINANCE**

---

## **RESUME DE LA THESE**

« La pathologie traumatique du genou liée à l'activité cynophile en milieu militaire » est un sujet peu documenté qui s'inscrit dans le domaine de la pathologie professionnelle et de la pathologie sportive ce qui correspond à la pratique quotidienne du médecin militaire en unité. Cette étude, réalisée à partir des données de registres de constatations d'accident et à partir de questionnaires adressés aux cynotechniciens des unités, est une étude descriptive rétrospective. Nous avons observé la présence de pathologies du genou chez les cynotechniciens (28,1%). 22,5% des cynotechniciens interrogés présentent des traumatismes du genou liés à l'activité cynophile. La séance de mordant, surtout lors des attaques de face lorsque le maître-chien vêtu de son costume reçoit le chien, est particulièrement traumatisante (53,3% des circonstances des traumatismes). Le traumatisme le plus fréquemment rencontré est l'entorse bénigne (36%) et grave (13%). Les mécanismes de ces traumatismes seraient plurifactoriels (environnement, chien, entraînement, répétition des activités) avec deux situations à risque pour le ligament croisé antérieur : la rotation interne du genou en quasi extension le pied fixé au sol, l'hyper extension brutale du genou. Le retentissement sur les plans médicaux et professionnels nécessitent des moyens de prévention (sélection des personnels adaptée, équipement efficace, formation et information des cynotechniciens, prise en charge physique spécifique).

---

## **TITRE EN ANGLAIS**

Traumatic knee pathology of military dog-handler.

---

## **THESE: MEDECINE GENERALE- ANNEE 2007**

---

## **MOTS CLEFS:**

Genou, traumatologie, cynotechnie, médecine militaire, chien.

---

## **INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR**

**Faculté de Médecine de Nancy**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54 505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---