



HAL
open science

Grandes randonnées sur le territoire français : accompagnements par l'officiel

Fanny Perruchot

► **To cite this version:**

Fanny Perruchot. Grandes randonnées sur le territoire français : accompagnements par l'officiel. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03556928

HAL Id: dumas-03556928

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03556928>

Submitted on 4 Feb 2022

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

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

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE PHARMACIE

Année : 2021

N°

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

le 8 juin 2021

par

Fanny PERRUCHOT

Grandes randonnées sur le territoire français : accompagnements par l'officinal

Jury :

Président : **Mme Brigitte VENNAT**

Doyenne, UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

Membres : **Mme Marie-Ange CIVIALE**

Maître de conférences des universités,
UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

M. Hervé SALAVERT

Docteur en pharmacie,
A Donzy (58)

M. Julien TAILLANDIER

Docteur en pharmacie,
A Fourchambault (58)

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE PHARMACIE

Année : 2021

N°

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

le 8 juin 2021

par

Fanny PERRUCHOT

Grandes randonnées sur le territoire français : accompagnements par l'officinal

Jury :

Président : **Mme Brigitte VENNAT**

Doyenne, UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

Membres : **Mme Marie-Ange CIVIALE**

Maître de conférences des universités,

UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand

M. Hervé SALAVERT

Docteur en pharmacie,

A Donzy (58)

M. Julien TAILLANDIER

Docteur en pharmacie,

A Fourchambault (58)

Remerciements

Aux membres du jury,

Madame le Doyen Brigitte Vennat, Président du jury, je vous remercie sincèrement pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.

Madame le Professeur Marie-Ange Civiale, je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Monsieur Hervé Salavert, je commencerais par vous remercier de m'avoir fait l'honneur de faire partie de ce jury et de m'avoir encouragé à écrire cette thèse. Merci particulièrement pour m'avoir accueilli au sein de votre officine il y a quelques années et de continuer à me faire confiance. Ça a été une réelle joie et une réelle chance de pouvoir faire mon stage de 6^{ème} année avec vous. Je vous suis reconnaissante de votre soutien au quotidien et de la place que vous m'avez donnée au sein de votre pharmacie. J'espère avoir été, et l'être encore à l'avenir, à la hauteur de ce que vous avez pu m'apporter.

Monsieur Julien Taillandier, par où commencer ? Encore aujourd'hui je me demande si c'est grâce ou cause de toi si j'en suis là, ça dépend un peu de la journée ! Merci infiniment de m'avoir accompagné dès le début de mes études, de m'avoir épaulé et aiguillé quand je ne savais plus si je devais avancer ou reculer. Merci, de m'avoir proposé du travail, de m'avoir appris, formé et véhiculé. Je t'ai proposé d'être membre de ce jury pour te montrer toute ma reconnaissance. Merci d'avoir accepté d'assister à l'aboutissement de ce long chemin. Je vous souhaite à Marion, aux garçons et à toi, pleins de bonheur.

A ma famille,

Papa, Maman, merci d'être toujours là quoi qu'il arrive dans les bons comme dans les mauvais moments. Merci pour ces valeurs que vous m'avez transmises, du courage que vous me donnez, de me pousser à aller toujours plus loin. Merci de m'avoir donné la chance de pouvoir faire des études, j'ai bien conscience que vous avez fait des sacrifices pour ça. Au-delà de tout ça, je vous suis reconnaissante de m'avoir toujours poussé à m'intéresser à ce qui m'entoure et de m'avoir fait

partager vos passions, ce sujet de thèse c'est un peu vous aussi ! Papa, j'espère qu'un jour on randonnera ensemble sur le GR 20 ! Maman, merci pour ton infinie patience et ton aplomb !

A ma sœur, Mimi, merci pour ton soutien et ton humour à toute épreuve. Merci pour ta franchise (également à toute épreuve) ! Je souhaite de tout cœur que tu réalises tout ce dont tu as envie, je ne doute pas que tu y arriveras tu as toute la force nécessaire pour ça, crois en toi !

A mes grands-parents maternels, merci pour cette merveilleuse enfance, de m'avoir fait grandir au milieu de mes cousins, d'avoir fait en sorte que je ne manque jamais de rien. Tu vois pépé, c'est enfin terminé !

A ma grand-mère paternelle, ce roc. Tu as été un modèle pour moi, ta force m'a toujours impressionnée. Merci pour ce courage et cet aplomb que tu as essayé de me transmettre ! Merci pour les bons moments que nous avons passés à Neuville au milieu des cousins et des copains ! Merci d'avoir fait de chaque vacances une aventure sur ces « terres » que j'aime tant !

A Mathieu et Emilie, mes cousins consanguins, pleins de bonheur dans cette nouvelle aventure. Vous allez être des parents géniaux, je n'en doute pas !

A mes cousins, merci pour tous ces bons moments.

A l'équipe de la pharmacie SALAVERT,

A Valérie, ma relectrice, merci pour ta bonne humeur, ta patience, ta bienveillance et tes encouragements !

A Aurore, Géraldine, Jonathan, Katia, Séverine, merci pour votre bonne humeur, votre soutien, et votre patience certains jours !

A mes amis,

A Magalie, sans doute pas la meilleure des binômes de TP et pas la pire non plus mais sans aucun doute l'une de mes meilleures amies ! Merci de ta confiance, de ton soutien, de ton amitié, de m'avoir apporté ta joie et ta bonne humeur pendant toutes ces années.

A Amélie, merci pour ton soutien, tous nos bons moments passés. Dans quelques jours, on se lance dans une nouvelle aventure, j'espère être un binôme à la hauteur !

A Damien et Nath, merci pour leur amitié, leur bonne humeur et leur joie de vivre, pour tous les moments passés et les petites galères (Nath meilleure cueilleuse de champignons !).

A Lysa, Marie-Lyne et Maé, mes trois poules de luxe, les filles merci pour tous ces bons moments, ces rires et ces aventures vécues ensemble, merci d'avoir mis du soleil, du piment et des bananes dans ma vie !

A Etienne, « el diablo », que dire ? Merci pour ton amitié, ton soutien, tes coups de pieds aux fesses et surtout d'avoir apportée un ou deux grains de folie dans tout ça !

A Camille et Lana, merci pour votre amitié, ça y est on a terminé ou presque, je vous souhaite pleins de bonnes choses pour la suite les filles !

A Claire, Henri et Diane rencontrés dans la galère, vous avez été des soutiens sans faille. C'est toujours une joie de vous retrouver après tout ce temps et quand bien même on ne se voit pas souvent c'est comme si on ne s'était jamais quitté, c'est sans doute ça l'amitié ! Alors merci les copains d'être vous !

Table des matières

REMERCIEMENTS	2
TABLE DES MATIERES	5
TABLE DES TABLEAUX.....	7
TABLE DES FIGURES.....	8
LISTE DES ABREVIATIONS	10
INTRODUCTION	11
CHAPITRE I : GENERALITES	12
I. DEFINITIONS ET NOTIONS HISTORIQUES	12
II. ETATS DES LIEUX	13
III. SECOURS.....	17
CHAPITRE II : LA RANDONNEE EN PRATIQUE	19
I. PREPARATION DE LA RANDONNEE.....	19
A. <i>Bilan de santé et visite médicale préalable</i>	19
B. <i>Vaccinations</i>	21
C. <i>Trousse de secours</i>	26
D. <i>Préparations physiques</i>	28
E. <i>Préparation mentale</i>	32
F. <i>Nutrition</i>	34
II. RISQUES INFECTIEUX ET LIES A L'ENVIRONNEMENT	38
A. <i>Transmises par les insectes</i>	38
B. <i>Maladies liées à l'eau et à l'alimentation</i>	44
C. <i>Hépatite A</i>	49
D. <i>Leptospirose</i>	52
E. <i>Maladies diarrhéiques</i>	55
F. <i>Parasitoses intestinales</i>	61
G. <i>Transmises par les animaux</i>	68
H. <i>Acariens</i>	84
III. TRAUMATOLOGIE.....	94
A. <i>Brûlures</i>	94

B.	<i>Plaies</i>	99
C.	<i>Morsures</i>	104
D.	<i>Piqûres</i>	119
E.	<i>Pathologies musculaires et tendineuses</i>	128
F.	<i>Pathologies articulaires</i>	143
G.	<i>Traumatismes sévères</i>	150
H.	<i>Traumatismes mineurs</i>	155
IV.	PATHOLOGIES LIEES AU CLIMAT	163
A.	<i>Risques liés à l'altitude</i>	163
B.	<i>Risques liés au froid</i>	170
C.	<i>Risques liés à la chaleur</i>	189
D.	<i>Pathologies liées au soleil</i>	196
E.	<i>Lésions provoquées par la foudre</i>	206
V.	RECUPERATION	210
A.	<i>Récupération active</i>	210
B.	<i>Récupération passive</i>	210
	CHAPITRE III : SUR LES PAS D'UNE FAMILLE EN ITINERANCE	212
I.	PREPARATION	212
II.	DEROULEMENT DE LA RANDONNEE	216
III.	LE RETOUR A LA MAISON	223
	CONCLUSION	224
	BIBLIOGRAPHIE	225

Table des tableaux

Tableau I : Les dix univers les plus prisés des hommes et des femmes (5).....	14
Tableau II : Les dix univers les plus prisés des moins de 40 ans et des 40 ans et plus (5)	14
Tableau III : Contre-indications absolues et relatives aux séjours en haute altitude. (16).....	21
Tableau IV : Calendrier vaccinal 2019 chez l'adulte (19).....	25
Tableau V : Calendrier vaccinal 2020 chez l'adulte (20).....	26
Tableau VI : Efficacité relative des moyens de prévention disponibles contre les piqûres de moustiques (38)	41
Tableau VII : Différents vaccins contre l'hépatite A (20).....	51
Tableau VIII: Traitement antibiotiques des diarrhées bactériennes documentées (52).....	60
Tableau IX: Critères consensuels d'évaluation de la déshydratation selon la méthode de Dhaka.(66)	61
Tableau X : Les principaux produits locaux anti démangeaisons (170).....	123
Tableau XI : Principaux répulsifs cutanés (171).....	126
Tableau XII : Produits de cryothérapie locale (186)	137
Tableau XIII : Orientation de la conduite à tenir devant les signes de traumatismes crâniens. (17)..	153
Tableau XIV : Score de Hackett (17)	166
Tableau XV : Différents degré d'hypothermie et les signes cliniques associés.(17)	173
Tableau XVI : Température ressentie équivalente (17).....	174
Tableau XVII : Classification initiale après protocole de réchauffement rapide.(218).....	181
Tableau XVIII : Choix de la protection solaire en fonction du type de peaux et des conditions d'exposition. (235).....	205

Table des figures

Figure 1 : Illustrations d'exercices de renforcement musculaire	31
Figure 2: Moustique tigre, <i>Aedes Aegypti</i> , femelle lors de son repas sanguin (33).....	38
Figure 3: Cinétique de l'immunité spécifique anti-chikungunya et du virus au cours de l'infection.(36)	40
Figure 4: Carte représentant la distribution de dengue dans le monde en 2016. (37).....	42
Figure 5: Observation d'une cellule de <i>Gambierdicus toxicus</i> observée au microscope électronique à balayage (43)	44
Figure 6 : Répartition mondiale de l'hépatite (53).....	49
Figure 7 : Fiche de recommandations éditée par l'OMS pour la lutte contre l'hépatite A (58).....	52
Figure 8 : <i>Leptospira integrans</i> (59).....	53
Figure 9 : Trophozoïtes et kystes observés au microscopes électronique à balayage. (71)	62
Figure 10 : Cycle parasitaire de <i>Giardia duodenalis</i> (72)	63
Figure 11 : Observation microscopique d'œufs d' <i>Enterobius vermicularis</i> , la double coque contient l'embryon. (77).....	65
Figure 12 : Cycle d' <i>Enterobius vermicularis</i> (78)	66
Figure 13 : Flyer de l'Assurance Maladie sur les bons gestes du lavage des mains. (79).....	68
Figure 14 : Cycle parasitaire de <i>Leishmania infantum</i> (82)	69
Figure 15 : Cycle d' <i>Echinococcus multilocularis</i> (88).....	72
Figure 16 : Carte représentant la distribution mondiale de l'échinococcose alvéolaire. (89)	74
Figure 17 : Distribution française de l'échinococcose alvéolaire. (91).....	75
Figure 18 : Incidence des cas d'échinococcose alvéolaire en France sur la période 1982-2018 (91) ...	76
Figure 19 : Plaquette illustrant la prophylaxie de l'échinococcose alvéolaire. (100).....	78
Figure 20 : Cycle parasitaire d' <i>Echinococcus granulosus</i> (103).....	79
Figure 21 : Distribution géographique supposée d' <i>Echinococcus granulosus</i> (116).....	82
Figure 22 : <i>Ixodes ricinus</i> après un repas sanguin. (122).....	84
Figure 23 : Stades de développement d' <i>Ixodes ricinus</i> (123)	85
Figure 24 : Estimation du taux d'incidence moyen de la borréliose de Lyme par région, France métropolitaine, 2015-2019, Réseau Sentinelle (123)	86
Figure 25 : Morsure de tique (124)	88
Figure 26 : Flyer d'information sur les tiques (125)	90
Figure 27 : Larve de <i>Trombicula autumnalis</i> vue au microscope (128).....	92
Figure 28 : Cycle de <i>Trombicula Autumnalis</i> (129).....	92
Figure 29 : Structure de la peau (136).....	95
Figure 30 : Surface corporelle de l'adulte (137).....	96
Figure 31 : Intérêts cliniques des différents types de pansements. (151)	102
Figure 32 : Pose de bandelettes adhésives « de suture » sur une plaie peu profonde. (152).....	103
Figure 33 : Croquis des éléments comparatifs entre la couleuvre (A) et la vipère (B). (160)	107
Figure 34: Photographie de <i>Coronella austriaca</i> (161)	107
Figure 35 : Carte de la répartition géographique de <i>Coronella Austriaca</i> en France métropolitaine (159)	108
Figure 36 : Photographie de <i>Coronella girondica</i> (159)	108
Figure 37 : Carte de la répartition géographique de <i>Coronella Girondica</i> en France métropolitaine (159)	108

Figure 38 : Photographie de <i>Elaphe longissima</i> (159).....	109
Figure 39 : Carte de la répartition géographique d' <i>Elaphe Longissima</i> en France métropolitaine (159)	109
Figure 40: photographie de <i>Natrix natrix</i> (159).....	110
Figure 41: Carte de la répartition géographique de <i>Natrix natrix</i> en France métropolitaine (159) ...	110
Figure 42 : Photographie de <i>Coluber viridiflavus</i> (159).....	110
Figure 43 : Carte de la répartition géographique de <i>Coluber viridiflavus</i> en France métropolitaine (159)	111
Figure 44 : Photographie de la couleuvre vipérine (159).....	111
Figure 45 : Carte de la répartition géographique de la couleuvre vipérine en France métropolitaine (159)	111
Figure 46 : Carte de la répartition géographique de la couleuvre vipérine en France métropolitaine (159)	112
Figure 47 : Carte de la répartition géographique d' <i>Elaphe scalaris</i> en France métropolitaine (159) .	112
Figure 48 : Photographie de <i>Malpolon Monspessulanus</i> (159)	113
Figure 49 : Carte de la répartition géographique de <i>Malpolon Monspessulanus</i> en France métropolitaine (159)	113
Figure 50 : Photographie de <i>Vipera aspis</i> (159)	113
Figure 51 : Carte de la répartition géographique de <i>Vipera aspis</i> en France métropolitaine (159) ...	114
Figure 52: Photographie de <i>Vipera berus</i> (159)	114
Figure 53 : : Carte de la répartition géographique de <i>Vipera Berus</i> en France métropolitaine (159)	114
Figure 54 : Photographie de <i>Vipera urisii</i> (159).....	115
Figure 55 : Carte de la répartition géographique de <i>Vipera urisii</i> en France métropolitaine (159) ...	115
Figure 56 : Photographie de <i>Vipera seoanei</i> (159).....	116
Figure 57 : Carte de la répartition géographique de <i>Vipera Seoanei</i> en France métropolitaine (159)	116
Figure 58 : Répartition des accidents impliquant les hyménoptères entre 2004 et 2012 en France métropolitaine.(169)	120
Figure 59 : Illustrations de lésions musculaires aiguës (185)	134
Figure 60 : Schématisation de l'évolution de la tendinopathie et des traitements recommandés dans le modèle de continuum selon Cook et Purdam.....	140
Figure 61 : Représentation d'une articulation saine.	144
Figure 62 : Luxation de l'épaule (17).....	148
Figure 63 : Représentation d'une molaire (199)	156
Figure 64 : Modifications physiologiques avec liées à l'altitude (22).....	164
Figure 65 : Retentissement de l'hypothermie sur les différents organes. (217).....	175
Figure 66 : Propriété protectrice du film hydrolipidique. (227)	185
Figure 67 : Schéma descriptif de l'épiderme.....	198
Figure 68 : Carte du Puy-de-Dôme, tracé de leur itinérance	213

Liste des abréviations

ADP : Adénosine diphosphate	Kcal : kilocalorie
ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail	kg : kilogramme
ATP : Adénosine tri-phosphate	kJ : kilojoule
CH : dilution centésimale Hahnemanienne	km : kilomètre
CIVD : Coagulation intravasculaire disséminée	m : mètre
cm : centimètre	MAM : Mal Aigu des Montagnes
CO2 : Dioxyde de carbone	mBar : Millibar
DGS : Direction Générale de la Santé	µm : micromètre
ECG : Electrocardiogramme	mg : milligramme
EDF : Electricité de France	MHz : Mégahertz
ELISA : Enzyme-Linked Immuno Assay	min : minute
INRA : Institut national de la recherche agronomique	mL : millilitre
EPO : érythropoïétine	n° : numéro
FFP2 : pièce faciale filtrante	NMF : Natural Moisturizing Factors
γGT : gamma glutamyl transférase	O2 : oxygène
GR : Grande randonnée	OMS : Organisation Mondiale de la Santé
h : heure	PCR : Polymerase chain reaction
HAI : Hemagglutination Inhibition Test	PRICE : Protection, Rest, Ice, Compression and Elévation
Ig : immunoglobuline	REX : Retour d'Expérience
IR : Infrarouges	TIAC : Toxi-infection alimentaire collective
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique	UV : Ultraviolet
	VO2 max : volume maximal d'oxygène
	°C : degré Celsius

Introduction

« Si tu n'arrives pas à penser, marche ; si tu penses trop, marche ; si tu penses mal, marche encore ». Plusieurs années après l'avoir énoncée, cette citation de Jean Giono trouve encore tout son sens. L'envie d'évasion, le besoin de liberté, l'émerveillement autant d'arguments qui poussent chaque année de plus en plus de Français sur les chemins de randonnées. Les mesures sanitaires gouvernementales prises depuis mars 2020 ont bousculé nos vies et nos projets, nous invitant à nous recentrer sur nous-même et à explorer les territoires qui nous entourent. Les sentiers de grandes randonnées recouvrent l'ensemble du territoire français, des sommets Corses sur le mythique GR 20 aux bords du littoral breton sur le « Sentier des douaniers », le GR 34. Ils appellent aux rêves et à la contemplation au fil des découvertes, des rencontres et des sensations. Ce sont souvent des défis personnels dans lesquels chacun peut se lancer.

En partant à l'aventure, le randonneur s'expose à quelques déconvenues avec la nature de la morsure de tique aux traumatismes liés à la chute, en passant par les brûlures dues au soleil et les gelures provoquées par le froid. Le pharmacien d'officine en tant qu'acteur de Santé Publique se doit de contribuer aux soins de premiers recours en éduquant, en prévenant et en conseillant les randonneurs qu'il a l'occasion de croiser dans le cadre de son activité professionnelle. Beaucoup de blogs fleurissent sur internet à destination des randonneurs leur apportant des conseils, fruits des expériences passées de leur auteur sans s'appuyer sur une réelle démarche scientifique. L'objectif de ce travail est de valoriser le rôle du pharmacien d'officine dans la prise en charge de pathologies aussi bien infectieuses que liées au climat ou aux traumatismes en se référant à des données scientifiques.

Chapitre I : Généralités

I. Définitions et notions historiques

D'après le dictionnaire Larousse, la randonnée est un nom féminin « de l'ancien français *randir* : courir rapidement ; promenade de longue durée à pied, à bicyclette, à cheval, à ski ». On trouve également *comme* définition des sentiers de Grandes Randonnées : « sentier spécialement balisé qui permet de randonner sur des itinéraires très longs ». (1)

Il semble utile de définir le terme de trek ou trekking, *qui est issu* de l'anglais *to trek* : cheminer, qui a l'origine désigne « une randonnée pédestre en haute montagne ». Le trek fait référence au Grand Trek, la migration des Voortrekkers, un peuple d'Afrique du Sud, qui a fui sa colonie du Cap entre 1834 et 1852 pour échapper à la domination britannique. Ils *ont ainsi* gagné le Transvaal et le Natal, des colonies au Nord de l'Afrique du Sud, en caravanes et chariots à bœufs. (2) Aujourd'hui la définition s'est étendue aux randonnées itinérantes sur d'autres terrains et milieux.

La randonnée, au sens où nous la connaissons aujourd'hui, naît au XIX^{ème} avec le mouvement du romantisme, où les artistes de l'époque recherchent l'évasion et se plongent dans la contemplation de la nature.

En France, Claude François Denecourt banalise les premiers sentiers de randonnée en forêt de Fontainebleau et publie le premier guide de randonnée en 1837 intitulé : « *Quatre promenades en forêt de Fontainebleau* ». (3)

La randonnée connaît un essor en 1936 avec la loi des congés payés, ces marcheurs ne sont pas encore appelés randonneurs mais excursionnistes. Jean Loiseau, architecte de la Banque de France, passionné de nature et de marche, balise les premiers sentiers de randonnée en apposant de la peinture sur différents supports : ce sont les grandes routes de marcheurs. Elles deviennent ensuite « sentiers de grande randonnée » reconnaissables au trait rouge surmonté de blanc. (3)

II. Etats des lieux

Il est difficile de comptabiliser le nombre de randonneurs en France. Mais la Fédération Française de Randonnée compte 245 302 adhérents en 2018, 115 comités, 3 500 clubs et 180 000 km de sentiers balisés, soit 343 GR® sur l'ensemble du territoire français. (4)

Ces dernières années plusieurs études se sont intéressées à la pratique des activités physiques et sportives des français, certaines plus particulièrement à la pratique de la « marche ». Nous allons commencer cet état des lieux par placer l'activité « marche » dans le sport puis étudier les différentes pratiques et façon de pratiquer la randonnée.

La randonnée est la première activité physique et sportive pratiquée en France. Elle concerne 68% de la population soit 36 à 38 millions de français âgés de 15 ans et plus. La dénomination « marche » se décline sous une quinzaine de termes : la randonnée pédestre, la randonnée de montagne, la marche utilitaire, la marche de loisir ou « promenade », la randonnée en raquette, ... La marche séduit de plus en plus ; par choix ou par nécessité. On peut expliquer l'essor de la marche utilitaire par la multiplication des campagnes de santé publique ces dernières années qui sensibilisent, par différents moyens de communication et médias, à la nécessité de marcher plus et bouger afin de lutter contre la sédentarité. Mais également par les difficultés à se déplacer en voiture en milieu urbain par exemple. La marche de loisir ne demande quant à elle pas beaucoup d'organisation, on peut pratiquer de façon autonome, elle est également peu coûteuse ; les promenades ne nécessitent pas de matériel spécifique. La randonnée est autant pratiquée par les femmes que par les hommes et par autant de moins de 40 ans (40%) que par les quarantenaires et plus (38%). Les données recueillies au cours de ces études sont présentées dans les tableaux I et II ci-dessous.

Hommes		Femmes	
Course et marche	41 %	Course et marche	38 %
Sports de cycle ou motorisés	23 %	Activités de la forme et de la gymnastique	28 %
Sports aquatiques et nautiques	19 %	Sports aquatiques et nautiques	21 %
Sports collectifs	16 %	Sports de cycle ou motorisés	12 %
Sports de raquette	15 %	Sports de raquette	8 %
Activités de la forme et de la gymnastique	15 %	Sports collectifs	6 %
Sport d'hiver ou de montagne	10 %	Sport d'hiver ou de montagne	7 %
Sports de précision ou de cible	7 %	Sports enchainés ou combinés	5 %
Sports enchainés ou combinés	7 %	Sports de précision ou de cible	4 %
Arts martiaux et de combat	5 %	Arts martiaux et de combat	3 %

Source : INJEP, Ministère des sports, CRÉDOC : Baromètre national des pratiques sportives, 2018.

Champ : ensemble de la population de 15 ans et plus résidant en France DROM compris.

Tableau I : Les dix univers les plus prisés des hommes et des femmes (5)

Moins de 40 ans		40 ans et plus	
Course et marche	40 %	Course et marche	39 %
Activités de la forme et de la gymnastique	32 %	Activités de la forme et de la gymnastique	16 %
Sports aquatiques et nautiques	27 %	Sports aquatiques et nautiques	15 %
Sports de cycle ou motorisés	24 %	Sports de cycle ou motorisés	14 %
Sports collectifs	22 %	Sports de raquette	7 %
Sports de raquette	20 %	Sport d'hiver ou de montagne	6 %
Sports enchainés ou combinés	13 %	Sports collectifs	4 %
Sport d'hiver ou de montagne	12 %	Sports de précision ou de cible	3 %
Sports de précision ou de cible	10 %	Sports enchainés ou combinés	2 %
Sports urbains	9 %	Arts martiaux et de combat	2 %

Source : INJEP, Ministère des sports, CRÉDOC : Baromètre national des pratiques sportives, 2018.

Champ : ensemble de la population de 15 ans et plus résidant en France DROM compris.

Tableau II : Les dix univers les plus prisés des moins de 40 ans et des 40 ans et plus (5)

Bien souvent, les marcheurs sont de multi-pratiquants sportifs (80% des cas). Parmi les autres activités prisées on trouve en tête le cyclisme, puis la natation, la course, la gymnastique, les sports de boules, le football et le tennis.

Notons que la plus part des français (47%) privilégient le sport en plein air, ils sont 36% à pratiquer en milieu naturel et 11% en ville. Ce qui fait donc du VTT et de la randonnée des sports de prédilection.

Par ailleurs, les français semblent attirer par les activités à moindre contraintes, on entend par là, la pratique en « solo », sans affiliation à une fédération ou à un club. En effet, ils sont 49% à pratiquer une activité sportive de façon individuelle et autonome, ils mettent en avant le côté moins onéreux, il n'y a pas de cotisation aux clubs, pas de frais d'inscription aux cours ou de dépenses pour obtenir une licence. La randonnée est plutôt pratiquée sans affiliation à un rythme propre à chacun, en effet seul 4% des randonneurs sont affiliés à la Fédération Française de Randonnée, très peu d'entre eux participent à des tournois ou des compétitions. Les manifestations caritatives semblent séduire environs 6% des randonneurs, attirés par la convivialité et la festivité des rassemblements plus que par la compétition comme dans le trail.

Intéressons-nous maintenant plus particulièrement à l'activité « marche ». Parmi les quinze formes comptabilisées, quatre se détachent : la marche utilitaire, la marche de loisir et deux pratiquées en pleine nature : la randonnée pédestre et la randonnée de montagne. On note également l'émergence d'une nouvelle pratique : la marche nordique. La durée du départ est aussi à prendre en compte et conditionne le taux de participants ; la randonnée itinérante (départ de plus de 3 jours) concerne 2% des randonneurs, la randonnée à la journée représente 13% des pratiquants. Les autres, 24%, déclarent se balader, on note que se sont plutôt des femmes de plus de 50 ans et retraitées. Le profil des grands randonneurs itinérants est différent, cette façon de pratiquer séduirait plutôt les hommes (67%) âgés de 25 à 49 ans (56%) et une population aisée (36%).

La randonnée pédestre est la plus pratiquée soit 16 millions d'adeptes en 2016 (23% des marcheurs), 22% des femmes et 25% des hommes.

La fréquence de pratique dépend de l'activité. Généralement, les randonnées pédestres à la journée ou sur un court séjour sont réalisées moins d'une fois par mois. Les grandes randonnées sont plus propices aux périodes de vacances ou de congés, en effet l'itinérance suppose du temps et de la disponibilité. La période et la fréquence des randonnées sont influencées par l'âge des pratiquants. Les randonneurs jeunes sont moins disponibles, de par leur activité professionnelle, que les retraités par exemple, ils sont donc plus occasionnels. Les randonneurs réguliers, c'est-à-dire qui pratiquent au moins une fois par semaine, représentent 28%, dont 33% de jeunes et 50% de séniors. Les grands randonneurs sont une majorité (50 à 59%) à pratiquer ce sport depuis leur enfance, il y a une antériorité forte. La randonnée s'ancre dans l'enfance et 47% des randonneurs les plus jeunes (15 à 45 ans) ont commencé à pratiquer enfant. C'est une activité familiale.

En ce qui concerne les lieux de pratique, la randonnée est à 98% un sport de milieux naturels, 11% randonnent totalement ou partiellement en ville. Ces randonnées se veulent culturelles, elles ont pour but la découverte du patrimoine urbain et culturel. Les randonnées itinérantes sont accomplies dans 79% des cas sur des chemins balisés et dans 78% des cas en montagne.

Comme nous l'avons vu précédemment, la randonnée est un sport peu institutionnalisé. Les moins de 60 ans sont environ 5% à pratiquer dans un club ou une association. Leurs aînés sont eux plus enclins à adhérer à un club (25%) et sont 12% de façon encadrée. Ils sont 7% à participer à des compétitions ou à des rassemblements, séduits par la dimension conviviale et festive de l'évènement.

La randonnée est une activité conviviale, elle se pratique entre amis (48%), seul (45%), en couple (39%) ou en famille (35%). Les randonneurs itinérants ou sur un court séjour partent plutôt entre amis respectivement (62% et 66%). Les randonneurs à la journée sont majoritairement en couple (52%) ou des groupes d'amis (56%). Les randonneurs seuls sont le plus souvent des hommes (50%) alors que les femmes préfèrent pratiquer en famille (40%). Si on s'intéresse à l'âge des randonneurs ; les 15-24 ans pratiquent souvent entre amis (62%), les 15-49 ans en famille et les 25 ans et plus en couple (51%).

Les études ont pris en compte le profil socio-économique des randonneurs ; 60 % d'entre eux n'ont pas le baccalauréat. Les cadres, les professions intellectuelles supérieures, les artisans, les chefs d'entreprise et les commerçants sont peu représentés mais pratiquent surtout des randonnées de courts séjours ou sont de grands randonneurs. Les employés, les ouvriers et les retraités randonnent à la journée ou se promènent. La randonnée pédestre concernerait plus les hommes que les femmes, ils seraient plus diplômés et auraient des revenus plus élevés.

