

Année 2025

2025 TOU3 1006

# THÈSE

## POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE SPECIALITÉ MÉDECINE GÉNÉRALE

Présentée et soutenue publiquement  
par

**Camille VALLERNAUD**

Le 21 JANVIER 2025

**EVALUATION DES CONNAISSANCES ET MESURES MISES EN PLACE PAR LES PRATIQUANTS DU TRAIL  
POUR LA PREVENTION SECONDAIRE DE LA PATHOLOGIE DU GENOU**

Directeur de thèse : Dr Marc LORRAIN

**JURY :**

**Madame la Professeur Julie DUPOUY**

**Madame la Docteur Florence DURRIEU**

**Monsieur le Docteur Marc LORRAIN**

**Président**

**Assesseur**

**Assesseur**

**FACULTÉ DE SANTÉ**
  
**Département de Médecine, Maïeutique et**
  
**Paramédical Doyen - Directeur: Pr Thomas GEERAERTS**

**Tableau du personnel Hospitalo-Universitaire de médecine**

**Professeurs Honoraires**

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. SERRANO Elie	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LAROCHE Michel
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAUQUE Dominique
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ATTAL Michel	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BONNEVILLE Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOSSAVY Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. BUJAN Louis	Professeur Honoraire Associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CALVAS Patrick	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CHIRON Philippe	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROUGE Daniel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SCHMITT Laurent
Professeur Honoraire Associé	M. DUTAUY Guy	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SIZUN Jacques
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FORTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FRENINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle		

**Professeurs Émérites**

Professeur BUJAN Louis	Professeur LAROCHE Michel	Professeur MONTASTRUC Jean-Louis	Professeur SIZUN Jacques
Professeur CARON Philippe	Professeur LAUQUE Dominique	Professeur PARINI Angelo	Professeur VIRENQUE Christian
Professeur CHAP Hugues	Professeur MAGNAVAL Jean-François	Professeur PERRET Bertrand	Professeur VINEL Jean
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur MARCHOU Bruno	Professeur ROQUES LATRILLE Christian	
Professeur LANG Thierry	Professeur MESTHE Pierre	Professeur SERRE Guy	

**FACULTÉ DE SANTÉ**  
**Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical**

**P.U. - P.H.**  
**Classe Exceptionnelle et 1ère classe**

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. ACCADBLE Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence Mme LAURENT
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	Camille	Anatomie Pathologique
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion	M. MALAVALD Bernard (C.E)	Urologie
M. BERRY Antoine (C.E.)	Parasitologie	M. MANSAT Pierre (C.E)	Chirurgie Orthopédique
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique cardiovascul
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	Mme MAZEREUW Juliette	Dermatologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M. BUREAU Christophe (C.E.)	Hépatogastro-entérologie	M. MINVILLE Vincent (C.E.)	Anesthésiologie Réanimation
M. BUSCAIL Louis (C.E.)	Hépatogastro-entérologie	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique Mme
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme CHARPENTIER Sandrine (C.E)	Médecine d'urgence	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. CHAUFOR Xavier (C.E.)	Chirurgie Vasculaire	M. PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
M. CHAUVÉAU Dominique	Néphrologie	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Biophysique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Hépatogastro-entérologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	Mme PERROT Aurore	Physiologie
M. COURBON Frédéric (C.E)	Biophysique	M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	Mme RAUZY Odile (C.E.)	Médecine Interne
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. ROUX Franck-Emmanuel (C.E.)	Neurochirurgie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	M. SANS Nicolas	Radiologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. FOURCADE Olivier (C.E)	Anesthésiologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. GAME Xavier (C.E)	Urologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
Mme GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel (C.E)	Anatomie Pathologique	M. SOULAT Jean-Marc (C.E)	Médecine du Travail
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. HUYGHE Eric	Urologie	Mme TREMOLLIERS Florence (C.E.)	Biologie du développement
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétrique
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

**P.U. Médecine générale**

Mme DUPOUY Julie  
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)  
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

**FACULTÉ DE SANTÉ**  
**Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical**

<b>P.U. - P.H. 2ème classe</b>	<b>Professeurs Associés</b>
M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie, Santé publique
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CAVAINAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. COGNARD Christophe	Radiologie
Mme CORRE Jill	Hématologie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme DUPRET-BORIES Agnès	Oto-rhino-laryngologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÓWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. HOUZE-CERFON	Médecine d'urgence
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
Mme MARTINEZ Alejandra	Gynécologie
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
Mme MOKRANE Fatima	Radiologie et imagerie médicale
Mme MONTASTIER Emilie Mme	Nutrition Pédiatrie
PASQUET Marlène	Médecine interne
M. PIAU Antoine	
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. PUGNET Grégory	Médecine interne
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. REVET Alexis	Pédo-psychiatrie
M. ROUMIGUIE Mathieu	Urologie
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
M. SAVALL Frédéric	Médecine légale
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

**Professeurs Associés de Médecine Générale**

M. ABITTEBOUL Yves  
M. BIREBENT Jordan  
M. BOYER Pierre  
Mme FREYENS Anne  
Mme IRI-DELAHAYE Motoko  
Mme LATROUS Leila  
M. POUTRAIN Jean-Christophe  
M. STILLMUNKES André

**Professeurs Associés Honoraires**

Mme MALAUAUD Sandra  
Mme PAVY LE TRAON Anne  
M. SIBAUD Vincent  
Mme WOISARD Virginie

**FACULTÉ DE SANTÉ**  
**Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical**

**P.U. - P.H.**

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène	M. GASQ David	Physiologie
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Médecine légale et droit de la santé
Mme BENEVENT Justine	Pharmacologie fondamentale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDI Safouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BOST Chloé	Immunologie	M. HOSTALRICH Aurélien	Chirurgie vasculaire
Mme BOUNES Fanny	Anesthésie-Réanimation	M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme BREHIN Camille	Pneumologie	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. BUSCAIL Etienne	Chirurgie viscérale et digestive	M. KARSENTY Clément	Cardiologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	M. LAPEBIE François-Xavier	Médecine vasculaire
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme MAULAT Charlotte	Chirurgie digestive
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	Mme MAUPAS SCHWALM Française	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique	M. MONTASTRUC François	Pharmacologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessika	Biologie du dév. Et de la reproduction
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Physiologie
M. COMONT Thibault	Médecine interne	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
M. CONGY Nicolas	Immunologie	Mme NOGUEIRA Maria Léonor	Biologie Cellulaire
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme PERICART Sarah	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CURET Jonathan	Neurologie	M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PLAISANCIE Julie	Génétique
Mme DE GLISEZINSKY Isabelle	Physiologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
M. DEDUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DELMAS Clément	Cardiologie	Mme RIBES-MAUREL Agnès	Hématologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie	Mme SALLES Juliette	Psychiatrie adultes/Addictologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FABBRI Margherita	Neurologie	Mme TRAMUNT Blandine	Endocrinologie, diabète
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition	M. VERGEZ François	Hématologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
M. CHICOULAA Bruno  
M. ESCOURROU Emile  
Mme GIMENEZ Laetitia

**Maitres de Conférences Associés**

**M.C.A. Médecine Générale**

Mme OURGEOIS Odile  
Mme BOUSSIER Nathalie  
Mme DURRIEU Florence  
Mme FRANZIN Emilie  
M. GACHIES Hervé  
M. PEREZ Denis  
M. PIPONNIER David  
Mme PUECH Marielle  
M. SAVIGNAC Florian

## **Remerciements au Jury :**

*A la présidente du Jury :*

**Madame la Professeur Julie DUPOUY**, Professeur des Universités, Médecin Généraliste :

Vous me faites l'honneur de présider le jury de ma thèse, je vous remercie de l'intérêt que vous portez à ce travail. Merci pour votre engagement auprès des internes de médecine générale.

*Au membre du Jury :*

**Madame la Docteur Florence DURRIEU**, Maître de Conférence associée de Médecine Générale, Médecin Généraliste :

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury et de juger ce travail. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude et de mon plus grand respect.

**Monsieur le Docteur Marc LORRAIN**, Médecin Généraliste :

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse, vos conseils m'ont permis de bien mener ce travail. Merci pour le temps que vous m'avez accordé, votre disponibilité et vos relectures.

A Mme Françoise HAUDRY de la scolarité,

Merci pour votre disponibilité et votre aide pour l'organisation de cette soutenance

## **Remerciements personnels :**

### **A ma famille :**

Mes parents : Papa et Maman, vous m'accompagnez dans tous mes projets, de mes dessins de poésie jusqu'à cette thèse, c'est grâce à vous que je suis là aujourd'hui. Merci pour ce soutien infaillible et pour tout le reste.

Mon frère et ma sœur : Pierre, tu es notre pilier avec Julie, la vie fait moins peur avec toi en back-up. Julie tu seras toujours la première personne avec qui j'aurai envie de débriefer. Emilie, merci d'être rentrée dans notre famille et pour la douceur que tu as apportée.

Mes cousins, Emma, Luc, Xavier, Thomas, Antoine, Paul, Agnès, Ségo, Doudou, j'adore notre relation si proche. Mes plus beaux souvenirs sont en famille à Esain ou aux Vials. Alex, Marie, Elo, Amélie, Alix, Quentin, merci de compléter parfaitement notre clan.

Mes oncles et tantes, grand-père, grand-mère et la grande famille, j'ai conscience de la chance qu'on a. Si je devais changer de famille, je reprendrais la même.

Titi tu es une marraine précieuse.

Liseby et Catherine, merci d'avoir participé à cette enfance si heureuse.

### **A mes amis :**

La SC, merci de m'avoir fait autant aimer mes études. Merci pour ces moments si heureux ensemble, merci Marie pour nos conversations dans le 115, Fannie de me laisser te regarder dessiner, Claire pour notre soirée cachées dans ce hall d'immeuble, Justine pour nos rendez-vous sur tous les bancs de Toulouse, Chloé B pour notre fou-rire hypotonique et pour tous les autres, Laurent d'avoir sauté avec moi de ce rempart, Alexia d'être le Dupont dont j'avais besoin, Clémence pour tes commentaires sur le voisin nudiste, Clélia pour ce créneau si réussi, Agathe pour nos ateliers coiffure, Yannick pour notre escapade en Chartreuse, Léa pour notre après-midi d'audition The Voice, Chloé M pour notre spectacle de danse Bollywood, Nao pour notre discussion sur la terrasse du chalet, Erwan pour notre bivouac en pente, Amélie d'avoir partagé le statut de quiche pathétique avec moi, Simon pour les Spikeball sur la plage, Thomas pour avoir fait tourner Lucas en toupie à la cité de l'espace, Lucas d'avoir été notre toupie. Notre amitié est magique.

Boris, Gaétan, JB, Pierrick, Ulysse, Claire, Fabi, Antoine et Hélène, je préfère la montagne avec vous dedans. Merci pour ces 3 dernières années si chouettes.

Sofian, notre kata dans la neige restera un grand moment. Youssef et Alexis, merci de veiller sur moi.

Mélina, j'adore parler avec toi, j'ai besoin de ton avis pour interpréter le monde.

Alice, tu m'as fait aimer la Bretagne avant même d'y être allée. Merci pour cette amitié si évidente.

Lucile et Julianne, vous avez rendu Saint Gaudens si chouette que j'y suis retournée.

Théo, Greg, Alban, Alice, Blandine, Clémence, Guillem, Jaden, Salomé, certes on n'a pas sauvé Pr Summerlee mais on a fait pousser de belles courgettes et on a dansé sans jamais se blesser.

Aubin, Melvyn, Mathieu, Damien, Gaël, Quentin, Yoann, Mathilde, j'espère que dans 30 ans il ne restera plus de place pour graver notre coupe.

Jérôme et Lucie, le lycée à vos côtés était une promenade.

Alexis, j'adore passer dans ton monde de temps en temps.

**A toutes les rencontres de mon parcours :**

Merci à tous mes maîtres de stage, vous avez été patients et bienveillants. Vous m'avez permis d'être sereine dans mon métier.

Merci à tous les médecins et infirmiers croisés pendant mes semestres.

Merci aux sportifs ayant pris le temps de répondre à mon questionnaire.

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>Le trail .....</b>	<b>1</b>
1. Définition .....	1
2. Un sport en plein essor .....	1
3. Biomécanique de la course .....	2
<b>Gonalgie .....</b>	<b>4</b>
1. Définitions.....	4
2. Gonalgies chez le coureur .....	5
<b>Prévention .....</b>	<b>8</b>
<b>ENJEUX ET OBJECTIFS DE L'ETUDE .....</b>	<b>9</b>
<b>MATERIELS ET METHODES DE L'ETUDE .....</b>	<b>11</b>
<b>Type d'étude.....</b>	<b>11</b>
<b>Population étudiée .....</b>	<b>11</b>
<b>Le questionnaire .....</b>	<b>11</b>
<b>Recueil de données.....</b>	<b>11</b>
<b>Analyse statistique .....</b>	<b>12</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>13</b>
<b>Population étudiée .....</b>	<b>13</b>
1. Effectif.....	13
2. Caractéristiques générales de la population étudiée .....	13
3. Caractéristiques de leur pratique du trail .....	14
<b>Gonalgies.....</b>	<b>17</b>
1. Antécédents de lésions du genou et gonalgies.....	17
2. Actions mises en place pour diminuer les gonalgies et efficacité .....	19
3. Evaluation des connaissances sur les facteurs de risque .....	21
4. Caractéristiques des coureurs avec des gonalgies .....	22
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>24</b>
<b>Principaux résultats de l'étude .....</b>	<b>24</b>
1. Caractéristiques générales.....	24
2. Le traileur, un sportif atypique.....	24
3. Gonalgies et consommation de soins .....	25
4. Evaluation des facteurs de risques.....	26
5. Evaluation des mesures de prévention .....	27
<b>Limite, biais et force de l'étude.....</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>37</b>
<b>Inscription au tableau d'enregistrement recherche et thèse - conformité CNIL.....</b>	<b>37</b>
<b>Tableaux d'analyses statistiques .....</b>	<b>38</b>
<b>Questionnaire Google Form soumis .....</b>	<b>40</b>

# INTRODUCTION

## LE TRAIL

### 1. Définition

Le trail est une discipline de course à pied qui se pratique en milieu naturel, souvent sur des chemins de terre, des sentiers de montagne, des forêts ou des collines. Contrairement à la course sur route, le trail implique des parcours avec des terrains variés, non aménagés, et comporte généralement des montées et des descentes importantes. Les distances peuvent varier de quelques kilomètres à des centaines de kilomètres pour les ultra-trails.