Leurs motivations sont diverses : axées sur la santé, la nature, l'amélioration de la condition physique, les sensations et la convivialité. Pour les randonneurs itinérants, c'est la découverte de nouveaux espaces qui est citée en première puis vient le bien-être et la convivialité, se retrouver en famille ou entre amis, s'amuser se faire plaisir. Les femmes commencent à marcher pour se maintenir en bonne santé, améliorer leur condition physique et se rapprocher de la nature. La santé est la principale motivation pour les randonneurs de plus de 50 ans. Les randonneurs itinérants ou pratiquant à la journée recherchent la convivialité, c'est une façon de se retrouver en famille ou entre amis (85-96%). Les nouvelles technologies commencent à trouver leur place dans la pratique de la randonnée, 29% des marcheurs pensent que les nouvelles technologies pourraient les aider à randonner et 13% sont à la recherche de nouveaux matériels et technologies. Les randonneurs itinérants seraient les plus sensibles à ces nouveaux outils. Parmi les freins à la pratique les plus souvent énoncés, on constate le

manque de temps (25% des cas) et le fait de ne pas connaître quelqu'un avec qui randonner (17%). (4–8)

III. Secours

En cas d'accidents, le temps de réaction et d'intervention est déterminant. Les mots d'ordre sont : protéger, alerter et secourir.

La protection de la victime et du sauveteur ou du moins du témoin implique d'écartier le danger, il est parfois nécessaire de dégager la victime. Quand c'est impossible, en cas de fracture ou si elle est bloquée par une charge lourde, la zone doit être banalisée par des signaux lumineux par exemple.

Le second mot d'ordre est d'alerter. La rapidité d'intervention des secours et les moyens qu'ils engagent, dépendent de cette alerte. Il faut appeler les secours dès que possible, le témoin est le premier maillon de la chaîne de secours, les informations qu'il fournit sont cruciales. En France métropolitaine et dans les départements d'Outre-Mer, les numéros de téléphone des secours sont communs :

- 15 : appel au SAMU, c'est une urgence.
- 17 : appel à la police ou la gendarmerie, en cas de problème de sécurité ou d'ordre public.
- 18 : appel aux sapeurs-pompiers, prise en charge des secours d'urgence aux personnes, les secours aux accidents et aux incendies
- 112 : numéro d'appel d'urgence valide sur l'ensemble du territoire européen.
- 114 : numéro réservé aux déficients auditifs ou en cas de difficultés à parler, permet l'envoi d'un SMS.

Au cours de cet appel l'information délivrée doit être la plus rapide, claire et complète possible. En quelques minutes, il faut indiquer le numéro de téléphone d'où l'appel est passé, la localisation précise du lieu de survenue de l'accident, la nature du problème, le nombre de personnes impliquées, la gravité des blessures de chaque victime, la possibilité de sur-aggravation de l'accident et les premiers gestes effectués. La personne qui a appelé ne raccroche que sur ordre du service d'urgence.

Enfin, secourir. Nous n'approfondirons pas ce point dans ce chapitre, et verrons les gestes à effectuer au cas par cas. (9–12)

Randonner en montagne constitue une difficulté supplémentaire et donc un risque d'accident supplémentaire. Il est nécessaire de bien se préparer avant de partir, prendre conseil auprès d'un

professionnel de la montagne comme un guide ou un accompagnateur ou auprès de l'office de tourisme peut être un bon point de départ. On recommande par ailleurs de vérifier le matériel et d'informer l'entourage du parcours que l'on a choisi de suivre. Il est primordial de connaître son propre niveau et ses limites, il faut choisir un parcours adapté et ne pas hésiter à renoncer en cas de difficultés. Dans certains secteurs ou pour certaines interventions, les secours peuvent être payants, la vérification des clauses de la responsabilité civile et individuelle accident s'impose. En cas de non prise en charge des accidents en milieu montagnard, certaines adhésions à des associations ou club (Club Alpin Français, Vieux Campeur, licence à la Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade) incluent des assurances. La veille et le matin du départ, le randonneur s'assure de conditions météorologiques et climatiques clémentes, des prévisions défavorables peuvent induire le report de la randonnée. (13)

Dans ces conditions, la couverture réseau n'est pas toujours optimale et donner l'alerte peut s'avérer compliqué. D'autres points de communication existent : les cabines téléphoniques, les secours sont joignables par les mêmes numéros d'urgence que précédemment cités et sans carte, des postes de radio de refuges, de cabines de téléphérique, des postes de barrage EDF ou auprès des gardes. Des réseaux radios sont présents sur certains massifs, la fréquence 150 Mhz met en relation directement avec les secours, les randonneurs équipés d'un poste adéquat. En cas de recherches de nuit, les sauveteurs en hélicoptère sont capables de repérer un signal lumineux faible à une très grande distance grâce à leurs jumelles à vision nocturne.

En attendant les secours, il faut maintenir le blessé au chaud, l'isoler du sol, le protéger des intempéries, le rassurer et emballer la blessure. (13,14)

Notons par ailleurs que la Fédération Française de Montagne et d'Escalade enregistre les retours d'expérience des randonneurs sur le REX. Les difficultés rencontrées sont consultables sur le site internet, leurs déclarations ont pour but de prévenir la survenue d'autres accidents ou de situations à risques. (15)

Chapitre II : La randonnée en pratique

I. Préparation de la randonnée

A. Bilan de santé et visite médicale préalable

Depuis 1975, la loi impose l'obtention d'un certificat médical de non contre-indication à la pratique d'un sport, depuis juillet 1984 ce même certificat peut être établi par un médecin traitant. En mars 1999, le certificat médical devient obligatoire lors de demande d'une licence pour la première fois, depuis janvier 2016, il est valable 3 ans.

La visite médicale n'est pas obligatoire si l'on pratique librement la randonnée. Elle demeure cependant conseillée et utile, les distances parcourues peuvent être longues et les dénivelés importants, les randonneurs mobilisent des efforts considérables. Les problèmes médicaux non-décelés ou sous-estimés avant le départ peuvent aboutir à des incidents néfastes pour le randonneur et le groupe.

L'examen médical n'a pas pour but d'évaluer l'aptitude à la pratique mais recherche les contre-indications à la pratique sportive. Il n'y a pas de déroulement prédéfini de la consultation mis à part pour quelques fédérations qui ont établies des protocoles d'examens et des listes de contre-indications. Lors de la visite, le médecin relève les antécédents du patient s'il ne le connaît pas, il note les incidents passés ou récents qui ont pu laisser des séquelles. Il s'informe d'un éventuel traitement suivi par le patient, de sa consommation d'alcool ou de tabac et de son statut vaccinal. Au cours de l'examen clinique, le médecin renseigne la morphologie du patient (taille, poids), recherche des anomalies musculaires et articulaires. L'examen cardiovasculaire consiste en une auscultation cardiaque, la prise de tension, la recherche d'un souffle organique, et l'exploration des veines des membres inférieurs. L'électrocardiogramme de repos n'est systématique, il est obligatoire pour les patients qui prennent une licence sportive pour la première fois, les jeunes âgés de 12 à 20 ans tous les trois ans puis tous les cinq ans jusqu'à 35 ans et le médecin se réserve le droit de pratiquer un test d'effort au-delà de cet âge. L'exploration de la capacité respiratoire consiste en l'auscultation, la mesure de la capacité vitale et du débit de pointe. Le praticien observe le revêtement cutané à la recherche de plaies, de lésions infectieuses et d'éruptions. Il regarde les tympans, la gorge, les dents. Par ailleurs, une consultation dentaire est recommandée. Enfin, il pratique un examen ophtalmologique (acuité visuelle, vision des couleurs). La consultation n'est pas remboursée par la

sécurité sociale (consultation C ou G). Les incompatibilités absolues à la pratique du sport sont rares, seul le médecin fédéral national peut rédiger le certificat d'inaptitude définitive à la pratique du sportif. Les contre-indications temporaires sont les plus courantes (grossesse ou pathologies aiguës). Pour les contre-indications relatives, le médecin adapte la pratique sportive.

Certains sentiers de grandes randonnées sont situés totalement ou partiellement en altitude. Les certificats médicaux ne sont pas obligatoires pour les randonnées en haute altitude mais certaines assurances peuvent l'exiger. Ces consultations sont réalisées dans des centres de consultation spécialisée. Il faut prévoir la consultation environ 2 mois avant la randonnée si la couverture vaccinale doit être mise à jour. La consultation dentaire est également fortement recommandée, une mauvaise dentition et l'altitude expose à l'aérodontalgie. Ces précautions permettent de déceler des problèmes de santé, des contre-indications à l'altitude, de prévenir les situations à risques. Pendant cette consultation de médecine de montagne, le médecin réalise des tests respiratoires (spectrométrie, capacité de diffusion, mesure de la capacité vitale, test d'hypoxie), un ECG d'effort, un examen neurologique, un examen ostéo-musculaire et une prise de sang à la recherche d'un syndrome anémique. Charles Houston a établi une liste des contre-indications absolues au séjour à plus de 3 000 m d'altitude complétée par des contre-indications relatives (tableau III).(16–18)

Contre-indications absolues à un séjour au-delà de 3 000 m
<ul style="list-style-type: none"> - Maladie coronarienne non équilibrée - Hypertension artérielle, non contrôlée - Insuffisance cardiaque, troubles du rythme graves - Hypertension artérielle pulmonaire, quelle que soit l'origine - Absence congénitale ou acquise d'une artère pulmonaire - Cardiopathies cyanogènes - Antécédents ischémiques cérébraux - Antécédents psychiatriques majeurs - Insuffisance respiratoires chroniques - Artériopathie des membres inférieurs - Drépanocytose homozygote, anémies sévères - Insuffisance rénale - Troubles de la coagulation sévères - Atteintes antérieures répétées d'OPHA ou d'OCHA
Contre-indications relatives : cas individuels à considérer en fonction de l'état physique et psychologique du patient, de l'activité et de l'altitude envisagée
<ul style="list-style-type: none"> - Maladie coronarienne contrôlée - Antécédents d'infarctus, d'angioplastie ou de pontage avec ECG d'effort négatif de moins de 6 mois - Hypertension artérielle ou artériosclérose contrôlée, modérée - Antécédents psychiatriques mineurs, prises de psychotropes - Epilepsie, migraine vraie (surtout avec aura) - Emphysème, bronchique chronique modérée - Diabète, obésité majeure, insuffisance hépatique - Drépanocytose hétérozygote, thalassémie, anémies modérées - Scolioses graves - Asthme d'effort ou au froid - Antécédents de troubles respiratoire nocturnes - Grossesses (surtout le troisième trimestre) - Nourrissons (de moins de 12 mois) - Antécédents isolés de phlébite, prise d'oestrogenostatifs fortement dosés - Antécédents isolés d'OPHA ou d'OCHA

Tableau III : Contre-indications absolues et relatives aux séjours en haute altitude. (16)

B. Vaccinations

La vaccination permet de prévenir efficacement la survenue de nombreuses maladies qu'elles soient d'origine infectieuses ou non. La réponse immunitaire spécifique déclenchée assure une immunité individuelle et une protection collective. En effet, la personne vaccinée ne développe pas la maladie et ne dissémine pas l'agent infectieux, elle agit comme barrière en interrompant la chaîne de transmission. Cette protection est importante lors de voyage dans des conditions d'hygiène précaires comme c'est le cas lors des itinérances.

Avant le départ, il est primordial de s'assurer que les vaccinations sont à jour.

Depuis le 1^{er} janvier 2018, en France, onze vaccins sont obligatoires chez le nouveau-né. Nous nous intéresserons ici aux recommandations vaccinales chez l'adolescent et l'adulte.

1. Vaccins obligatoires :

Diphtérie : maladie à déclaration obligatoire, se transmet par voie aérienne, plaies cutanées ou objets souillés. Les cas autochtones de cette maladie ont disparu en Europe de l'Ouest, aujourd'hui on dénombre seulement quelques cas importés en France métropolitaine et à Mayotte.

Polyomyélite : également maladie à déclaration obligatoire, la vaccination a permis d'éradiquer la maladie en France, l'OMS prévoit la disparition du virus de la surface du globe d'ici quelques années. Le poliovirus se transmet par contact direct avec les selles ou les sécrétions oro-pharyngées ou via la consommation d'eau ou d'aliments souillés.

Tétanos : infection très rare en France, on dénombre 10 à 15 cas par an. Cette infection bactérienne touche principalement des personnes âgées dont la vaccination n'est pas à jour. Cette maladie à déclaration obligatoire, n'est pas contagieuse, elle se transmet par le biais de plaies cutanées souillées par une bactérie commensale du tube digestif des animaux.

2. Vaccins recommandés :

Coqueluche : maladie infectieuse respiratoire due à une bactérie transmise par voie aérienne lors de la toux. Cette affection est très contagieuse, létale dans 1 à 3% des cas, elle entraîne une hospitalisation dans 90%. La vaccination a permis de diminuer le nombre d'enfants infectés mais on observe encore une quarantaine de cas chez les moins de 3 mois, chiffre qui a tendance à stagner.

Rougeole : infection virale transmise par voie aérienne, également très contagieuse, elle touche principalement les enfants et les jeunes adultes. La couverture vaccinale étant insuffisante en France, on observe des foyers épidémiques. Les jeunes adultes sont le principal réservoir du virus participant ainsi à la persistance de sa circulation. En 2019, on recensait 2 636 cas de cette maladie à déclaration obligatoire, responsable de 752 hospitalisations et de 2 décès.

Oreillons : infection virale souvent bénigne mais contagieuse, elle est responsable de complications graves : neurologiques et génitales. Elle est transmise par la salive. La vaccination a permis de diminuer l'incidence de 150% entre 1986 et 2017.

Rubéole : cette infection virale est bénigne dans la majorité des cas voire asymptomatique, elle peut être grave dans si la contamination est transplacentaires et à lieu avant 11 semaines d'aménorrhées. On relève moins de cinq infections fœto-maternelles par an. Si on atteignait une couverture vaccinale de 90%, cette maladie à déclaration obligatoire serait éradiquée.

Haemophilus influenza B : infection bactérienne invasive transmise par voie aérienne, elle touche les nourrissons et les jeunes enfants. C'est aujourd'hui une infection rare, on dénombre moins de 5 cas par an.

Hépatite B : virus responsable d'atteintes hépatiques, hépatites fulminantes dans sa forme aiguë, dans sa forme chronique, elle peut évoluer en cirrhose puis en cancer hépatocellulaire. On relève 1000 décès par an. La plupart des transmissions surviennent par voie sexuelle, une proportion plus faible par contacts sanguin direct ou indirect ou transmission mère-enfant lors de l'accouchement. La prévalence en France est d'environ 280 000 cas.

Pneumocoque : certains sérotypes bactériens sont responsables d'infections invasives telles que les septicémies, les pneumopathies et les méningites. Les personnes âgées, immunodéprimées, les enfants et les nourrissons sont les plus vulnérables.

Méningocoque B : bactérie responsable de méningites chez les nourrissons, les enfants et les jeunes adultes (moins de 24 ans). Elle se transmet par sécrétions rhinopharyngées après des contacts rapprochés et répétés. On observe environ 500 cas par an en France, 50 à 60 décès et 50 à 100 de ces cas présentent des séquelles.

3. Vaccins recommandés pour un départ sur l'île de La Réunion

Hépatite A : maladie à transmission oro-fécale directe ou par l'ingestion d'eau ou d'aliments souillés. L'hépatite A est responsable d'environ 1 300 infections par an en France. Cette pathologie virale est une TIAC, elle provoque des nausées et des vomissements, dans de très rares cas elle évolue en hépatite fulminante avec insuffisance hépatique et contrairement aux autres atteintes hépatique virale elle n'évolue jamais vers la chronicité.

Fièvre typhoïde et para-typhoïde : la prophylaxie vaccinale est recommandée à la Réunion dans le cadre d'un voyage prolongé ou se déroulant dans des conditions d'hygiène précaires. Le randonneur se contamine indirectement par l'ingestion d'aliments ou d'eau souillées par les bactéries ou directement par transmission oro-fécale. Il existe plusieurs formes allant de l'absence de symptômes aux formes graves pouvant parfois être mortelles en l'absence de traitement. La plupart des cas de

cette infection à déclaration obligatoire sont important. On note cependant une incidence plus élevée dans les départements d'Outre-Mer.

Fièvre jaune : on ne recense plus de cas de cette maladie sur le territoire français, cependant « un certificat de vaccination anti-marielle est exigé à l'entrée du pays, des voyageurs âgés de plus de neuf mois en provenance de pays où il y a un risque de transmission de la fièvre jaune et des voyageurs ayant transité par un aéroport d'un pays où il y a un risque de transmission de la fièvre jaune ». Ce certificat est valable à vie.

Les vaccins vivants atténués composés d'agents infectieux vivants sont contre indiqués chez les patients atteints de troubles du système immunitaire et les femmes enceintes, ces vaccins ciblent la rougeole, la rubéole, les oreillons et la fièvre jaune. Les autres vaccins sont dits inactivés et ne présentent pas de contre-indications particulière : la poliomyélite, l'hépatite A, l'hépatite B, la diphtérie, le tétanos, la leptospirose, les pneumocoques, les méningocoques, l'*Haemophilus influenzae* et la coqueluche.

Vaccins contre		18-24 ans	25 ans	35 ans	45 ans	65 ans	≥ 65 ans
Recommandations générales	Diphthérie (D), Tétanos (T), Poliomyélite inactivé (Polio)		dTcaPolio ¹ ou dTPolio si dernier rappel de dTcaPolio < 5 ans			dTPolio	dTPolio à 75, 85 ans, etc.
	Coqueluche acellulaire (ca)						
	Grippe						1 dose annuelle
Rattrapage	Coqueluche acellulaire (ca)		1 dose dTcaPolio chez l'adulte jusqu'à 39 ans révolus, n'ayant pas reçu de rappel à 25 ans				
	Méningocoque C (vaccin conjugué)	1 dose ²					
	Zona						1 dose jusqu'à 75 ans
	Papillomavirus humains (HPV)	3 doses selon le schéma 0, 2, 6 mois filles entre 15 et 19 ans et hommes ayant des rapports avec d'autres hommes jusqu'à l'âge de 26 ans.					
	Rougeole (R) Oreillons (O) Rubéole (R)	Atteindre 2 doses au total chez les personnes nées depuis 1980					
	Rubéole			1 dose de ROR chez les femmes non vaccinées			
Populations particulières et à risque	Coqueluche acellulaire (ca)	Cocooning : personnes non vaccinées depuis l'enfance et adultes ayant un projet parental, parents et fratrie et toute personne susceptible d'être en contact étroit et durable avec le futur nourrisson au cours de ses 6 premiers mois. Ceci concerne notamment les grands parents, les baby-sitters : 1 dose de dTcaPolio ¹ . Pour les personnes antérieurement vaccinées à l'âge adulte et à nouveau en situation de cocooning, revaccination si la dernière dose de vaccin coquelucheux date de plus de 10 ans (délai minimal d'un mois entre 1 dose de dTPolio et 1 dose de dTcaPolio)					
	Grippe	1 dose annuelle si risque particulier ³					
	Hépatite A	2 doses selon le schéma : 0, 6 mois si exposition à un risque particulier ⁴					
	Hépatite B	3 doses selon le schéma : 0, 1, 6 mois si exposition à un risque particulier ⁵ . Dans certains cas l'obtention d'une protection doit être rapide (départ imminent en zone d'endémie, personnes détenues, ...) : schéma accéléré : 3 doses J7 et rappel 12 mois après la 3 ^e dose					
	Méningocoque ACYW (conjugué)	1 dose chez les personnes ayant un déficit en complément ou en properdine, recevant un traitement anti-C5A ou aspléniques et chez les personnes ayant reçu une greffe de cellules souches hématopoïétiques					
	Méningocoque B	2 doses à un mois d'intervalle chez les personnes ayant un déficit en complément ou en properdine, recevant un traitement anti-C5A ou aspléniques et chez les personnes ayant reçu une greffe de cellules souches hématopoïétiques					
	Papillomavirus	3 doses selon le schéma 0, 2 et 6 chez les HSH jusqu'à l'âge de 26 ans avec le vaccin nonavalent					
	Pneumocoque ⁶ (vaccins VPC13 et VPP23)	Immunodéprimés, Syndrome néphrotique, brèche ostéo-méningée, implants cochléaire ou candidat à l'implantation : Non vaccinés antérieurement : VPC13 puis VPP23 (S8) ; Vaccinés depuis plus de 3 ans avec le VPP23 : VPC13 puis VPP23 (S8). Risque élevé d'IIP6 (sauf immunodéprimés, brèche ou implant) : VPP23 une dose					
	Varicelle	2 doses ⁷ si risque particulier					
Fièvre jaune	1 dose pour les résidents du département de la Guyane ou les personnes issues de la métropole qui y séjournent ou souhaitent s'y rendre sauf cas particulier						

Tableau IV : Calendrier vaccinal 2019 chez l'adulte (19)

Pour les adultes dont le statut vaccinal est inconnu ou incertains, le médecin peut vacciner selon un schéma vaccinal complet en prenant en compte l'âge comme le préconise le tableau IV. Il peut administrer plusieurs vaccins simultanément à des endroits différents, si les injections ne peuvent pas être faites en même temps la règle est d'attendre un mois entre chaque.

Âge approprié	Vaccinations obligatoires pour les nourrissons							6 ans	11-13 ans	14 ans	25 ans	45 ans	65 ans et +
	1 mois	2 mois	4 mois	5 mois	11 mois	12 mois	16-18 mois						
BCG													
Diphtérie-Tétanos-Poliomyélite													Tous les 10 ans
Coqueluche													
Haemophilus Influenzae de type b (HIB)													
Hépatite B													
Pneumocoque													
Méningocoque C													
Rougeole-Oreillons-Rubéole													
Papillomavirus humain (HPV)													
Grippe													Tous les ans
Zona													

Tableau V : Calendrier vaccinal 2020 chez l'adulte (20)

Les vaccins immunisants contre la diphtérie, la poliomyélite et le tétanos sont également couplés à la coqueluche, le premier rappel chez l'adulte est recommandé à 25 ans suivi de rappels tous les 20 ans entre 25 et 65 ans puis tous les 10 ans (tableau V).

La plupart des vaccins sont effectués dans la petite enfance mais des rattrapages sont possibles à l'âge adulte. Si la vaccination ROR n'est pas à jour chez les adultes nés après 1980, les deux injections sont systématiquement réalisées avec un délai d'un mois d'écart minimum. Pour le dTcaPolio, la dose des 25 ans peut être réalisée jusqu'à 39 ans. La vaccination contre le méningocoque C est recommandée jusqu'à 24 ans.

Dans des conditions d'hygiène précaires comme c'est le cas lors de l'itinérance, il est recommandé de se vacciner contre l'hépatite A : deux doses à 6 mois minimum d'intervalle.

C. Trousse de secours

Le pharmacien est amené à conseiller ses patients sur la constitution d'une trousse de secours. Elle doit permettre de faire face aux maux qui peuvent survenir en randonnée et s'adapter aux traitements chroniques (antidiabétiques, anti-hypertenseurs, antihistaminiques et corticoïdes, ...). Contrairement aux grandes expéditions, aux longs trekkings hors du sol français, elle n'a pas vocation d'hôpital de campagne. La trousse de secours doit être adaptée à chacun, placée dans une boîte rigide et étanche.

Nous proposerons ici une base à sa constitution chacun peut l'adapter à ses besoins. En ces temps de crise sanitaire, on prendra soin de ne pas oublier d'y ajouter des masques chirurgicaux ou FFP2.

Le matériel :

- Pansements prédécoupés de diverses tailles et imperméables.
- Pansements dits de « seconde peau » de type Compeed ampoules, pour protéger.
- Quelques compresses (10×10 cm ou 7,5×7,5 cm) en sachet unitaire.
- Deux bandes de crêpes non collantes de type Velveau® de 5 cm ou 10 cm de large.
- Bandes de contention de type « strapp ».
- Bande de suture collante adhésive pour les plaies ouvertes, « steri-strip ».
- Rouleau de rubans adhésifs.
- Des gants.
- Une paire de petits ciseaux.
- Pince à épiler ou à échardes.
- Des tire-tiques de deux formats.
- Couverture de survie.

Le soin des plaies :

- Sérum-physiologique pour le lavage des plaies.
- Antiseptique incolore et non piquant.
- Solution de lavage oculaire.
- Collyre antiseptique par exemple Désoméline.
- Crème oculaire cicatrisante de type Vitamine A Dulcis.
- Topique contre les hématomes : Arnigel, ...
- Topique contre les brûlures : Osmosoft, tulle gras, ...
- Crème cicatrisante : BiseptineCica, Cicatryl, ...
- Granules homéopathiques d'Arnica Montana 9CH en cas d'hématomes.

Médicaments :

- Antalgiques de palier I (paracétamol) et anti-inflammatoire non stéroïdien (ibuprofène).
- Antispasmodiques : trimébutine ou phloroglucinol (Spasfon).
- Anti-nauséux : métopimazine (Vogalib).
- Antidiarrhéique, en priorité du racécadotril sinon lopéramide (Imodium) et ne pas oublier une solution de réhydratation orale (Nutriset par exemple).

- Anti-allergique : Antihistaminique H1 (cétirizine ou lévocétirizine).

Protection contre les insectes :

- Répulsif contenant de la perméthrine
- Crème contre les démangeaisons dues aux piqûres d'insectes et de végétaux avec ou sans hydrocortisone (Cortisédermyl, Apaisyl crème, ...) ou des rollers pour leur effet refroidissant et plus facilement transportable.

Protection contre le soleil :

- Crème solaire choisie selon le type de peau.
- Après soleil, réparateur post-exposition.

En cas de séjour en haute altitude (hébergement au-delà de 2 000 m), il est recommandé de voir avec son médecin pour la prescription d'acétazolamide. (17,21–23)

D. Préparations physiques

Une randonnée itinérante se prépare : ce qu'on va mettre dans son sac à dos, la trousse de secours, les rations d'eau et de nourriture, les étapes, comment se repérer sur une carte, ... Tout un tas de questions auxquelles il vaut mieux être bien préparé avant de partir.

Au-delà de ces approches logistiques qui peuvent vite gâcher un séjour s'il n'est pas bien préparé, il y a l'entraînement du corps à cet exercice d'endurance qu'est la randonnée sur une longue distance. La préparation physique est fonction de son niveau sportif et de l'objectif que l'on se fixe. Randonner sur le GR 20 traversant la Corse du Nord au Sud pendant 15 jours avec un dénivelé positif d'environ 10 000 m ne demande pas les mêmes efforts que partir sur le GR 13 reliant Bois-Le-Roi en Seine-et-Marne à Saint-Maurice-Sur-Aveyron dans le Loiret avec un dénivelé cumulé de 1 206 m. Il faut donc préparer le corps à l'effort qu'on lui demandera.

Commençons par rappeler quelques notions de physiologie. La contraction des fibres musculaires est liée à la décomposition de l'adénosine triphosphate (ATP) en adénosine diphosphate (ADP). Les muscles n'en possèdent qu'une très faible quantité à l'état basal, il est donc nécessaire de leur apporter de l'énergie lors d'un effort physique pour produire de l'ATP. On en compte trois principales voies métaboliques de l'ATP :

- Anaérobie alactique, l'ATP est produit à partir de l'ADP et de la phosphocréatine présente en quantité dans les fibres musculaires. Cette énergie est disponible immédiatement, elle ne nécessite pas d'oxygène et n'induit pas la formation d'acide lactique. Mais cette réserve est faible ne permet que des exercices de courtes (quelques secondes) et de faible intensité.
- Anaérobie lactique : cette source d'énergie se met en place elle aussi au début de l'exercice pour une courte durée. L'ATP est produit à partir du glycogène dégradé en acide lactique. Le rendement est plutôt faible : 3 ATP produit à partir d'une molécule d'hydrogène. Les limites de cette production ne semblent pas être due à l'épuisement du glycogène dans le muscle mais plutôt à l'augmentation de l'acide lactique sanguin et musculaire entraînant la diminution du pH lui-même à l'origine de l'altération du processus contractile des myofibrilles.
- Aérobie : c'est le processus permettant le plus grand rendement d'ATP, entre 31 et 39 molécules d'ATP selon les études pour une molécule de glycogène. Ce processus a lieu au niveau de la mitochondrie dans ce que l'on appelle le cycle de Krebs et fait intervenir de l'oxygène. C'est une source d'énergie quasi-inépuisable permettant de maintenir un effort de forte intensité sur une longue durée. Un autre processus mitochondrial faisant intervenir lui aussi le cycle de Krebs, c'est l'oxydation des lipides. Les acides gras à 6 atomes de carbone produisent 45 molécules d'ATP.

Mais quel est le lien entre la production d'ATP et la consommation maximale d'oxygène (VO₂ max) ? Lors d'un effort mettant en jeu une masse musculaire importante (dans les sports d'endurance comme la randonnée), la consommation d'oxygène augmente de façon linéaire avec la puissance développée jusqu'à atteindre une valeur limite constante même si la puissance imposée est accrue : c'est la VO₂ max à laquelle correspond la puissance maximale aérobie. Les valeurs de VO₂ max sont très différentes entre les individus, elles dépendent du sexe (plus élevées chez les hommes que chez les femmes), de l'âge (maximales entre 20 et 30 ans puis diminuent), de facteurs génétique (structure musculaire et transport d'oxygène dans le sang) et de l'entraînement (quotidien et intensif la VO₂ max peut être augmentée de 10 à 50% au bout de quelques semaines).

L'objectif de la préparation physique est un épanouissement aussi bien physique que psychologique lors de l'aboutissement du projet. Contrairement aux idées reçues, la préparation ne vise pas seulement à améliorer les capacités physiques de l'athlète mais surtout à habituer son corps à s'adapter aux contraintes physiques. C'est une thérapeutique préventive indispensable, les étirements et le renforcement musculaire ont donc toute leur place dans la préparation physique des sports d'endurances. Ils préviennent les lésions macro et microtraumatiques. Plusieurs types

d'entraînements existent, le choix de l'un plutôt que l'autre dépend de l'activité physique prévue. Ainsi les personnes pratiquant des sports de force privilégieront les entraînements anaérobies où la puissance maximale lors d'un effort maximal est atteinte très rapidement (quelques secondes) mais ne dure qu'un faible laps de temps alors que les sportifs d'endurance choisiront un entraînement aérobie. La capacité de travail maximale de ce métabolisme est très élevée et permet la réalisation d'exercices de plusieurs minutes à puissance maximale aérobie et de plusieurs pour un débit maximal en oxygène (VO₂ max) de l'ordre de 50% pour un sujet moyen et 85% pour un marathonien de haut niveau.