La spécificité du trail réside dans le fait qu'il se déroule dans des paysages sauvages et isolés, et que les notions d'exploration et d'endurance occupent une place centrale dans cette pratique.

Selon la Fédération Française d'athlétisme et l'International Trail Running Association (ITRA) (1), il existe 3 catégories de course :

- Trail courte distance : distance inférieure à 42 kilomètres dans un cadre naturel (chemins ou sentiers), dont la totalité des surfaces goudronnées n'excède pas 25% de la distance totale du parcours. Les ravitaillements sont non-obligatoires mais conseillés et les participants ont la possibilité d'emporter du ravitaillement
- Trail : distance supérieure à 42 km, dont la totalité des surfaces goudronnées n'excède pas 15%. La course se déroule en autonomie ou semi-autonomie. Cette définition ne prend pas en compte de notion de dénivelé positif bien qu'il soit souhaitable qu'il soit d'environ 2000 mètres
- Trail longue distance ou Ultra Trail : distance supérieure à 80 km dont la totalité des surfaces goudronnées n'excède pas 15%. Il est souhaitable que le dénivelé positif soit supérieur à 2000 mètres

### 2. Un sport en plein essor

Ce succès du sport en pleine nature émerge au moment où, en lien avec des préoccupations écologiques croissantes, naît une envie de comprendre et de se rapprocher de la nature.

Les traileurs, souvent issus de catégories socio-professionnelles moyennes ou aisées, recherchent à travers la course à pied le besoin de découvrir une région et de voyager. La pratique du trail permet d'atteindre ses limites tant physiques que psychiques et attire nombre de coureurs en quête de performance et de dépassement de soi. La notion de semi-autosuffisance est une composante fondatrice du trail.

La pratique du trail est largement répandue en France, avec un nombre de pratiquants qui ne cesse de croître chaque année.

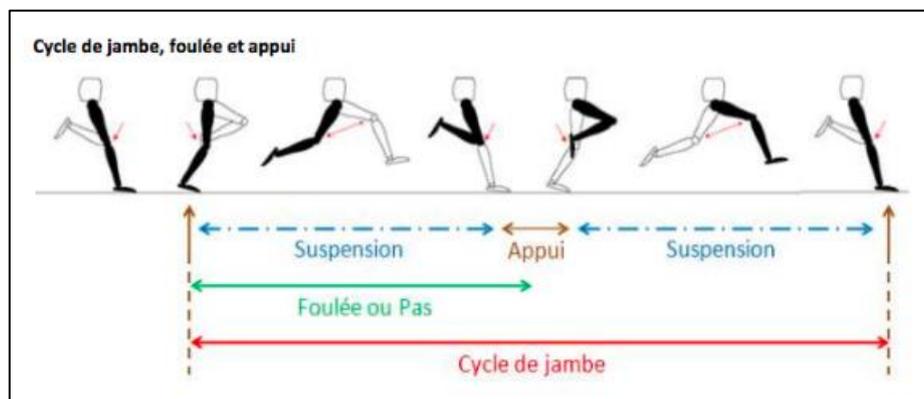
En 2022, il y avait environ 1,3 million de pratiquants réguliers de trail en France, selon des estimations de la Fédération Française d'Athlétisme (FFA). (2)

Le nombre annuel de courses officielles de trail est en augmentation. En 2018 la Fédération Française d'Athlétisme a recensé 3668 épreuves. Des événements populaires comme l'Ultra-Trail du Mont-Blanc (UTMB) qui attire plus de 10 000 coureurs venant du monde entier ou le Grand Raid de la Réunion témoignent de l'ampleur de ce phénomène.(3)

### 3. Biomécanique de la course

La biomécanique de la course à pied est analysée dans les trois plans de l'espace et s'intéresse à des cycles de mouvements répétitifs. Chaque cycle commence lorsque le pied touche le sol et se termine à son prochain contact. Il inclut deux foulées symétriques (droite et gauche), mesurées en distance (amplitude) et fréquence (répétition). (4)

Le cycle de jambe est composé de 2 phases : la phase de suspension (60 % du temps) et la phase d'appui (40 % du temps).



*Schéma 1 : Cycle de jambe, foulée et appui*

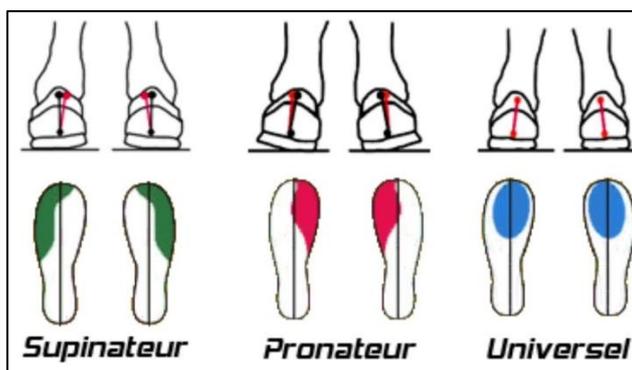
La phase d'appui est divisée en 3 parties : la phase d'amortissement, la phase de soutien, et la phase de propulsion.

Dans le plan sagittal, il est important de considérer le type d'appui du pied au sol lors de la phase d'amortissement :

- L'attaque talon : le contact au sol se fait par le talon, cela concerne une large majorité des coureurs
- L'attaque médio pied : le contact se fait pied à plat
- L'attaque avant pied : le contact se fait sur l'avant pied

Sur le plan transversal, le coureur est caractérisé comme étant pronateur, universel ou supinateur :

- Pronation : la plus fréquente, le pied s'affaisse vers l'intérieur, dû à des appuis médiaux excessifs. L'usure de la chaussure est externe au niveau du talon puis au niveau de l'avant pied plus marquée au niveau de l'hallux
- Universelle (neutre) : il s'agit de la position normale, seulement présente chez 30 % des coureurs. C'est une position entre la pronation et la supination, sans déséquilibre. On retrouve une usure interne et externe (plus marquée) de l'avant de la chaussure
- Supination : plutôt rare (5 à 15 % des coureurs), le pied s'affaisse vers l'extérieur, dû à des appuis latéraux excessifs. L'usure de la chaussure est plus marquée en externe, sur le bord externe de l'avant pied, vers le cinquième orteil



*Schéma 2 : type de foulée en plan transversal*

On peut classer les chaussures en 2 catégories :

- Les maximalistes : chaussure de sport dotée d'une semelle épaisse pour offrir un amorti et un confort accrus
- Les minimalistes (se rapprochent du pied nu/Barefoot) : grande flexibilité longitudinale et torsionnelle, faible dénivelé (drop) entre l'épaisseur du talon et l'avant pied, faible poids, faible épaisseur au talon, absence de technologies de stabilité et de contrôle du mouvement (5)

## **GONALGIE**

### **1. Définitions**

La gonalgie est une douleur qui affecte l'articulation du genou. En termes de surface articulaire cartilagineuse, le genou est la plus grande articulation du corps et parmi les plus complexes.

La gonalgie est la troisième plainte musculosquelettique en pratique de médecine de premier recours.(6) Sa prévalence est maximale dans la population active physiquement.

La douleur au genou constitue un handicap important, limitant les capacités de travail et les activités quotidiennes.

Les gonalgies peuvent avoir de nombreuses étiologies, en fonction de l'âge, des activités physiques, des traumatismes et des antécédents médicaux.

Les principales étiologies peuvent être classées par catégorie :

- Traumatismes et blessures aiguës : entorses et déchirures ligamentaires, lésions méniscales, fractures, luxations
- Conflits mécaniques et inflammation : syndrome de la bandelette ilio-tibiale, syndrome fémoro-patellaire, tendinopathie rotulienne, tendinopathie de la patte d'oie, bursite, subluxation rotulienne
- Affections dégénératives : arthrose, pathologies inflammatoires
- Infections : arthrite septique
- Affections osseuses et cartilagineuses : ostéochondrite disséquante, maladie d'Osgood-Schlatter

- Autres causes : syndrome de plica synoviale, douleurs référées, pathologies microcristallines

## **2. Gonalgies chez le coureur**

Une blessure liée à la course a été définie par un consensus d'experts internationaux en 2015 comme une douleur musculo-squelettique des membres inférieurs, causée par la course (compétition ou entraînement), entraînant une réduction ou un arrêt de la pratique pendant au moins 7 jours, trois séances consécutives, ou nécessitant une consultation médicale.(7)

Les structures osseuses, tendineuses, musculaires etc. doivent supporter sur chaque appui 3 fois le poids du corps en moyenne. Sachant qu'il y a 600 à 1000 impacts au sol par km, les blessures des coureurs sont le plus souvent liées à une surutilisation des structures anatomiques.

L'incidence des blessures varie selon la définition donnée dans les études. Dans une étude de 2018 prospective sur 4 ans, 30 % des coureurs (débutants et expérimentés, trail et bitume confondus) ont été blessés sur une année, avec une incidence de blessures plus élevée chez le débutant.(8)

Parmi les blessures des coureurs réguliers, les douleurs au genou représentent entre 20 % et 40 % des cas, ce qui en fait l'articulation la plus touchée par la course à pied. (9,10)

Les principales pathologies du genou chez les coureurs sont :

### a) Syndrome fémoro-patellaire (SFP) (11)

Le SFP est la cause la plus fréquente de douleurs au genou chez les coureurs, représentant environ 25 à 40 % des blessures liées à cette articulation.(12)

Les femmes sont plus fréquemment touchées que les hommes en raison des différences biomécaniques.

Le SFP peut être défini par une douleur antérieure du genou au niveau de la patella, après exclusion de lésions intra-articulaires ou péripatellaires. Il résulte d'un mauvais cheminement de la patella lors de la mobilisation du genou, entraînant une compression excessive sur les facettes patellaires. Il n'est pas synonyme d'instabilité patellaire ou d'arthrose fémoro-patellaire, même si ces pathologies peuvent coexister.

Elle apparaît après quelques minutes de course, à l'avant du genou, et disparaît au bout de quelques heures au repos. Elle est également souvent présente lors d'une position assise prolongée, « le signe du cinéma », ou lors de la montée/descente des escaliers.

b) Syndrome de la bandelette ilio-tibiale (SBIT) (13)

Le syndrome de la bandelette ilio-tibiale est la deuxième cause de douleurs au genou chez les coureurs, représentant environ 12 à 22 % des blessures. (12)

Cette tendinopathie est encore appelée « syndrome de l'essuie-glace » ou « syndrome de la bandelette de Maissiat ».

Anatomiquement, la bandelette ilio-tibiale est un tissu conjonctif qui prolonge le muscle tenseur du fascia lata, le moyen et grand fessier, et se termine en majorité sur la partie proximale du tibia, ainsi que sur le rétinaculum de la patella. Il recouvre le muscle vaste latéral du quadriceps.

Concernant la cause, la théorie première expliquait la douleur par une friction excessive entre la partie distale de bandelette et le condyle fémoral latéral, lors des mouvements répétitifs de flexion/extension du genou. La théorie plus actuelle (14) décrit une compression répétée sur la surface de glissement entre la face profonde de la bandelette et le condyle latéral, entraînant une agression de cette zone riche en graisse, vaisseaux et nerfs. La cause mécanique de ce syndrome reste sujet à débat.

Lorsque le sujet effectue une course à pied, il constate pour une distance donnée une douleur latérale du genou qui le contraint à stopper sa course. Dès l'arrêt de cette activité, la douleur diminue voire s'estompe totalement.

c) Tendinite rotulienne (15)

La tendinite rotulienne représente environ 5 à 10 % des blessures au genou chez les coureurs.

Le tendon rotulien s'insère sur la rotule, en-dessous du quadricipital, et sur la tubérosité tibiale. Au cours d'une surutilisation dans le cadre de la course à pied (notamment sprint et course en côte), le tendon subit une inflammation. On retrouve cette pathologie dans le cyclisme et les sports de sauts (basketball, volleyball, handball, etc).

Elle se manifeste par une douleur modérée et d'apparition progressive au niveau du tendon rotulien, sous la patella.

d) Tendinite de la patte d'oie (15)

La tendinopathie de la patte d'oie concerne la terminaison de 3 muscles : gracile, sartorius, et semi-tendineux. Ces 3 muscles sont bi-articulaires et se terminent par un tendon commun sur la crête de la patte d'oie, sur le 1/3 supérieur de la face médiale du tibia. Ils assurent la rotation interne de la cuisse, et la flexion de la jambe sur la cuisse. Ils participent à la stabilité du genou en s'opposant aux contraintes en valgus, en renfort de l'action du ligament collatéral médial. Cette tendinopathie survient lors des sports avec des saut ou des impulsions violentes : tennis, saut en hauteur, danse, football...mais aussi des mouvements répétés de manière prolongée comme chez le cycliste ou le coureur.

e) Lésions méniscales

Les blessures du ménisque, bien que moins fréquentes chez les jeunes coureurs, deviennent plus courantes avec l'âge, représentant 4 à 10 % des blessures au genou. Elles sont aussi observées chez les coureurs qui pratiquent des courses de très longue distance (ultra-trail). Elles peuvent être traumatiques ou dégénératives.

f) L'arthrose (16)

Chez les coureurs de plus de 40 ans, les problèmes dégénératifs comme l'arthrose augmentent. Environ 10 à 20 % des blessures au genou dans cette population sont liées à des processus dégénératifs. L'arthrose correspond à une destruction du cartilage et l'OMS a formulé une définition intégrant les diverses étiologies : génétique, congénitale, métabolique et traumatique.

Concernant les différences de blessures en fonction de la course en trail ou sur bitume, aucune étude n'apparaît dans la littérature. On peut juste analyser des contraintes différentes sur l'articulation :

Les coureurs de trail sont plus exposés à des terrains variés, souvent accidentés, avec des montées et des descentes fréquentes. Mais les surfaces sont plus souples, comme la terre ou les sentiers, réduisant l'impact au sol par rapport à la course sur des surfaces dures.

Les coureurs sur routes goudronnées ont un impact au sol plus violent et dur, et leur foulée est très symétrique.

On notera le résultat de cette étude contrôlée randomisée qui étudiait l'adaptation neuromusculaire des membres inférieurs en fonction de la pratique de course en trail ou sur bitume : elle ne retrouve pas de différence statistiquement significative entre les groupes.

Il n'y a pas de bénéfices liés à la course sur un terrain naturel irrégulier et souple sur l'équilibre statique et dynamique, la démarche, l'agilité et la force des membres inférieurs.  
(17)

## **PREVENTION**

La définition de la prévention donnée par l'OMS de 1948 est : « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps ».(18)

Elle est divisée en prévention primaire, secondaire et tertiaire :

- La prévention primaire est l'ensemble des actes visant à diminuer l'incidence d'une maladie dans une population et à réduire les risques d'apparition de nouveau cas. Ainsi sont pris en compte la prévention des conduites individuelles à risques comme les risques en termes environnementaux et sociétaux
- La prévention secondaire a pour but de diminuer la prévalence d'une maladie dans une population. Elle recouvre les actions en tout début d'apparition, visant à s'opposer à son évolution, ou faire disparaître les facteurs de risques
- La prévention tertiaire tend à diminuer la prévalence des incapacités chroniques ou récidives dans une population et de réduire les complications, invalidités ou rechutes consécutives à la maladie

Adapté à la pratique sportive, la prévention primaire consiste à éviter la survenue de la blessure, la prévention secondaire à identifier et limiter l'extension de la pathologie et la prévention tertiaire à éviter les récidives pour les sportifs ayant un antécédent de blessure.

## ENJEUX ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Nous ne cessons de recommander l'activité physique à nos patients en expliquant les bénéfices sur la santé, il est important de les accompagner jusqu'au bout de leur démarche. Le médecin généraliste est régulièrement confronté à des consultations de médecine du sport : selon l'étude de Baarveld F et al (19), la prévalence des blessures liées au sport chez les patients consultant leur médecin généraliste est de 27,8 pour 1000 patients par an.

D'après une enquête nationale réalisée en 2023 (20), le trail figure parmi les sports enregistrant le plus grand nombre de blessures, avec 14,8 % des coureurs de trail déclarant avoir subi une blessure au cours de l'année (toutes blessures confondues). Cette valeur varie selon les études, et atteint 60% des coureurs dans une étude prospective de 2 ans réalisée en 2024. (21)

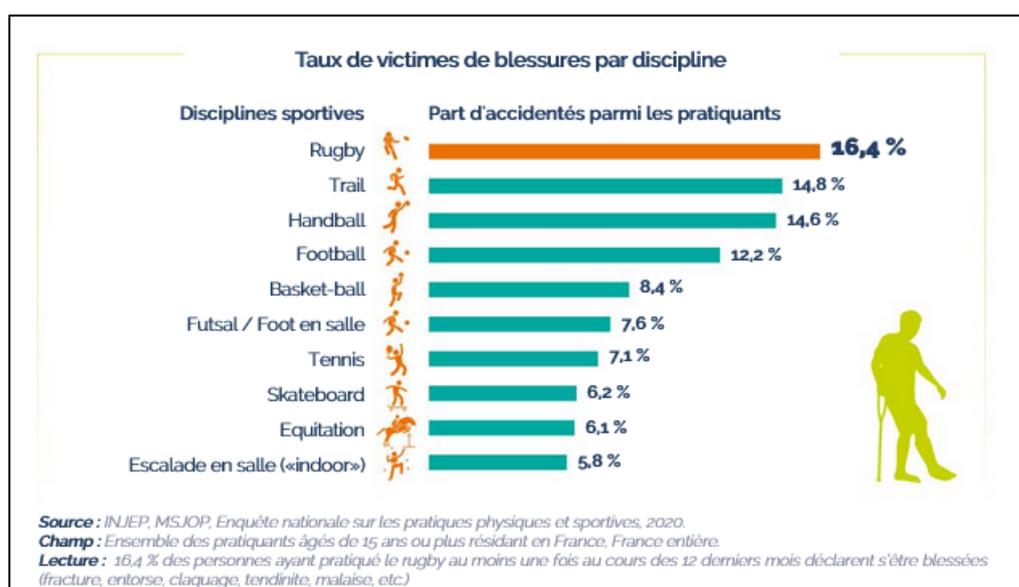


Schéma 3 : Taux de blessures par discipline

Parmi les blessures des coureurs réguliers, les douleurs au genou représentent la première plainte algique, ce qui en fait l'articulation la plus touchée par la course à pied.(10)

Le trail est une branche de la course à pied en plein essor mais a peu été étudié.

Il s'agit pourtant d'une discipline différente de la course sur bitume par ses contraintes physiologiques et mécaniques spécifiques liées en particulier à la durée des efforts réalisés (plusieurs heures) et au terrain (dénivelé important, sol technique).

A ce jour, il n'y a pas de consensus dans la littérature sur les facteurs de risque et sur la prévention des blessures du coureur, de trail ou de bitume.

Les prises en charge sont elles aussi peu codifiées. A titre d'exemple on ne trouve pas d'étude ciblée sur la durée de repos proposée dans le syndrome de la bandelette ilio-tibiale. En fonction des ouvrages ou des publications, les données sont différentes.

Notre discours repose donc d'avantage sur du conseil que de réelles recommandations médicales.

Devant cette prise en charge difficile car plus empirique que « Evidence Based Medecine », il nous semblait pertinent de nous adresser aux principaux concernés, les coureurs, pour évaluer leurs pratiques et leur ressenti sur l'efficacité de ces mesures :

L'objectif principal est de recueillir l'avis des traileurs sur l'efficacité des mesures de prévention secondaire des gonalgies. L'objectif secondaire est d'évaluer les profils des patients présentant des gonalgies.

## **MATERIELS ET METHODES DE L'ETUDE**

### **TYPE D'ETUDE**

Il s'agit d'une étude observationnelle, descriptive, multicentrique, rétrospective.

### **POPULATION ETUDIEE**

La population étudiée était des sportifs majeurs pratiquant le trail depuis plus d'un an, de façon régulière, c'est-à-dire au moins une fois par semaine.

Les critères de non inclusion étaient les mineurs, les sportifs pratiquant le trail depuis moins d'un an ou de façon non régulière.

### **LE QUESTIONNAIRE**

Le questionnaire (Annexe 3) était composé de 4 parties :

- Les caractéristiques générales qui comprenaient l'âge, le sexe, la taille, le poids, la profession
- Le type de pratique de course à pied et l'ancienneté
- Les antécédents de douleurs et de lésions du genou, la consommation médicale et paramédicale
- Les actions mises en place pour diminuer les douleurs au genou et l'auto-évaluation de leur facteurs de risque

Le questionnaire était anonyme. Il était précisé qu'il ne devait être rempli qu'une seule fois par sportif. La durée de réponse était d'environ 5 minutes.

Cette étude était hors Loi Jardé. L'avis favorable de la Commission Ethique du Département Universitaire de Médecine Générale de Midi Pyrénées a été obtenu le 26 juillet 2024. (Annexe 1)

### **RECUEIL DE DONNEES**

Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire en ligne Google Forms. Ce questionnaire a été diffusé par divers moyens : sur l'application de running Strava®, dans des groupes de discussion dédiés au trail sur Facebook® (notamment « Toulouse Trail », « Trail je suis addict », et « Du trail et puis c'est tout »), ainsi que sous format papier avec un QR code à scanner. Ce dernier a été remis aux participants à l'arrivée de courses du « Grand Raid des Pyrénées », comprenant des épreuves allant de 40 à 160 km.

La diffusion s'est faite à partir du mois de juin jusqu'au mois de Novembre.

Les données cibles ont été saisies automatiquement sur un tableau Microsoft Excel 2021 à partir du Google Form avec un identifiant numérique permettant de garantir l'anonymat des patients. Aucune identité n'était demandée lors du remplissage du questionnaire.

Les professions ont été classées secondairement selon la nomenclature des catégories socioprofessionnelles des emplois salariés des employeurs privés et publics (PCS-ESE) de l'INSEE. (22) Nous avons également choisi en fonction des professions de les catégoriser en profession sédentaire et dynamique (qui correspondait à un métier manuel avec un impact physique plus important).

Les données étaient regroupées par ligne, une ligne comportant les caractéristiques du coureur, sa pratique de la course à pied, ses antécédents de douleur au genou, ses mesures mises en place et son évaluation de ses facteurs de risque. Ces variables étaient réparties en colonnes.

### **ANALYSE STATISTIQUE**

Les données ont été traitées sur un tableur Excel afin d'obtenir les résultats concernant les caractéristiques des coureurs, leur pratique du trail, leur antécédent de gonalgie, leur consommation de soins, leurs actions mises en place pour les diminuer et leurs connaissances de leurs facteurs de risque.

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne, médiane, écart type, minimum et maximum. Les données qualitatives sont décrites en effectif et pourcentage.

Lorsque les variables étudiées concernent la consommation des soins et l'évaluation des mesures de prévention secondaire, elles sont analysées sur l'ensemble des coureurs ayant répondu « oui » à la question « *avez-vous déjà ressenti des douleurs au genou pendant votre pratique de course à pied ?* ».

Les analyses comparatives des caractéristiques des coureurs ont été menées sur la population étudiée répartie en 2 groupes : l'un constitué des coureurs ayant déjà présenté des gonalgies pendant la course, l'autre comprenant les coureurs n'ayant jamais eu de douleurs au genou.

Ces analyses comparatives ont été réalisées au moyen du site BiostaTGV affilié à l'INSERM.(23) Les variables quantitatives ont été analysées par le test de Mann-Whitney.

Les variables qualitatives ont été comparées au moyen d'un test du Chi<sup>2</sup>.

Le seuil alpha de signification retenu pour ces tests était de 0,05.

## RESULTATS

### POPULATION ETUDIEE

#### 1. Effectif

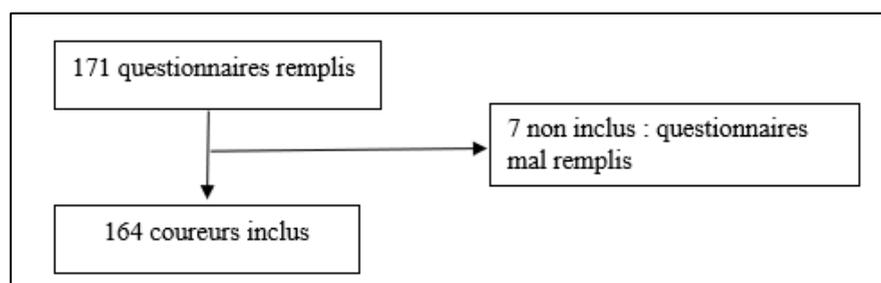


Figure 1 : Effectifs

Au total, 164 coureurs ont été inclus dans l'étude.

#### 2. Caractéristiques générales de la population étudiée

La population étudiée était composée de 112 hommes (68.29%) et 52 femmes (31.71%).

L'âge moyen était de 42.32 ans, et 50% des coureurs avaient entre 30 et 50 ans.

L'IMC moyen de notre population était de 23.22.

Il était compris entre 18,5 et 25 dans 76.2% des cas (n=125).

L'IMC était compris entre 25 et 30 dans 20.1% des cas (n=33), il y avait 5 sportifs avec un IMC supérieur à 30 dans notre population d'étude, et une seule personne avec un IMC inférieur à 18,5.

Au niveau des professions, 1 était étudiant, 2 retraités et 7 sans emploi.

Pour les autres, les catégories socioprofessionnelles étaient réparties comme suivant :

- n= 92 soit 56.1% pour la catégorie cadre, professions intellectuelles supérieures
- n= 37 soit 22.56% pour la catégorie des professions intermédiaires
- n= 18 soit 10.98% pour la catégorie des employés
- n= 4 pour les ouvriers (2.44%), n= 3 pour les artisans, commerçants et chefs d'entreprises (1.83%) et il n'y avait pas de coureur de la catégorie des agriculteurs.

Nous avons catégorisé secondairement ses professions en sédentaire ou dynamique (qui correspond à un métier manuel avec un impact physique plus important), 141 des participants réalisaient un métier sédentaire.

	Moyenne	Médiane	ET	Min	Max
<b>Age (années)</b>	42,32	42	11,7	21	78
<b>Taille (cm)</b>	173	173	9,2	150	197
<b>Poids (Kg)</b>	69,67	70	11,5	48	105
<b>IMC</b>	23,22	22,7	2,82	18,07	32,41
	Pourcentage	Effectif			
<b>Sexe masculin</b>	68,29%	112			
<b>Profession sédentaire</b>	85,98%	141			

*Tableau 1: Caractéristiques générales des coureurs*

### 3. Caractéristiques de leur pratique du trail

En moyenne les coureurs avaient une expérience dans la course à pied de 12.1 ans et dans le trail de 6.28 ans.

40.85% des coureurs avaient une ancienneté dans la course de plus de 10 ans, 38.41% avaient une ancienneté comprise entre 5 et 10 ans. Les 20.73% restant avaient moins de 5 ans d'ancienneté.

En termes de kilométrage hebdomadaire en période de routine, 49.39% des patients déclaraient parcourir en moyenne 30 à 50 km, et 20.12% d'entre eux plus de 50km.

En période de préparation de course, le kilométrage hebdomadaire augmentait, 43.73% des patients déclaraient courir plus de 50km par semaine.

Seuls 6.71% des sportifs couraient moins de 15km par semaine en routine.

Les entrainements étaient réalisés chez 60.37% des coureurs sur route majoritairement, chez 26.22% sur sentier majoritairement et sur les 2 surfaces de façon équivalente chez 13.41% d'entre eux.

Enfin, 20.73% déclaraient intégrer du dénivelé dans toutes leurs sorties d'entraînement, seuls 14.02% n'en intégraient jamais.

Concernant les courses effectuées, 37.20% des coureurs (n=61) réalisaient des ultra-trails (courses de plus de 80km), avec une moyenne annuelle de 1.9 course.