L'entraînement aérobie permet de développer la consommation maximale en oxygène. L'élévation du débit maximal en O₂ pendant l'effort est due à l'augmentation du débit cardiaque et dans une moindre mesure à la capacité des muscles à prélever du sang capillaire riche en O₂. L'extraction de l'oxygène au niveau des muscles est favorisée par la prolifération des capillaires sanguins ainsi que celle des mitochondries, organites cellulaires dans lesquelles sont produites les ATP principales sources énergétiques du corps à partir du glycogène, des triglycérides intramusculaires, du glucose et des acides gras libres de la circulation. La multiplication des mitochondries intramusculaires après l'entraînement aérobie permet d'améliorer les performances d'endurance en oxydant les graisses plus précocement et de manière plus importante et diminuant la production d'acide lactique. Ces deux mécanismes permettent d'économiser l'utilisation de glycogène musculaire et de glucose sanguin. L'entraînement aérobie s'accompagne d'une diminution de la dépense énergétique pour une vitesse de course ou une puissance d'exercice résultant d'une perte du poids corporel, d'une augmentation du recrutement des fibres musculaires, de la diminution de la ventilation et de la fréquence cardiaque pour une même intensité d'exercice. La prolifération des mitochondries et des capillaires intramusculaires ainsi que l'augmentation des réserves de glycogène et de lipides sont des effets locaux de l'entraînement anaérobie. Ils sont profitables lors de l'exercice que si les groupes musculaires mis en jeu ont été entraînés en amont. Les effets généraux de l'entraînement sont tout aussi importants que les effets locaux. Il est donc important d'entraîner le corps à la marche avant de partir pour plusieurs jours et ce de façon régulière en ajoutant des exercices de renforcement musculaire ciblant les muscles qui travailleront le plus lors de l'itinérance. Le renforcement musculaire améliore non seulement la force mais également l'endurance.

Par exemple si on envisage de marcher pendant 8 heures avec un sac à dos de 8 à 10 kg, il faudrait, les semaines précédant le départ, randonner dans ces conditions. Voir marcher pendant 2 à 3 jours au même rythme que ce que l'on envisage pendant la randonnée pour entraîner les muscles à cette

sollicitation. C'est ce que l'on appelle la randonnée d'essai. Cet entraînement vise à améliorer les capacités en endurance du corps : cardio-vasculaires et l'oxygénation des muscles.

Le renforcement musculaire et le footing peuvent être des atouts en plus à la préparation physique. Pendant deux mois avant de partir, certains préparateurs sportif conseillent de faire aux moins deux séances de sports dans la semaine autres que la marche. A la fin, le sportif doit être capable de courir 9 km en une heure ou faire 3 heures de randonnée avec un dénivelé de 300 à 350 m par heure.

Donnons un exemple d'exercices de renforcement musculaire à réaliser 2 à 4 fois par semaine d'une durée de 20 à 30 minutes proposé et illustré par la figure n°1 issu du magazine Trek magazine :

- Pompes : 20 à 40 flexions de bras puis 2 à 3 minutes de récupération.



- Chaise romaine : dos au mur, jambe à 90°C en position statique pendant une minute, 2 à 3 minutes de récupération.



- Planche : face au sol, en appui sur les pointes de pieds et les coudes ou les mains, tenir en statique pendant une minute puis récupération d'une minute, 3 à 4 répétitions. De nouveau récupération de 2 à 3 minutes.



- Squats : 10 répétitions à répéter en 2 à 3 séries suivis d'une récupération de 2 à 3 minutes.

- Crunch : 20 à 30 répétitions



Figure 1 : Illustrations d'exercices de renforcement musculaire

Ce programme de préparation n'empêche pas de souffrir physiquement pendant la randonnée mais permet de moins peiner, particulièrement les premiers jours et de pas ralentir le groupe au départ.

Le sommeil est un élément clé de la préparation physique. Les besoins en sommeil sont propres à chacun mais avant de partir il est important de respecter les horaires de coucher de chacun ainsi que le temps de sommeil (généralement 7 à 8 h parfois 5 à 6 suffisent à certains individus). Il est également

recommander d'éviter les efforts intensifs aussi bien intellectuel que physique au moins eux heures avant de dormir. Les écrans sont également à proscrire durant ce même laps de temps. (14,18,24-27)

L'homéopathie peut contribuer à la préparation physique. Le matin, on préconise trois souches : Arnica montana 9CH dans le but de prévenir les courbatures et faciliter la récupération musculaire, le Sarcocollum acidum 9 CH pour éviter la fatigue musculaire et Cuprum metallicum 5 CH pour prévenir et atténuer les crampes et les spasmes musculaires. Au cours de la journée, répartie en une ou deux prises on combine Ruta graveolens 9CH et China rubra 9CH. Le premier protège les ligaments et limite le surmenage physique et les traumatismes tendineux, le second évite la fatigue liée à une déshydratation. Au coucher, on prendra Rhus toxicodendron 9 CH afin de protéger les articulations et les muscles es traumatismes physique et éviter les douleurs ligamentaires et musculaires.

E. Préparation mentale

Le succès d'une randonnée tient autant aux capacités physiques que mentales. Quand les kilomètres s'enchaînent, que les jambes se font lourdes, la « tête » prend le relais. Souvent de façon inconsciente le mental utilise plusieurs techniques pour garder la motivation nécessaire à la poursuite de l'étape, ce sont plutôt dans ce cas des techniques à court terme. La concentration est l'une d'elle, c'est l'aptitude à fixer et à maintenir durablement son attention sur une ou plusieurs informations essentielles à la performance. Lors des épreuves de courses de longue durée comme les marathons ou la randonnée, le sportif tente de rompre la monotonie et de diminuer la sensation de fatigue en se concentrant sur des éléments extérieurs de la course, le paysage par exemple. C'est une technique de concentration dite dissociative. Il existe une technique de concentration associative, le sportif se concentre sur les fonctions corporelles et organiques mobilisées dans l'action (fréquence et amplitude respiratoire, fréquence cardiaque, ...). Autre technique le monologue intérieur, c'est la « petite voix » qui dirige et commente chaque action. Les commentaires positifs d'encouragement permettent d'augmenter le niveau de motivation, de confiance et d'estime de soi : « je ne lâche rien », « je vais jusqu'au bout », « j'en suis capable ». Elle peut être plus directive : « relâche toi », « fais attention où tu mets ton pied », A l'inverse les commentaires négatifs « je n'y arriverai jamais », « je suis nul », ne font que diminuer l'estime et la confiance en soi tout en perdant de la motivation. La performance s'en ressent immédiatement. Enfin, l'imagerie mentale, est définie comme « l'activité qui consiste pour un individu à se représenter mentalement l'exécution d'un mouvement sans la production concomitante de l'activité musculaire normalement requise pour l'exécution de celui-ci », d'après Denis. Le sportif imagine les images de l'intérieur comme un acteur ou de l'extérieur plutôt comme un

spectateur en évoquant les sensations kinesthésiques, visuelles, gustatives, olfactives, auditives ou tactiles.

En amont de la randonnée, on privilégiera plutôt l'activation émotionnelle, la relaxation ou encore la fixation de but. L'activation émotionnelle met l'accent sur le rôle des émotions positives dans la réalisation d'une performance, les sentiments de joie, de confiance et de plaisir masquent les pensées négatives et les stimuli extérieurs. La relaxation repose sur le contrôle du tonus musculaire, elle utilise entre l'état de contraction musculaire et la tension psychologique. La relaxation agit sur la rétroaction sur la tension musculaire et l'activité corticale consciente. Enfin la fixation de but, consiste à déterminer des étapes essentielles à franchir pour atteindre l'excellence ou plus simplement l'objectif que l'on s'est fixé avant le départ. Rêver de réaliser jusqu'au bout un GR fait partie du plaisir de la randonnée. La précision du but permet de réguler l'action dans une direction particulière et de faciliter l'évaluation concernant l'atteinte de l'objectif. Pendant une randonnée cette dernière peut intervenir quand un passage est particulièrement difficile à passer ou quand l'objectif semble lointain alors que les conditions météorologiques sont difficiles : atteindre le haut de la montée, le point de vue suivant, la pause ravitaillement, ... On découpe la randonnée en plusieurs petites étapes.

Il semblerait que dans les sports exigeants des compétences physiques aérobies, la combinaison de techniques soit plus efficace. La randonnée demande de la tolérance à la fatigue et de lutter contre la monotonie, dans ce cas les techniques d'entraînement mental de monologue positif et de stratégie associative semblent toutes indiquées.

Les mécanismes mis en jeu qu'en à l'amélioration des performances physiques grâce à l'entraînement mental sont mal élucidés, plusieurs hypothèses sont évoquées :

- Neuromusculaire ou métabolique : l'état émotionnel du sujet augmenterait la mobilisation de ces ressources physiques. Un monologue positif entraîne la sécrétion importante de catécholamines (adrénaline et noradrénaline) agissant sur la libération des substrats énergétiques.
- Diversion : les stratégies associatives ou d'activation émotionnelle détourneraient l'esprit de la douleur (facteur limitant de la performance) en se concentrant sur des indices physiologiques (respiration) ou des facteurs d'exécution de la tâche.
- Diminution de l'anxiété : l'anxiété augmente le tonus musculaire et modifie la coordination motrice de l'individu. La relaxation favorise le relâchement musculaire et la fluidité du geste, elle diminue la dépense énergétique et augmente la précision du geste.

- Cognitive : particulièrement utilisée en imagerie mentale, elle engendrerait une meilleure organisation séquentielle du mouvement et augmenterait l'intensité de concentration du sujet en occultant les pensées parasites externes.
- Métacognitive : certaines techniques comme la fixation de but permettrait à l'athlète de réfléchir sur sa pratique et sur les techniques et moyens d'entraînements mis en œuvre pour améliorer ses performances et accéder à son objectif.
- Sociale : les interactions avec les autres sportifs ou les préparateurs physique permettent de rompre la monotonie de l'entraînement ou peuvent tout aussi bien s'appliquer à l'effet de groupe en randonnée quand l'un commence à se décourager les autres, parfois plus aguerries par la pratique sont là pour le motiver.(28,29)

F. Nutrition

Il est reconnu que les besoins énergétiques augmentent chez le sportif. La dépense énergétique quotidienne chez un adulte sédentaire est de l'ordre de 2200 à 2600 kcal. La pratique de l'exercice suivant sa durée et son intensité peut induire une augmentation de la dépense énergétique de 500 à 1000 kcal/h.

Dans les sports d'endurance, les principales sources d'énergies sont issues des glucides stockés sous forme de glycogène et des acides gras dont les réserves endogènes sont considérables. Le maintien de l'équilibre hydrominéral joue également un rôle important dans la performance.

1. Les glucides

Les glucides sont des composés organiques regroupant les sucres simples (monosaccharides) à 5 ou 6 atomes de carbone dont font partis le glucose, le fructose et le galactose, les polymères de sucres simples (oligosaccharides) auxquels appartiennent le sucrose, le lactose et le maltose et les polysaccharides sont composés de l'assemblage d'un grand nombre de molécules simples par exemple l'amidon, réserve la plus répandue glucides dans les végétaux (riz, pomme de terre, blé et ses dérivés). Plus la structure des glucides est complexe et plus l'organisme met du temps à les absorber au niveau intestinal et moins ils sont disponible rapidement. On distingue alors les sucres rapide à index glycémique élevé, le glucose par exemple, très rapidement absorbés par l'intestin et donc très rapidement disponible dans la circulation sanguine des sucres à index glycémique faible, qui doivent subir plusieurs étapes d'hydrolysatation avant d'être absorbés sous forme de monosaccharides et disponible dans la circulation générale, l'amidon par exemple. L'apport de glucides recommandés est d'environ 55 à 60% dont maximum 10% de sucres rapides. Pendant l'exercice les besoins en glucose

sont couverts majoritairement par les réserves en glycogène au niveau musculaire. Quand l'exercice est trop intense ou que le glycogène musculaire s'épuise progressivement, c'est le glycogène hépatique qui prend le relais. Il maintient la stabilité de la glycémie. Deux mécanismes sont susceptibles de libérer du glucose à partir du glycogène hépatique : la glycogénolyse initialement puis la néoglucogenèse pour les exercices prolongés (plus de 3 à 4h). Elle augmente grâce à l'entraînement. Lors d'un exercice de plus de 90 minutes, on constate un déséquilibre entre la libération de glycogène hépatique sous forme de glucose et sa consommation par les muscles pouvant conduire à une hypoglycémie. Il faut donc apporter des glucides. L'eau est un très bon vecteur d'apport. Il est recommandé d'ingérer 150 à 200 mL de boisson toutes les 15 à 20 min d'exercice. La vitesse de vidange gastrique et par conséquent le passage du glucose dans le sang est conditionné par le volume ingéré (sensation de pesanteur si le volume est trop important), la densité calorique, l'osmolarité (vitesse diminue avec son augmentation), l'acidité et la température (plus la boisson est fraîche et plus la vidange est rapide mais attention cela peut réduire le débit sudoral). Pendant les randonnées on conseillera des boissons glucidiques contenant 80 à 100 kcal par heure. Le matin au petit déjeuner, on privilégiera des céréales à index glucidique faible n'entraînant pas d'hypoglycémies.

Deux jours avant de partir, on privilégiera des repas riches en sucres lents afin de constituer des réserves importantes en glycogènes.

2. Les protéines

Les protéines sont essentielles au maintien de la masse corporelle, au cours d'un exercice prolongé le muscle se retrouve dans un état de catabolisme : inhibition de la synthèse protéique et activation de la protéolyse. Contrairement aux lipides et aux glucides, il n'y a aucune forme de réserve des protéines, elles ont toutes un rôle déterminé. En cas de besoins, ce sont donc les acides aminés provenant de protéines structurelles ou fonctionnelles qui sont utilisées. Cette dégradation augmente l'ammoniémie et l'excrétion d'azote. C'est le reflet de l'utilisation des acides aminés en tant que substrat énergétique au sein du muscle squelettique quand le glucose vient à manquer. Ce sont particulièrement les acides aminés dits « branchés » qui sont désaminés pour donner l'acide alphacétonique destiné à alimenter le cycle de Krebs soit à former du glucose intervenant dans la voie de la néoglucogenèse. On entend par acides aminés branchés la leucine, l'isoleucine et la valine provenant de la lyse des myofibrilles (protéolyse) ou du sang ou du foie. La concentration d'alanine produit du pyruvate oxydé dans le cycle de Krebs augmente. Cette utilisation des acides aminés à l'état standard reste faible : 10 à 30%. Bien que faible, l'utilisation des acides aminés peut avoir des

conséquences néfastes sur le plan fonctionnel. On considère que l'apport en protéine pour les sportifs d'endurance amateur sont les mêmes que ceux de la population générale.

3. Les lipides

Les lipides sont des molécules insolubles dans l'eau mais soluble dans les solvants organiques tels que l'éther, le chloroforme et le benzène. Omniprésents dans le corps, ils constituent les membranes cellulaires, sont es précurseurs des hormones stéroïdiennes et des eicosanoïdes ou encore des acides biliaires. On les retrouve dans les graisses animales et les huiles végétales. C'est un groupe très variés : on distingue les lipides simples ou homolipides (acides gras, esters d'acides gras et de glycérols : les triglycérides, stérols : cholestérols) des lipides complexes ou hétérolipides (glycolipides et phospholipides). Dans l'alimentation, ils sont essentiellement présents sous forme de triglycérides. Parmi les triglycérides, on différencie acides gras saturé (ne comportent pas de double liaison), les acides gras monoinsaturés (une double liaison) et les acides gras polyinsaturés (plusieurs double liaisons).

Les lipides sont stockés sous forme de triglycérides dans le tissu adipeux et sont mobilisés lorsque la balance énergétique est négative, c'est la lipolyse. Elle intervient dans des conditions de jeûne, l'activité physique ou l'exposition au froid. Ces triglycérides sont dégradés en acide gras non estérifiés et en glycérol, ce sont des substrats énergétiques. Là encore, il ne semble pas nécessaire d'apporter plus de lipides aux sportifs que dans la population générale. Ils n'améliorent aucunement la performance et n'épargnent pas non plus le glycogène intra-musculaire.

Il est recommandé de consommer 25 à 30% de son apport énergétique total en lipide soit 1 à 1,2 g/kg/j chez le sportif alors que chez l'adulte sédentaire, on recommande 30 à 35% en les répartissant de cette façon :

- 25% d'acide gras saturé que l'on retrouve particulièrement dans les produits d'origine animal : beurre, crème, huile de palme, huile de coco, viande rouge, charcuterie, fromages, produits laitiers, Consommer en quantité importante ces produits sont des facteurs de risques de survenue de maladie cardiovasculaire.
- 50% d'acide gras monoinsaturés retrouvés dans l'huile d'olive, de colza, d'arachide, de noisette, dans l'avocat, les amandes, ... Ils seraient des facteurs protecteurs vis-à-vis de l'athérosclérose.
- 25% d'acide gras polyinsaturés, essentiellement d'origine végétal. L'acide linoléique (oméga 6) est présent dans l'huile de pépins de raisin, de tournesol, de noix, de maïs, de soja et de

germes de blé. On conseille un apport de 8 à 10 g/j. L'acide α -linoléique (oméga 3) est retrouvé dans l'huile de colza, de soja, de noix, de germe de blé est dans les poissons gras (sardine, hareng, maquereau, saumon, ...), l'apport conseillé est d'1,6 à 2 g/j.

En randonnée, on privilégie des aliments petits, légers et nutritifs. On emporte des encas : barre de céréales, fruits secs ou encore pâte d'amande, le soir venu on choisit des repas plus copieux. Les potages permettent de se reminéraliser. Ce que l'on emporte dépend des points de ravitaillements prévus. Les repas lyophilisés constituent une bonne option lorsque l'on ne prévoit pas de s'alimenter dans les refuges. En revanche, on se passera de toutes denrées périssables (fromage, viandes, ...), de produits fragiles (raisin), encombrants (boîtes de conserve, ...) ou d'alcool.

4. Hydratation

L'état d'hydratation est important et doit être normal avant de débiter l'exercice sinon il expose le sportif à des dérives cardio-vasculaires. La prise régulière de petites quantités de boisson selon les besoins ressentis, de l'ordre 100 à 150 ml à 20 ou 30g/l de glucides toutes les 15 à 20 minutes.

Au cours de l'exercice, il est primordial de boire assez d'eau pour limiter les pertes hydriques (ne pas dépasser 2% du poids corporel) et éviter que ne survienne la déshydratation, traitée dans les chapitres suivants. il convient de boire avant d'avoir soif, quand la sensation se fait ressentir il est déjà trop tard. Le volume ingéré doit être déterminé en fonction des besoins de chacun (pertes hydriques, intensité de l'exercice, température extérieure, acclimatement à la chaleur, ...). Les solutions d'hydratations, contenant des glucides à différentes concentrations en fonction de la nature de l'exercice et des conditions climatiques extérieures, peuvent augmenter l'endurance ou la capacité de travail en fin d'exercice. En définitive les boissons à privilégier par temps chaud sont faiblement concentrées en glucides (30 à 60 g/l), par temps froid ou frais sont modérément concentrées en glucides (70 à 90 g/l) à hauteur de 250 à 300 ml toutes les 15 à 20 min. Consommées aussi fraîches que possible surtout par climat chaud, elle doit comprendre un arôme. (27,30,31)

II. Risques infectieux et liés à l'environnement

A. Transmises par les insectes

1. Chikungunya

a. Description

Le Chikungunya est une infection virale due à un arbovirus, c'est-à-dire un virus transmis par les arthropodes, pour cette pathologie, le moustique du genre *Aedes*. Il en existe plusieurs types : *A. aegypti* (présent dans les Départements et Territoires d'Outre-Mer), *A. Furcifer*, *A. Taylori*, *A. Luteocephalus* et *A. Albopictus*. Ils sont plus connus en France sous le nom de moustiques tigres et sont présents dans le Sud du pays de mai à novembre. Seules les femelles, reconnaissables à leurs rayures noires et blanches sur l'abdomen, sont vectrices (figure 2). C'est lors de leurs repas sanguins qu'elles inoculent le virus, ceci pouvant survenir à tout moment de la journée, mais plus particulièrement en milieu de matinée et d'après-midi quand les moustiques sont les plus agressifs. A noter que ces insectes sont aussi vecteurs de la dengue et de la fièvre jaune.(32)



Figure 2: Moustique tigre, *Aedes Aegypti*, femelle lors de son repas sanguin (33)

La diffusion du virus est facilitée par les échanges internationaux tout comme le paludisme, on relève des cas d'importation (personnes infectées lors de leur voyage à l'étranger) et des cas autochtones favorisés par la capacité d'adaptation des moustiques à l'environnement. Les premiers cas de

Chikungunya sont observés en Tanzanie en 1952, la maladie s'est ensuite propagée de façon endémique, surtout dans les milieux ruraux, en Afrique et en Asie. L'épidémie touche la Réunion en 2005, premier département français où le virus est observé, puis la Guyane Française, les Antilles, Saint-Martin, la Guadeloupe et la Martinique en 2013. Les deux premiers cas autochtones en France métropolitaine sont retrouvés dans le Var en 2010. En 2014, 11 cas ont été recensés, un nombre qui devrait s'accroître dans les prochaines années puisque *Aedes Albopictus* est présent dans 42 départements du centre et du sud de la France. (32,34)

b. Transmission

Il existe trois modes de transmission du virus :

- D'homme à homme : le moustique ingère le virus lorsque qu'il pique une personne infectée, le virus se multiplie à l'intérieur de son hôte pendant environ 10 jours et est ensuite inoculé à un autre individu lors d'un second repas sanguin. La phase virémique, c'est-à-dire la phase contaminante pour le moustique, débute 1 à 2 jours avant le début des symptômes et perdure jusqu'à sept jours après leur fin.
- Voie sanguine : transfusion, toxicomanie ou accident d'exposition au sang
- Transmission directe mère-enfant ou lors de l'accouchement. La transmission se produit dans 50% des cas avec des conséquences dramatiques pour le fœtus tel que des pathologies cardiaques ou neurologiques allant parfois jusqu'au décès. Ces conséquences sont d'autant plus fréquentes lorsque la contamination a lieu au cours du troisième trimestre de grossesse. (32,34)

La forme asymptomatique est présente chez 5 à 40% des individus contaminés. Dans la majorité des cas, après 2 à 3 jours d'incubation (parfois 12) l'infection se manifeste par une fièvre élevée et brutale, des douleurs articulaires et musculaires invalidantes (plus fréquentes dans les extrémités), d'où l'origine Makondée du mot Chikungunya signifiant « marché courbé en avant », des maux de tête, des éruptions cutanées sur le tronc et les membres et des adénopathies. On observe des formes graves dans les populations à risque (nouveau-né, jeune enfant, immunodéprimés, personnes âgées, souffrant d'affections chroniques) à type de méningo-encéphalites. Dans la plupart des cas, l'évolution de cette maladie est rapide et sans séquelles, cependant des formes chroniques sont observées chez les sujets âgés ou avec des antécédents de pathologies articulaires, les symptômes articulaires perdurent plusieurs mois (au-delà de trois mois). (34)

c. Diagnostic

Le diagnostic biologique n'est réalisé qu'en cas d'absence de contexte épidémique probant. Dans cette situation, le génome viral est recherché par RT-PCR à partir d'une prise de sang jusqu'à cinq jours après le début des symptômes, par la suite est réalisée une recherche sérologique Ig M et d'Ig G dont la cinétique d'apparition des anticorps est représentée par la figure 3. En cas de positivité un second prélèvement de confirmation est réalisé dix jours après. (32,34,35)

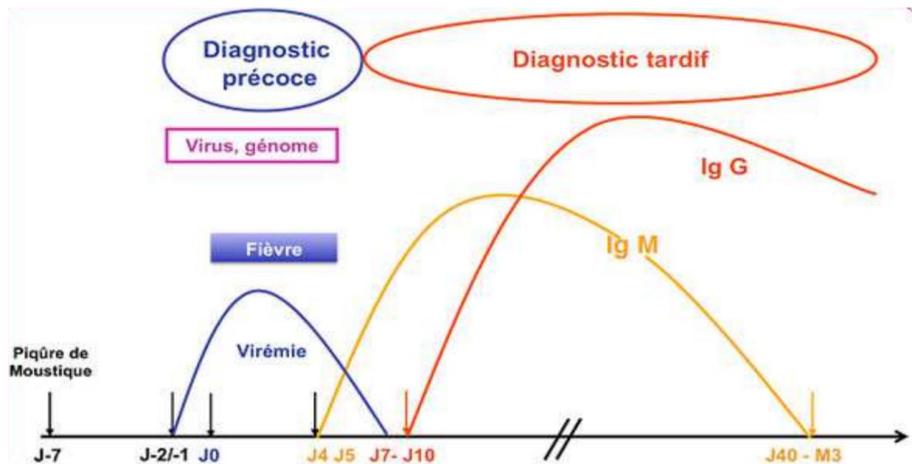


Figure 3: Cinétique de l'immunité spécifique anti-chikungunya et du virus au cours de l'infection.(36)

d. Transmission

Le traitement du Chikungunya est uniquement symptomatique, il n'existe pas à l'heure actuelle d'antiviraux. Des antalgiques et antipyrétiques peuvent être prescrits dans les premiers jours de fièvre (type Paracétamol) et des anti-inflammatoire non-stéroïdiens pour les inflammations articulaires. Dans les formes sévères d'évolution subaiguë et chronique, une corticothérapie est recommandée. (32)

e. Prophylaxie

La meilleure façon de se protéger du virus est la lutte antivectorielle, qu'elle soit collective ou individuelle.

i. Individuelle (tableau VI) :

- Port de vêtements couvrants (manches longues et pantalon)

- Moustiquaires : les sujets à risque (femmes enceintes, bébés, enfants) doivent dormir sous une moustiquaire pendant la journée
- Répulsifs cutanés applicables toutes les 4 à 8 heures, renouvelables après la baignade et à mettre à distance, environ 20 minutes, de la crème solaire
- Utiliser des diffuseurs insecticides à l'intérieur et des serpentins à l'extérieur
- Eliminer l'eau stagnante autour de son habitation pour supprimer les gîtes larvaires (dans les pots de fleurs, récipients de récupération des eaux de pluies , ...) (35)
- Nettoyer une fois par semaine les endroits où l'eau est stagnante

La HCSP déconseille fortement d'utiliser :

- Les bracelets anti-insectes que ce soit pour se protéger des moustiques et des tiques
- Les huiles essentielles qui ont une durée d'efficacité insuffisante (20min)
- Les appareils sonores, la vitamine B1, l'homéopathie, les raquettes électriques, les rubans, les papiers autocollants gluants sans insecticides (37)

Maladies potentiellement transmises	Genres de moustiques vecteurs potentiels	
	Anophèles et Culex <i>Piquent souvent la nuit</i>	Aedes <i>Piquent souvent le jour</i>
Moyens	Paludisme, Filarioses, Arboviroses	Arboviroses (Dengue et Chikungunya) Filarioses
Moustiquaire imprégnée ou non, de berceau, de poussette... pour un enfant avant l'âge de la marche	++++	++++
Moustiquaire imprégnée d'insecticide	++++	++
Moustiquaires grillagées aux fenêtres et portes	+++	+++
Répulsifs cutanés	+++	+++
Vêtements imprégnés d'insecticide	++	++
Diffuseur électrique d'insecticide (à l'intérieur)	++	++
Raquettes électriques	+	++
Pulvérisation intra-domiciliaire de « bombes » insecticides (disponibles dans le commerce)	+	+
Climatisation	+	+
Ventilation	+	+
Serpentin fumigène (extérieur)	+	+

Tableau VI : Efficacité relative des moyens de prévention disponibles contre les piqûres de moustiques (38)

ii. Collective :

- Epannage d'insecticide spécifique : larvicide et adulticide.
- Surveillance entomologique : une fiche de déclaration de signalement des moustiques, en particuliers des moustiques tigres, à destination du grand public est mise en place depuis 2014 par CNEV de l'IRD et disponible à cette adresse : www.signalement-moustique.fr.

- Surveillance épidémiologique : déclaration obligatoire des cas confirmés de Chikungunya par les professionnels de santé à l'ARS et à l'InVS (35)

2. Dengue

a. Description

Tout comme le Chikungunya, la dengue est un arbovirus transmis par le moustique *Aedes*, spécifiquement *A. aegypti* et *A. albopictus*. Cette maladie est également appelée « maladie tropicale ». Quatre sérotypes ont été identifiés DEN-1, DEN-2, DEN-3 et DEN-4, la contamination par l'un de ces sérotypes entraîne une immunité protectrice à vie contre celui-ci mais pas contre les autres. (39)

L'épidémie de Dengue s'est longtemps cantonnée à l'Asie du Sud-Est, puis s'est étendue dans d'autres zones tropicales et subtropicales et a émergé dans les régions tempérées où elle sévit de manière épidémique, des cas sévères y sont par ailleurs régulièrement observés. Quelques chiffres datant de 2015 et recueillis par l'OMS permettent de mesurer l'ampleur de cette épidémie : 3,9 milliards de personnes exposées dans 128 pays, 390 millions de personnes infectées par an et 500 000 personnes atteintes d'une forme sévère chaque année (figure 4). C'est une maladie en réémergence. En 2015 en France, on dénombrait 127 cas d'importation et 6 cas autochtones. (39)

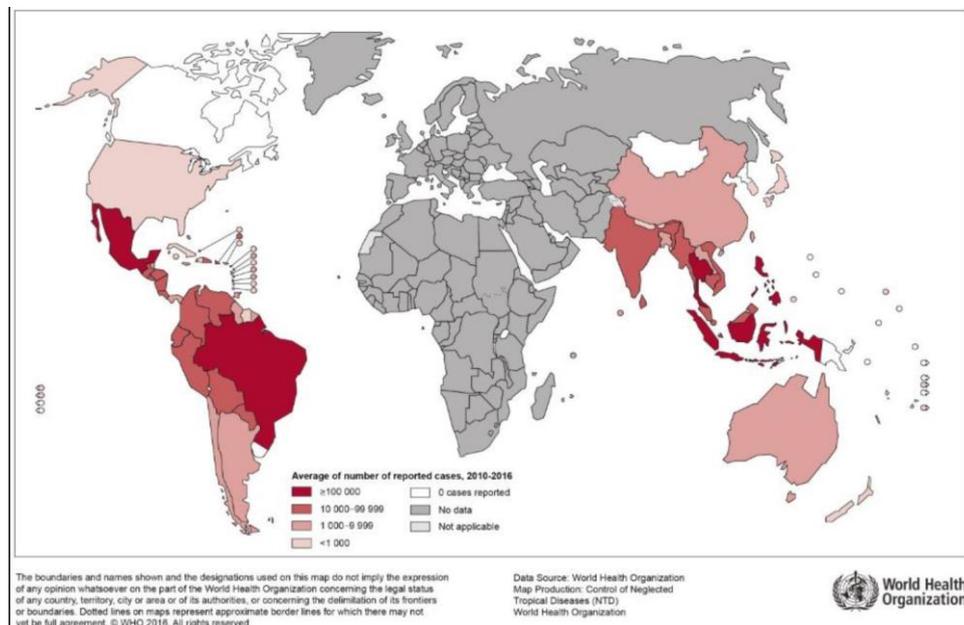


Figure 4: Carte représentant la distribution de dengue dans le monde en 2016. (37)

b. Transmission

La transmission se fait uniquement d'homme à homme par la piqûre de l'*Aedes*. Les sujets malades sont contaminants pendant 4 à 5 jours après l'apparition des premiers symptômes, parfois jusqu'à 12 jours. (39)

La dengue est bénigne dans la majorité des cas. Elle se manifeste par une forte fièvre, des céphalées, des algies rétro-orbitaires, musculaires, articulaires, des troubles digestifs, des adénopathies et des éruptions cutanées après une période d'incubation de 4 à 10 jours et perdurent 2 à 7 jours. (40)

Les évolutions sévères sont retrouvées plus fréquemment chez les enfants de moins de 15 ans et lors d'une deuxième infection. Des défaillances multi-viscérales, syndromes de choc, détresse respiratoire, hémorragies se manifestent dans ces formes sévères. Il est nécessaire de rechercher des signes d'alerte tels que des douleurs abdominales, des vomissements persistants, des signes d'épanchements liquidiens, des saignements des muqueuses et des troubles psychiques que se soient la léthargie ou l'agitation, 3 à 7 jours après le début des symptômes. (40)

c. Traitement

Il n'existe pas d'antiviraux efficaces aujourd'hui, les sujets infectés sont traités par antalgiques et antipyrétiques dans les formes aiguës, l'hospitalisation est nécessaire dans les formes sévères et graves. (39)

d. Prophylaxie

La prévention individuelle repose sur le port de vêtements couvrants, les moustiquaires et des insecticides (voir figure 3). La prévention collective est basée sur la suppression des eaux stagnantes et l'épandage d'insecticides chimiques ou biologiques.