92.68% des coureurs réalisaient des courses de moins de 40km, en moyenne 3.7 par an.

En ce qui concerne les autres sports pratiqués, 38,41% des coureurs (n=63) pratiquaient également le cyclisme, ce qui en fait le sport complémentaire le plus répandu dans cette population. On observe également une pratique de la musculation pour 21,34% des répondants, de la natation pour 13,41%, de l'escalade pour 5,5% et du yoga pour 4,9%. Par ailleurs, 14,02% des participants ont mentionné d'autres disciplines telles que le football, le tennis, le handball, l'escrime, le ski, la gymnastique, la pelote basque ou encore le volley-ball.

Enfin 18.9% de la population étudiée ne faisaient aucun autre sport (n=23).

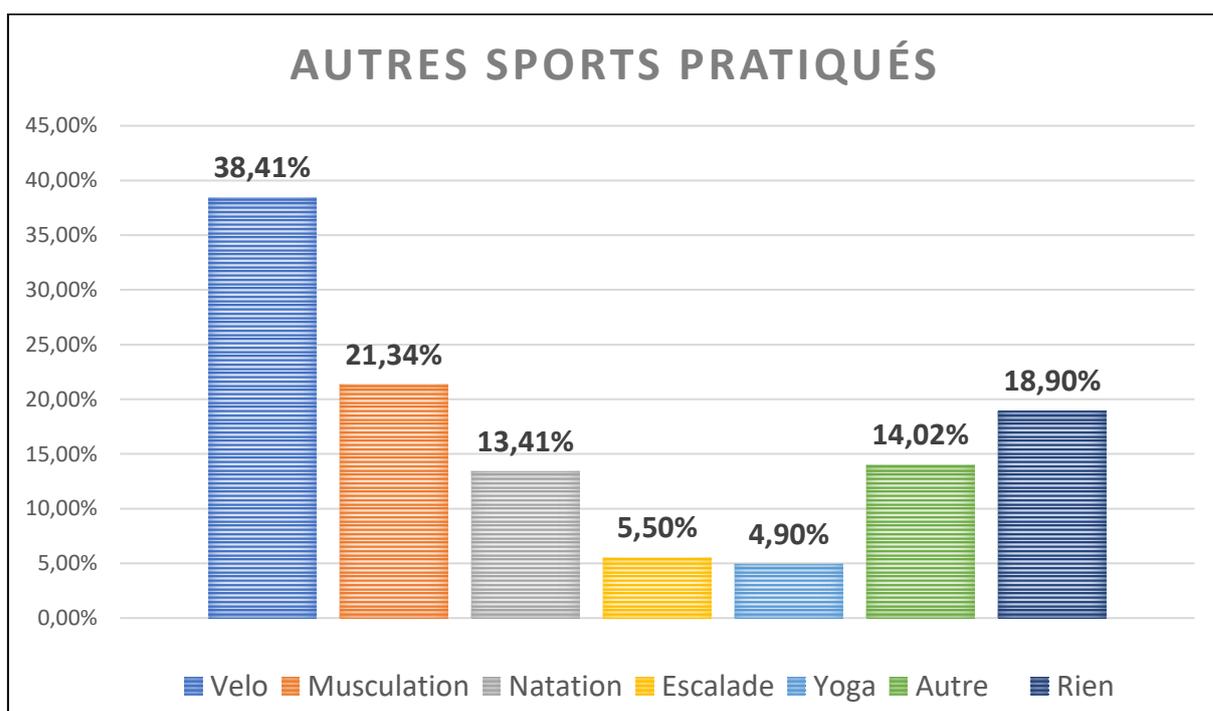


Figure 2 : Sports complémentaires pratiqués par les coureurs

	Effectif	%
<b>Ancienneté dans la pratique de la c.à.p</b>		
< 5 ans	34	20,73
Entre 5 et 10 ans	63	38,41
> 10 ans	67	40,85
<b>Kilométrage hebdomadaire en routine</b>		
< 15km	11	6,71
[15-30[	39	23,78
[30-50]	81	49,39
>50	33	20,12
<b>Surface d'entrainement</b>		
Chemin majoritairement	43	26,22
Route majoritairement	99	60,37
Autant l'un que l'autre	22	13,41
<b>Sorties avec du dénivelé (&gt;100m)</b>		
Rare, aucune	23	14,02
<sortie/2	51	31,1
>sortie/2	56	34,15
Toutes	34	20,73
<b>Nombre de courses annuelles</b>		
< 2/an	17	10,37
entre 2 et 4/an	49	29,88
entre 5 et 12/an	95	57,93
>1/ mois	3	1,83
<b>Distance des courses</b>		
<40km	152	92,68
entre 40 et 80km	101	61,59
>80km	61	37,2
<b>Pratique d'un autre sport</b>		
0	35	21,34
1	90	54,88
2	39	23,78

Tableau 2 : Caractéristiques de la pratique du trail chez les coureurs

## GONALGIES

### 1. Antécédents de lésions du genou et gonalgies

Sur les 164 coureurs ayant répondu au questionnaire, 130 avaient déjà présenté une douleur au genou associé à leur pratique de la course. 34 ont répondu n'avoir jamais ressenti de douleurs.

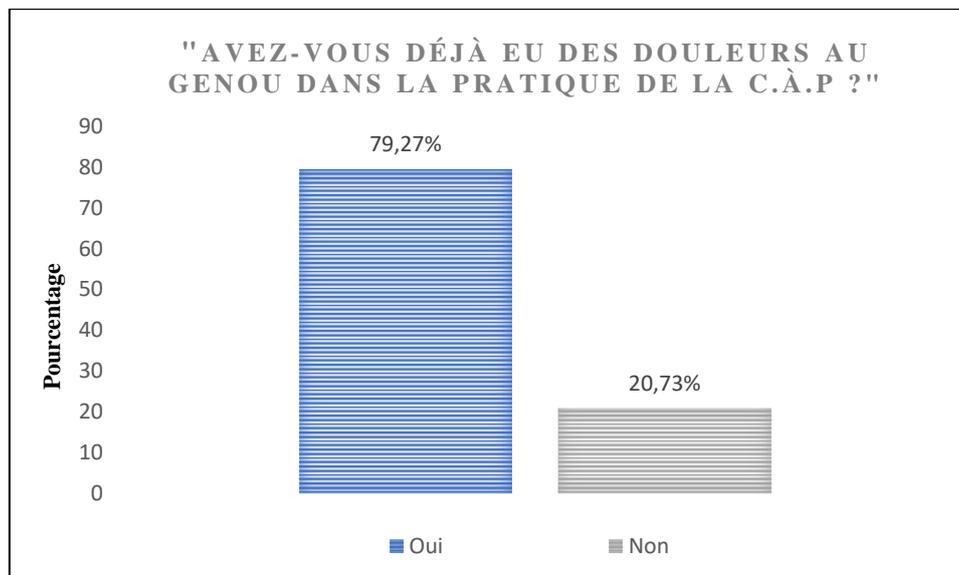


Figure 3 : Prévalence de gonalgies chez les coureurs dans le cadre de leur pratique sportive

Parmi les 130 personnes ayant eu des douleurs, plus d'un tiers (40.77%, n=53) en présentaient actuellement et 12 à chaque sortie.

La suite de la description rapportée en pourcentage est donc réalisée sur les 130 patients ayant eu des douleurs au genou.

Parmi eux, 18 ont pour antécédent une lésion des ligaments croisés, dont 12 ayant nécessité une opération, 21 ont présenté une lésion méniscale dont 5 ayant nécessité une opération. 17 ont déclaré avoir eu une entorse de genou et 2 une fracture (tibia, fibula, fémur ou patella).

10.77% des coureurs (n=14) présentaient une arthrose radiographique du genou, aucun n'avait de prothèse de genou.

En termes de consommation de soins, 70.77% des coureurs (n= 92) ayant eu des gonalgies ont consulté un médecin.

15.38% ont vu uniquement le médecin généraliste et 45.38% ont vu un médecin du sport (n=59). Enfin 8 ont vu un rhumatologue et 5 un chirurgien.

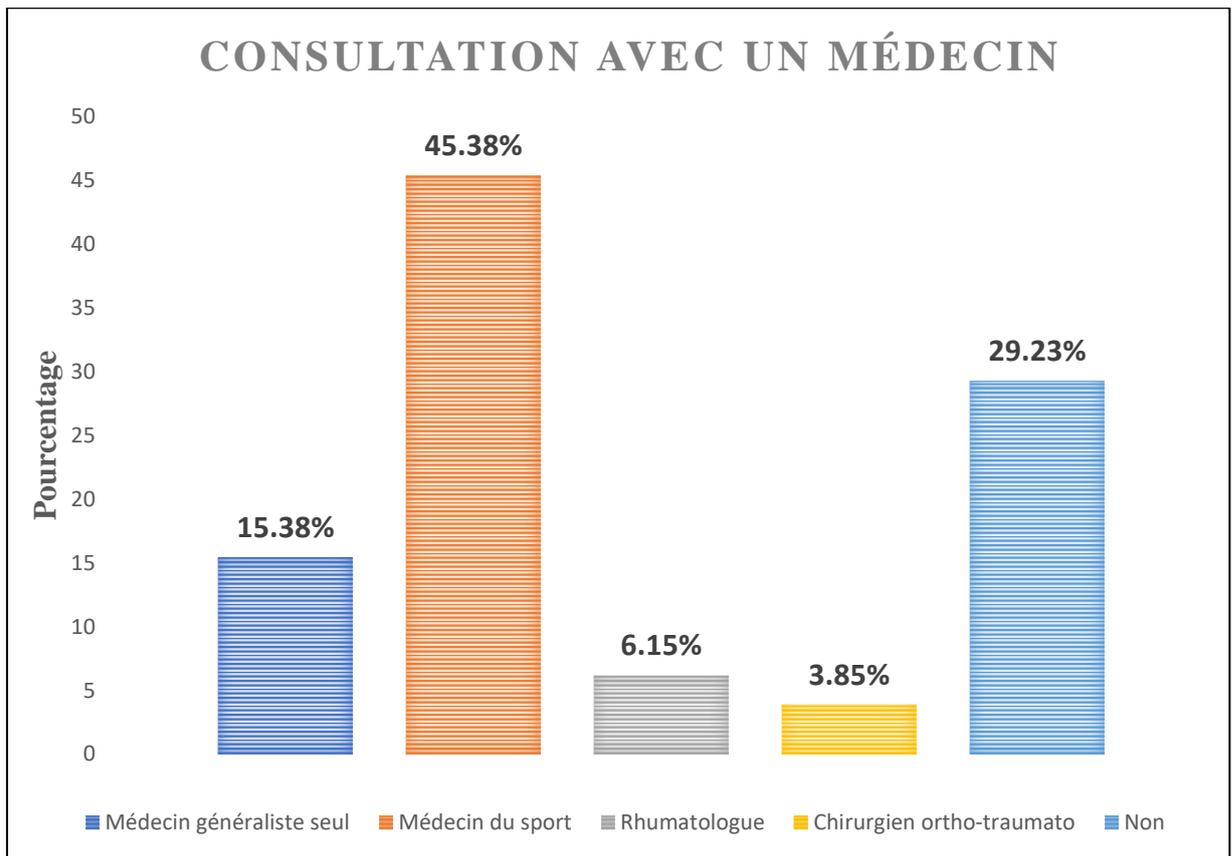


Figure 4 : Consultation avec un médecin des coureurs souffrant de gonalgies

L'étiologie donnée majoritairement est la tendinite (toutes tendinites confondues n=36), et 54.62% d'entre eux n'ont pas reçu de diagnostic (n=71).

Diagnosics	Effectifs	Pourcentage
<b>Tendinite</b>	36	27,69%
tendinite du fascia lata	18	
tendinite rotulienne	5	
tendinite de la patte d'oie	2	
tendinite non caractérisée	11	
<b>Arthrose</b>	9	6,92%
<b>Lésion méniscale</b>	7	5,38%
<b>Lésion des ligaments croisés</b>	3	2,31%
<b>Entorse</b>	2	1,54%
<b>Bursite</b>	2	1,54%
<b>Pas de diagnostic</b>	71	54,62%

Tableau 3 : Diagnostics de l'étiologie des gonalgies des coureurs

A la question « *avez-vous consulté un autre professionnel pour vos douleurs au genou ?* », 52 traileurs ont répondu oui, soit 40%. Il s’agissait en particulier d’ostéopathes (n=37) et de podologues (n= 10).

Consultation avec un autre professionnel ?	Effectif	Pourcentage
<b>Oui</b>	57	40%
<b>Non</b>	73	60%
Professionnel consulté		
<b>Ostéopathe</b>	37	
<b>Podologue</b>	10	
<b>Chiropracteur</b>	2	
<b>Magnétiseur</b>	1	
<b>Acupuncteur</b>	1	
<b>Autre</b>	6	

Tableau 4 : Consultation avec un autre professionnel par les coureurs

## 2. Actions mises en place pour diminuer les gonalgies et efficacité

Les coureurs devaient indiquer les mesures de prévention secondaire des gonalgies qu’ils avaient essayé en notant leur efficacité sur une échelle numérique allant de 0 à 10. L’évaluation était demandée uniquement si la mesure avait été testée.

- Changement de chaussure : 60.77% des coureurs (n=79) ont essayé de changer leurs chaussures de course pour améliorer leurs douleurs au genou. Les choix de modification de chaussure n’étaient pas à réponse unique, ainsi 30 modifiaient leur drop (différence de hauteur de semelle entre l’avant et l’arrière de la chaussure), 31 cherchaient une chaussure neuve, 20 changeaient de marque, 17 corrigeaient une attitude de pied en pronation ou supination et 1 coureur a évoqué le passage à la chaussure minimaliste.

La moyenne d’efficacité est de 5.78/10

- Changement de type de course : 22.31% des coureurs (n=29) ont modifié leur participation aux courses : 4 coureurs ont diminué la distance des courses, 2 l’ont augmenté, 5 ont diminué le dénivelé, 8 ont modifié la surface au sol.