D'autre part, un vaccin vivant tétravalent recombinant a été mis au point en 2015 et est commercialisé au Mexique, au Brésil et aux Philippines. Il est administré selon un schéma vaccinal 0, 6 et 12 mois. Son efficacité est limitée : il permettrait seulement de réduire la prévalence des formes graves. Le dernier avis de la HAS du 6 février 2019 ne recommande d'ailleurs pas l'utilisation DENGVAXIA pour les résidents ou les personnes se rendant à la Réunion. (12,13)

B. Maladies liées à l'eau et à l'alimentation

1. Ciguatera « gratte »

a. Description

La ciguatera est une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) due à l'ingestion d'une ciguatoxine, toxine produite par *Gambierdiscus toxicus*. Cette microalgue unicellulaire benthique se développe à la place des coraux lorsque ceux-ci meurent sous l'action de l'homme ou de certaines conditions météorologiques. (figure 5)

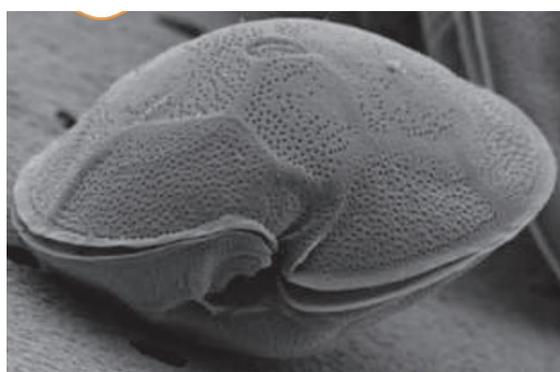


Figure 5: Observation d'une cellule de *Gambierdiscus toxicus* observée au microscope électronique à balayage (43)

Les bancs de poissons herbivores de petites tailles se nourrissent de coraux dans les régions tropicales et subtropicales sur lesquels pousse l'algue, ils sont ensuite eux-mêmes mangés par des espèces de poissons plus grosses tel que la murène, le barracuda ou le vivaneau. L'Homme s'intoxique en consommant la chair de ces gros poissons sans signes extérieurs de contamination. Plus l'on remonte la chaîne alimentaire plus la concentration en toxine est élevée. L'homme s'intoxique à partir de faible concentration de ciguatoxine : $0,2\mu\text{g}$ par gramme de chair. Le mécanisme toxique provient de la modification de la perméabilité des canaux sodiques membranaires voltage dépendant. Après liaison permanente de la toxine à ces canaux, ils restent ouverts de façon irréversible créant une dépolarisation des cellules neuronales.

Connue depuis l'antiquité, l'origine de cette infection n'a été découverte que dans les années 60. La gratte est l'intoxication alimentaire par les poissons et fruits de la mer la plus fréquente. Les cas d'importations sont peu nombreux en France métropolitaine. On a recensé des cas à Paris en 2001 suite à l'absorption de poissons contaminés dans des restaurants chinois ; en 2011 déclaration d'une

TIAC suite l'ingestion de poissons rapportés de Guadeloupe ; en 2009, quatorze cas ont été rapportés à Hambourg, il s'agissait de marins qui ont consommés du poisson pêché dans les Caraïbes deux semaines auparavant. Ce sont les Départements et Territoires d'Outre-Mer qui sont les plus touchés. Nous nous intéressons à l'île de la Réunion puisque c'est la seule localité d'Outre-Mer sur laquelle un sentier de grandes randonnées est tracé. Entre 1986 et 1999, 484 cas ont été recensés. Sur la période allant de 2000 à 2010 on en comptait plus que 150. Seuls 10% des cas d'infections sont dues à des poissons issus des côtes réunionnaises. L'incidence est donc faible grâce à la politique de réglementation et de surveillance locale. Par ailleurs, le taux de mortalité est bas.

b. Symptômes

Les symptômes surviennent très rapidement après l'ingestion de la chair contaminée : le temps d'incubation est compris entre quelques minutes et vingt-quatre heures. Quatre grands syndromes sont décrits : digestifs, neurologiques, musculo-articulaires et cardio-vasculaires. Les signes digestifs surviennent en premiers : nausées, douleurs abdominales, diarrhées et vomissements. Ils peuvent durer plusieurs jours. Les signes neurologiques apparaissent ensuite : fourmillements, engourdissements autour des lèvres, de la bouche, de la gorge, des bras et des jambes, inversion des températures, démangeaisons de la peau (« gratte »), maux de tête et asthénie. Ces signes cliniques peuvent être associés à des myalgies, des arthralgies et des troubles du rythme cardiaque. Dans de rares cas, les signes neurologiques persistent plusieurs mois.

c. Diagnostic

Le diagnostic est avant tout basé sur les signes cliniques parfois complétés par des analyses biologiques réalisées sur les poissons ingérés et à l'origine de l'intoxication. Les méthodes que nous allons décrire sont coûteuses ou peu informatives et donc rarement utilisées. Les bio-essais sur souris consistent à injecter par voie intrapéritonéale un morceau de poisson et d'observer les symptômes voir la mortalité sur le cobaye. Un autre test consiste à étudier l'effet de la toxine sur la culture d'une ligne de cellules neuronales. Il existe également des tests immunologiques fondés sur la liaison entre les anticorps et leurs ligands, un test chimique et un test fonctionnel RBA s'appuyant sur la reconnaissance du ligand ciguatoxine avec son récepteur canal sodique. Ils sont tous assez compliqués et coûteux à mettre en œuvre mis à part les bio-essais mais ceux-ci sont peu sensibles et peu spécifiques.

d. Traitement

La prise en charge consiste à traiter les symptômes, il n'existe à ce jour pas de remèdes à la « gratte ». Les manifestations cliniques disparaissent d'elles-mêmes au bout de quelques semaines. Des recommandations hygiéno-diététiques complètent la prise en charge, on préconise l'éviction de boissons alcoolisées qui majorent les symptômes et les poissons pour éviter tout risque d'accroître la concentration de toxines.

e. Prophylaxie

Il faut éviter de consommer des poissons des récifs, dans le cas où c'est impossible quelques règles peuvent limiter le risque de contamination :

- Eviter de consommer du barracuda, de la murène, de la sériole, du vivaneau, du mérrou, du bar commun et de l'esturgeon
- Eviter de consommer des poissons de grandes taille (plus de trois kilogrammes) et plus particulièrement la tête, les viscères et les œufs.

Ces recommandations ne sont en rien un gage de sécurité, puisque les poissons contaminés ne sont distinguables des autres à l'œil nu, les poissons de petite taille peuvent être eux aussi atteints, la toxine n'est ni détruite par la cuisson, ni la congélation, ni la salaison ou le fumage. Le site Fishbase.org répertorie toute les espèces de poissons par zones géographiques et associe leur risque alimentaire. Consulter la population locale avant de pêcher ou de consommer du poisson n'est pas suffisant, ils sont souvent les premiers touchés. En France, les arrêtés préfectoraux interdisent la mise sur le marché de certaines espèces de poissons susceptibles de contenir des ciguatoxines. Ils sont établis à partir des déclarations de toxiinfections alimentaires et d'un système de surveillance locale. Les données sont mises à jour régulièrement. (44,45)

2. Fièvre typhoïde

a. Description

La fièvre typhoïde est due à des salmonelloses plus particulièrement enterica de sérotype typhi (cosmopolite) ou paratyphi. Ce sont des entérobactéries, pathogènes strictes du tube digestif humain dont il est le seul réservoir. Ces bacilles gram négatifs sont mobiles, parfois capsulés mais non sporulés.

Cette maladie à déclaration obligatoire est endémique à Mayotte et en Guyane. L'incidence en France métropolitaine est inférieure à 1 cas pour 100 000 habitants, elle est plus élevée dans les départements

d'Outre-Mer, c'est pourquoi la prophylaxie vaccinale est recommandée avant le départ pour ces régions. En France, on compte 100 à 150 infections chaque année, pour la majorité d'entre eux il s'agit de cas importés de pays où les conditions d'hygiène sont précaires. On note cependant quelques cas autochtones en France métropolitaine entre 2003 et 2009. Dans chaque situation, c'est un porteur sain qui a transmis la maladie, lors de la préparation des repas.

b. Transmission

La contamination est liée au péril fécal, les malades s'infectent lors de l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés ou directement de façon manuportée. La bactérie est excrétée dans les selles la première semaine jusqu'à la guérison. Certains peuvent excréter l'agent pathogène jusqu'à six mois après l'avoir contracté, ils deviennent alors des porteurs chroniques.

c. Symptômes

L'incubation dure une à deux semaines, ensuite plusieurs phases se succèdent appelées septénaires. Les bacilles typhiques adhèrent aux entérocytes et aux follicules lymphoïdes, les traversent et gagnent la lamina où ils sont phagocytés par les macrophages dans lesquels ils se multiplient et rejoignent ensuite les ganglions mésentériques. Certaines bactéries se disséminent par voie sanguine dans tous les organes et sont excrétées de façon intermittente dans les selles. La lyse bactérienne libère des endotoxines qui se fixent sur les centres nerveux et les organes, elles sont responsables des manifestations cliniques et des complications. Lors du premier septénaire, la fièvre est le seul symptôme constant. Elle peut être associée à un pouls dissocié, des signes digestifs (diarrhée, météorisme) et de l'asthénie (typhos = torpeur). Le 2^{ème} septénaire est appelé aussi phase d'état, on note une fièvre en plateau à 40°C pendant 7 jours, une splénomégalie, des diarrhées en « jus de melon » suivi de constipations, des douleurs abdominales et des vomissements pouvant aboutir à la déshydratation. Par ailleurs, on observe des signes neurologiques : torpeur et prostration ainsi que cutanées : tâches lenticulaires rosées. Les complications surviennent au cours du 3^{ème} septénaire ; les péritonites par perforation de l'intestin grêle sont les plus fréquentes, on rencontre également des hémorragies digestives, des cholécystites, des hépatites, des atteintes cardiaques et osseuses. Les rechutes sont fréquentes chez les patients non traités et la mortalité estimée à 12% dans ce cas.

d. Diagnostic

Le tableau clinique des fièvres typhoïdes est aspécifique et ne permet pas d'écarter les diagnostics différentiels du paludisme, de la dengue ou d'autres maladies fébriles. Le diagnostic repose sur les

hémocultures dont la fiabilité diminue avec le temps (90% de positivité la première semaine, 40% la troisième) et les coprocultures, positives à partir de la deuxième semaine. Les cultures sont réalisées sur milieu sélectif de Salmonelles et Shigelles ou enrichis (sang cuit). L'examen direct au microscope permet l'identification de la bactérie après quelques heures d'incubation s'ensuit des tests biochimiques par un spectromètre de masse MALDI-TOF. La recherche de l'ADN bactérien par PCR reste le plus répandu, cette technique d'amplification génique permet un diagnostic précoce à partir d'un prélèvement sanguin. Il est couplé au sérodiagnostic de Widal et Félix, ce dernier met en évidence la présence d'anticorps anti-agglutinines O et H. Peu sensible et peu spécifique, il est de moins en moins utilisé en routine et permet surtout d'identifier les porteurs chroniques.

e. Traitement

Le traitement des fièvres typhoïdes repose sur l'administration par voie intraveineuse de céphalosporines de troisième génération. La ceftriaxone à la posologie de 60 à 75 mg/kg/j est perfusée pendant 3 à 7 jours, jusqu'à 14 pour les formes compliquées. En cas d'allergie aux bêta lactamines, l'antibiothérapie repose sur l'azithromycine par voie intraveineuse, à la dose de 10 mg/kg/j pendant 7 jours. Les fluoroquinolones étaient autrefois très utilisées mais en raison de l'émergence de résistances, elles sont plus rarement administrées et après la réalisation d'un antibiogramme. Dans les atteintes neurologiques sévères la dexaméthasone est recommandée. La guérison est effective lorsque deux coprocultures à 48h d'intervalle sont négatives.

f. Prophylaxie

Les mesures prophylactiques sont semblables à toutes les infections à transmission féco-orale :

- Laver les fruits et les légumes avant de les consommer
- Pasteuriser les aliments
- Boire de l'eau en bouteille ou préalablement bouillie
- Lavage des mains, éducation à l'hygiène
- Assainissement des eaux usées
- Patient hospitalisé en chambre individuelle
- Eviction des porteurs chroniques dans les restaurations

Il existe un vaccin polysaccharidique pour prévenir la fièvre typhoïde : typhium Vi. Il est administré en dose unique en sous cutanée, à partir de deux ans. L'immunité apparaît en dix jours et la revaccination est nécessaire tous les trois ans en cas de possible nouvelle exposition. Un autre vaccin administré par

voie orale, non disponible en France, est utilisé dans les pays en développement lors de campagnes de vaccination de masse. (19,46–50)

C. Hépatite A

a. Description

L'hépatite A est due à un petit virus de la famille des *picornaviridae*, genre *hépatovirus*. Il n'en existe qu'un seul sérotype. Ce virus est très résistant dans le milieu extérieur puisqu'il est dépourvu d'enveloppe et donc dit « nu ». Il est inactivé par la chaleur : 100 °C pendant 5 min, mais résiste au pH acide. (51,52)



Figure 6 : Répartition mondiale de l'hépatite (53)

Cette pathologie est à déclaration obligatoire. En 2016, 697 cas d'hépatites A ont été recensés dont 31 dans les départements d'Outre-Mer (figure 6). Elle sévit de façon épidémique dans les pays aux conditions d'hygiène précaires. Dans les pays développés, cette pathologie est rare. (53)

b. Transmission

Sa transmission est liée à sa structure : très résistant, il peut subsister dans le milieu extérieur (sols, sédiments marins, eau douce ou de mer) plusieurs mois. Le virus est excrété de façon importante dans les selles du sujet infecté, se transmet ensuite par voie féco-orale (façon directe) ou par ingestion d'eau

ou d'aliments contaminés (façon indirecte). Ainsi l'absence de réseaux d'épuration des eaux et des conditions d'hygiène précaires favorisent la dissémination du virus. (52,54)

c. Symptômes

L'hépatite A est totalement asymptomatique chez les enfants de moins de 4 ans. En revanche, chez l'adulte, l'hépatite A aiguë est symptomatique. Après une incubation de 30 jours, un syndrome pseudo-grippal se manifeste pendant la phase d'invasion, suivi par des nausées, des vomissements, d'une asthénie profonde et prolongée, d'un ictère fébrile et d'hépatalgies. Il n'y a pas de phase chronique pour cette hépatite et la forme fulminante, gravissime, est rare (moins de 5‰). Cette infection est spontanément résolutive. (52,55,56)

d. Diagnostic

Le diagnostic biologique n'est pas systématique devant des signes cliniques évocateurs et au retour d'un pays en zone d'endémie. Lorsqu'il est réalisé, pour des besoins épidémiologiques, il repose sur la sérologie et la recherche des Ig M et des Ig G anti-VHA. Les Ig M spécifiques anti VHA apparaissent dans les 5 à 10 jours suivant la contamination, sont à leur maximum un mois après la contamination et disparaissent après 6 mois. Les Ig G signalent la rencontre de l'organisme avec le virus, ils ne permettent en aucun cas le diagnostic d'une infection aiguë. Ces immunoglobulines spécifiques sont retrouvées rapidement après l'apparition des Ig M et persistent à vie. Elles sont responsable d'une immunité solide et durable. La recherche sérologique peut être associée à celle des transaminases. La culture cellulaire n'est pas réalisée en routine. (52,56,57)

e. Traitement

Il n'existe pas de traitement spécifique. La prise en charge de cette maladie est seulement symptomatique : s'assurer de la bonne hydratation du patient et administration de Paracétamol. (56,57)

f. Prophylaxie

La prévention primaire repose sur la vaccination. Le vaccin inactivé de l'hépatite A est recommandé aux personnes de plus d'un an séjournant dans des régions où les conditions d'hygiène sont précaires, chez les sujets infectés par l'hépatite B ou/et C, les personnes atteintes de mucoviscidose, les homosexuels masculins, les employés de collectivités, certains professionnels de santé, Les schémas vaccinaux dépendent du vaccin administré, on retiendra que, le schéma vaccinal le plus

courant pour l'adulte, est une dose puis une dose de rappel 6 à 36 mois après. La vaccination assure une très bonne protection contre le virus et l'immunité persiste à vie.(57)

Nom commercial*	Maladies concernées	Type de vaccin	Pour qui ?	Remboursement
Twinrix Adulte®	Hépatite A , Hépatite B	Bivalent	Adultes et adolescents à partir de 16 ans	Non pris en charge par l'assurance maladie***
Tyavax®	Fièvre typhoïde , Hépatite A	Bivalent	Adultes et adolescents à partir de 16 ans	Non pris en charge par l'assurance maladie**
Twinrix Enfant®	Hépatite A , Hépatite B	Bivalent	Enfants et adolescents de 1 à 15 ans	Non pris en charge par l'assurance maladie***
Avaxim 160® Havrix 1440®	Hépatite A	Monovalent	Adultes et adolescents à partir de 16 ans	Pris en charge à 65% par l'assurance maladie** chez les personnes présentant certaines maladies chroniques
Avaxim 80® Havrix 720®	Hépatite A	Monovalent	Enfants et adolescents de 1 à 15 ans	Pris en charge à 65% par l'assurance maladie** chez les personnes présentant certaines maladies chroniques
Vaqta 50®	Hépatite A	Monovalent	Adultes et adolescents à partir de 18 ans	Pris en charge à 65% par l'assurance maladie** chez les personnes présentant certaines maladies chroniques
Engerix B 20® Havrix 1440®	Hépatite A	Type de vaccins test	Cibles du vaccin test	Mode de remboursement tets

Tableau VII : Différents vaccins contre l'hépatite A (20)

Cependant, l'OMS recommande quelques précautions à prendre pour les personnes qui refusent ou ne peuvent pas se faire vacciner (figure 7):

- Faire cuire les aliments et les manger tant qu'ils sont chauds. Eviter de manger des coquillages ou de la viande crue.
- Toujours se laver les mains à l'eau et au savon après être allé aux toilettes ou avoir changé la couche du bébé et avant de préparer à manger et de manger.
- Eplucher les fruits et les légumes, laver la salade à l'eau propre.
- Ne boire que de l'eau potable. (51)

JOURNÉE MONDIALE DE L'HÉPATITE - 28 JUILLET

VOUS PENSEZ **QUE VOUS** NE RISQUEZ PAS D'ATTRAPER

L'HÉPATITE?

RÉFLÉCHISSEZ À NOUVEAU.

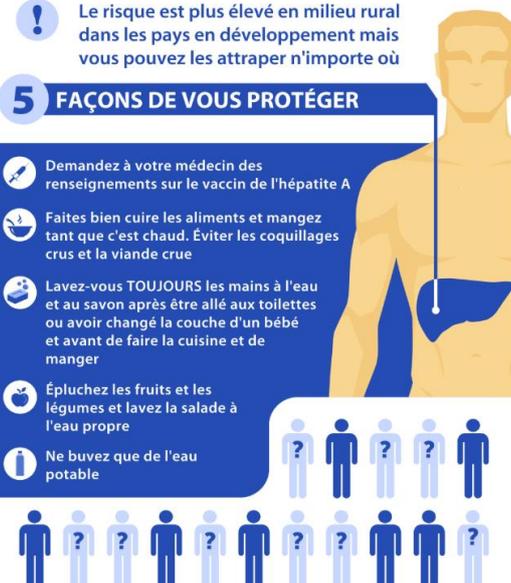
Les virus A, B, C, D et E de l'hépatite provoquent une infection et une inflammation du foie qui peuvent entraîner des maladies graves voire la mort.

Les hépatites A et E

- Se propagent sous l'effet du manque d'hygiène alimentaire, de l'insalubrité de l'eau et du manque de moyens d'assainissement
- Le risque est plus élevé en milieu rural dans les pays en développement mais vous pouvez les attraper n'importe où

5 FAÇONS DE VOUS PROTÉGER

- Demandez à votre médecin des renseignements sur le vaccin de l'hépatite A
- Faites bien cuire les aliments et mangez tant que c'est chaud. Éviter les coquillages crus et la viande crue
- Lavez-vous **TOUJOURS** les mains à l'eau et au savon après être allé aux toilettes ou avoir changé la couche d'un bébé et avant de faire la cuisine et de manger
- Épluchez les fruits et les légumes et lavez la salade à l'eau propre
- Ne buvez que de l'eau potable



On estime que **20 MILLIONS** de personnes sont infectées par le virus de l'hépatite E et que **1,4 MILLION** de personnes sont infectées par le virus de l'hépatite A chaque année.

Organisation mondiale de la Santé

© Organisation mondiale de la Santé, 2014

Figure 7 : Fiche de recommandations éditée par l'OMS pour la lutte contre l'hépatite A (58)

D. Leptospirose

a. Description

La leptospirose est due à une bactérie pathogène : leptospira integrans, l'espèce biflexa est saprophyte. Cet agent pathogène est hélicoïdale, mobile, aérobie, spiralée et endo flagellée (figure 8). Elle est responsable de la zoonose la plus répandue au monde. En effet, les animaux sauvages ou domestiques constituent le principal réservoir, l'homme est un hôte accidentel.



Figure 8 : *Leptospira interrogans* (59)

b. Transmission

Il s'infecte lorsque sa peau lésée ou une muqueuse entre en contact avec de l'eau douce ou un sol souillé par les urines d'animaux qui excrètent la bactérie dans leur urine pendant plusieurs mois. Cette bactérie est très résistante dans le milieu extérieur, elle peut vivre plusieurs mois si le milieu lui est favorable (zones chaudes et humides). Les agriculteurs, les jardiniers, les égoutiers, le personnel travaillant dans les abattoirs sont particulièrement exposés. Le randonneur peut s'infecter lors de baignades en eau douce ou pendant la pêche, les sports nautiques sont également concernés.

c. Symptômes

L'incubation dure entre 7 et 14 jours, suit une fièvre, des céphalées, des myalgies en particulier au niveau des cuisses et des mollets, de la toux, des hémoptysies et des douleurs thoraciques. Parfois, on note seulement de la fièvre et des hémorragies. La deuxième phase clinique se manifeste après 2 à 3 jours de rémission, à la réapparition des symptômes de la première phase s'ajoute une atteinte méningée. Certains contractent la bactérie mais sont totalement asymptomatiques, d'autres développent un syndrome fébrile pur. Dans les formes les plus graves, on observe une atteinte multiviscérale (syndrome de détresse respiratoire aigüe, syndrome de WEIL, atteinte cardiaque) qui met en jeu le pronostic vital. Des complications oculaires peuvent survenir tardivement.

Présente partout dans le monde, cette zoonose serait responsable d'un million de cas sévères chaque année avec un taux de mortalité de 5 à 20%. La France est un des pays industrialisés où l'incidence de la leptospirose est la plus élevée : 0,4 à 0,9 pour 100 000 habitants. Cette maladie n'est plus à déclaration obligatoire depuis 1986, les données reposent donc sur des notifications volontaires. On dénombrerait 600 personnes atteintes chaque année en France métropolitaine et une recrudescence des cas pendant les saisons estivales et automnales. Les collectivités d'Outre-Mer restent les plus touchées par l'épidémie, l'incidence y est multipliée par 50 à 100, on note cependant une diminution sur l'île de la Réunion. L'épidémie dépend de l'écosystème et des conditions de vie des habitants. Avec les changements climatiques et l'urbanisation, on peut s'attendre à un accroissement des infections dans les années à venir.

d. Diagnostic

Le diagnostic repose sur un test PCR, l'ADN bactérien est retrouvé dans le sang, le liquide cébro-rachidien et les urines. Cette technique d'amplification génique est réalisée dès l'apparition des premiers symptômes. La sérologie peut quant à elle être obtenue une semaine après l'apparition de la fièvre, dès lors que les Ig M apparaissent pour le test ELISA. La technique de micro agglutination (MAT) est possible huit jours après l'apparition des premiers symptômes et est réalisée sur les immunoglobulines totales. Le test bactériologique est peu utilisé, la culture est longue et coûteuse et nécessite un milieu de culture spécifique (EMIT).

e. Traitement

Dans un premier temps, le traitement est symptomatique. Une fois les prélèvements réalisés, les cliniciens débutent une antibiothérapie par voie intraveineuse, les pénicillines G sont administrées pendant 7 à 8 jours. Notons que les pénicillines A (amoxicilline et ampicilline) sont également efficaces. En cas d'allergies à cette famille d'antibiotiques, le second choix est la doxycycline (cycline) administrée par voie orale.

f. Prophylaxie

La prophylaxie collective repose sur la vaccination des animaux. Pour l'homme, le vaccin n'est pas systématique mais au cas par cas, après concertation avec le médecin du travail. Le vaccin ne protège pas contre leptospira integrans, responsable de 30% des cas. Ce vaccin inactivé cause de nombreux effets secondaires, schéma de trois injections puis un rappel tous les deux ans. Par ailleurs, la lutte est axée sur la dératisation, les contrôles des effluents, des élevages industriels et le drainage des zones

inondées, ... Pour les professionnels à risque, il est recommandé de porter des gants, une combinaison, des vêtements de protection, ... Au niveau individuel, il est recommandé d'éviter de se baigner en eau douce lorsqu'on a des plaies et en cas de fièvre dans les deux semaines suivantes, le signaler à son médecin. (60–65)

E. Maladies diarrhéiques

Les diarrhées sont caractérisées par l'émission d'au moins trois selles liquides ou non moulées sur la journée. Elles sont qualifiées d'aiguës lorsqu'elles durent moins de deux semaines et chroniques lorsque les symptômes perdurent au-delà de trois semaines. Les diarrhées aiguës que nous allons détailler surviennent brutalement et sont majoritairement d'origine infectieuses : bactériennes, virales ou parasitaires. La plupart du temps bénignes, elles empêchent néanmoins l'évolution normale d'une randonnée ou la poursuite d'une activité physique. Il est donc important de savoir traiter les symptômes et repérer les signes d'urgences. Les agents infectieux impliqués sont souvent d'origine alimentaire. En fonction des aliments incriminés, on suspecte certains germes plutôt que d'autres :

- Volailles ou charcuteries : Salmonella, Campylobacter, Escherichia coli entéro-invasif.
- Fruits de mer ou coquillages : Vibrio, Salmonella.
- Mayonnaise, crème pâtissière : Staphylococcus, Salmonella.
- Pâté et gâteaux : Salmonella, Campylobacter et Giardia.

On distingue trois tableaux cliniques : syndrome gastroentéritique, syndrome cholériforme et syndrome dysentérique.

1. Syndrome gastroentéritique

Ce sont des diarrhées aiguës peu sévères qui se manifestent par des nausées et des vomissements, elles s'accompagnent de douleurs abdominales et d'un syndrome pseudo-grippal (fièvre, frissons, céphalées avec courbatures). La bordure en brosse est inflammatoire et est détruite, on constate alors un déficit d'absorption. Elles sont souvent dues à des virus (rotavirus chez le nourrisson et l'enfant, calicivirus et adénovirus plutôt chez l'adulte) dans un contexte épidémique et sporadique. Les gastroentérites sont très contagieuses, le diagnostic coprologique est rarement indiqué dans un contexte épidémique.

2. Syndrome cholériforme

Ces diarrhées sont dues à des bactéries entéro-toxinogènes qui colonisent la muqueuse intestinale sans l'envahir, il n'y a donc pas de lésions mais des sécrétions d'entérotoxines. Elles augmentent la concentration intracellulaire en AMP cellulaire et/ou GMP cellulaire dans l'intestin grêle aboutissant à la fuite d'eau et d'électrolytes. Les diarrhées sont profuses, aqueuses, sans fièvre mais il existe un grand risque de déshydratation. Les germes impliqués sont :

- Vibrio cholera est une bactérie fragile vivant en eau douce. La transmission est fécal-orale, c'est une maladie à déclaration obligatoire. La déshydratation est parfois très importante à cause de la fuite profuse d'eau, on décrit les diarrhées en « eau de riz » et on note l'absence de fièvre. Cette bactérie est responsable du choléra, épidémique dans les pays en voie de développement.
- Escherichia coli entéro-toxinogène est responsable de la turista dans la moitié des cas, elle est transmise par l'eau ou les aliments contaminés. Ces bactéries sont fréquemment rencontrées dans les pays chauds et humides. Les symptômes apparaissent dans les 12 à 48 heures suivant la contamination et se présentent sous forme de diarrhées liquides accompagnées de crampes abdominales, de nausées, de vomissements et d'absence de fièvre. Elles se résolvent spontanément en deux à cinq jours.
- Staphylococcus aureus est à l'origine de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC). Elle libère des toxines très résistantes dans le milieu extérieur et sont disséminées sur les aliments par l'intermédiaire d'un porteur asymptomatique. Certains aliments, les produits laitiers, les repas cuisinés sont plus incriminés que les autres dans les TIAC à staphylococcus aureus. Les diarrhées apparaissent après un délai d'incubation très court (4h) avec des douleurs abdominales, des vomissements en jet mais sans fièvre.
- Clostridium Perfringens est responsable de 5% des TIAC, cette bactérie est thermorésistante. Elle prolifère dans les aliments qui ont été mal conservés après leur cuisson. Elles incubent pendant 10 à 15 heures. Les diarrhées isolées et les douleurs abdominales cessent au bout de 24h.
- Bacillus cereus contamine principalement le riz et les légumes germés par leurs toxines thermostables (incubation courte (1 à 5 heures) avec un tableau clinique proche de staphylococcus Aureus et des toxines thermolabiles (incubation longue (8 à 16 heures) dont le tableau clinique est semblable à Clostridium perfringens). Ces infections représentent environ 2% des TIAC.

- Salmonelles typhique et paratyphique ont été décrites dans le paragraphe traitant de la fièvre typhoïde.
- Origine virale : rotavirus, norovirus, astrovirus, adénovirus, ...

3. Syndrome dysentérique

Les bactéries envahissent l'épithélium intestinal au niveau du côlon, c'est donc un mécanisme invasif. Elles se multiplient dans les entérocytes et les détruisent. Les lésions des muqueuses se traduisent par des diarrhées glairo-sanglantes et purulentes, des épreintes, des ténésmes et de la fièvre. Parmi les agents responsable de ce syndrome, on trouve :

- Shigella, rencontrée dans les zones tropicales surtout, la sévérité des diarrhées est variable de légère au syndrome dysentérique fébrile et fait suite à une incubation courte : 1 à 3 jours. Les bactéries sont transmises d'homme à homme par le péril fécal ou à partir de boissons ou de nourriture contaminée. Ces bactéries sont strictement humaines et localisées exclusivement dans le tube digestif. Les shigelloses sont spontanément résolutive en quelques jours mais peuvent laisser des séquelles : déshydratation, collapsus, hypoglycémie, septicémie, syndrome hémolytique et urémique, mégacolon, perforation colique, péritonite, ...
- Campylobacter jejuni est la première cause de diarrhées entéro-invasives dans les pays industrialisés. Souvent à l'origine de TIAC, ces bactéries strictement pathogènes sont détruites par la chaleur. On les retrouve dans les viandes de volailles insuffisamment cuites, le lait cru, l'eau. Par ailleurs il existe des contaminations manuportées, lors de la manipulation de carcasses de volaille contaminées ou lors du contact avec un animal contaminé. Après une incubation pouvant aller jusqu'à une dizaine de jours, ces diarrhées sont spontanément résolutive en une semaine, en revanche les bactéries peuvent être retrouvées dans les selles pendant plusieurs mois. Les diarrhées sont muco-purulentes associées à des douleurs et à des symptômes plus généraux : fièvre, céphalées, asthénie. Dans les formes compliquées, des manifestations extra-digestives sont possible : syndrome de Guillain-Barré, arthrite réactionnel, ...
- Escherichia coli entéro-invasif se manifeste par un syndrome dysentérique classique. Liée au péril fécal, l'homme se contamine en ingérant des aliments contaminés ou de l'eau souillée ou de façon manuportée. Les symptômes diarrhéiques, la fièvre et les crampes abdominales résultent de l'invasion et de la nécrose des entérocytes de la muqueuse colique responsable de la réaction inflammatoire et de l'ulcération.

- Escherichia coli entérohémorragique est à l'origine d'épidémies. Les malades s'infectent en ingérant de la viande (bœuf insuffisamment cuit) ou du lait non pasteurisé. Le mécanisme pathogène de ces bactéries n'est pas invasif à proprement parlé, elles adhèrent à la muqueuse et injectent des toxines, appelées vérotoxines Shiga-like, dans les entérocytes. Ces agents pathogènes entraînent de thromboses dans la microcirculation intestinale et rénale. Les diarrhées aqueuses évoluent en colites hémorragiques sans fièvre mais avec des douleurs abdominales et des vomissements. Elles disparaissent sans intervention en quelques jours. Parfois, elles évoluent en syndrome hémolytique et urémique ou en purpura thrombotique thrombocytopénique.
- Yersinia enterocolitica et pseudotuberculosis, ce sont des entérobactéries de ce fait leur mode de transmission est principalement féco-orale, elles sont capable de se multiplier à basse température et sont par conséquent très contagieuses. Leur principal réservoir est le porc. Après un délai d'incubation de 7 jours, les yersinioses provoquent des diarrhées mixtes, à la fois invasives et toxiques, ainsi que des colites, des entérocolites et des épisodes fébriles pendant 2 à 3 jours et ce jusqu'à quelques semaines.

La recherche d'infections dans les selles par la coproculture n'est pas indiquée systématiquement. On pratique cet examen lors de diarrhées aiguës fébriles, de TIAC fébriles, dans un contexte d'immunodépression, de diarrhées avec déshydratation sévère ou encore aux retours des tropiques à la recherche de salmonellose, de shigellose, de yersinioses ou de Campylobacter.

4. Prise en charge

La prise en charge dépend du tableau clinique. Dans les diarrhées sécrétoires, on axe le traitement sur la réhydratation, dans les diarrhées invasives la réhydratation est associée à une antibiothérapie le plus souvent.

Dans tous les cas, il est impératif de s'assurer que le sujet ne se déshydrate pas, l'apport hydrique doit être suffisant pour compenser les pertes en eau provoquées par la diarrhée en plus de celles provoquées par la sudation due à l'activité physique, on peut administrer un soluté de réhydratation par voie orale. Ils sont présentés sous forme de sachets ou de bouteille de 450 ml prête à l'emploi. Citons par exemple le Sacolène, ces sachets se dissolvent dans environ 200 mL d'eau et contiennent du saccharose, de la crème de riz, du monohydrate de dextrose, du citrate trisodique, du chlorure de sodium et du chlorure de potassium. On en donne à volonté à l'enfant et à l'adulte en cas de diarrhées aiguës liquides et permet le maintien de l'équilibre hydroélectrolytique. Cette solution se conserve

pendant une heure à température ambiante et 24h au réfrigérateur, au-delà elle n'est plus consommable. Toujours sous forme de sachets, il existe également l'ADIARIL® adapté aux enfants et aux adultes à diluer dans de l'eau. Quel que soit le moyen de réhydratation utilisé, l'alimentation est reprise dans les 2 à 4 heures.

Les traitements symptomatiques font appel à trois types d'antidiarrhéiques :

- Lopéramide (DIARETYL 2 mg®, IMODIUM 2 mg®, ...) est un antisécrétoire dans la structure moléculaire est proche de celle des opiacés. Son action principale est le ralentissement du transit intestinal, cette molécule possède également une activité antisécrétoire par augmentation du flux hydroélectrolytique de la bordure en brosse des entérocytes vers leur pôle basal et en diminuant le flux inverse. Son effet est rapide et durable. La posologie usuelle est de deux gélules prises d'emblée puis une gélule après chaque selle liquide sans dépasser huit gélules par jour. Dès que les selles sont de nouveau moulées, on arrête sous peine d'entraîner une constipation par surdosage. Le lopéramide est contre indiqué dans les diarrhées infectieuses invasives car il risquerait de retenir la toxine et de disséminer l'infection. Il peut engendrer des troubles de l'attention à cause de son action au niveau du système nerveux central (dérivé opioïde).
- Racécadotril (TIORPHAN 100 mg®, TIORPHANOR 100 mg®, DIARFIX 100 mg®, ...) est un antisécrétoire intestinal dont l'action est uniquement périphérique. Son métabolite actif est le thiorphan, un inhibiteur des enképhalines, enzyme hydrolysant les enképhalines impliquées dans les phénomènes de réduction de l'hypersécrétion. Son action est rapide sans modification du temps de transit intestinal, il diminue la sécrétion d'eau et d'électrolytes au niveau de l'intestin grêle. Chez l'adulte, il est recommandé de prendre une gélule d'emblée puis trois prises réparties sur la journée jusqu'à ce que le transit redevienne normale, sans dépasser sept jours d'utilisation.
- Topiques absorbants type diosmectite (SMECTA®), ce sont des pansements intestinaux à base d'argile dont l'efficacité a surtout été prouvée en complément de mesures de réhydratation. Il restaure la perméabilité de la muqueuse intestinale et absorbe les gaz. L'adulte prend trois sachets par jour, posologie qui peut être doublée en début de traitement pendant sept jours. Chez l'enfant, les trois premiers jours la prise de quatre sachets est recommandée puis deux sachets quotidiennement les quatre jours suivants.

Pour les diarrhées avec un syndrome dysentérique associé ou en cas de fièvre et dans les syndromes cholériformes sévères ou quand les traitements symptomatiques n'apportent pas d'amélioration au

bout de 72 h, une antibiothérapie est recommandée. On choisira l'anti-infectieux en fonction du germe impliqué (tableau VII).

Bactérie	Antibiotique de 1^{ère} intention	Durée en jour	Alternatives
<i>Salmonella enterica non Typhi et Shigella</i>	Azithromycine	3	Ciprofloxacine par voie orale Ceftriaxone de 3 ^{ème} génération par voie intraveineuse pour les formes sévères ou voie orale impossible
<i>Campylobacter</i>	Azithromycine	1 à 3	Amoxicilline + acide clavulanique ou fluoroquinolone
<i>Yersinia</i>	Ciprofloxacine	7	Doxycycline ou Cotrimoxazole
<i>Vibrio cholera</i>	Doxycycline	1	
<i>Clostridium difficile toxinogène</i>	En ville : métronidazole A l'hôpital : vancomycine	10	Vancomycine ou Fidaxomicine

Tableau VIII: Traitement antibiotiques des diarrhées bactériennes documentées (52)

Notons que les toxi-infections alimentaires collectives sont définies par l'apparition d'au moins deux cas d'une symptomatologie semblable dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. Elles sont obligatoirement déclarées et l'agent incriminé recherché par examen des selles.

5. Conseils

Le randonneur se doit de savoir reconnaître les symptômes de la déshydratation et quelle conduite tenir face aux différents signes qu'il observe ou recherche par un interrogatoire minutieux. Parmi les signes alarmants qu'il doit systématiquement rechercher citons : la sensation de soif, la persistance du pli cutané, les lipothymies, la réduction de la diurèse, les troubles de la vigilance et dans les cas extrêmes la perte de poids. La méthode de Dhaka présentée dans le tableau VIII ci-dessous permet l'évaluation de la gravité de la déshydratation et décrit pour chacune d'elle la conduite à tenir.

Critères	Grade A	Grade B	Grade C
État général	normal	asthénie/irritation*	léthargie/coma*
Yeux	normaux	creux	-
Muqueuses	normales	sèches	-
Soif	normale	soif	incapacité de boire*
Pouls radial	normal	faible*	filant/incomptable*
Coloration et vascularisation de la peau	normales	réduites*	-
Évaluation	Pas de déshydratation	Déshydratation si ≥ 2 dont 1 majeur de B	Déshydratation sévère si critère B + 1 majeur de C
Traitement	Prévention de déshydratation Réévaluation périodique	Réhydratation par SRO Réévaluation fréquente	Réhydratation IV + SRO Réévaluation en soins intensifs

Tableau IX: Critères consensuels d'évaluation de la déshydratation selon la méthode de Dhaka.(66)

La prévention des épisodes diarrhéiques infectieux est surtout basée sur une bonne hygiène. La primordialité du lavage des mains pour éviter la dissémination de bactéries ou de virus n'est plus à démontrer dans le contexte de pandémie actuelle. Pour les trekkers, l'eau consommée est préalablement bouillie ou est issue de bouteilles, il existe également des comprimés de décontamination biologique (tosylchloramide : un à deux comprimés par litre d'eau, attendre une heure avant qu'elle ne puisse être bue). Les fruits et les légumes sont pelés et non lavés simplement à l'eau qu'elle soit potable ou non pour éviter les contaminations indirects. Parmi les mesures prophylactiques, citons également la cuisson de la viande, particulièrement les volailles et le porc, afin de détruire tous les germes qui auraient pu la contaminer.

Le sujet souffrant de diarrhées doit maintenir l'alimentation afin de ne pas s'affaiblir, il privilégie les féculents (pâtes, riz, pomme de terre), les bananes, les fruits secs, les viandes maigres et au contraire il limitera l'apport d'épices, de laitages (source d'intolérance au lactose), les boissons gazeuses, ... (52,66–70)

F. Parasitoses intestinales

Les parasitoses intestinales sont très fréquentes dans le monde. En France, on relève des cas d'oxyurose et de giardases, les autres parasites rencontrés (ascaris, amibes, taenia, ...) sont des cas importés par les voyageurs ou les migrants. On entend par parasitoses, les maladies dues à des parasites qui colonisent l'intestin d'un être vivant pour y vivre, s'y nourrir et parfois s'y reproduire.

1. Giardase

a. Description

C'est la parasitose cosmopolite la plus répandue dans le monde. L'OMS estime que 200 millions de personnes sont atteintes de cette zoonose. La prévalence de la lambliose est faible dans les pays développés de l'ordre de 0,4 à 7,5%.

Le parasite responsable de cette pathologie est giardia intestinalis, un protozoaire flagellé dont le réservoir principal est l'Homme mais il est également retrouvé dans les selles d'autres mammifères. Deux formes sont décrites : kyste, forme de résistance dans le milieu extérieur et trophozoïte, forme végétative.

Les formes végétatives sont très mobiles grâce à leur quatre paires de flagelles, leur mouvement caractéristique est dit « en chute de feuille ». Piriformes, ils mesurent 10 à 15 μ m de long et 8 à 10 μ m de large. De face, ils ressemblent à des cerfs-volants alors que de profil ils ont la forme d'une cuillère avec une dépression ventrale qui permet l'adhérence à la paroi intestinale de l'hôte et l'extrémité effilée se prolonge par les flagelles. La taille du kyste ovoïde est similaire au trophozoïte. Il contient 2 à 4 noyaux, les flagelles sont regroupés en faisceaux réfringents (figure 9).

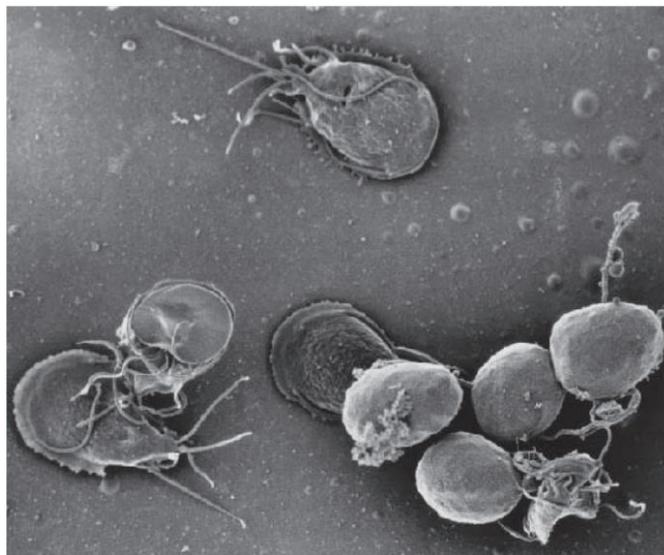


Figure 9 : Trophozoïtes et kystes observés au microscopes électronique à balayage. (71)

b. Transmission

Le cycle est court. L'homme se contamine en ingérant les kystes, directement infectant, dont la membrane épaisse se dissout sous l'acidité du pH gastrique. Deux trophozoïtes sont libérés et colonisent la partie supérieure de l'intestin grêle (le duodénum). Ils se multiplient par scissiparité au contact des entérocytes. Sous l'effet de la trypsine contenue dans les sels biliaires, les trophozoïtes s'enkystent de nouveau et sont éliminés de façon intermittente dans les selles. Le cycle est représenté par la figure 10 ci-dessous. Ils sont capables de résister plusieurs mois dans le milieu extérieur : 15 à 30 jours dans les fèces humaines ou animales et 28 à 56 jours dans les eaux. Ils sont détruits par la chaleur (supérieure à 60 °C) et la sécheresse.

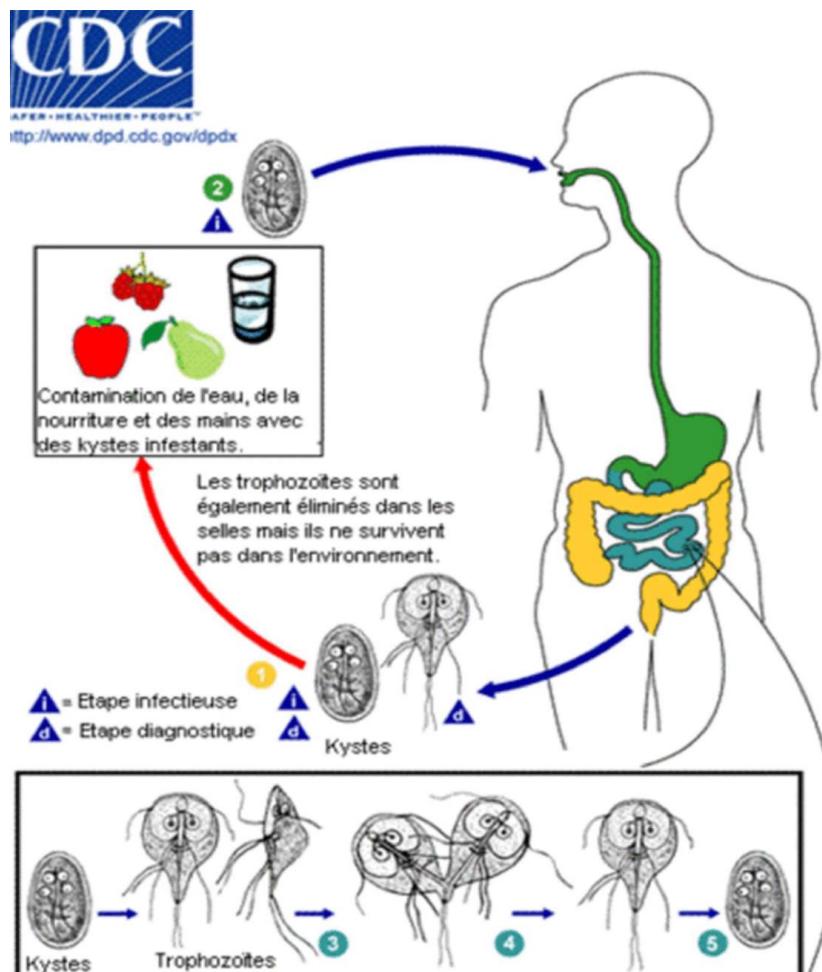


Figure 10 : Cycle parasitaire de *giardia duodenalis* (72)

C'est une parasitose liée au péril-fécal. On la nomme la maladie des mains sales, en effet le manque d'hygiène est la principale cause de contagiosité. Les kystes sont disséminés dans l'eau souillée par les déjections de l'homme ou de l'animal et sont à l'origine des transmissions interhumaines indirectes.

Elle est ensuite ingérée accidentellement lors de baignade dans les lacs et les étangs ou contaminent les cultures quand l'eau est utilisée dans le cadre des irrigations.

c. Symptômes

Très souvent asymptomatique, l'incubation est en moyenne de 7 jours. Les malades souffrent de diarrhées malodorantes (odeur soufrée) décolorées avec des ballonnements post-prandiaux, des maux de ventres et des nausées. Le syndrome de malabsorption intestinal est assez spécifique de cette parasitose dans sa forme chronique et massive : diarrhée chronique, selles pâteuses et grasses, un amaigrissement. Chez l'enfant, la courbe staturo-pondérale est cassée, les vitamines liposolubles ne sont pas absorbées. Ces signes sont la conséquence de la fixation de nombreux trophozoïtes sur les entérocytes qui les altèrent, atrophient les villosités et détruisent la bordure en brosse. Les trophozoïtes absorbent les nutriments et les sels biliaires pour leur propre métabolisme. Les graisses et les vitamines liposolubles sont par conséquent moins absorbés. Ces symptômes disparaissent en huit jours dans les pays développés mais le parasite est excrété pendant plusieurs mois dans les selles.

d. Diagnostic

Il est établi sur trois examens parasitologiques des selles à quelques jours d'intervalle. C'est un parasite très fragile et cette technique est peu sensible. Actuellement, la PCR est beaucoup plus contributive et tend à se démocratiser dans les laboratoires d'analyse. D'autres prélèvements mettent en évidence les formes végétatives : l'examen du liquide duodéal, les biopsies jéjunales, La recherche d'antigènes spécifiques dans les selles par différentes méthodes immunologiques est très sensible mais peu utilisée en routine.

Classiquement, l'hémogramme est normal, les parasites ne transitent pas par le sang ce qui explique l'absence d'hyperéosinophilie.

e. Traitement

Le traitement fait appel aux nitro-imidazolés, la molécule de première intention est le métronidazole à la dose de 250 mg trois fois par jour pendant 5 à 7 jours ou 2 g une fois par jour pendant 3 jours. Ces molécules pénètrent dans les micro-organismes, en conditions anaérobies les radicaux libérés s'intercalent dans l'ADN provoquant sa cassure puis la mort cellulaire.

En seconde intention, on utilise l'albendazole 400 mg par jour en une prise pendant 5 jours. Il inhibe la polymérisation des tubulines dans les microtubules entraînant la désorganisation du cytosquelette,

diminuant leur capacité d'adhérence aux entérocytes. La croissance des giardia est altérée tout comme leur pouvoir de multiplication et de prolifération. Un mois après la fin du traitement, on vérifie l'absence de parasite dans les selles par EPS.

f. Prophylaxie

Elle est axée sur l'hygiène individuelle : lavage des mains, lavage des fruits et légumes, éviter de se baigner dans les eaux stagnantes.(69–71,73–76)

2. Oxyurose

a. Description

Les oxyuroses sont des parasitoses intestinales liées à némathelminthes enterobius vermicularis. Ces petits vers ronds sont retrouvés exclusivement chez l'Homme et sont très fréquents en France. Ce sont des petits vers blancs visibles à l'œil nu, il n'est pas rare d'observer les œufs dans la literie. La femelle mesure entre 10 et 12 mm de long et 5 mm de large, le mâle est plus petit 2 à 5 mm de long et 0,2 mm de large. La tête est munie d'une vésicule céphalique, le corps porte une crête latérale prismatique. Les œufs quant à eux sont asymétriques, ovalaires, incolores, leur double coque est lisse et épaisse, ils mesurent 55 μm de haut sur 30 μm de large (figure 11).



Figure 11 : Observation microscopique d'œufs d'enterobius vermicularis, la double coque contient l'embryon. (77)

b. Transmission

Les oxyures adultes s'accouplent dans la région iléo-caecale puis ils parcourent le colon, les mâles s'arrêtent au niveau du caecum et les femelles gravides migrent jusqu'à la marge anale où elles pondent leurs œufs le soir ou en début de nuit. Les œufs embryonnés sont libérés dans les plis radiés anneaux, ils n'ont pas besoin de maturés pour devenir infestants, ils le sont immédiatement. (figure 12)

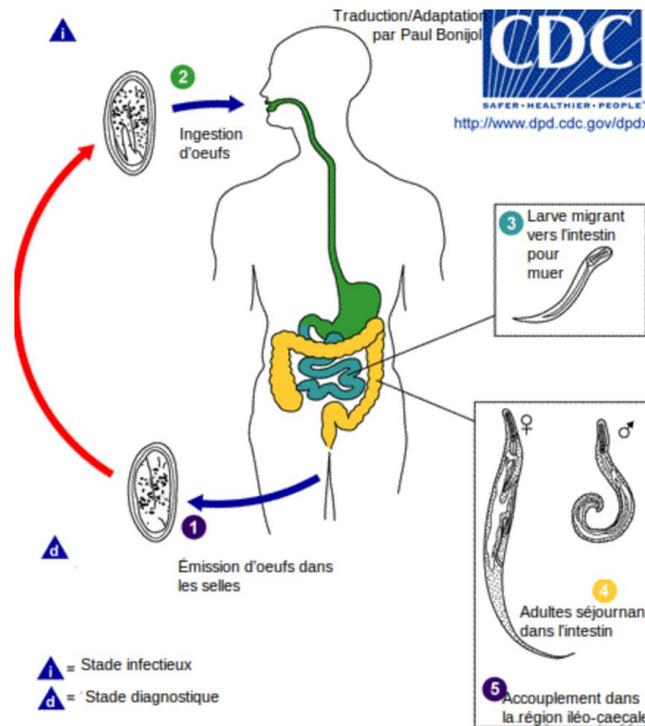


Figure 12 : Cycle d'enterobius vermicularis (78)

L'auto-infestation est très fréquente, les œufs se logent sous les ongles lors du grattage et sont avalés ou inhalés ensuite. Dans l'estomac la coque est dissoute, la larve est libérée et se dirige vers l'intestin grêle, elle mature et devient adulte en 2 à 4 semaines.

On observe une grande contagiosité chez les enfants, en milieu scolaire ou au sein d'une même famille. Les œufs sont infestants pendant 2 à 3 semaines, l'infestation interhumaine est également possible par ingestion des œufs présents sur les mains, dans les sous-vêtements, la literie, le milieu extérieur (bac à sable dans les crèches ou les écoles), liée au manque d'hygiène.

c. Symptômes

Cette parasitose peut rester asymptomatique. Le plus souvent, elle se manifeste par un prurit anal vespéral et nocturne conduisant à des troubles du sommeil (cauchemar, irritabilité, ...) particulièrement chez l'enfant. Chez la petite fille, il existe des formes de vulvo-vaginites. Les symptômes restent localisés au niveau digestif puisque le ver ne peut migrer ailleurs, les complications sont exceptionnelles.

d. Diagnostic

Le tableau clinique très évocateur suffit généralement à poser le diagnostic. Le patient peut aussi observer lui-même les vers ronds blanchâtres dans ses selles ou celles de l'enfant.

La méthode diagnostic de choix est le scotch-test de Graham, cet examen biologique met en évidence les œufs de la marge anal. Chaque matin pendant trois jours, on colle un ruban adhésif au niveau de l'anus avant la toilette. Le ruban est ensuite collé sur une lame qui est examiné au microscope.

e. Traitement

Le traitement est toujours instauré pour le patient et son entourage. Deux antiparasitaires ont l'AMM dans les oxyuroses : l'albendazole ou le flubendazole. L'albendazole (ZENTEL®) est bien toléré, en prise unique de 200 mg quel que soit l'âge, il est recommandé de prendre un second comprimé trois semaines après la première prise. Il inhibe l'absorption de glucose par le ver. Le flubendazole (FLUVERMAL®) est un antiparasitaire à large spectre, bien toléré, il agit sur l'absorption nutritive des vers. La prise de 100 mg est renouvelée 15 à 20 jours après la première quel que soit l'âge.

Généralement, on traite tous les membres du même foyer.

f. Prophylaxie

Pour éviter la ré infestation, on recommande de couper les ongles courts et de les brosser. Après le traitement, on change les vêtements (pyjamas) et tout le linge de lit et on recommande de les laver à 60°C. L'hygiène des mains est primordiale, après chaque passage aux toilettes, avant de manger, Même et peut être surtout en trek, il est important de garder une bonne hygiène afin de prévenir toutes ces pathologies liées au péril-fécal. L'assurance maladie a créé une affiche « Comment bien se laver les mains ? », c'est important de le rappeler, figure 13. (69,70,79–81)

Comment bien se laver les mains ?

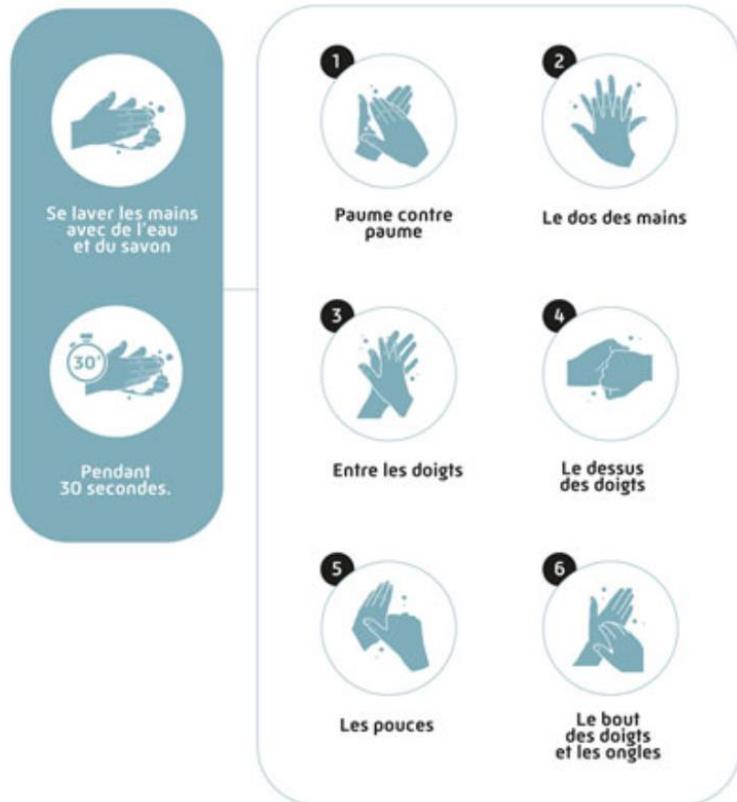


Figure 13 : Flyer de l'Assurance Maladie sur les bons gestes du lavage des mains. (79)

G. Transmises par les animaux

1. Leishmaniose

a. Description

Cette maladie connue depuis le XIXème a été observée pour la première fois au Bengale, elle est souvent appelée Bouton d'Orient ou Bouton d'Alep. Elle doit son nom de Leishmaniose au médecin écossais, William Boog Leishman, qui a découvert le protozoaire à l'origine des symptômes. Ce parasite se développe à l'intérieur de certaines cellules du système immunitaire de l'Homme et du chien, ses hôtes définitifs. On parle de zoonose commune à ces deux espèces. Il évolue suivant un cycle hétéroxène, se succède les formes promastigotes dans le tube digestif du phlébotome (parasite fusiforme, mobile, flagellé, d'une vingtaine de microns) et les formes amastigotes dans les cellules du système phagocytes mononucléés de l'Homme (ovulaire, immobile, de 6µm), c'est une cycle dimorphique. Seule la femelle hématophage est vectrice chez ce moucheron piqueur.

b. Transmission

La Leishmaniose est transmise à l'homme par la piqûre d'un phlébotome qui s'est préalablement infecté lors d'une morsure à un mammifère malade.