La moyenne d’efficacité est de 6.4/10

- Changement d’entraînement : 36.92% des coureurs (n=48) ont modifié les modalités de leur entraînement. On note surtout une diminution du volume chez 15 d’entre eux, une

diminution d'intensité pour 14 d'entre eux, une diminution de la fréquence des entraînements pour 4 d'entre eux et une diminution du dénivelé pour 7 d'entre eux.

La moyenne d'efficacité est de 6.94/10

- Repos : 55.38% des coureurs (n=72) ont appliqué une période de repos, en moyenne de 3.95 semaines.

La moyenne d'efficacité est de 6.04/10

A noter que la moyenne d'efficacité pour un repos de plus de 4 semaines est de 5.58 (n=12), et celle pour un repos d'une à 4 semaines est de 6.48 (n=50). 10 coureurs n'ont pas précisé la durée de leur repos.

- Echauffement articulaire : 20% des coureurs (n=26) réalisaient un échauffement articulaire avant leurs sorties.

La moyenne d'efficacité est de 5.46/10

- Renforcement musculaire : 53.08% des coureurs (n=69) réalisaient un renforcement musculaire en prévention secondaire. La majorité le réalisait seul (n=44), mais 25 coureurs étaient accompagnés d'un kinésithérapeute.

La moyenne d'efficacité est de 7.11/10

- Semelles orthopédiques : 38.46% des coureurs (n=50) ont essayé de porter des semelles orthopédiques dans leurs chaussures de course.

La moyenne d'efficacité est de 5.5/10

- Genouillères et bandes élastiques : 19.23% des coureurs (n=25) ont porté une genouillère (n=14) ou des bandes élastiques (n=11).

La moyenne d'efficacité est de 5.16/10

Elle est de 5.57 pour la genouillère et de 4.63 pour les bandes.

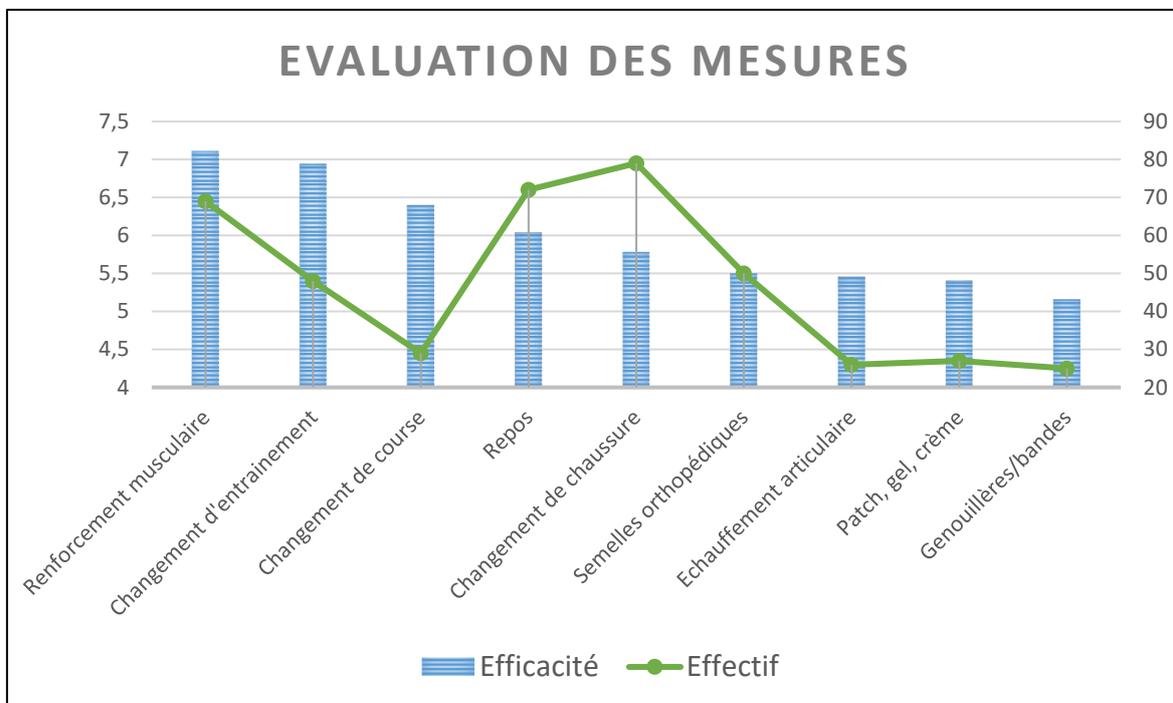
- Patch, crèmes, applications : 20.77% des coureurs (n=27) ont mis des crèmes, patch ou autres applications sur leurs genoux. Pour la plupart (n=12) il s'agissait d'huiles essentielles, mais on retrouve aussi des patchs chauffants (n=3), des patchs anti-inflammatoires (n=8) et des cataplasmes d'argile (n=4).

La moyenne d'efficacité est de 5.41/10

Mais on trouve une différence d'efficacité marquée entre les types d'applications : efficacité à 7 pour le patch chauffant, à 5.91 pour les huiles essentielles et à 5.38 et 2.75 pour les patch anti-inflammatoire et les cataplasmes d'argile.

Enfin à la question « *prenez-vous des médicaments pendant les courses ou les entraînements pour prévenir ou diminuer vos douleurs aux genoux ?* », 7 ont répondu « oui ». Il s'agissait d'anti-inflammatoire pour 5 d'entre eux, de paracétamol seul pour l'un d'entre eux et une association de Paracétamol avec du Tramadol pour le dernier.

1 coureur a également précisé avoir pris des produits illicites pour diminuer sa douleur.



*Figure 5 : Evaluation de l'efficacité des différentes mesures mises en place dans la prévention secondaire des gonalgies par les coureurs*

### 3. Evaluation des connaissances sur les facteurs de risque

La dernière question du questionnaire concernait les facteurs de risque. Chaque sportif devait évaluer ses propres facteurs de risques (maximum de 3 facteurs de risque) parmi une liste de facteurs intrinsèques et extrinsèques :

- votre âge
- votre IMC (indice de masse corporelle)
- votre anatomie de l'axe de la jambe (genou valgum/varum ...)
- votre profession
- votre état de renforcement musculaire
- votre pratique d'entraînement : volume, intensité, fréquence

- votre lieu d'entraînement : dénivelé , type de surface au sol
- votre dynamique de foulée (ample, aérienne/terrienne, attaque talon, pose medio-pied)
- votre matériel (choix de chaussure)

« La pratique d'entraînement : volume, intensité, fréquence » est le facteur le plus cité avec 76 réponses, soit plus de la moitié des sportifs (58.46%). On retrouve ensuite « l'état de renforcement musculaire » avec 40% des répondeurs et l'IMC pour 22.31% d'entre eux.

Le facteur de risque le moins associé aux gonalgies selon les coureurs est « la profession », cité pour 9 d'entre eux uniquement, soit 6.92%.

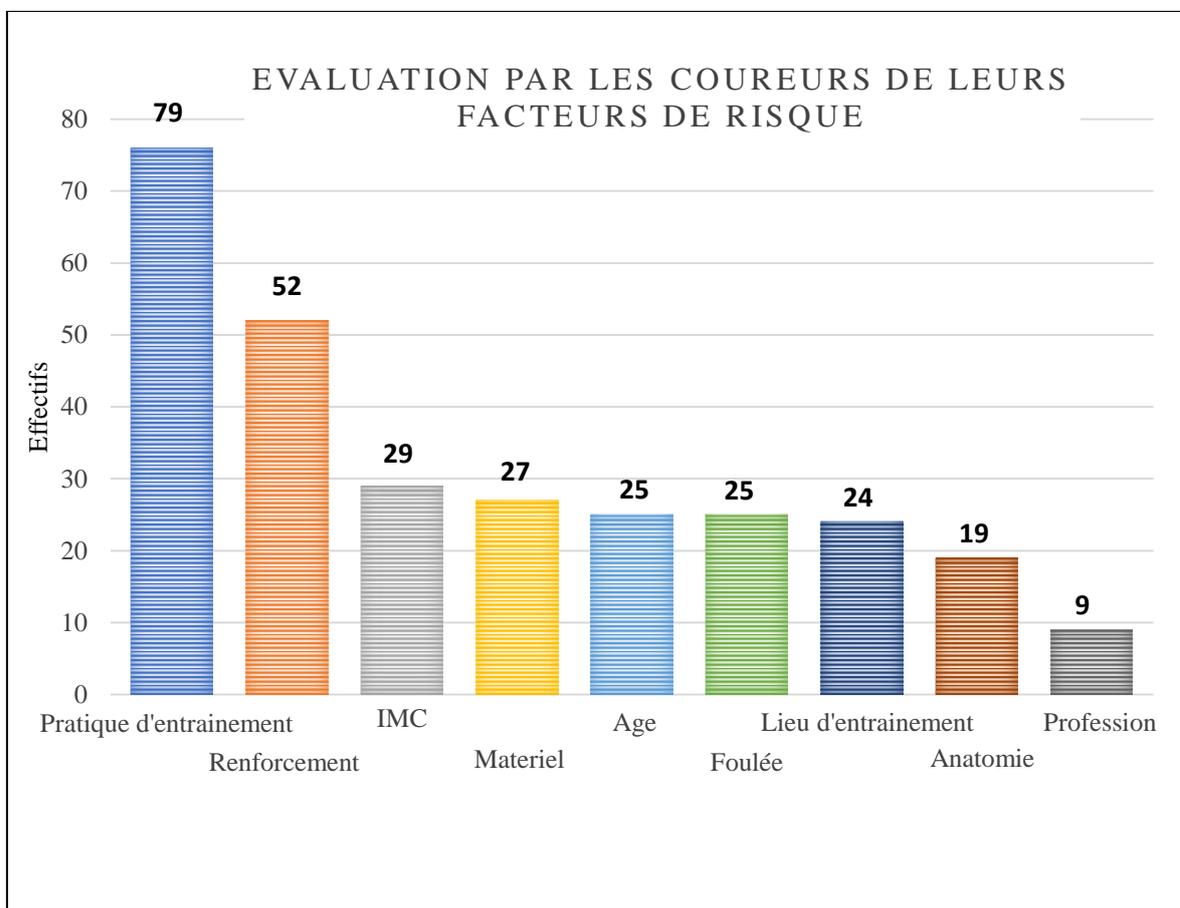


Figure 6 : Auto-évaluation des coureurs de leurs facteurs de risque de gonalgies

#### 4. Caractéristiques des coureurs avec des gonalgies

Nous avons recherché des facteurs pouvant influencer la prévalence des gonalgies en fonction des caractéristiques des coureurs.

Nous avons réalisé une analyse en sous-groupe avec le test de Chi2 pour les variables qualitatives et Mann Withney pour les variables quantitatives avec un risque alpha=5% pour le seuil de significativité

	Pas de Gonalgie		Gonalgie		P Value
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	
Age	43,21	+/- 11,93	42,01	+/- 11,73	p=0,68
Taille	174	+/- 9.0	173	+/- 9.0	p=0,374
Poids	72,06	+/- 11,63	69,05	+/- 11,5	p=0,312
IMC	23,62	+/- 2,89	23,2	+/- 2,82	p=0,618
Nombre d'activités	1,97	+/- 0,38	2,01	+/- 0,72	p=0,775
Ancienneté	12,41	+/- 9,72	11,99	+/- 9,49	p=0,334
Km hebdomadaire	40,74	+/- 28,08	40,31	+/- 27,64	p=0,971
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage	
Sexe Masculin	26	76,47 %	86	66,15 %	p=0,25
Métier sédentaire	31	91,18 %	109	66,46 %	p=0,282
Dénivelé > 1/2 sortie	16	47,06 %	68	52,31 %	p=0,586
Chemin > route	16	47,06 %	77	59,23 %	p=0,202

*Tableau 5 : Prévalence des gonalgies selon les caractéristiques des coureurs étudiés*

Aucune des caractéristiques n'a de manière significative un risque plus important de présence de gonalgies. Ni les facteurs intrinsèques (âge, sexe, IMC, poids, taille), ni les facteurs extrinsèques (nombre d'activités, kilométrage hebdomadaire, ancienneté, entraînement sur route ou dénivelé) ne semblent modifier la prévalence des gonalgies sur cette population étudiée.

## DISCUSSION

### PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE

#### 1. Caractéristiques générales

68.29% des coureurs étaient des hommes pratiquant le trail de manière régulière depuis plus d'un an. Le sexe ratio est comparable à celui d'une thèse de 2020 étudiant l'épidémiologie des blessures musculo-squelettiques en trail avec une population similaire. (24)

L'âge de notre population étudiée était dans les normes de la moyenne française estimée en 2022 à 42.4 ans (42.32 ans pour notre étude).

L'IMC moyen est légèrement plus bas que celui de la moyenne française révélé dans l'enquête Obépi-Roche de 2020 (25) mesuré à 25.5 (23.22 pour notre étude).

Au niveau des catégories socio professionnel, la catégorie cadre, professions intellectuelles supérieures et professions intermédiaires représentaient la majorité des professions (56.1%).

Nous avons estimé leur activité professionnelle principalement sédentaire (85.98%).

En moyenne, chacun pratiquait au moins un sport complémentaire dont majoritairement le vélo (n=63).

#### 2. Le traileur, un sportif atypique

Le trail est quasi synonyme de compétition, puisque notre étude révèle que 99.4% des traileurs le pratiquent en compétition, contrairement à la course à pied où seuls 16% participent à des courses. (26)

Ils sont donc des sportifs compétiteurs avec des sources de motivation solides et durables conditionnant leurs caractéristiques de pratique :

Les traileurs s'entraînent beaucoup, plus de 2/3 d'entre eux (69.51%) courent plus de 30km par semaine. Ils participent à de nombreux trails (57.93% entre 5 et 12 par an), sur de longues distances (61.59% entre 40 et 80kms, 30.49% de plus de 80kms). Ils complètent leur entraînement par d'autres sports d'endurance ou de renforcement : 38.41% pratiquent le cyclisme, 21.34% la musculation et 13.41% la natation.

Notre étude met donc en évidence un investissement très important des traileurs dans leur sport pour relever les défis extrêmes des courses auxquelles ils participent. L'essence même du trail repose sur la recherche du dépassement de soi, motivant les traileurs à

persévérer malgré d'importantes souffrances physiques, voire des blessures, pour atteindre leurs objectifs.