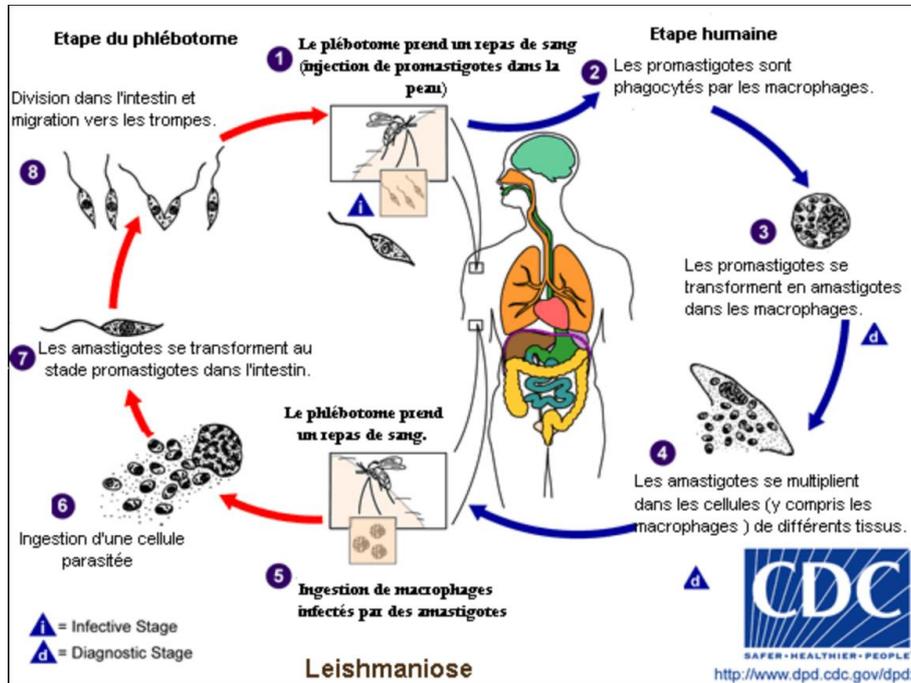


Figure 14 : Cycle parasitaire de *Leishmania infantum* (82)

Le parasite est ingéré sous la forme amastigote par le moustique en quelques heures il devient promastigote dans son tube digestif. Le phlébotome se divise par mitoses après fixation à l'épithélium de la muqueuse intestinale puis migration dans la partie antérieure de l'intestin où il acquiert sa virulence. Lors de son repas sanguin, le phlébotome inocule via le derme le parasite. Ce dernier gagne les macrophages, s'ensuit la formation d'une vacuole parasitophore et le passage à la forme amastigote. Il se multiplie par scissiparité, la vacuole éclate et les leishmanies sont disséminées dans tout l'organisme par les macrophages infectés. (figure 14)

La leishmaniose est une maladie endémique dans 98 pays avec une nette prévalence dans les pays en voie de développement. L'OMS estime à 1,5 à 2 millions le nombre de cas de leishmanioses. En France, 997 cas ont été recensés entre 1999 et 2009 dont 241 cas autochtones. La forme prédominante semble être la leishmaniose intestinale due à *Leishmania infantum*, il y a peu de cas de leishmaniose cutanée et encore moins muqueuse. Les cas sont localisés dans les départements du pourtour méditerranéen

où l'espèce pernicious des phlébotomes est majoritaire et sont porteurs de *Leishmania infantum* responsable des leishmanioses viscérales.

c. Symptômes

Cette maladie est souvent asymptomatique sinon les signes surviennent dans les 3 à 6 mois suivant la contamination. Deux formes sont observées :

- Viscérale, la plus grave et la plus présente dans le Bassin Méditerranéen ainsi qu'en Amérique du Sud. Elle se manifeste par de la fièvre irrégulière, une pâleur cutanéomuqueuse due à l'anémie et un amaigrissement. Les malades souffrent de spléno et d'hépatomégalies. Elle est mortelle au bout de quelques mois en l'absence de traitement. A terme, le tableau clinique se complique de syndromes digestifs : nausées, vomissements, diarrhées, d'atteintes bronchiques, d'hémorragies et de cachexie.
- Cutanée, secondaire à la leishmaniose viscérale ou primitive. Des ulcérations apparaissent sur les parties découvertes du corps quelques mois après la contamination. Ces atteintes souvent inesthétiques régressent spontanément mais laissent des cicatrices.

d. Diagnostic

Sur le plan biologique, on observe une pancytémie, des marqueurs de l'inflammation élevés et une hyperprotidémie. Le diagnostic de certitude repose sur la mise en évidence du parasite : au microscope après coloration au May Grunwald Giemsa sur un prélèvement de la moelle osseuse. La mise en culture est également employée mais elle est très longue et nécessite un milieu particulier. Une autre technique consiste en la mise en évidence de l'ADN parasitaire par PCR, c'est aujourd'hui la technique la plus utilisée. La sérologie apporte également une très grande valeur diagnostique, les anticorps sont recherchés par ELISA, IFI ou Western-Blot.

e. Traitement

Le traitement curatif repose sur l'amphotéricine B liposomale. C'est le traitement de première intention des atteintes viscérales, elle est injectée en intraveineuse à une dose de 3mg/kg/j pendant cinq jours puis nouvelle administration le dixième jour. La dose est adaptée chez l'immunodéprimé. Cette molécule altère la perméabilité membranaire du parasite, la fuite liquidienne entraîne la mort cellulaire et celle de la leishmanie. En outre, cet antifongique et antiparasitaire stimulerait la production des macrophages et leur activité phagocytaire. Historiquement la forme liposomale est préférée à l'amphotéricine B classique, responsable d'une néphrotoxicité dose dépendante.

Complexée à des lipides, elle serait moins toxique mais nécessite tout de même la surveillance accrue de la fonction rénale et de la kaliémie. Plusieurs cas d'intolérance ont été rapportés lors de la perfusion.

Autres molécules utilisées : les pentamides, ce sont des antimoniés pentavalents. Leur mécanisme d'action est mal connu, ils inhiberaient la synthèse d'ADN parasite en se fixant sur l'ARN de transfert. Ils sont utilisés dans certaines leishmanioses cutanées, injectés par voie intramusculaire, la dose habituelle est de 4 mg/kg à 48h d'intervalle. Le nombre d'injections dépend de la forme de la maladie. Pour la leishmaniose viscérale, ils sont administrés en cure de 28 jours à 20 mg/kg/j, elle est parfois répétée. Les antimoniés peuvent être responsable d'une toxicité pancréatique, elle se manifeste par une hypoglycémie immédiate puis par une hyperglycémie secondaire. On note des toxicités sur les lignées des cellules sanguines, le cœur et les reins.

f. Prophylaxie

Plusieurs vaccins sont à l'étude mais aucun n'a abouti. La lutte repose sur le diagnostic précoce des malades et leur prise en charge. L'insalubrité des logements et le manque d'assainissement dont sont victimes les populations les plus pauvres et les plus défavorisées accroissent le risque de contracter la maladie. Les phlébotomes se développent en grand nombre attirés par le sang et la promiscuité entre les hommes. La malnutrition est également un facteur de risque et potentialise les formes létales. Les changements environnementaux et climatiques, les mouvements migratoires augmentent l'incidence de leishmanioses.

Supprimer les réservoirs animaux est compliqué, il semble plus raisonnable et simple d'atténuer la chaîne de contamination en diminuant le nombre de moustiques : pulvériser des insecticides, supprimer les points d'eaux stagnantes, utiliser des moustiquaires imprégnées de répulsifs, éviter de dormir par terre et s'enduire de répulsifs. (83–87)

2. Echinococcoses

Deux formes d'échinococcoses coexistent en France : l'échinococcosse alvéolaire due à *Echinococcus multilocularis* et l'hydatidose due à *Echinococcus granulosus*. Ce sont des zoonoses provoquées par des cestodes appartenant aux plathelminthes (vers plats généralement hermaphrodites).

a. Echinococcose alvéolaire

i. Description

Cette infection parasitaire est grave, elle se développe en intra-hépatique et est comparée à une tumeur maligne du foie à évolution lente. L'agent responsable de l'échinococcose alvéolaire est un cestode, petit vers de quelques millimètres de longueur à sa maturité. Il est composé d'un scolex pourvu d'une rostre et d'anneaux. Le cycle parasitaire est sylvestre et plutôt simple. Les anneaux sont expulsés lors des défécations de ses hôtes définitifs : les carnivores (le renard particulièrement, le chien et le chat mais de façon plus modeste). Les anneaux contenant les œufs sont ingérés par des rongeurs (campagnols, rats musqués, mulots, ...) lorsqu'ils se nourrissent des végétaux souillés par les excréments. Contrairement à une idée reçue l'urine ne véhicule pas les œufs et n'est donc pas contaminante. Dans le tube digestifs des rongeurs la paroi des œufs est dissolue sous l'action des sucs digestifs, l'embryon hexacanthe est libéré et gagne le foie par le système porte. Après multiplication larvaire, il se transforme en kyste (ce sont des métacestodes) qui forme des lésions multivésiculaires. Le renard, l'hôte définitif principal, mange les rongeurs contaminés et s'infecte. Dans l'intestin, les larves mûrissent pour devenir des vers adultes et se fixer à l'intestin et émettre des œufs.

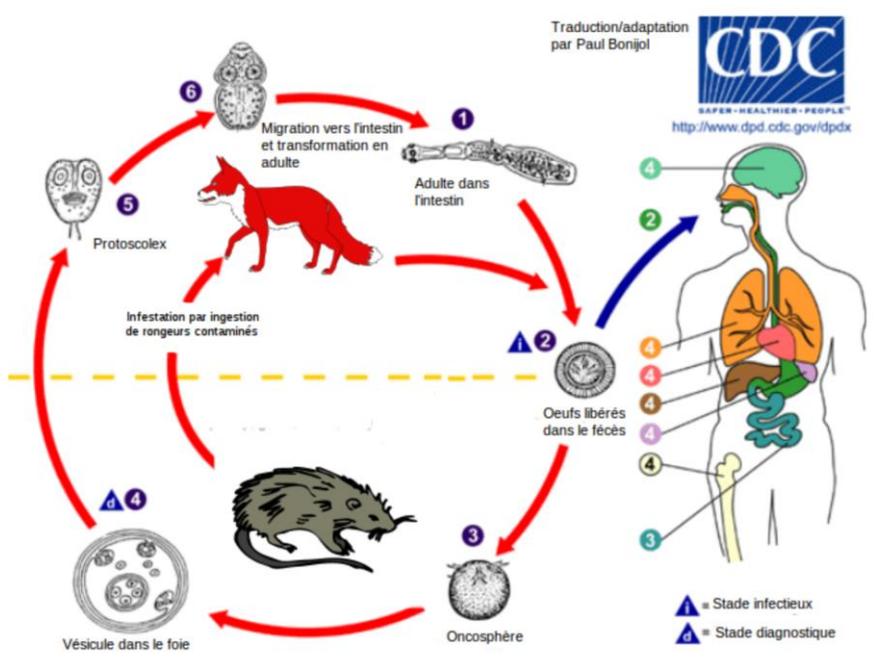


Figure 15 : Cycle d'échinococcus multilocularis (88)

L'Homme est un hôte accidentel, il s'infecte en ingérant des oncosphères sur des aliments souillés (fraises des bois par exemple) par les excréments d'animaux contaminés. Il peut également se

contaminer directement au contact du pelage de chien ou de chat sur lesquels se trouvent des œufs (figure 15). Ces derniers sont résistants dans les milieux extérieurs humides et froids en revanche, ils sont sensibles à la chaleur et à la dessiccation.

ii. Symptômes

Les symptômes ne surviennent qu'après une longue période de latence comprise entre cinq et quinze ans. Le tableau clinique est aspécifique et ces signes apparaissent lorsque des complications surviennent : douleurs abdominales accompagnées d'une perte de poids, des troubles dyspeptiques, pesanteur de l'hypochondre droit. Plus rarement, on observe un ictère obstructif à évolution progressive lorsque les canaux biliaires sont atteints. Les métastases parasitaires diffusent par voie sanguine et lymphatique, elles se retrouvent dans les poumons, le cerveau et les os. Le plus souvent la tumeur hépatique est découverte de manière fortuite en l'absence de symptômes évocateurs, au détour d'une échographie abdominale ou d'un scanner dont l'origine de la prescription est pour un tout autre motif. Aujourd'hui, l'échinococcose alvéolaire est diagnostiquée à un stade précoce. Notons également que l'infection provoque une réaction dysimmunitaire, la qualité de réponse de son hôte détermine le développement ou non de la maladie.

iii. Diagnostic

Plusieurs méthodes de diagnostics sont possibles, leur combinaison dépend de la probabilité d'infection. Si l'infection est jugée possible, les médecins associent le bilan clinique à une sérologie ou à l'imagerie. Devant un tableau clinique évocateur et dans des régions épidémiques, le cas est jugé probable, l'imagerie est couplée à une recherche sérologique. Les cas prouvés reposent sur la mise en évidence du parasite par histopathologie et par PCR ou par échographie mettant en évidence l'évolution du kyste. Le bilan biologique dans les formes asymptomatiques est le plus souvent normal, il peut mettre en évidence une élévation des phosphatases alcalines et des gamma-glutamyl transpeptidases (γ GT). L'hyperéosinophilie, rencontrée dans la plupart des infections parasitaires est anecdotique dans l'échinococcose. L'examen d'imagerie de première intention est l'échographie abdominale, suivie par la tomodensitométrie de masse qui confirme la présence d'une masse hépatique (dilatation des canaux biliaires intra-hépatique ou sténose vasculaire). L'IRM et la tomographie caractérisent le foyer parasitaire. La découverte de lésions entraîne un bilan d'extension visant à rechercher d'éventuelles complications ou des métastases. Les sérologies sont réalisées sur des antigènes totaux et le suivi sur des antigènes de zones fertiles : antigènes de membranes prolifères ou de protoscolex. En première intention, les biologistes dépistent par des techniques très sensibles :

hémagglutination indirecte, immunochromatographie ou ELISA. Les résultats sont rendus à partir de deux techniques dont une emploie des anticorps spécifiques d'antigènes d'Echinococcus Multilocularis. Le résultat du premier test est confirmé ou infirmé par Western Blot, technique de confirmation très spécifique. Une sérologie positive isolée ne signifie pas le développement de l'échinococcose maladie, les résultats doivent toujours être donnés en tenant compte du contexte épidémiologique, clinique et de l'imagerie. Les ponctions sont rarement réalisées, on leur préfère l'examen des lésions hépatiques prélevées par endoscopie peropératoire. A l'examen anapathologique, le parenchyme hépatique est composé de multiples cavités irrégulières de taille variable dues à la réaction inflammatoire excessive chez l'homme, il se forme alors des granulomes qui laissent ensuite place à des tissus cicatriciels : la fibrose. L'analyse biomoléculaire complète les observations histopathologiques, elles apportent un diagnostic de certitude. Deux PCR sont possibles : une spécifique d'espèce et l'autre de genre s'ensuit un séquençage afin de diagnostiquer l'espèce.

iv. Epidémiologie

L'échinococcus multilocularis est uniquement présent dans l'hémisphère Nord comme l'illustre la carte de la figure 18. Cette distribution du parasite est attribuée aussi bien aux conditions climatiques favorable à son développement (zones humides et froides) qu'à la présence de ces hôtes. On diagnostiquerait 18 000 nouveaux cas chaque année dans le monde, 90% d'entre eux en Chine, les autres en Alaska, au Japon, en Turquie, en Russie et en Europe centrale (figure 16). (89,90)



Figure 16 : Carte représentant la distribution mondiale de l'échinococcose alvéolaire. (89)

En France, l'échinococcose alvéolaire est une maladie rare, une trentaine de nouveaux cas diagnostiqués chaque année, mais elle tend à s'étendre sur le territoire. Cette observation est également constatée sur le territoire européen. L'échinococcose alvéolaire est endémique en Franche-Comté, la majorité des autres cas sont retrouvés en Lorraine et en région Rhône-Alpes (figure 17). 5 départements concentrent 60% des cas : le Doubs, la Haute-Saône, le Jura, les Vosges et la Haute-Savoie. On note, depuis les années 2000, l'émergence de cette infection dans les Ardennes, le Massif-Central, la Côte-d'Or et l'Aveyron, elle est corrélée à l'augmentation du nombre de renards infectés par le parasite.

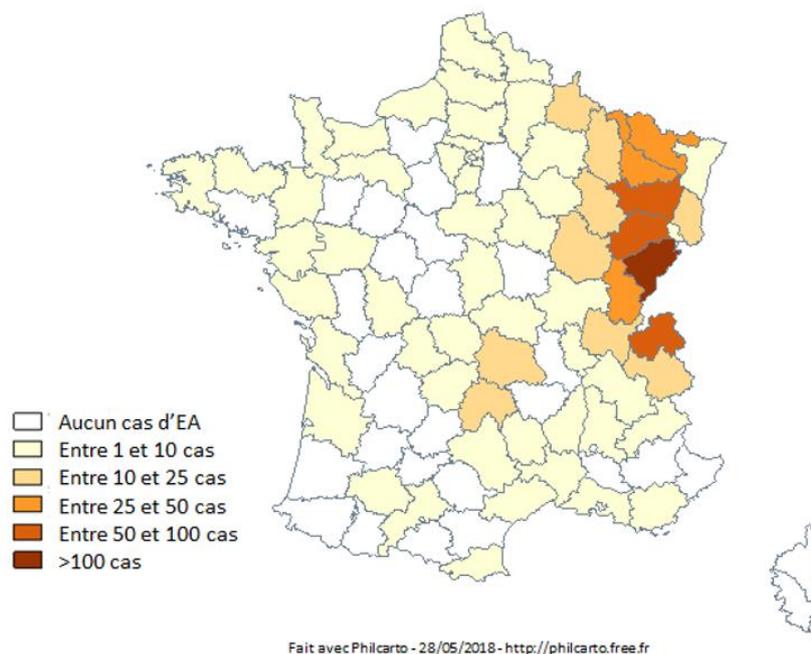


Figure 17 : Distribution française de l'échinococcose alvéolaire. (91)

C'est une maladie très ancienne puisqu'elle est décrite pour la première fois en Allemagne dans les années 1950. Le premier cas français a été identifié 1890 en Haute Savoie. Depuis le nombre de cas a augmenté significativement en France pour se stabiliser dans les années 1980 jusqu'à aujourd'hui (figure 20). Cette augmentation est en partie attribuable à l'amélioration des techniques diagnostics et à une meilleure exhaustivité de l'enregistrement des cas grâce au réseau FrancEchino. Cependant, ces progrès ne peuvent pas expliquer le doublement du nombre de cas diagnostiqués depuis la fin des années 2000. Le comportement des renards a évolué, on les retrouve de plus en plus dans les zones péri-urbaines et urbaines, non plus seulement en milieu rural comme c'était le cas au début du siècle, la campagne de vaccination contre la rage a également contribué à diminuer la mortalité de ce prédateur. Il semblerait que le nombre de renards infectés augmentent également sans qu'il y ait, pour

l'instant, un retentissement sur le nombre de cas humains recensés localement. En parallèle de ces phénomènes, la modification de la politique agricole (arrachage des haies, le « tout-élevage » dans les zones de moyenne montagne, ...) a permis la prolifération des rongeurs, hôtes intermédiaires du parasites, et l'émergence de nouveaux hôtes tel que le ragondin. Du côté des Hommes, l'une des pistes explorées pour expliquer l'augmentation des cas est l'augmentation du nombre d'immunodéprimés dans la population générale, un déficit du système immunitaire est propice au développement de la maladie comme nous l'avons vu précédemment. Beaucoup de théories sont avancées pour expliquer la résurgence de cas d'une maladie qui aurait due disparaître avec l'amélioration de nos conditions d'hygiène et les changements survenus dans le monde agricole. (91–99)

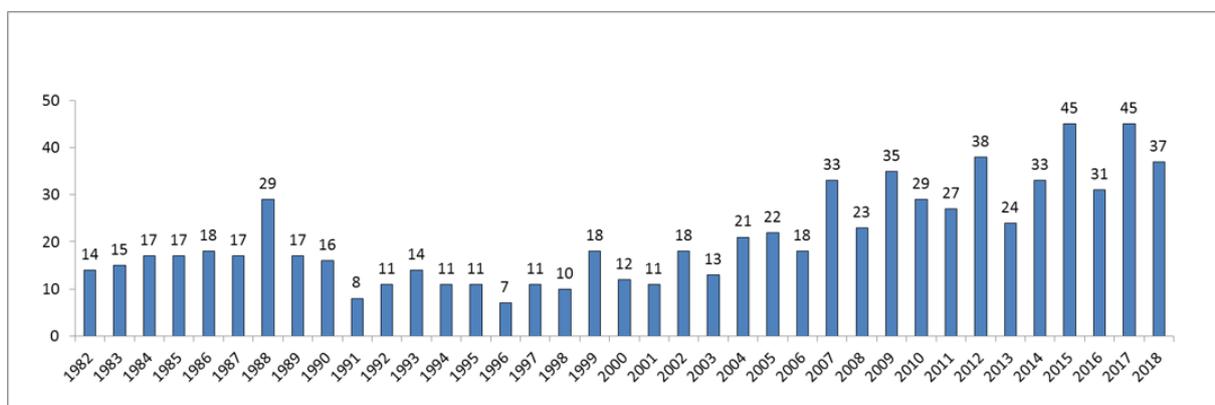


Figure 18 : Incidence des cas d'échinococcose alvéolaire en France sur la période 1982-2018

(91)

v. Traitement

Aujourd'hui, la survie à 10 ans des patients souffrant d'une forme inopérable est estimée à 75 à 85% alors qu'elle n'était, au plus optimiste, que de 25% au début des années 1980. Cette pathologie réduirait l'espérance de vie des hommes de 3 ans et demi et celle des femmes de 2,6 ans.

Ces progrès ont été possible grâce, en partie, à l'introduction des benzimidazolés dans la prise en charge pluridisciplinaire de la maladie. L'albendazole est la molécule prescrite en première intention. Elle exerce son action en inhibant la polymérisation de la tubuline chez les larves parasitaires ce qui bloque l'absorption de glucose. Dans cette indication, la dispensation s'effectue seulement en pharmacie hospitalière. Cette molécule a une mauvaise biodisponibilité, elle est améliorée par la lipophilie, c'est pourquoi il est conseillé de le prendre au cours de repas riches en graisse. Ce traitement se prend en continu : 10 à 15 mg/kg par jour répartis en deux prises. Un effet tératogène a été observé

lors des études chez l'animal, le traitement pendant la grossesse est contre-indiqué et le médecin doit s'assurer que les femmes en âge de procréer suivent une contraception efficace. Les effets secondaires sont rares : augmentation des aminotransférases dans le sang (20-30%), elles se normalisent après l'arrêt du traitement ou spontanément, leuconéutropénies (<5%), alopecies (<5%) et des troubles digestifs. Le patient est suivi tous les trois mois les six premiers mois puis tous les 6 mois jusqu'à la fin du traitement. Le bilan biologique de surveillance comprend une numération formule sanguine, la glycémie, la créatinine, le dosage des enzymes hépatiques (ASAT, ALAT, γ GT), la bilirubinémie, la CRP, une sérologie spécifique, la recherche d'ADN parasitaire par PCR et une échographie. Ce suivi a permis d'augmenter significativement la survie des patients, en permettant une prise en charge précoce des complications infectieuses. Si l'intolérance est trop marquée, l'albendazole peut être remplacé par le Mébendazole. Les doses administrées sont supérieures : 40 à 50 mg/kg/j en trois prises. Les effets indésirables observés sont comparables. Du fait de son action parasitostatique, l'albendazole doit être poursuivi à vie dans les formes inopérables de la maladie. La règle reste cependant la résection chirurgicale à visée curative, résection complète des lésions hépatiques et extra-hépatiques. Le traitement médicamenteux est poursuivi pendant 2 ans dans ce cas.

Citons d'autres prises en charge possible :

- Les hépatectomies partielles palliatives ont été abandonnées, elles étaient la cause de complications.
- La radiologie interventionnelle indiquée dans le drainage des cavités hépatiques et des voies biliaires pour les lésions anciennes, elle permet surtout de stabiliser la situation.
- L'endoscopie biliaire interventionnelle consiste à poser des stents dans les canaux biliaires pour rétablir leur perméabilité quand ils sont obstrués par les lésions et les débris parasitaires. Cette intervention est réservée aux patients atteints de formes biliaires d'échinococcose alvéolaire.
- La transplantation hépatique est un acte de dernier recours chez les patients très symptomatiques ou diagnostiqués à des stades avancés de la maladie. Elle ne peut s'appliquer dans les formes métastatiques, la prise d'immunosuppresseurs à vie accélère la prolifération tumorale. La survie à 5 ans est bonne (71%) mais dans certains cas une réinfestation du greffon par le parasite a été observée, là encore due à l'immunodépression induite par le traitement.
- L'autotransplantation par chirurgie ex-vivo, c'est une piste prometteuse. Elle consiste en une hépatectomie totale suivie de l'exérèse ex-vivo des lésions et la réimplantation du foie. Pas

de risque de rechute pour cette technique, puisqu'il n'y a pas besoin de recourir aux immunosuppresseurs.

vi. Prophylaxie

Les mesures d'hygiène quotidiennes permettent d'endiguer l'échinococcose : se laver les mains après avoir manipuler de la terre, avant de cuisiner et de manger ou après avoir caresser un animal. La cuisson des aliments permet de tuer le parasite : 10 minutes à 60°C, 5 minutes à 70°C ou une minute à 100°C, en revanche ce n'est pas le cas pour la congélation ou le passage des aliments à la javel, au vinaigre ou à l'alcool. Il faut laver abondamment les fruits et les légumes qui viennent de son jardin et le clôturer si c'est possible.

Pour les animaux domestiques, en particulier le chien, il est recommandé de les vermifuger au praziquantel et 6 semaines dans les zones d'endémies et deux fois par an ailleurs.

Lors de la pratique de la chasse, les animaux morts (renards, ragondins, ...) sont manipuler avec des gants ou à défaut des sacs poubelles (Figure 19).



Figure 19 : Plaque illustrant la prophylaxie de l'échinococcose alvéolaire. (100)

b. Hydatidose

i. Description

L'hydatidose est une zoonose due à *Echinococcus granulosus*. C'est un cestode de la famille des Taenia, petit vers plat de 3 à 7 mm au corps segmenté à sa forme adulte. La tête est munie d'une rostre avec une double couronne de crochets, le cou est court et le corps composé de trois à quatre anneaux où

les pores génitaux sont alternes : c'est une espèce hermaphrodite. Le dernier anneau est un utérus grvide contenant les œufs. Les kystes hydatiques qui se forment dans les tissus mous sont en réalité des vésicules dans lesquelles grandissent les embryons hexacanthés. Ils peuvent atteindre 10 à 20 cm de diamètre, ils sont constitués de plusieurs membranes entourant les protoscolex (tête des futurs vers) et sont remplis de liquide hydatique composé d'eau de roche, de protoscolex et débris de membrane. (52,101,102)

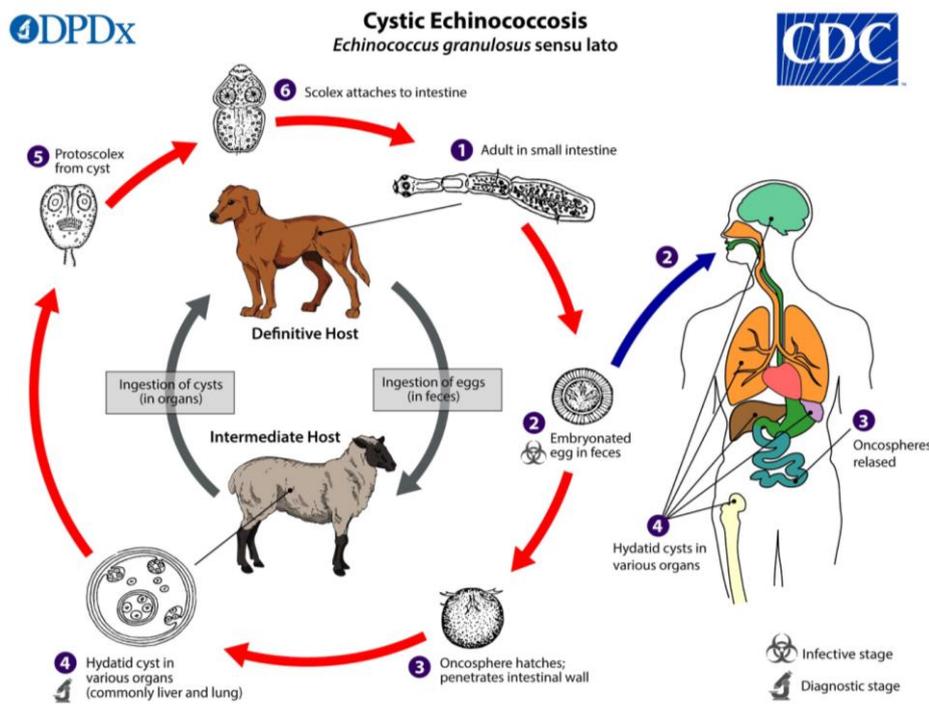


Figure 20 : Cycle parasitaire d'echinococcus granulosus (103)

La figure 20 représente le cycle d'echinococcus granulosus. Le vers adulte est dans l'intestin grêle de l'hôte définitif, un canidé souvent le chien. Lors de leurs déjections, ils rejettent les œufs embryonnés dans le milieu extérieur. Ceux-ci sont immédiatement infectieux, les hôtes intermédiaires (herbivores souvent les ovins) ingèrent les embryophores présents sur les végétaux qui migrent dans l'intestin grêle. Sous l'action des selles biliaires et des enzymes digestives, ils deviennent des embryons hexacanthés et traversent la paroi intestinale puis gagnent la circulation sanguine et lymphatique. Dans 50 % à 60 % des cas, ils sont arrêtés par le foie (rôle filtrant) puis par les poumons (30 à 40%). Plus rarement, on retrouve d'autres localisations dans l'organisme : la rate, les reins, le cerveau, les os, la thyroïde, ... Ils se développent, perdent leurs crochets et se transforment en vésicules : des kystes hydatiques contenant des protoscolex (stade larvaire). Les canidés s'infectent en ingérant les viscères

contaminés des hôtes intermédiaires. Chaque protoscolex mature pour devenir un taenia adulte au contact de la paroi intestinale (vers adulte en 32 à 80 jours).

L'Homme est un hôte accidentel et constitue une impasse parasitaire. Ils s'infectent en ingérant des embryophores se trouvant sur le pelage d'un chien (transmission manuportée) ou directement par léchage. Il peut également se contaminer en mangeant des végétaux souillés par des fèces d'animaux contaminés. (88,104–106)

ii. Symptômes

Tout comme l'échinococcose alvéolaire, l'évolution de l'hydatidose est lente (incubation : 5 à 15 ans). Les signes cliniques sont aspécifiques et surviennent lorsque la larve grossit et exerce une pression dans l'organe dans laquelle elle se trouve et sur les organes environnants ou lorsque le kyste se fissure, se rompt ou s'infecte.

Les kystes hépatiques sont plutôt bien tolérés, la latence est donc longue. A un stade avancé de la maladie, l'infection se traduit par une hépatomégalie isolée et indolore et souvent des calcifications. Les masses hydatiques intra-péritonéales provoquent douleurs abdominales et fièvre. La pression exercée par les kystes sur les voies biliaires se traduit par un ictère dû à l'accumulation de sels biliaires, sur les veines par un syndrome de Budd-Chiari (nécrose hépatique) et sur le système porte par une hypertension portale. Lors de la rupture de la membrane kystique dans la cavité péritonéale, une grande quantité d'antigènes parasitaires est libérée ce qui provoque une réaction allergique allant du prurit au choc anaphylactique voir le décès du malade. La fuite de liquide hydatique peut entraîner l'émergence d'autres kystes dans l'organisme, les échinococcoses secondaires sont généralement de mauvais pronostics. Les infections évoluent généralement en abcès. En dehors de ces cas, la découverte de l'échinococcose est souvent fortuite à l'occasion d'examen radiologiques ou échographiques par exemple.

La localisation pulmonaire se manifeste plus rapidement et peut être évoquée devant une toux persistante, de la dyspnée et des hémoptysies. Bien souvent devant la gravité d'un tel tableau clinique, le patient est poussé à consulter, c'est lors des explorations que les cliniciens découvrent les tumeurs parasitaires liquidiennes. La rupture d'un kyste hydatique au niveau bronchique déclenche des vomissements dits « hydatiques », les vésicules prolifères ont un aspect de grains de raisins aplatis.

Pour les autres organes, les symptômes surviennent plus rapidement. La manifestation des atteintes cérébrales dépend de la zone touchée : hypertension intracrânienne, épilepsie, hémiparésie,

hémianopsie, troubles du langage, de l'équilibre, ... Dans les os, les kystes ont un aspect pseudo-tumoraux et peuvent être à l'origine de fractures spontanées ou dans les atteintes rachidiennes données lieu à des complications neurologiques. Pour les reins, on observe une hématurie, de la fièvre, une pyélonéphrite ou encore des coliques néphrétiques, ... (74,76–81)

iii. Diagnostic

D'un point de vue biologique, l'hyperéosinophilie observée dans les infections parasitaires n'est visible que lors de la phase d'invasion et s'il y a fuite de liquide hydatique. En dehors de ces deux conditions, l'augmentation du taux de polynucléaires éosinophiles n'est observée que dans 10% cas. On constate également une élévation des IgG et IgE.

Le diagnostic repose sur l'imagerie et l'exploration biologique spécifique. L'échographie est généralement l'examen de première intention, elle est souvent caractéristique. Elle peut être complétée par le scanner et l'IRM. Le scanner apporte des précisions sur le nombre de kystes, leurs états, leurs tailles et leurs localisations. L'IRM permet de rechercher des complications notamment biliaires ou s'il y a un doute sur la nature du kyste.

L'imagerie est confirmée par des examens immunologiques donc de diagnostic indirect. Les biologistes recherchent des anticorps spécifiques d'E. Granulosus. Deux étapes de diagnostic :

- Le dépistage, réalisé en premier, repose sur la combinaison de deux techniques très spécifiques : l'hémagglutination indirecte (HAI) et ELISA basés sur les antigènes purifiés d'Echinococcus multilocularis (technique immune enzymatique quantitative). Un résultat négatif n'exclut pas l'hydatidose, tout un résultat positif n'exclut pas une réaction croisée. Elles sont donc couplées à des techniques de confirmation.
- La confirmation, une technique est recommandée le Western Blot, immunoempreinte. C'est une recherche qualitative et est plus spécifique que les précédentes.

La ponction du kyste est contre-indiquée à des visées diagnostiques de part le risque de rupture et d'émergence d'échinococcoses secondaires. L'examen direct, sur le liquide hydatique, n'est généralement possible que sur les kystes retirés lors de la chirurgie curative. Ce diagnostic de certitude permet de mettre en évidence les scolex.(101,103,104,106,112–114)

iv. Epidémiologie

C'est une parasitose cosmopolite, présente sur l'ensemble des continents sauf l'Antarctique comme le montre la figure 23. Les foyers endémiques sont surtout retrouvés dans les zones d'élevages intensifs au Maghreb, en Afrique de l'Est et en Amérique du Sud. On estime sa prévalence mondiale à 2 à 3 millions de cas et son incidence entre 180 000 et 200 000. Le Kenya est le pays le plus touché avec une incidence annuelle de 220/100 000 habitants. En Europe, c'est la Bulgarie qui compte le plus de cas. L'incidence en France est estimée à 0,18 cas pour 100 000 habitants et 100 à 150 nouveaux cas par an, ces chiffres semblent stable entre 2005 et 2012, le plus souvent dans les populations migrantes. Bien qu'exceptionnel, on retrouve des foyers de contamination autochtones humains français ; dans les Bouches-du-Rhône, Alpes-Maritimes et Alpes-de-Hautes-Provence, Corse et au Pays Basque. En 2004, l'InVS estimait à partir de précédentes études, le nombre de cas autochtones à 269, 39 hospitalisations et un décès. (115–119)



Figure 21 : Distribution géographique supposée d'échinococcus granulosus (116)

v. Traitement

Le traitement, pour les kystes intra-abdominaux non compliqués, repose essentiellement sur la technique PAIR et l'administration de molécules antiparasitaires, antihelminthiques de la famille des benzimidazolés : l'albendazole.

Cette technique percutanée est moins invasive que la chirurgie et lui est donc préférée. La première étape est la ponction percutanée du kyste sous contrôle échographique. Le liquide est aspiré, il a l'aspect d'eau de roche et contient des scolex vivants. Ensuite, c'est l'injection d'un produit scolécicide, le plus souvent du sérum hypersalé s'il n'y a pas de fissures dans ce cas, on injecte du sérum physiologique puis réaspiration.

L'association de l'albendazole avec le praziquantel a démontré une meilleure efficacité que l'administration de l'albendazole seul et une diminution du risque de récurrences. La prise de 12 à 15 mg/kg/j par voie orale d'albendazole est préconisée pendant 14 à 20 jours avant l'intervention et est poursuivie pendant 2 à 24 mois après. On préfère parler de technique APAIRA par conséquent.

L'albendazole a également une indication dans le traitement des kystes inopérables, multiples ou disséminés : deux comprimés de 400 mg deux fois par jour. Nous ne développerons le mécanisme d'action ni les contre-indications et effets indésirables de cette molécule puisqu'ils ont déjà été détaillés plus haut.

La dernière alternative thérapeutique est la chirurgie : la périkystectomie partielle, totale et hépatectomie.

La surveillance à l'issue de toutes interventions est basée sur la clinique, l'imagerie (surveillance échographique) et la biologie. Les critères d'évaluation de l'imagerie se concentrent sur la diminution du volume du kyste, le décollement de la membrane proligère et du cuticule, l'aspect irrégulier et épaissi du kyste, l'aspect pseudosolide du kyste et le cerclage du kyste par des calcifications. Le suivi biologique de la parasitose est basé sur une technique quantitative type ELISA, la progression de la maladie estimée grâce à la taille des kystes visible sur imagerie est corrélée aux résultats obtenus par cette technique. (101,102,117,120)

vi. Prophylaxie

Elle repose surtout sur l'éducation sanitaire dans les zones d'endémies, les règles d'hygiène classiques : se laver les mains régulièrement, éviter de manger des fruits et légumes sauvages crus et poussant bas, dépister et surveiller les personnes à risques (les agriculteurs, les éleveurs, les bergers, les chasseurs, ...), Les échinococcoses à l'état sauvage n'ont pas de conséquences au niveau épidémiologique. C'est la domestication du chien et du mouton et leur mise en contact l'un avec l'autre qui est responsable des foyers épidémiques et de la propagation de la zoonose. L'Homme a un réel rôle dans la prévention en vermifugeant les chiens, leur interdisant l'accès aux carcasses du bétail, en

ne les nourrissant pas d'abats et en faisant appel aux équarrisseurs, ne plus laisser pourrir les animaux morts dans la nature. En France, les abattoirs sont soumis à des règles d'hygiène strictes qui permettent d'écarter les risques d'infections parasitaires, l'interdiction d'abatages dits sauvages (sans contrôle vétérinaire) prennent tous leurs sens dans ces cas. Dans certains pays, l'abattage systématique des chiens errants est pratiqué pour limiter la propagation, cette solution pose tout de même quelques problèmes éthiques Soulignons qu'à ce jour la vaccination pour les hôtes intermédiaires domestiqués est à l'état de recherche. (101,102,117,120,121)

H. Acariens

1. Tique et maladie de Lyme

a. Description

Les tiques sont des acariens appartenant à la famille des ixodidés. Ces parasites vivent dans les zones boisées de feuillus (moins fréquents dans les forêts de conifères), dans les sous-bois, les prairies mais également en zones péri-urbaines dans les parcs et les jardins. Distribuées sur tout le territoire français, elles ne sont rencontrées ni en altitude, ni dans les zones très sèches, ni en zones inondables. Visible à l'œil nu, le mâle mesure entre 2 et 3 mm et la femelle entre 3 et 4 mm et jusqu'à 1 cm après une repas sanguin (figure 22). Leur corps ovoïde de grande taille et de couleur brune ou rougeâtre est pourvu de quatre paires de pattes se terminant par des ventouses et deux griffes. La tête porte le rostre adapté à la perforation des tissus mais est dépourvue d'yeux. Seule la femelle mord.



Figure 22 : *Ixodes ricinus* après un repas sanguin. (122)

Plusieurs espèces sont présentes en France mais nous nous intéresserons à *Ixodes ricinus*, agent responsable de la borréliose de Lyme chez l'Homme. Son cycle de développement se déroule en trois stades durant 2 à 6 ans : les œufs éclosent pour libérer une larve qui devient nymphe (2 mm) puis un adulte (figure 23). A chaque stade du cycle un repas sanguin est nécessaire pour passer à l'étape

suivante (à la femelle pour pondre ces œufs, à la larve pour devenir nymphe et à cette dernière pour devenir adulte). Les tiques sont particulièrement actives d'avril à novembre dans les climats continentaux mais tout au long de l'année dans les climats océaniques.



Figure 23 : Stades de développement d'*Ixodes ricinus* (123)

Ces hôtes sont les mammifères, les oiseaux, les reptiles présents dans son habitat. L'homme est un hôte accidentel. La tique s'infecte par *Borrelia burgdorferi* lors d'un de ces repas sanguins sur de petits mammifères (campagnols, mulots, écureuil, ...) ou parfois des oiseaux et des reptiles porteurs de la bactérie. Ces derniers sont des réservoirs moindres de l'agent pathogène. Ces repas durent entre 3 et 7 jours en fonction du stade de développement et une fois rassasiée, la tique se laisse tomber au sol. Elle a besoin d'humidité pour survivre et se développer ou pondre ce qui peut durer plusieurs mois. Puis elle s'accroche à un nouvel hôte à qui elle transmet la bactérie par régurgitation lorsqu'elle se nourrit.

Borrelia est une bactérie appartenant à la famille des spirochètes. A partir de la morsure de la tique, elle se dissémine et se multiplie dans le derme puis dans le sang et atteint le système nerveux périphérique, les méninges et les grosses articulations. Trois principales espèces de *Borrelia* sont reconnues responsables de la Borréliose de Lyme : *B. burgdorferi*, *B. garinii* et *B. afzelii*.

b. Transmission

En 2016, une enquête menée par Baromètre Santé sur 15 216 personnes âgées de 15 à 75 ans montrait qu'un quart de la population vivant en France métropolitaine déclarait avoir déjà été mordue par une tique dont 4% au cours de l'année écoulée.

Entre 2009 et 2019, le nombre de cas de borrélioses diagnostiquées en médecine de ville oscillait entre 25 000 et 68 530 cas par an soit une incidence moyenne de 59/100 000 habitants. On note un pic d'incidence entre 2015 et 2016 puis entre 2017 et 2018 (104/100 000 habitants).

Il existe une grande disparité entre les régions françaises. Dans l'Est et le Centre (Alsace, Lorraine, Limousin) l'incidence annuelle est supérieure à 100 cas pour 100 000 habitants et inférieure à 50 pour 100 000 dans l'ouest et le sud-est méditerranéen (figure 24).

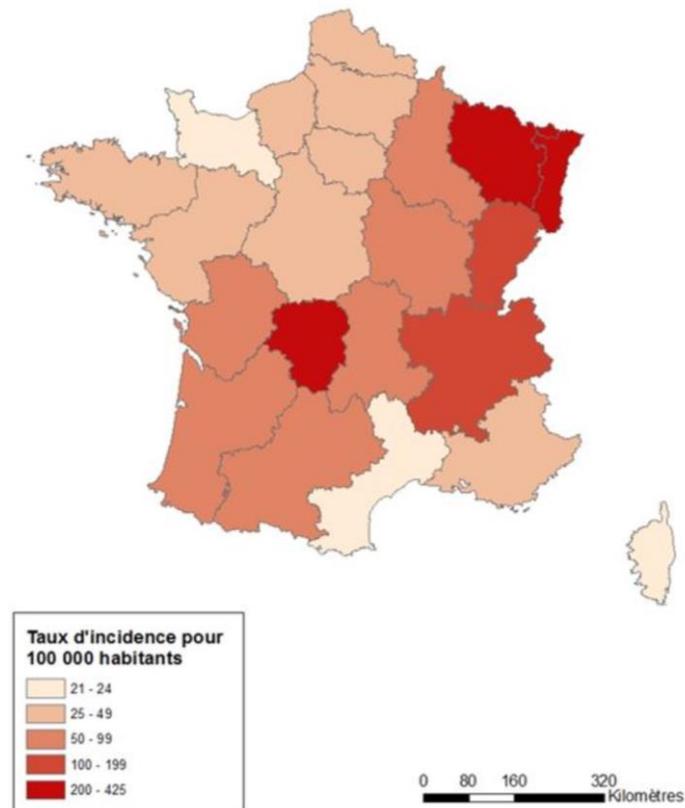


Figure 24 : Estimation du taux d'incidence moyen de la borréliose de Lyme par région, France métropolitaine, 2015-2019, Réseau Sentinelle (123)

Comme nous l'avons vu, la borréliose se transmet lors de la morsure par une tique infectée. La transmission dépend du nombre de bactéries présentes dans la salive de la tique, de la bactérie vectrice et de la durée du repas sanguin sur son hôte. Des études françaises semblent montrer qu'en dessous de 24h d'attachement le risque de transmission est plutôt faible. La transmission de *Borrelia afzelii* est plus rapide que celle de *Borrelia burgdorferi sensu stricto*.

Les tiques à leur stade nymphe semblent responsable de plus de transmissions qu'à leur stade adulte car plus nombreuses et moins facilement repérables une fois attachées du fait de leur petite taille.

Il est important de noter qu'aucune donnée n'a permis de montrer que les transmissions puissent avoir lieu entre personne (transmission sexuelle, materno-fœtale, allaitement, ...), par contact direct avec un animal, par voie alimentaire ou par piqûre d'autres insectes.

c. Symptômes

On dénombre trois phases cliniques de la maladie de Lyme. La phase localisée précoce apparaît au cours des trente jours suivant la morsure. Elle est caractérisée par un érythème migrant. C'est une atteinte cutanée pathognomonique. La macule érythémateuse est centrée sur le point de morsure et s'étend de manière centrifuge parfois au-delà de 5 cm de diamètre. La bordure annulaire extérieure est érythémateuse alors que le centre est plus clair. Cette lésion est indolore et non prurigineuse, elle disparaît spontanément au bout de 3 à 4 semaines. Des signes généraux peuvent être associés à cette phase : asthénie, céphalées, myalgies, arthralgies, fébricules, ... traduisant la dissémination des bactéries dans le sang.

La phase disséminée précoce apparaît dans les 6 mois suivants la morsure. Elle est beaucoup moins fréquente et se traduit par des érythèmes multiples à distance de la zone d'inoculation. Les symptômes sont la fièvre, des céphalées, de la fatigue, des myalgies et des arthralgies. D'autres formes peuvent se manifester : articulaires inflammatoires (arthrites), lésions cutanées nodulaires (lymphocytome borrélien), neurologiques (paralysie faciale périphérique, méningite, ...), cardiaques (troubles du rythme, ...) et ophtalmiques (uvéite rarissime). Là encore ces atteintes sont le résultat d'une dissémination hématophage.

Lorsque les formes précoces ne sont pas diagnostiquées ou traitées, elles évoluent en formes disséminées tardives des mois voire des années après. La personne infectée souffre d'atteintes cutanées (acrodermatite chronique atrophiante), neurologiques (encéphalomyélite) ou articulaires chroniques. Elles sont très difficile à diagnostiquer. Le mécanisme est probablement d'origine immune.

d. Diagnostic

Le diagnostic repose essentiellement sur la clinique (érythème migrant) et l'anamnèse (morsure de tique ou exposition à une morsure dans une zone d'endémie). A ce stade, la sérologie est souvent négative par ailleurs. La mise en évidence directe de la bactérie par PCR ou culture ne peut être pratiquée que dans des laboratoires spécialisés. Le diagnostic est essentiellement biologique indirect dans les cas où les manifestations cliniques sont évocatrices de la borréliose sans érythème migrant, c'est-à-dire dans les phases disséminées précoces ou tardives. Il se déroule en deux temps, un test

ELISA (test de sensibilité) confirmé par un Western Blot (test de spécificité). La séropositivité ne peut être rendue que si les deux tests s'avèrent positifs. En revanche, ces sérologies ne permettent pas d'affirmer que l'infection est active ou qu'elle soit ancienne et guérit. En l'absence de symptômes évocateurs, il n'y a aucune raison de démarrer un traitement antibiotique devant une sérologie positive.

e. Traitement

Le premier réflexe consiste à ôter la tique à l'aide d'un tire-tique (figure 25). Avant de l'enlever on n'applique aucun produit (liquide vaisselle, alcool, éther, vaseline, essence, ...), la tique risque de régurgiter sa salive et les bactéries avec. On glisse le tire tique perpendiculairement et au plus près de la peau jusqu'à sa butée. Par un mouvement de traction-rotation, on retire la tique délicatement. Il se peut que le rostre reste planté, il ne faut pas essayer de le retirer. On le laisse, la grosseur finira par disparaître en quelques jours. On désinfecte la peau avec un antiseptique (alcool à 70° ou chlorhexidine) ensuite et on surveille l'apparition de l'érythème migrant au cours du mois suivant.



Figure 25 : Morsure de tique (124)

En cas de signes cliniques évocateurs, le médecin décide généralement de prescrire une antibiothérapie par voie orale. Pour les formes précoces localisées deux antibiotiques peuvent être prescrits :

- Amoxicilline, bêta-lactamine de la famille des pénicillines A. Dans cette indication, la posologie chez l'adulte est de 3 g par jour répartis en 3 prises et 50 mg/kg/jour en 3 prises chez l'enfant pendant 14 à 21 jours.
- Doxycycline, tétracycline à la posologie de 200 mg par jour en 2 prises chez l'adulte et 4mg/kg/j en 2 prises chez l'enfant pendant 14 à 21 jours. Cet antibiotique est contre-indiqué chez l'enfant de moins de 8 ans et chez la femme enceinte. Il est également photosensibilisant.

Dans les atteintes tardives ou disséminées précoces, les mêmes antibiothérapies sont recommandées mais pendant une durée supérieure (14 à 28 jours). Il existe une autre alternative : la ceftriaxone (céphalosporine de troisième génération) à 2 g par jour chez l'adulte et 50 à 100 mg/kg/j chez l'enfant par voie intraveineuse ou intramusculaire.

f. Prophylaxie

Partir en randonnée avec un tire-tique sur soi permet d'intervenir rapidement en cas de morsure. Les vêtements couvrant (pantalons mis dans les chaussettes, t-shirt à manches longues et serrées au niveau des poignets, chapeau, foulard pour les enfants, ...) et clairs pour repérer précocement les tiques et éviter de se faire mordre. Dans la nature, les chaussures fermées sont de mises. On essaie de rester sur les chemins et les sentiers balisés, lors des pique-niques, on ne s'assoit pas directement sur le sol mais plutôt sur un linge clair.

Des répulsifs à base de DEET semblent être les plus efficaces (Insect Ecran zones infestées® à partir de 12 ans, Moustidose répulsif zones infestées® à partir de 30 mois, Moustifluid zones à haut risques® à partir de 24 mois, ...). On les applique sur toutes les zones découvertes 2 fois par jour chez les enfants entre 2 et 12 ans et 3 fois par jour chez les adultes. Pour plus d'efficacité, on peut associer un répulsif spécialement vêtements, cinq sur cinq par exemple.

Toutes ces précautions ne doivent pas empêcher d'inspecter sa peau à tous les retours de randonnées ou de sorties en forêt à la recherche du parasite particulièrement au niveau des aisselles, des plis du genou, des organes génitaux, du nombril, des conduits auditifs et du cuir chevelu. Il faut recommencer le lendemain, gorgées de sang les tiques grossissent et sont plus visibles.

Le gouvernement en lien avec la Fédération française contre les maladies vectorielles à tiques et les associations de patients mène des campagnes de santé publique depuis quelques années visant à sensibiliser la population sur la surveillance vectorielle et les mesures de lutte contre les tiques ; à

renforcer la surveillance et la prévention des maladies transmissibles par les tiques ; à améliorer et uniformiser la prise en charge des malades ; améliorer les tests diagnostiques disponibles et à mobiliser la recherche sur les maladies transmissibles par les tiques. Il n'est pas rare de se voir distribuer des flyers lors de randonnées organisées comme la figure n° ou de rencontrer des affiches sur nos sentiers forestiers.



Figure 26 : Flyer d'information sur les tiques (125)

En 2017, l'Institut national de la recherche en agronomie (INRA), le ministère des Solidarités et de la Santé et la Direction générale de la santé (DGS) ont développé une application permettant de signaler tous les cas de morsures de tique. Cette application, Signalement Tique, est disponible gratuitement sur iOS et Android. On peut déclarer le nombre de tiques accrochées, la zone géographique et le contexte des morsures et recevoir des informations pour mieux connaître ces parasites.

g. Autres infections transmises par la tique

Les autres infections transmises par la tique sont relativement rares en France, on peut les citer :

- Encéphalites à tique, on rencontre quelques cas dans l'Est de la France (Alsace) due à *Ixodes ricinus* infecté par Tick-Borne Encephalitis Virus. Le tableau clinique comprend fièvre et signes neurologiques.
- Anaplasmose granulocytaire humaine par morsure d'*Ixodes ricinus* due à la bactérie *Anaplasma Phagocytophilum*.
- Babésiose les morsures par *Ixodes ricinus* sont incriminées et vectrices de *Babesia* spp.
- Fièvre boutonneuse méditerranéenne due à *Rickettsia conorii* par la morsure de *Rhipicephalus*.
- TIBOLA 1, SENLAT2, DEBONEL3, LAR4, les tiques *Dermacentor* inoculent *Rickettsia* spp.
- Tularémie, les signes cliniques sont variés et apparaissent suite à la morsure de *Dermacentor* et l'inoculation de *Francisella tularensis*. (70,122–124,126,127)

2. Aoutats

a. Description

Les aoutats appartiennent à l'ordre des acaréens et à la famille des trombiculidés. Ils sont connus sous plusieurs noms en France : aoutats, vendangeur ou rouget mais sa dénomination scientifique est *Trombicula autumnalis*. Ces parasites intermittents mesurent 1 mm sous sa forme adulte, entre 150 et 300 µm sous sa forme larve à jeun et 750 µm, une fois gorgée de sang. Le corps des adultes a une forme dite en « 8 », munie de quatre paires de pattes se terminant par une griffe et deux peignes. Leurs dénominations proviennent de leur couleur rouge-orangée. La larve et la nymphe sont plus petites mais visibles à l'œil nu, leur corps est velu à contour ovale. La nymphe possède également 4 grandes paires de pattes alors que la larve n'en a que trois (figure 27).



Figure 27 : Larve de *Trombicula autumnalis* vue au microscope (128)

Leur cycle dure entre 50 et 70 jours. Les femelles adultes pondent les œufs sur le sol, elles deviennent larves et grimpent sur les herbes hautes en attendant qu'un animal à sang chaud ou l'homme passe à proximité pour se fixer. Ces larves se nourrissent de tissus de leur hôte durant 3 à 4 jours, une fois repues on les nomme « larves gorgées », elles retombent au sol puis mûrissent en prénymphe (stade de repos) puis en nymphe (stade mobile), deviennent préadultes puis adultes (figure 28). Ils vivent une dizaine de mois se nourrissant d'œufs d'insectes et de divers arthropodes. Seule le stade larvaire est hématophage.

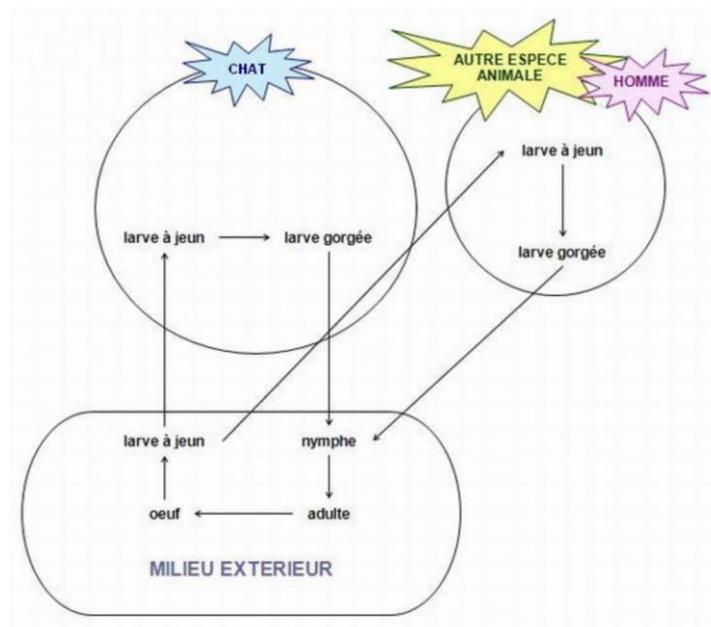


Figure 28 : Cycle de *Trombicula Autumnalis* (129)

Les aoutats vivent dans l'herbe et les broussailles, des lieux préférentiellement ombragés et humides en particulier de juillet à septembre, en dehors les adultes hibernent. Au-delà de 1 000 m d'altitude, son activité parasitaire s'étend d'avril à novembre.

b. Symptômes

La personne parasitée se plaint de démangeaisons très vives au niveau des élastiques des sous-vêtements ou au niveau de la ceinture du pantalon. Les aoutats recherchent les zones chaudes et humides pour mordre (aisselles, aine, pubis, ...). Les lésions se présentent sous forme de petites papules boursoufflées et rougeâtres de 2 à 3 mm de diamètre entourées d'une auréole plus claire d'1 mm environs. Le prurit apparaît 20 à 30 heures après que la larve se soit laissée tomber et peut persister pendant 2 à 7 jours même après la mort des parasites.

c. Traitement

La prise en charge classique consiste à traiter désinfecter les lésions et soulager les symptômes. A l'aide d'une compresse on applique un antiseptique type Chlorhexidine sur toutes les lésions deux fois par jour. On soulage les démangeaisons avec des crèmes calmantes avec ou sans cortisone et adaptées à l'âge du sujet. On applique deux à trois fois par jour en couche mince et pendant 5 jours maximum, les crèmes sans cortisone : Apaisyl gel® (isothipendyl), Phenergan crème® (prométhazine), Sédermyl® (isothiopendyl), ... Les crèmes à base d'hydrocortisone sont étalées deux fois par jour à partir de 6 ans, tout au plus trois jours : CortiSédermyl®, Dermofenac démangeaisons®, CortApaisyl®, Le Benzoate de benzyle (Ascabiol®), également utilisé dans le traitement de la gale permet d'éliminer les larves persistantes. Quand les démangeaisons ne sont pas supportable, on conseille un antihistaminique H1 par voie orale (cétirizine ou lévocétirizine), un comprimé le soir pendant 7 jours.

d. Prophylaxie

Elle repose surtout sur le port de vêtements couvrants, bien fermés particulièrement au niveau des jambes. On évite également de s'asseoir directement sur l'herbe au cours des saisons les plus à risques.

En prévention, on peut utiliser un répulsif pour les vêtements, Insect Ecran Répulsif vêtement Tiques® par exemple. Il contient de la perméthrine, vaporisable sur les vêtements des adultes et des enfants à partir d'un an. On imprègne les habits jusqu'à leur humidification puis on les laisse sécher, le répulsif est complètement inodore et reste efficace pendant deux mois ou deux lavages. A appliquer

directement sur la peau, on choisira plutôt un mélange de DEET et de diméthylphtalate qui assure une protection pendant 6 heures mais n'est utilisable que chez les enfants à partir de 3 ans. (128–131)

III. Traumatologie

A. Brûlures

1. Description

Les brûlures sont des lésions de l'épiderme voire du derme, pour les plus profondes, provoquées par un agent physique (flamme, braises, liquide brûlant,...), par des rayonnements ultra-violet ou ionisants, par un agent électrique ou chimique. Hormis la peau, les muqueuses digestives peuvent être également touchées. Chaque année, on estime que 400 000 personnes sont victimes de brûlures, 9 000 d'entre elles nécessitent une hospitalisation. (132–134)

Rappelons succinctement ce qu'est la peau et sa structure (figure 29) . C'est le plus grand organe du corps humain, elle représente à elle seule 16% de son poids totale, son principal rôle est de protéger les autres organes des agressions extérieures grâce à ses propriétés imperméables bien qu'elle soit constituée à 70 % d'eau. La peau est composée de trois couches :

- L'épiderme est la couche la plus superficielle, elle est creusée de pores et livre passage aux canaux des glandes sudoripares.
- Le derme, deux fois plus épais que l'épiderme, est sillonné par les terminaisons nerveuses très spécifiques (toucher, pression, chaleur, ...)
- L'hypoderme est la couche la plus profonde, c'est l'isolant. Il est composé de nombreuses cellules graisseuses dans un tissu conjonctif lâche. (135)

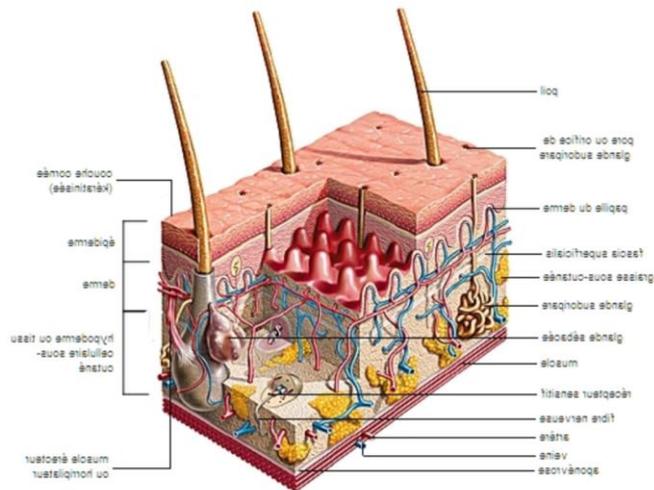


Figure 29 : Structure de la peau (136)

2. Conduite à tenir

Plusieurs paramètres sont à considérer pour décider de la conduite à tenir en cas de brûlures : le type, la profondeur et l'étendue.