La difficulté de ce sport sélectionne probablement ses pratiquants : des sportifs particulièrement résilients et déterminés, et en conséquence très à risque de blessures.

### **3. Gonalgies et consommation de soins**

Nous avons mis en évidence que 79.27% des coureurs (n=130) avaient déjà présenté des gonalgies dans le cadre de leur activité de course à pied (toutes surfaces au sol confondues). On remarque une forte consommation des soins chez les coureurs, 70.77% ont consulté un médecin pour ses gonalgies (n=92). Cependant le médecin généraliste n'est pas le principal sollicité, 78.26% (n=72) des sportifs ayant consulté ont vu un spécialiste, dont majoritairement un médecin du sport (n=59). Par ailleurs, on note une proportion importante de consultations avec d'autres professionnels, tels que les ostéopathes et les kinésithérapeutes.

Notre étude met en lumière l'absence de rôle central du médecin généraliste dans cette prise en charge, une observation également retrouvée dans la littérature : une étude de 2020 sur les blessures en trail rapporte que 78,4 % des traileurs consultent leur médecin traitant pour la réalisation de la visite de non contre-indication, pourtant 73% d'entre eux n'ont pas reçu de conseil de prévention de blessure lors de cette consultation. 67% des coureurs auraient souhaité plus d'informations de la part des professionnels de santé. (27)

Une étude qualitative de 2018 questionne les médecins généralistes sur les freins à la prévention des blessures du traileur : le manque de connaissance ou formation (72,7%) est la principale raison (28). Ce ressenti est confirmé en 2021 dans une thèse sur les difficultés rencontrées par les médecins généralistes à la Réunion lors du certificat médical de non contre-indication pour la pratique du trail, qui a montré que 81% d'entre eux sont plutôt insatisfaits ou pas du tout satisfaits de la formation en médecine du sport. (29)

En 2017, 75 % des coureurs d'un trail estiment que leur médecin généraliste n'est "*pas du tout informé ou plutôt pas informé*" sur cette discipline.(26) C'est pourquoi les patients se tournent préférentiellement vers d'autres professionnels de santé plus spécialisés dans le domaine du sport. Dans l'étude de 2020, il est expliqué que les coureurs consultent dans l'ordre : l'ostéopathe (34,1%), le podologue (18%), le kinésithérapeute (12,5%) puis le médecin (11%).

Il existe cependant une volonté de progresser, la thèse de 2021 met en évidence que 78% des médecins généralistes voudraient se former en médecine du sport. Une valeur élevée que l'on retrouve dans une autre thèse de 2019 sur le trail avec 81 à 85 % des médecins favorables à cette formation.(28)

#### **4. Evaluation des facteurs de risques**

L'auto-évaluation des facteurs de risque par les sportifs place les modalités d'entraînement en première place, cité pour 58.46% d'entre eux. Il est intéressant de noter que du point de vue du coureur, la façon dont il appréhende sa pratique a plus d'impact sur le risque de gonalgies que ses caractéristiques physiques de base. A titre d'exemple, la somme des effectifs ayant coché des facteurs de risques intrinsèques « purs » (âge, IMC et anatomie de l'axe de la jambe) est bien inférieure à la somme des effectifs des facteurs extrinsèques « purs » (lieu d'entraînement, pratique d'entraînement et matériel) : n=73 vs n=130

Cette interprétation se retrouve dans l'analyse des facteurs intrinsèques comme l'âge et l'IMC :

La moyenne d'âge des sportifs ayant identifié l'âge comme un facteur de risque est de 52,76 ans. Cependant, parmi les 45 coureurs âgés de plus de 50 ans, seuls 16 ont mentionné l'âge parmi leurs facteurs de risque. Ainsi, les coureurs les plus âgés tendent davantage à attribuer leur risque de gonalgies à des modalités liées à leur pratique, plutôt qu'à leur âge. Ils citent notamment les « pratiques d'entraînement » (n=14), le « lieu d'entraînement » (n=6) et le « matériel » (n=7).

L'IMC moyen des coureurs ayant identifié ce paramètre comme un facteur de risque est de 25,76. Le surpoids étant défini par un IMC supérieur à 25 et l'obésité par un IMC supérieur à 30. On observe que, parmi les 28 coureurs en surpoids ou en obésité, 19 ont considéré leur IMC comme un facteur de risque de gonalgie. En comparaison presque autant, n=17, ont cité « la pratique d'entraînement ».

Notre comparaison des caractéristiques des sportifs ayant eu des gonalgies avec ceux indemnes de douleurs ne retrouve pas de facteur de risque statistiquement significatif. Des études ont cherché à étudier les facteurs de risques (intrinsèques, extrinsèques, modifiables, non modifiables) de blessures de manière individuelle. Les conclusions ne sont pas significatives selon les différents paramètres. Les revues systématiques de 2007 et 2015

retrouvent de façon commune l'antécédent de blessure comme seul facteur de risque identifié. (30) (31)

## **5. Evaluation des mesures de prévention**

### Renforcement musculaire

Parmi les mesures de prévention secondaire des gonalgies, les coureurs considèrent le renforcement musculaire comme la plus efficace. Pour près de 2/3 d'entre eux (n=44, soit 63,77 %), ils le réalisent de manière autonome. Cette pratique est en cohérence avec leur perception des facteurs de risque, où « l'état de renforcement musculaire » est identifié comme le deuxième facteur le plus souvent cité.

Dans le cas des pathologies de surutilisation comme les tendinites, le travail musculaire excentrique est recommandé dans la prévention et dans le traitement : il s'agit d'un mode de contraction musculaire au cours duquel le muscle s'allonge pendant la contraction et effectue un travail de freinage : il permet d'améliorer la résistance du tissu non contractile en remodelant ses fibres, le rendant ainsi capable de tolérer des contraintes croissantes et renforce les muscles squelettiques qui jouent un rôle protecteur pour les articulations. En effet, lors de la phase d'atterrissage, une absorption efficace de l'énergie cinétique du corps est essentielle pour prévenir les blessures.

L'efficacité de cette technique est mise en évidence par une méta-analyse de 1993 à 2004 (32). Des protocoles ont été mis au point pour ce type de rééducation, le plus connu est celui de Stanisch (33) : les exercices associent étirements et travail excentrique sur une période de 6 semaines.

Il serait intéressant de demander aux coureurs ayant réalisé seuls un renforcement musculaire quels types d'exercices ont été pratiqués et à quelle fréquence.

Le renforcement musculaire est communément reconnu dans la littérature comme la meilleure méthode de prévention et de prise en charge des blessures de surutilisation (34).

Les résultats d'analyse d'efficacité par les coureurs est donc en accord avec les résultats de la littérature.

### Changement d'activité

La modification des modalités d'entraînement est perçue comme la deuxième mesure la plus efficace. Une question ouverte demandait de préciser la nature de ces ajustements. Une tendance se dégageait vers des entraînements plus doux, avec une réduction du volume

(n=15) et de l'intensité (n=14) de leur pratique. Cette attitude paraît logique et rejoint le principe de repos articulaire relatif.

Cette réponse est liée à la troisième mesure de prévention jugée efficace : le « changement de type de course ». Cependant, les modalités de ce changement étaient variées et non unanimes : certains coureurs augmentaient le dénivelé, tandis que d'autres le réduisaient, et il en allait de même pour les distances de course. La modification de surface au sol est en faveur du trail (80% ayant évoqué ce changement optaient pour des courses avec plus de chemin), mais ce résultat est à pondérer au faible effectif, n=10.

La variété des réponses concernant le type de course à privilégier plaide en faveur d'une prévention personnalisée, adaptée aux caractéristiques individuelles de chaque coureur, plutôt qu'une approche standardisée.

Cette absence de règle unique est retrouvée dans la littérature.

Des études ont été menées pour analyser les facteurs de risque modifiables de blessures de manière isolée. Elles se sont intéressées, entre autres, aux liens entre le risque de blessure et les paramètres d'entraînement (distance, durée, fréquence, intensité) (20), ainsi que le volume et la durée des courses (22). Les conclusions n'ont pas mis en évidence de relations significatives entre ces différents paramètres. Cependant, ces études évaluent le risque d'apparition des blessures, mais ne statuent pas sur leur impact en prévention secondaire. Il serait donc intéressant d'avoir des études plus spécifiques sur les adaptations d'entraînement nécessaires pour réduire des gonalgies déjà présentes. Elles permettraient aussi de savoir si une règle de conduite est applicable de façon générale ou s'il s'agit de prévention personnalisée à chaque profil de patient.

### Repos

Le repos constitue le critère suivant en termes d'évaluation d'efficacité. Pourtant, il est loin d'être systématique, puisque 55.38% des coureurs y ont recours. En moyenne, la durée de repos s'élève à 4 semaines, et une période de repos comprise entre 1 et 4 semaines est associée à une efficacité supérieure comparée à un repos excédant 4 semaines (6,48/10 contre 5,58/10).

La difficulté du traitement de ces pathologies réside dans l'équilibre entre l'hyper-utilisation et le déconditionnement de la structure ostéoarticulaire touchée. Le maintien de l'activité de course est un enjeu important en termes de prévention dans le cadre de la promotion de l'activité physique. La question du repos paraît donc centrale, pourtant elle n'est pas consensuelle.

Parmi les coureurs ayant indiqué « repos » dans le questionnaire, 79,46 % souffraient d'une tendinite. Concernant cette pathologie, les recommandations ne précisent pas la durée du repos. Le COFER mentionne uniquement « repos articulaire » sans autre précision (35). Toutefois, la tendance actuelle privilégie un repos de courte durée accompagné d'une reprise d'une activité sportive adaptée. Celle-ci doit être ajustée en fonction de la douleur, en veillant à ce que l'échelle visuelle analogique (EVA) reste inférieure à 4/10. Généralement, cela implique une réduction du niveau d'activité (en termes d'intensité ou de distance parcourue) ou une modification de l'activité pratiquée : il peut être envisagé de basculer vers un autre sport ne nécessitant pas d'impulsions comme le vélo ou la natation.

Les résultats des coureurs étaient donc en accord avec le principe d'un repos limité.

### Chaussures

Le changement de chaussure est la principale mesure de prévention essayée par le coureur. Elle est cependant considérée comme modérément efficace avec une moyenne à 5.78/10 et se place en 5<sup>ème</sup> position d'efficacité derrière le renforcement musculaire, le changement d'entraînement, le changement de course et le repos.

Dans les caractéristiques modifiées sur leurs chaussures, la correction d'un pied en pronation ou supination est celle jugée comme la plus efficace, avec une moyenne de 6.23/10, suivi d'une modification du drop avec une moyenne de 6.14/10. Le changement de marque est jugé comme le moins pertinent, avec une moyenne de 4.89/10.

L'industrie propose une large gamme de chaussures de course, allant des modèles minimalistes aux chaussures offrant un amorti important ou un contrôle de mouvement (souvent appelées chaussures de "stabilité"). Les chaussures de stabilité, conçues pour limiter la sur-pronation, sont souvent recommandées aux coureurs ayant une foulée pronatrice. Cependant, les preuves de leur efficacité restent limitées (36) :

Un essai contrôlé randomisé (37) a montré que, chez les coureurs qui présentent une sur-pronation, les chaussures de contrôle de mouvement réduisent leur risque de blessure. Cependant, une autre étude (38) a examiné si des chaussures « prescrites » en fonction de la morphologie du pied et de la foulée réduisaient le risque de blessure (par rapport à des chaussures neutres et amorties) et n'a constaté aucun changement dans l'incidence des blessures des tissus mous. En l'absence de preuves solides allant dans un sens ou dans l'autre, il est recommandé de conseiller aux coureurs de choisir leurs chaussures en fonction du confort plutôt qu'en fonction de la morphologie du pied ou de la foulée.

Un autre facteur de variabilité des chaussures est le drop talon-orteil, c'est-à-dire la différence de hauteur entre le talon et l'avant-pied de la chaussure. Une étude randomisée contrôlée

avec un suivi de 6 mois de 553 coureurs (39) montre qu'un drop talon-orteil modéré à élevé (entre 8 et 12 mm) est associé à une diminution du risque de blessures en course chez les coureurs réguliers, tandis que les chaussures à faible drop (inférieur à 8 mm) présentent un risque de blessure plus faible chez les coureurs occasionnels. Une étude prospective (40) sur les chaussures de course minimalistes conclut à un risque accru de blessures, il s'agit surtout des fractures de stress du pied et des douleurs au niveau des tibias et des mollets, en particulier chez les coureurs légèrement en surpoids. (41)

Une étude (42) montre qu'environ 50 % de l'amorti est perdu après 480 à 800 km de course, avec une perte proportionnelle de capacité d'absorption des chocs. Enfin une autre étude (43) a révélé que l'utilisation parallèle de plus d'une paire de chaussures de course était un facteur protecteur de blessure des membres inférieurs.

### Semelles orthopédiques

Les résultats de notre étude convergent vers une efficacité limitée de la semelle orthopédique sur les gonalgies, notée inférieure au changement de chaussure. A noter néanmoins l'effectif conséquent de traileurs ayant essayé le port de semelles (38.46%, n=50), sachant que cela nécessite une consultation avec un podologue et que le remboursement est limité à 60% avec une ordonnance.

En plus du chaussage, l'indication du recours au podologue reste une question récurrente. Les troubles statiques du pied ont longtemps été incriminés dans les blessures, notamment des genoux, mais cette théorie est remise en cause par plusieurs auteurs (44) (45). Avec elle, l'utilité des semelles orthopédiques pour corriger ces troubles n'est plus unanime. Ainsi il n'existe pas de consensus concernant la fréquence de consultation chez le podologue pour le patient sportif et encore moins traileur. L'utilisation de semelles peut être cependant utile pour soulager un pied douloureux retrouvé dans les métatarsalgies ou le syndrome du coussinet graisseux. La semelle permettrait une diminution du stress sur les tissus douloureux. Tout ceci s'explique par une diversité d'avis sans réel consensus.

Les bénéfices limités du port de semelles exprimés par notre population est également en accord avec les récents avis de la littérature.

### **LIMITE, BIAIS ET FORCE DE L'ETUDE**

Le questionnaire auto-rempli constitue une limite de notre étude en raison du caractère déclaratif et rétrospectif.

Nous avons identifié plusieurs biais :

- Le questionnaire n'était pas validé/standardisé, il s'agit donc d'un biais de mesure. Il était proposé via plusieurs moyens de communication, et il est possible que les sportifs ayant eu des épisodes de gonalgies soient plus sensibles et intéressés au sujet, on peut parler de biais d'auto-sélection. De même, les coureurs ayant dû stopper leur activité physique du fait de leur douleur n'étaient pas présents pour répondre au questionnaire.
- Tout ceci constitue un biais de sélection.
- Les coureurs répondaient seuls aux questionnaires, certaines réponses étaient subjectives, cela constitue un biais de déclaration.
- Il existait aussi un biais de mémorisation, nous leur demandions de se souvenir de certaines informations comme l'ancienneté de leur pratique et leurs antécédents de gonalgies ou de lésions du genou.
- Le manque de précision sur la définition des gonalgies dans les questions (durée, localisation) constituait un biais d'appréciation.
- L'origine multifactorielle des gonalgies ainsi que l'association de plusieurs mesures de prévention essayées entraîne un biais de confusion.

Nos résultats ont une cohérence externe avec les données épidémiologiques connues des pratiquants de trail et des gonalgies du coureur. Notre population est variée en termes de caractéristiques générales (âge allant de 21 à 78 ans) et de pratique du trail (distance de course, nombre de course).

Les travaux de thèse de médecine générale sur le trail se multiplient depuis quelques années avec l'essor de ce sport, mais restent toutefois marginaux. Cela traduit donc une originalité du sujet.

L'intérêt de cette étude est de mettre en lumière les méthodes de prévention des gonalgies ressenties comme efficaces par les patients, pour leur permettre un bon accompagnement dans leur pratique sportive. Il s'agit, à notre connaissance, de la première thèse qui s'adresse au coureur lui-même pour recueillir son avis sur le sujet.

Il existe encore peu de données sur les caractéristiques des coureurs pratiquant le trail en pratique loisir, cette première étude apporte certaines informations intéressantes qui pourraient être confirmées par des études prospectives, notamment concernant les différentes pratiques de la course avec l'impact des modalités d'entraînement (kilométrage, intensité, fréquence) et de course (distance, dénivelé et surface au sol) dans les blessures du coureur.

## CONCLUSION

Le trail est une branche en plein essor de la course à pied, sa pratique ne cesse d'augmenter en France. Ce sport basé sur une quête de dépassement de soi sélectionne un profil de sportifs motivés et résilients avec des entraînements conséquents. La combinaison de terrains accidentés et de profils déterminés entraîne un risque élevé de blessures musculo-squelettiques, notamment au niveau des genoux.

Cette étude a montré que les coureurs ont une bonne connaissance des mesures de prévention secondaire des gonalgies, proches de celles recommandées dans la littérature et qu'ils ont une faible confiance envers leur médecin généraliste.

Pourtant la place du médecin généraliste devrait être essentielle dans la prévention et la prise en charge de ces blessures pour permettre aux patients de continuer à pratiquer leur activité physique avec tous les bienfaits qu'on lui connaît.

Des conseils tels que rappeler l'importance du renforcement musculaire, proposer une modification de la pratique de course dès la moindre alerte, préconiser le repos relatif bref de moins de quatre semaines avec le respect d'une EVA à maximum 4/10 lors de la reprise sportive et encourager le changement ou l'utilisation de plusieurs paires de chaussures sont des messages simples qui pourraient être rappelés à chaque renouvellement de certificats de non contre-indication.

Cela permettrait d'aider à protéger les traileurs d'une pathologie du genou et d'améliorer la confiance envers leur médecin généraliste.

le 09/01/2025

Vu, la Présidente du jury  
Pr. Julie DUPOUY  
Médecine Générale

Toulouse, le 9 janvier 2025

Vu, permis d'imprimer,

La Présidente de l'Université de Toulouse  
Faculté de Santé  
Par délégation,

Le Doyen-Directeur du Département  
de Médecine Maternité et Paramédical  
Professeur Thomas GEERAERTS



## BIBLIOGRAPHIE

1. ITRA [Internet]. [cité 25 nov 2024]. Disponible sur: <https://itra.run/>
2. Fédération Française d’Athlétisme [Internet]. [cité 25 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.athle.fr/index.aspx>
3. <https://www.sports.gouv.fr/sites/default/files/2023-01/note-d-analyse-n-17-les-strategies-d-organisation-des-courses-hors-stade-un-enjeu-cl-pour-le-d-veloppement-du-running-3292.pdf> [Internet]. 2019 [cité 4 déc 2024]. Disponible sur: <https://www.sports.gouv.fr/sites/default/files/2023-01/note-d-analyse-n-17-les-strategies-d-organisation-des-courses-hors-stade-un-enjeu-cl-pour-le-d-veloppement-du-running-3292.pdf>
4. ResearchGate [Internet]. 2006 [cité 4 déc 2024]. (PDF) Étude biomécanique de la course. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/270895850\\_Etude\\_biomecanique\\_de\\_la\\_course](https://www.researchgate.net/publication/270895850_Etude_biomecanique_de_la_course)
5. Qu’est-ce que l’indice minimaliste ? - La Clinique Du Coureur [Internet]. [cité 4 déc 2024]. Disponible sur: <https://lacliniqueducoureur.com/indice-minimaliste/>
6. Beaucher Y. Prévalence des troubles musculo-squelettiques en consultation de médecine générale. oct 2019;
7. Yamato TP, Saragiotto BT, Lopes AD. A Consensus Definition of Running-Related Injury in Recreational Runners: A Modified Delphi Approach. *J Orthop Sports Phys Ther.* mai 2015;45(5):375-80.
8. Kemler E, Blokland D, Backx F, Huisstede B. Differences in injury risk and characteristics of injuries between novice and experienced runners over a 4-year period. 2 oct 2018;
9. Hootman JM, Macera CA, Ainsworth BE, Addy CL, Martin M, Blair SN. Epidemiology of musculoskeletal injuries among sedentary and physically active adults. *Med Sci Sports Exerc.* mai 2002;34(5):838.
10. ResearchGate [Internet]. [cité 11 déc 2024]. (PDF) Influence de la distance de course sur les blessures musculo-squelettiques en ultra-trail. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/320170971\\_Influence\\_de\\_la\\_distance\\_de\\_course\\_sur\\_les\\_blessures\\_musculo-squelettiques\\_en\\_ultra-trail](https://www.researchgate.net/publication/320170971_Influence_de_la_distance_de_course_sur_les_blessures_musculo-squelettiques_en_ultra-trail)
11. Saubade M, Gremion G, Martin R, Becker A. Mieux comprendre le syndrome douloureux fémoro-patellaire... pour mieux le traiter. *Rev Med Suisse.* 16 juill 2014;437:1451-6.
12. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med.* 1 avr 2002;36(2):95-101.
13. Prieur M. Les blessures en course à pied: la prévention par le médecin généraliste en Haute-Normandie.

14. Fairclough J, Hayashi K, Toumi H, Lyons K, Bydder G, Phillips N, et al. Is iliotibial band syndrome really a friction syndrome? *J Sci Med Sport*. 1 avr 2007;10(2):74-6.
15. Collège Français Des Chirurgiens Orthopédistes Et Traumatolo. Orthopédie Traumatologie: 3e édition [Internet]. Ellipses; 2022 [cité 10 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.numeriquepremium.com/doi/book/10.14375/NP.9782340060227>
16. Arthrose [Internet]. 2023 [cité 18 déc 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/osteoarthritis>
17. Drum SN, Rappelt L, Held S, Donath L. Effects of Trail Running versus Road Running—Effects on Neuromuscular and Endurance Performance—A Two Arm Randomized Controlled Study. *Int J Environ Res Public Health*. janv 2023;20(5):4501.
18. HAS. Présentation générale. mars 2018; Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/presentation\\_generale\\_rbpp\\_sante\\_mineurs\\_jeunes\\_majeurs.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/presentation_generale_rbpp_sante_mineurs_jeunes_majeurs.pdf)
19. Baarveld F, Visser CAN, Kollen BJ, Backx FJG. Sports-related injuries in primary health care. *Fam Pract*. févr 2011;28(1):29-33.
20. calameo.com [Internet]. [cité 3 déc 2024]. Les chiffres clés du sport 2023. Disponible sur: <https://www.calameo.com/read/0047558802d703de67fa6>
21. Simon M. (PDF) Overuse injury and affects in competitive sport: A prospective longitudinal study. ResearchGate [Internet]. 22 oct 2024 [cité 5 déc 2024]; Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/380667301\\_Overuse\\_injury\\_and\\_affects\\_in\\_competitive\\_sport\\_A\\_prospective\\_longitudinal\\_study](https://www.researchgate.net/publication/380667301_Overuse_injury_and_affects_in_competitive_sport_A_prospective_longitudinal_study)
22. pcsese2017-3-Cadres et professions intellectuelles supérieures | Insee [Internet]. [cité 10 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/pcsese2017/categorieSocioprofessionnelleAgregee/3>
23. BiostaTGV - Statistiques en ligne [Internet]. [cité 13 nov 2024]. Disponible sur: <https://biostatgv.sentiweb.fr/?module=tests>
24. Arnaud B. Évaluation des blessures musculosquelettiques en trail running et connaissance des moyens de prévention dans une population amateur. avr 2020;
25. Fontbonne DA, Nocca PD, Ursulet JP. pathologies. La Ligue contre l'obésité a décidé de les reprendre et a lancé une nouvelle étude en 2020, sur un modèle le plus proche possible de l'ancien afin de pouvoir placer ses résultats dans la continuité des enquêtes antérieures. 2023;18.
26. Somny C. État de santé des traileurs et rôle du médecin généraliste dans leur suivi médical. Étude épidémiologique sur 1014 traileurs français. 22 déc 2017;45.
27. Arnaud B. Évaluation des blessures musculosquelettiques en trail running et connaissance des moyens de prévention dans une population amateur.

28. Olivier ML. Le médecin généraliste, le trail et ses représentations : étude comparative des pratiques sur l'île de la Réunion. 19 sept 2018;106.
29. Brenot M, Collineau D. La visite de non-contre-indication à la pratique du trail en médecine générale : état des lieux des difficultés rencontrées par les médecins généralistes de l'île de La Réunion. 27 mai 2021;81.
30. Gent RN van, Siem D, Middelkoop M van, Os AG van, Bierma-Zeinstra SMA, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med*. 1 août 2007;41(8):469-80.
31. Worp MP van der, Haaf DSM ten, Cingel R van, Wijer A de, Sanden MWGN van der, Staal JB. Injuries in Runners; A Systematic Review on Risk Factors and Sex Differences. *PLOS ONE*. 23 févr 2015;10(2):e0114937.
32. Middleton P, Montero C. [Eccentric muscular contraction: implications in treatment of athletes]. *Ann Readaptation Med Phys Rev Sci Soc Francaise Reeduction Fonct Readaptation Med Phys*. août 2004;47(6):282-9.
33. Stanish WD, Curwin S, Rubinovich M. Tendinitis: the analysis and treatment for running. *Clin Sports Med*. oct 1985;4(4):593-609.
34. Gard S. Tendinopathies: quels sont les traitements efficaces en physiothérapie? *Rev Med Suisse*. 2 août 2007;120:1788-91.
35. Lésions périarticulaires et ligamentaires du genou, de la cheville et de l'épaule [Internet]. [cité 6 déc 2024]. Disponible sur: <https://www.lecofer.org/item-cours-1-32-6.php>
36. Nigg BM, Baltich J, Hoerzer S, Enders H. Running shoes and running injuries: mythbusting and a proposal for two new paradigms: 'preferred movement path' and 'comfort filter'. *Br J Sports Med*. 1 oct 2015;49(20):1290-4.
37. Malisoux L, Chambon N, Delattre N, Gueguen N, Urhausen A, Theisen D. Injury risk in runners using standard or motion control shoes: a randomised controlled trial with participant and assessor blinding. *Br J Sports Med*. 1 avr 2016;50(8):481-7.
38. Yeung SS, Yeung EW, Gillespie LD. Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2011 [cité 3 déc 2024];(7). Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001256.pub2/full/fr>
39. Malisoux L, Chambon N, Urhausen A, Theisen D. Influence of the Heel-to-Toe Drop of Standard Cushioned Running Shoes on Injury Risk in Leisure-Time Runners: A Randomized Controlled Trial With 6-Month Follow-up. *Am J Sports Med*. nov 2016;44(11):2933-40.
40. Ryan M, Elashi M, Newsham-West R, Taunton J. Examining injury risk and pain perception in runners using minimalist footwear. *Br J Sports Med*. 1 août 2014;48(16):1257-62.
41. Rixe JA, Gallo RA, Silvis ML. The Barefoot Debate: Can Minimalist Shoes Reduce Running-Related Injuries? *Curr Sports Med Rep*. juin 2012;11(3):160.

42. Cook SD, Kester MA, Brunet ME. Shock absorption characteristics of running shoes. *Am J Sports Med.* 1985;13(4):248-53.
43. Malisoux L, Ramesh J, Mann R, Seil R, Urhausen A, Theisen D. Can parallel use of different running shoes decrease running-related injury risk? *Scand J Med Sci Sports.* févr 2015;25(1):110-5.
44. humans.txt. La Clinique Du Coureur. 2021 [cité 11 déc 2024]. Docteur! L'orthèse plantaire n'a pas guéri mon pied plat. Disponible sur: <https://lacliniqueducoureur.com/coureurs/blogue/archives/docteur-l-orthese-plantaire-n-a-pas-gueri-mon-pied-plat/>
45. Nielsen RO, Buist I, Parner ET, Nohr EA, Sørensen H, Lind M, et al. Foot pronation is not associated with increased injury risk in novice runners wearing a neutral shoe: a 1-year prospective cohort study. *Br J Sports Med.* 1 mars 2014;48(6):440-7.

## ANNEXES

### INSCRIPTION AU TABLEAU D'ENREGISTREMENT RECHERCHE ET THESE - CONFORMITE

### CNIL



Université PAUL SABATIER – TOULOUSE III  
Facultés de Médecine de Toulouse  
**DEPARTEMENT UNIVERSITAIRE DE MEDECINE GENERALE (DUMG)**  
Faculté de médecine de Toulouse – Rangueil 133 route de Narbonne  
31062 TOULOUSE Cedex

**Pr Pierre BOYER**  
Directeur NTIC – Numérique  
DPO-78344  
DUMG Toulouse

[pierre.boyer@dumg.toulouse.fr](mailto:pierre.boyer@dumg.toulouse.fr)  
[dpo@dumg-toulouse.fr](mailto:dpo@dumg-toulouse.fr)

Je soussigné **Pr Pierre Boyer**, DPO du département universitaire de médecine générale de Toulouse, certifie que :

**Mme VALLERNAUD Camille**

- a satisfait aux obligations de déclaration des travaux de recherche ou thèse concernant le Règlement Général de Protection des Données

- a été inscrite dans le TABLEAU D'ENREGISTREMENT RECHERCHE ET THESES - Déclaration conformité CNIL du DUMG de TOULOUSE (133 route de Narbonne 31 062 Toulouse CEDEX) à la date du 23/07/2024

sous le numéro : **2024VC67**

Fait à Toulouse, le 26/07/2024

  
Pr. L. BOYER

## TABLEAUX D'ANALYSES STATISTIQUES

Antécédents	Effectif	Pourcentage	Opération
<b>Lésion des ligaments croisés</b>	n= 18	13,85	12
<b>Lésion du ménisque</b>	n= 21	16,15	5
<b>Entorse</b>	n=17	13,08	0
<b>Fracture</b>	n=2	1,54	0
<b>Arthrose radiographique</b>	n= 14	10,77	
<b>Prothèse de genou</b>	n= 0		

*Antécédents de lésions du genou chez les coureurs*

Médecins consultés	Pourcentage	Effectif
<b>Médecin généraliste seul</b>	15,38%	20
<b>Médecin du sport</b>	45,38%	59
<b>Rhumatologue</b>	6,15%	8
<b>Chirurgien ortho-traumato</b>	3,85%	5
<b>Non</b>	29,23%	38

*Médecins consultés par les coureurs pour leurs gonalgies*

Facteurs de risque	Effectif	Pourcentage
<b>Pratique d'entrainement</b>	76	58,46%
<b>Etat de renforcement musculaire</b>	52	40%
<b>IMC</b>	29	22,31%
<b>Materiel</b>	27	20,77%
<b>Age</b>	25	19,23%
<b>Dynamique de foulée</b>	25	19,23%
<b>Lieu d'entrainement</b>	24	18,46%
<b>Anatomie de l'axe de la jambe</b>	19	14,62%
<b>Profession</b>	9	6,92%

*Auto évaluation des facteurs de risque par les coureurs*

Mesures	Effectif	Efficacité moyenne	ET
<b>Changement de chaussure</b>	n=79	5,78	+/- 3,44
Drop	n=30	6,14	
Neuve	n=31	5,89	
Marque	n= 20	4,89	
Correction PN	n=17	6,23	
Minimaliste	n=1		
<b>Changement du type de course</b>	n=29	6,4	+/- 3,01
Diminution	n=4		
Augmentation	n=2		
Dénivelé	n=5		
Distance	n=5		
chemin	n=8		
Surface	n=2		
route	n=2		
<b>Changement d'entraînement</b>	n=48	6,94	+/- 2,48
Diminution	n=15		
Augmentation	n=2		
Volume	n=14		
Intensité	n=4		
Fréquence	n=7		
Dénivelé	n=2		
<b>Repos</b>	n=72	6,04	+/- 2,85
Moyenne de repos en semaines = 3.95			
<= 4 semaines	n=50	6,48	
> 4 semaines	n=12	5,58	
<b>Echauffement articulaire</b>	n=26	5,46	+/- 3,9
<b>Renforcement musculaire</b>	n=69	7,11	+/- 2,51
Seul	n=44		
Kiné	n=25		
<b>Semelles orthopédiques</b>	n=50	5,5	+/- 3,66
<b>Genouillère/bandes élastiques</b>	n=25	5,16	+/- 2,78
Genouillère	n=14	5,57	
Bandes élastiques	n=11	4,63	
<b>Patch, crèmes, gels</b>	n=27	5,41	+/- 2,83
Patch chauffant	n=3	7	
Patch anti-inflammatoire	n=8	5,38	
Huiles essentielles	n=12	5,91	
Cataplasme d'argile	n=4	2,75	
<b>Prise de médicaments per os</b>	n=7		
AINS	n=5		
Paracétamol	n=1		
Paracétamol + tramadol	n=1		
Produit ilicite	n=1		

*Evaluation des mesures mise en place en prévention secondaire des gonalgies par les coureurs*

# QUESTIONNAIRE GOOGLE FORM SOUMIS

## Les douleurs de genou du sportif pratiquant le trail

camillevallernaud@gmail.com [Changer de compte](#)

Non partagé

\* Indique une question obligatoire

Dans le cadre d'un travail universitaire de thèse en médecine générale, je réalise une étude sur les douleurs de genou **du sportif pratiquant le trail**. Votre participation permettrait d'améliorer les connaissances et les pratiques de la médecine. Merci de ne répondre qu'une seule fois à ce questionnaire.

Quel est votre âge ? \*

Sélectionner

Quel est votre sexe ? \*

- féminin  
 masculin  
 autre

Quelle est votre taille ? \*

Sélectionner

Quel est votre poids ? \*

Sélectionner

Quelle est votre profession ?

Votre réponse

### On se connaît un peu mieux... parlons de votre pratique du TRAIL

Le trail est la pratique de la course à pied se déroulant en pleine nature, généralement sur des chemins ou des sentiers (20% max de route goudronnée).

Quelle est votre ancienneté dans la **course à pied** en années ?

Sélectionner

Quelle est votre ancienneté **dans le trail** en années ?

Sélectionner

Nombre de courses en compétition effectuée(s) par an et par catégorie de distance:

	< 40 Km	entre 40 et 80 km	> 80 km
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**En routine** : quel est le nombre de km hebdomadaire que vous parcourez (toutes surfaces) ?

Votre réponse

**En phase de préparation de course** : quel est le nombre de km hebdomadaire que vous parcourez (toutes surfaces) ?

Votre réponse

Vos entraînements sont réalisés principalement sur:

- route  
 chemin ou sentier

Quelle est la proportion de vos entraînements qui comprennent du dénivelé (minimum 100m D+) ?

- toutes les sorties  
 plus d'une sortie sur 2  
 moins d'une sortie sur 2  
 rare, aucune

En complément du trail, quel(s) autre(s) sport(s) pratiquez-vous régulièrement (au moins une fois par semaine) ?

Votre réponse

Avez vous déjà eu des douleurs au genou en courant (course à pied ou trail) ?

- Oui  
 Non

### Vos antécédents et douleurs des genoux...

Avez-vous déjà eu des blessures traumatiques du genou ?

- lésion des ligaments croisés
- lésion du ménisque
- fracture
- entorse
- Autre : \_\_\_\_\_

Si oui, quel a été le traitement ?

- opération
- immobilisation
- kiné
- repos
- rien
- Autre : \_\_\_\_\_

Avez-vous une arthrose radiographique avérée du genou ?

- Oui
- Non

### Dans le cadre de votre pratique actuelle du trail

Avez-vous **actuellement** des douleurs au genou pendant la pratique du trail ?

- Oui
- Non

A quelle fréquence avez-vous des douleurs au genou ?

- chaque sortie
- une sortie /3
- une sortie /5
- moins d'une sortie sur 5

### Actuelles ou passées, à propos de vos douleurs au genou :

Avez-vous consulté un médecin ?

- médecin généraliste
- médecin du sport
- rhumatologue

Avez-vous eu un diagnostic ? lequel ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

Avez-vous consulté un autre professionnel à ce sujet ?

- Oui
- Non

Quel autre professionnel avez-vous consulté ?

- ostéopathe
- magnétiseur
- acupuncteur
- chiropracteur
- naturopathe
- Autre : \_\_\_\_\_

### Actuelles ou passées, les actions vous avez mis en place pour diminuer vos douleurs au genou :

(merci d'évaluer l'efficacité des mesures UNIQUEMENT si vous les avez essayé: 0= pas de modification de la douleur ; 10= disparition de la douleur)

Si changement de chaussure, quelle a été l'efficacité ?

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 

Précisez la nature du changement:

- drop
- correction pronation/supination
- marque
- chaussure neuve
- Autre : \_\_\_\_\_

Si changement de type de course, quelle a été l'efficacité ?

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 

Précisez la nature du changement : surface, dénivelé, distance, autre ...

Votre réponse \_\_\_\_\_

Si changement d'entraînement, quelle a été l'efficacité ?

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 

Précisez la nature du changement : volume, intensité, fréquence, surface, dénivelé, autre...

Votre réponse \_\_\_\_\_

Si repos, quelle a été l'efficacité ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Combien de temps de repos ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

Si échauffement articulaire, quelle a été l'efficacité ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Si renforcement musculaire, quelle a été l'efficacité ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Selon quelle modalité de renforcement musculaire ?

- en kinésithérapie  
 seul

Si usage d'une genouillère ou de bandes adhésives élastiques, quelle a été l'efficacité ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avec quel support ?

- genouillère  
 bandes adhésives élastiques

Si utilisation de semelles orthopédiques, quelle a été l'efficacité ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Si utilisation de patch, crèmes, gels, quelle a été l'efficacité ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Précisez la nature des applications:

- patch/crème chauffant  
 patch/crème anti-inflammatoire  
 huiles essentielles (menthe poivrée, gaulthérie, arnica...)  
 patch infrarouge  
 cataplasme d'argile

Prenez-vous des médicaments pour palier aux douleurs au genou **pendant l'entraînement ou les courses** ? lequel ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

Pour palier aux douleurs au genou avez-vous déjà pris des produits illicites **pendant l'entraînement ou les courses** ?

- Oui  
 Non

Selon vous, quels sont **VOS** principaux facteurs de risque responsables de vos douleurs au genou ? (cocher 3 éléments maximum)

- votre âge  
 votre IMC (indice de masse corporelle)  
 votre anatomie de l'axe de la jambe (genou valgum/varum ...)  
 votre profession  
 votre état de renforcement musculaire  
 votre pratique d'entraînement : volume, intensité, fréquence  
 votre lieu d'entraînement : dénivelé, type de surface au sol  
 votre dynamique de foulée (ample, aérienne/terrienne, attaque talon, pose medio-pied)  
 votre matériel (choix de chaussure)  
 Autre : \_\_\_\_\_

Commentaire libre:

Votre réponse \_\_\_\_\_

Merci pour votre participation !

Pour toute question ou commentaire, contactez-moi à l'adresse:  
[camillevallernaud@gmail.com](mailto:camillevallernaud@gmail.com)

AUTEUR : Camille VALLERNAUD

TITRE : Evaluation des connaissances et mesures mises en place par les pratiquants du trail pour la prévention secondaire de la pathologie du genou.

DIRECTEUR DE THÈSE : Dr Marc LORRAIN

LIEU ET DATE DE SOUTENANCE : TOULOUSE, le 21 janvier 2025

---

**CONTEXTE** : Le trail est une branche de la course à pied en plein essor, qui attire par son alliance entre proximité avec la nature et convivialité dans l'aventure. Le risque de blessures en lien avec cette pratique est élevé et notamment au niveau des genoux. Le médecin généraliste a pour mission d'accompagner toute démarche d'activité physique jusque dans la prise en charge de ses blessures. A ce jour, il n'existe pas de consensus sur les facteurs de risques, ou sur la prévention primaire et secondaire des blessures en course à pied, et encore moins dans le trail. L'objectif était de recueillir l'avis des coureurs sur l'efficacité des mesures mises en place pour diminuer leurs gonalgies dans leur pratique de la course à pied.

**MATERIELS ET METHODE** : Nous avons réalisé une étude quantitative, observationnelle, rétrospective, par questionnaire informatisé adressé aux coureurs de trail.

**RESULTATS** : Sur les 164 coureurs intégrés à l'étude, 79.27% avait déjà présenté un épisode de gonalgie dans sa pratique du trail. En termes d'effectif, le changement de chaussure est la mesure la plus utilisée en prévention secondaire, pour 60.77% d'entre eux. Mais en termes d'efficacité, le renforcement musculaire est jugé le plus utile, suivi du changement de type d'entraînement (volume, intensité, fréquence), de course (surface, dénivelé, distance) et d'un repos limité (inférieur à 4 semaines).

**CONCLUSION** : La pathologie du genou est presque la norme chez le coureur de trail. Celui-ci évalue le renforcement musculaire et le changement de pratique de son activité comme les mesures les plus efficaces pour sa prévention secondaire.

---

**CONTEXT**: Trail running is a rapidly growing branch of running, attracting participants with its combination of a connection to nature and camaraderie in adventure. The risk of injuries associated with this activity is high, particularly concerning the knees. General practitioners have a mission to support all physical activity endeavors, including the management of related injuries. To date, no consensus exists regarding risk factors or the primary and secondary prevention of running-related injuries, let alone in trail running. The objective of this study was to gather trail runners' opinions on the effectiveness of measures implemented to reduce knee pain in their running practice.

**MATERIALS AND METHODS**: We conducted a quantitative, observational, retrospective study using an online questionnaire sent to trail runners.

**RESULTS**: Among the 164 runners included in the study, 79.27% had experienced at least one episode of knee pain during their trail running practice. In terms of frequency, changing shoes was the most commonly used secondary prevention measure, adopted by 60.77% of respondents. However, in terms of perceived effectiveness, muscle strengthening was considered the most useful measure, followed by changes in training type (volume, intensity, frequency), running conditions (surface, elevation, distance), and limited rest periods (less than 4 weeks).

**CONCLUSION**: Knee pathology is almost the norm among trail runners. They consider muscle strengthening and modifications in their activity practices as the most effective measures for secondary prevention.

---

**Mots-Clés** : Gonalgies, trail, facteurs de risque, prévention

---

**Discipline administrative** : MEDECINE GENERALE

---