La gravité d'une brûlure dépend de plusieurs facteurs : sa profondeur, son étendue, la zone touchée, le type d'agent responsable et les caractères physiopathologiques intrinsèques de la victime (d'autant plus grave qu'elle touche les âges extrêmes (moins de 5 ans et plus de 65 ans) et les patients souffrant de comorbidités).

On distingue 3 stades de brûlures en fonction de la profondeur :

- 1^{er} degré : la peau est rouge et douloureuse pendant un à deux jours, il n'y a pas de cloques. Seul l'épiderme est atteint.
- 2^{ème} degré superficiel : la peau est érythémateuse, gonflée, suintante, il y a des cloques contenant un liquide clair. La lésion est très douloureuse, le derme est légèrement touché. La cicatrisation prend 10 à 15 jours.
- 2^{ème} degré profond : sous les cloques, la peau est pâle et les lésions sont peu sensibles. Le derme est plus touché.
- 3^{ème} degré : c'est le plus grave. La peau est brune ou noire, creusée par rapport aux tissus voisins qui eux sont œdémateux. La plaie en elle-même est insensible puisque les terminaisons nerveuses sont détruites, le derme est atteint ce qui peut être le cas des muscles et des os sous-jacents. La zone autour de la brûlure est très douloureuse. La cicatrisation est impossible.

L'étendue des lésions est mesurée en fonction du pourcentage de surface corporelle d'atteinte (figure 30) :

- La tête et le cou représentent environ 10%
- Les faces antérieures et postérieures du tronc représentent chacun 18%
- Chacun des membres supérieurs : 9%
- Chacun des membres inférieurs : 18%
- Les organes génitaux externes : 9%

Par ailleurs, il est d'usage d'utiliser la paume de la main pour mesurer l'étendue des lésions. On considère qu'elle représente 1% de la surface corporelle, l'addition des surfaces de la paume permet de calculer la surface de peau brûlée.

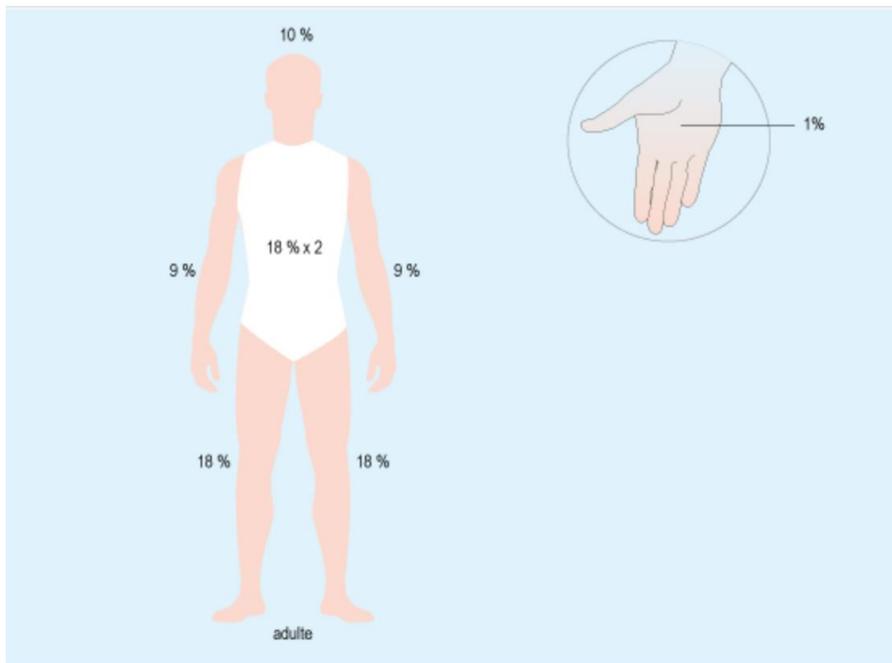


Figure 30 : Surface corporelle de l'adulte (137)

Quand appeler les secours ?

- Toutes brûlures chez un nourrisson ou un enfant de moins de cinq ans.
- Une brûlure sur plus de 5% de la surface corporelle chez un enfant de plus de 5 ans et 10% chez l'adulte.
- Une brûlure sur plus de 5% du corps chez la personne âgée, les pathologies associées dans cette population augmentent le risque de déshydratation.

- Les zones sensibles sont atteintes : le visage, le cou, les mains, le périnée ou les organes génitaux.
- Les brûlures profondes (du 3^{ème} degré) quel que soit leur surface.
- Les brûlures du 2^{ème} degré si elles atteignent plus de 10% de la surface corporelle chez l'adulte.
- Les brûlures électriques ou chimiques.
- Les brûlures dont la cause sont des explosions, des accidents de la voie publiques ou en cas d'incendie dans un lieu clos.

Dans tous les cas et avant toute évaluation des lésions, il faut soustraire la victime à la source de chaleur et lui enlever ses vêtements brûlés, si ceux-ci ne sont pas collés à la peau. Il est nécessaire de refroidir la peau en versant de l'eau (15 à 25°C) pendant 15 min ou jusqu'à ce que la brûlure ne soit plus douloureuse. La peau n'exerce plus son rôle de barrière protectrice, on peut donc recouvrir la zone brûlée d'un linge propre et sec afin de protéger les tissus sous-jacents. La victime est également recouverte pour éviter les chocs de températures et enfin l'allonger pour éviter l'état de choc. (138–140)

3. Prévention

De nombreuses brûlures pourraient être évitées en faisant plus attention et en prenant quelques précautions comme de ne pas raviver une flamme avec un liquide inflammable type essence, placer un bac d'eau à proximité de la source de chaleur (feu de camps). Cela dit en randonnée, les feux de camp sauvage sont interdits l'été pour diminuer les risques de feux de forêts. Les enfants sont les principales victimes de brûlures, il ne faut jamais les laisser sans surveillance à proximité d'une source de chaleur. (141,139,142)

4. Conseils

Nous nous intéressons à la prise en charge des brûlures de 1^{er} et 2^{ème} degrés peu étendues qui ne nécessitent pas de visite médicale comme celles décrites précédemment.

Dans tous les cas le premier réflexe à avoir est de refroidir la zone touchée, c'est la règle des 15 : refroidir rapidement la brûlure avec de l'eau à 15°C, à 15 cm du jet et pendant 15 min. Ce premier geste vise à soulager la douleur et à limiter l'extension de la plaie. Ensuite, il faut désinfecter la brûlure à la chlorhexidine aqueuse (composé se trouvant dans le Diasptyl®, Cetavlex®, Biseptinespray®, ...) tamponner avec une compresse stérile et la sécher avec une compresse propre. Si la douleur est trop

importante et en l'absence de contre-indications, des antalgiques de palier I par voie orale peuvent être pris : paracétamol 1g toutes les 6 heures.

Pour les brûlures au 1^{er} degré, afin de stopper l'évolution de la brûlure, il est conseillé d'appliquer deux à trois fois par jour, une crème cicatrisante pas trop grasse ou un gel osmotique qui soulage de par son effet froid (Biafine®, Osmosoft®, Cicatryl®, Flamigel®, Cicaplast®, Cicalfate®, ...).

Pour les brûlures du 2^{ème} degré, il est plutôt conseillé d'appliquer un pansement hydrocolloïde pour protéger la zone brûlée. Ces pansements favorisent la cicatrisation en créant un milieu humide (ils forment un gel au contact des exsudats) et un milieu hypoxique (favorisent la revascularisation). Par ailleurs, ils protègent la peau lésée des agressions extérieures car ils sont imperméables à l'eau (le patient peut les garder sous la douche), forment une barrière physique contre les bactéries et virus et sont très résistants. Certains sont transparents ce qui facilite la surveillance de la plaie, en effet la plus grande complication reste l'infection. Il faut refaire le pansement toutes les 24h jusqu'à cicatrisation, à chaque changement, la plaie est désinfectée et le patient surveille l'absence de pus, signe d'une infection. Ce cas nécessite une prise en charge par un médecin qui décide ou non de prescrire des antibiotiques par voie locale ou générale. En complément, le pharmacien conseille à son patient de ne pas percer les cloques ni d'exposer la cicatrice au soleil sans la protéger avec de la crème solaire. Il rappelle également qu'il est fortement déconseillé d'appliquer un glaçon ou un corps gras tel que le beurre sur la brûlure. (138,143–146)

Le réflexe homéopathie : une dose de Belladonna 9 CH immédiatement après la brûlure et une dose d'Apis 9 CH une demi-heure après. En cas de cloque : 3 granules de Cantharis 5 CH trois fois par jour. (143)

Le réflexe phytothérapie : pour l'adulte, 5 gouttes d'huile essentielle de camphrier à limalol et 5 gouttes d'huile essentielle de lavande fine dans 5 mL d'huile végétale de jojoba ou de rose musquée ou de crème hydratante/cicatrisante. (147)

5. Cas particulier de l'échauffement cutané

L'échauffement est dû au frottement de la peau sur une surface dure ou un tissu, c'est une brûlure. L'épiderme est à nu, la zone est érythémateuse parfois sanguinolente et douloureuse. Dès l'apparition, il faut désinfecter avec un antiseptique comme ceux que nous avons vu précédemment et appliquer un tulle gras (Grassolind®, UργοTulle®, Ialuset®, ...) maintenu par un adhésif. Comme le pansement hydrocolloïde, ce tulle enduit de vaseline crée un milieu humide favorisant la cicatrisation et n'adhère

pas à la blessure. Le soir, la patient désinfecte et applique une crème cicatrisante qu'il couvre d'une compresse et la laisse en place toute la nuit et les trois nuits suivantes. La lésion est laissée à l'air libre la journée.

Pour éviter, ces désagréments le port de cuissards plutôt que le short l'été est conseillé. Les matières synthétiques favorisent le frottement et par conséquent l'échauffement. Le sportif peut également enduire ces zones (face interne des cuisses par exemple) avec une crème hydratante. (10,148)

B. Plaies

1. Définition

C'est une lésion de la peau par un agent mécanique dont les résultantes peuvent être : une coupure, des éraflures, une écorchure, des crevasses, une piqûre ou une morsure. La profondeur peut être telle que les tissus sous-cutanés peuvent être atteints : les vaisseaux responsables de saignements plus ou moins abondants, les nerfs, les tendons responsables de lésions invalidantes et parfois définitives. Toutes les plaies doivent être soignées car, comme pour les brûlures, la rupture de la barrière cutanée expose à un risque infectieux. Le plus connu et le plus grave est sans doute le tétanos. Bien que peu fréquent en France grâce à une bonne couverture vaccinale, plusieurs personnes sont hospitalisées chaque année car atteintes de tétanos. (135,138,149)

2. Conduite à tenir

Le premier réflexe est de s'interroger sur le statut vaccinal du tétanos. Toute personne n'étant pas à jour dans ces vaccinations doit faire l'objet d'une consultation médicale.

L'examen détermine la prise en charge de la plaie. Dans la grande majorité, la plaie cesse de saigner par simple pression avec un linge propre ou la main pendant quelques minutes. Le risque infectieux des coupures, éraflures, piqûres, ... dépend du degré de souillure de l'élément à l'origine de la blessure. Notons que les morsures et griffures par des animaux incitent systématiquement à la prise en charge par un médecin car le risque infectieux dû à streptocoque, staphylocoque, Pasteurella, ... est important. Enfin il faut prendre en compte l'état de santé du patient : les diabétiques cicatrisent moins bien et ont une sensibilité diminuée par rapport aux autres, les patients atteints de troubles de la coagulation ou sous anticoagulants ont tendance à faire des hémorragies plus importantes, ...

On différencie les plaies « graves » qui entraînent une consultation chez le médecin des plaies « simples » qui peuvent être prises en charge à l'officine ou sur place. Pour être qualifiée de graves, une plaie répond à au moins l'un de ces critères :

- La profondeur dépasse l'épaisseur de la peau, les muscles, les tendons, l'os sous-jacent sont visibles.
- Le saignement est abondant et pulsatif.
- Elle est plus étendue que la moitié de la paume de la main du blessé.
- Elle se situe près d'un orifice naturelle (la bouche, les narines, les organes génitaux, les oreilles), à proximité des yeux, des tendons des doigts et de la main.
- Elle se situe au niveau du cou, du thorax, des yeux, des articulations.
- Les plaies souillées ou contenant des corps étrangers, les morsures et les griffures.
- Des signes d'infections sont visibles : pue, rougeurs, gonflements, douleurs, fièvre,

Au moindre doute une plaie est considérée comme grave. En attendant, la visite médicale ou les secours, placer le blessé dans la position où il se sent le mieux, s'assurer qu'il n'est pas froid. Après s'être lavé les mains et avoir mis des gants, on rince la plaie à l'eau claire ou au sérum physiologique en essayant d'enlever les corps étrangers non adhérents à la plaie puis désinfecter avec un antiseptique incolore (type chlorhexidine). Dans la mesure du possible, on essaie de contrôler le saignement par compression avec un linge propre, des compresses maintenues par une bande. (138,150)

3. Conseils

Ces conseils de prise en charge s'appliquent aux plaies simples et dépendent du types de plaies.

Tout comme les plaies graves, les premiers gestes consistent à nettoyer la plaie avec de l'eau claire ou au sérum physiologique. Il est déconseillé de laver la plaie à l'eau savonneuse, elle retarde la cicatrisation, en revanche elle peut être utilisée pour nettoyer les bords. Cette première étape de nettoyage permet de retirer les débris et de faciliter l'adhérence du pansement par la suite.

La seconde étape est l'antisepsie. Pour cela on utilise une compresse et un antiseptique le plus souvent liquide de type Chlorhexidine, polyvidone iodée (déconseillée pendant la grossesse et chez les personnes souffrant de troubles thyroïdiens), Les antiseptiques sont des médicaments anti-infectieux à usage externe (peau et muqueuses). L'antisepsie est momentanée, c'est pourquoi il faut le répéter, son action antimicrobienne large permet de tuer et d'éliminer les bactéries et les micro-

organismes (virus et fongiques) présents dans la plaie. Il est inutile, voire délétère d'utiliser plusieurs produits antiseptiques à la fois, ils peuvent être incompatibles ou toxiques ensemble. La désinfection de la peau se fait toujours de l'intérieur vers l'extérieur de la plaie. Cette étape est cruciale dans la phase initiale de cicatrisation de la peau. Rappelons brièvement que la cicatrisation commence par l'adhésion des plaquettes au tissu sous endothélial, celles-ci libèrent des facteurs de croissance, de la sérotonine, des thromboxanes A2 et des cytokines. La fibrine initie la formation de croûte. C'est un processus inflammatoire. La désinfection a pour but d'entraîner la meilleure cicatrisation possible. A noter que l'eau oxygénée permet le nettoyage de la peau et des petites plaies et stoppe les petites hémorragies.

Enfin, on pose un pansement sauf si la plaie est vraiment superficielle. Il est choisi en fonction de la blessure mais on garde toujours à l'esprit que la cicatrisation en milieu humide est préconisée car meilleure.

- Cicatrisation sous pansements secs : la formation d'une croûte retarde la cicatrisation. Ils sont minces et donc plus pratique sur les zones de flexions. Les pansements spéciaux (doigts, visage, ... : Urgo doigts, Urgo visage, ...) sont plus adaptés dans certaines situations. Les pansements en polyuréthane sont imperméables à l'eau (Nexcare Aqua®, Urgo Waterproof®, ...). Ces pansements s'appliquent sur une peau propre et sèche et sont changés toutes les 24 à 48 heures jusqu'à cicatrisation complète. Il existe également des pansements liquides sous forme de sprays à base de dérivés cellulose (Urgo pansement spray Fimogen®, Cicanov+ pansement®, Nexcare protector spray®, ...). Ils forment une pellicule flexible, protectrice imperméable à l'eau et aux micro-organismes. On le vaporise à 5 ou 10 cm de la plaie et on laisse sécher 1 minute, il est résorbable.
- Cicatrisation en milieu humide : on utilise des pansements hydrocolloïdes composés de polymères absorbants. Ils forment un gel protecteur au contact des exsudats et facilitent la cicatrisation grâce aux carboxyméthylcellulose. Ils sont imperméable à l'eau, on peut prendre une douche et même des bains avec. Ils ne laissent pas passer les bactéries non plus. Le premier est changé 24 heures après sa pose, les suivants 48h et ce jusqu'à cicatrisation. Il en existent d'autres avec chacun sa spécificité en fonction de ces composants comme le présente la figure 31.

On désinfecte la plaie à chaque changement de pansement.

- **Alginates** : ces pansements sont composés majoritairement (> 50 %) d'alginate, avec ou sans carboxyméthylcellulose (CMC). Les alginates sont des polymères d'acides alginiques obtenus à partir d'algues, caractérisés par leurs capacités d'absorption et leurs propriétés hémostatiques. Ils existent sous forme de compresses ou de mèches.
- **Fibres de carboxyméthylcellulose (CMC, dites aussi hydrofibres)** : ces pansements sont composés majoritairement (> 50 %) de fibres non tissées de carboxyméthylcellulose (CMC) pure. Ces fibres se transforment au contact des exsudats en gel cohésif, caractérisé par sa capacité d'absorption. Les CMC existent sous forme de compresses ou de mèches.
- **Hydrocellulaires** : ce sont des pansements constitués de polymères absorbants (généralement de la mousse de polyuréthane). Ils existent sous forme de plaques adhésives ou non, de formes anatomiques et de formes adaptées au remplissage des plaies cavitaires.
- **Hydrocolloïdes** : ce sont des pansements constitués de polymères absorbants, dont les propriétés sont liées à la présence de carboxyméthylcellulose. Ils existent sous forme de plaques adhésives, de poudres ou de pâtes.
- **Hydrogels** : les hydrogels sont des gels contenant plus de 50 % d'eau. Ils sont principalement destinés à assurer l'humidification des plaies. Ils existent sous forme de plaques, de compresses imprégnées et de gels.
- **Pansements vaselinés** : ce sont des pansements constitués d'une trame, imprégnée ou enduite de vaseline. Leur retrait est parfois douloureux, car ils adhèrent peu à peu à la plaie.
- **Interfaces** : les pansements interfaces sont constitués d'une trame enduite de polymères de différents types, tels que du gel de silicone. Ils se distinguent des simples pansements gras par une adhérence faible, qui ne s'accroît pas tout au long de l'utilisation au contact direct de la plaie (absence de migration de la substance imprégnée ou enduite), afin de limiter le traumatisme et la douleur induits par le retrait du pansement.
- **Pansements au charbon actif** : ils sont constitués de différents supports auxquels a été ajouté du charbon actif, à visée d'absorption des molécules responsables des mauvaises odeurs des plaies. Ils existent sous forme de plaques et compresses.
- **Pansements à l'argent** : ils sont constitués de différents supports (crèmes, compresses, plaques, etc.) auxquels a été ajouté de l'argent sous des formes physico-chimiques variées, théoriquement à visée antibactérienne.
- **Pansements à base d'acide hyaluronique** : ils contiennent de l'acide hyaluronique (constituant naturel du derme) à des concentrations variables. Ils existent sous diverses formes (crèmes, compresses, sprays, etc.).

Figure 31 : Intérêts cliniques des différents types de pansements. (151)

Complétons notre conseil en fonction des plaies :

- Saignements abondants, on préfère des pansements dit hémostatiques contenant des alginates de calcium (Stop-Hemo®, Nexcare Blood Stop®, ...)

- Les coupures franches : si elles sont profondes (franchissement du derme) et larges, on oriente vers les urgences afin qu'elles soient suturées (colle chirurgicale ou fil) dans les 6 heures suivantes sa survenue. Pour les autres une fois la plaie nettoyée, désinfectée, sans saignements résiduels et la peau sèche, on peut poser des bandelettes adhésives « de suture » (Steri-strip®, Urgo strip®, ...). Elles permettent une bonne cicatrisation et le fait de rapprocher les bords de la plaie rend la cicatrice plus esthétique. On pose la première au centre perpendiculairement à la plaie en rapprochant les bords puis les autres sont posées perpendiculairement à la première tous les 3 millimètres environ. On termine en disposant deux bandelettes perpendiculaires et par-dessus les autres, de part et d'autre de l'entaille afin de maintenir les autres (figure 32). On désinfecte par-dessus les bandelettes 2 à 3 fois par jour, les bandelettes tombent d'elles-mêmes. Pour éviter la surinfection et protéger la plaie des agressions extérieures, on peut mettre en pansement occlusif par-dessus. On ne peut pas les utiliser sur le visage car elles se décollent et la plaie a tendance à macérer.

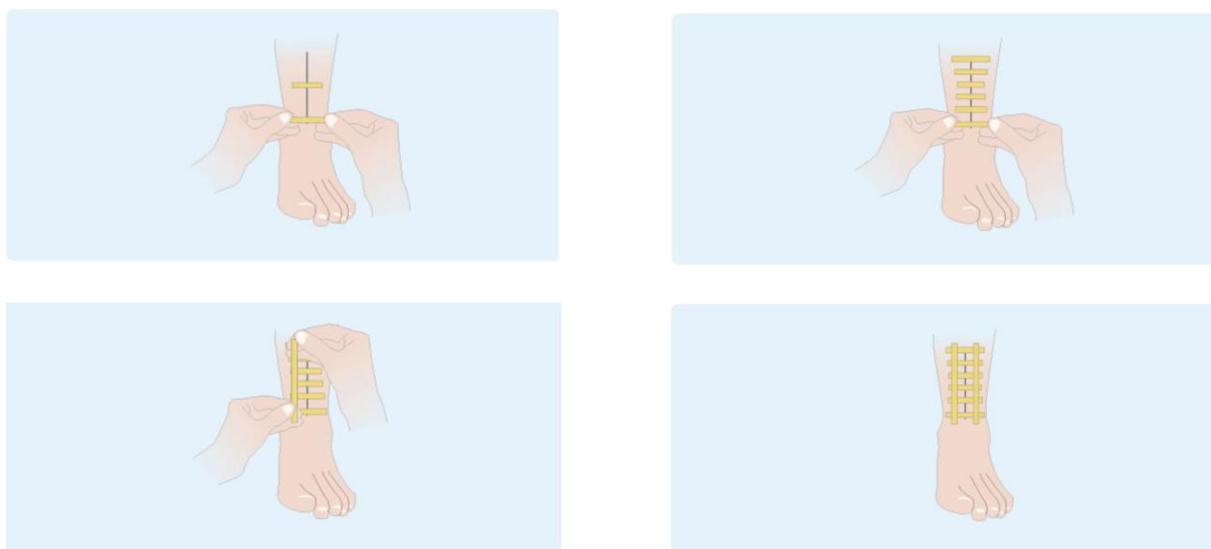


Figure 32 : Pose de bandelettes adhésives « de suture » sur une plaie peu profonde. (152)

Une fois la plaie refermée et guérit, le processus de cicatrisation se poursuit parfois sur plusieurs mois. C'est une phase de maturation, la peau nouvellement formée n'a pas le même aspect ni les mêmes qualités que la précédente. Pour atténuer la cicatrice et éviter une prolifération cellulaire excessive, on hydrate et on protège du soleil. On applique une crème hydratante (Cicabio crème®, Cicalfate crème®, Cicaplast®, ...) hypoallergénique sur les lésions sèches et on choisit plutôt une lotion si elle suinte légèrement (Cicabio lotion®, Cicalfate lotion®, ...) en massages légers et circulaires 5 min matin

et soir pendant un mois. La crème solaire est utilisée pendant au moins un an avant chaque expositions. (149,151–156)

En homéopathie :

- Plaies contuses : Arnica montana associé Hamamelis et Calendula officinalis 5CH, 5 granules 2 à 3 fois par jour pour favoriser la cicatrisation, pendant 15 jours.
- Plaies par piqûres : Hypericum perforatum 15CH 5 granules toutes les heures en cas de douleurs aiguës et Ledum palustre 5CH pour les piqûres ne saignant pas, 5 granules 4 fois par jour.
- Plaie par instruments : Staphysagria 9CH accélère la cicatrisation et diminue le prurit, 5 granules matin et soir.

C. Morsures

1. Morsures et griffures de mammifères

Chaque année en France, plusieurs centaines de milliers de personnes sont victimes de morsures, que ce soit par leurs animaux de compagnie ou croisés au hasard de promenades. Ce type de plaies n'est pas à prendre à la légère, elles sont vectrices de zoonose chez l'Homme. Outre la gravité de la morsure qui peut exposer à des séquelles esthétiques et fonctionnelles, la salive des animaux contient une flore bactérienne riche et des agents pathogènes. Les plaies par morsures de chiens sont hautement septiques, trois pathologies sont redoutées : la rage, le tétanos et la pasteurellose. Généralement les morsures de chats apparaissent mineures de prime abord mais se révèlent bien souvent profondes. Les dents pointues des chats peuvent atteindre des nerfs, des tendons, des muscles ou des articulations. Ces blessures s'infectent quasi systématiquement.

En France, aucun cas de rage chez l'Homme acquis sur le territoire français n'a été rapporté depuis 1924. Quant à la rage du renard, elle a été officiellement éradiquée en 2001. Il persiste quelques cas de rage chez la chauve-souris. Entre 1970 et 2003, vingt personnes ont été diagnostiquées comme étant porteuse du virus rabique en France mais l'ont toutes contractées à l'étranger.

La pasteurellose survient après l'inoculation de *Pasteurella multocida* après la morsure ou la griffure d'un animal, parfois après la piqûre par des végétaux. Le tableau clinique apparaît extrêmement rapidement (3 à 6 heures). La plaie est très inflammatoire : rouge et œdémateuse, parfois suppurante.

L'œdème est se propage rapidement, c'est caractéristique de la pasteurellose. Un état fébrile ou subfébrile peut apparaître les heures suivantes, associées à des adénopathies.

La contamination par maladie des griffes du chat est due à une morsure ou une griffure par un chat. Il inocule une bactérie : *Bartonella henselae* dont la puce semble être la vectrice chez lui. Après deux à trois semaines d'incubation, un érythème se fait sentir avant l'apparition de l'adénopathie dans le territoire lymphatique de la région cutanée lésée. Son retentissement au plan général est discret : légère fièvre, asthénie, céphalée, maux de ventre. Le diagnostic est confirmé par sérologie.

En cas de morsure, il faut savonner immédiatement la morsure, éliminer les corps étrangers (poils, dents, ...) puis rincer à grande eau. On applique ensuite un antiseptique qu'on s'assure de laisser en contact avec la plaie pendant 10 à 15 minutes et on recouvre avec un pansement. On vérifie également que la victime est à jour dans ces vaccinations. Les jours suivant, la personne blessée continue de désinfecter la plaie et surveille son aspect. Quelques situations nécessitent automatiquement la consultation chez le médecin :

- La localisation : les pieds, les mains, à proximité d'une articulation, au visage, au cou, aux organes génitaux
- Les plaies profondes ou hémorragiques
- La présence de corps étrangers que l'on ne peut retirer
- Les morsures de chat (fort risque infectieux)
- Le blessé est une personne immunodéprimée
- La vaccination contre le tétanos n'est pas à jour
- La morsure a été causée par un animal errant ou domestique dont vous ne connaissez pas le statut vaccinal contre la rage.
- La plaie s'infecte (douloureuse, rouge, œdémateuse, purulente, état fébrile)

Après la consultation une antibiothérapie est systématiquement prescrite, souvent prophylactique. Le premier est l'association de l'amoxicilline à l'acide clavulanique par voie orale, un gramme trois fois par jour pendant 5 jours. En cas d'impossibilité à prendre cette antibiothérapie (allergie aux pénicillines par exemple), le choix se porte sur la pyostacine (1 g deux fois par jour pendant cinq jours) ou la doxycycline (200 mg une fois par jour pendant cinq jours). En cas de douleurs, on préférera le paracétamol aux anti-inflammatoires non stéroïdiens qui augmentent le risque infectieux. Ces antibiotiques sont efficaces sur *Pasteurella multocida*. Pour la maladie des griffes de chat, l'intérêt de

l'antibiothérapie est discutée chez l'immunocompétent. L'anti-infectieux de référence est l'azithromycine sur cinq jours.

La plupart des morsures peuvent être évitées en adoptant un comportement approprié. Un animal ayant peur, à qui l'on fait mal ou que l'on dérange se sent agresser et peut mordre. Les enfants ne se méfient pas et sont les victimes majoritaires des morsures. On ne doit pas laisser un enfant sans surveillance auprès d'un animal même si on le connaît. En randonnée, la règle principale est de ne pas approcher un animal inconnu. (70,150,157–159)

2. Morsures de serpents

a. Etats des lieux en France

En France, les seuls serpents rencontrés sont les couleuvres et les vipères. En 2016, les centres anti-poisons répartis sur l'ensemble du territoire ont recensés 369 cas de morsures. 61% sont attribués à des vipères et 8% à des couleuvres, pour le reste les victimes n'ont pas été en mesure de préciser le genre de serpents qui leur a infligé la blessure. 90 % des cas ont été observés entre avril et septembre à la sortie de l'hibernation. L'étude menée par l'ANSES cette même année montre que le Nord est moins exposé à cette intoxication que le Sud, par ailleurs la région la plus touchée est Pays De La Loire.

Les serpents sont attirés par la chaleur et l'humidité, il n'est pas rare de les rencontrer dans les jardins, les étables ou se chauffant au soleil sur des pierres. Ces animaux sont sourds, très craintifs ils fuient très vite devant tous signaux visuels et en présence de l'homme. Ils ne mordent que lorsqu'ils se sentent en danger et acculés (lorsqu'on leur marche dessus par exemple).

b. Différences entre une couleuvre et une vipère

La couleuvre est dépourvue de crochets et de glandes à venin, non venimeuse, sa morsure est bénigne à contrario de celle de la vipère à l'origine d'envenimation. Chez cette espèce myope et aux déplacements plus lents que ceux de la couleuvre, l'injection de venin (en quantité infime) est volontaire. Une fois sur deux, elle n'en injecte pas, on parle de morsure sèche. Ce poison constitue leur unique moyen de se nourrir, il se régénère au bout de dix jours.

Les vipères et les couleuvres ne peuvent être différenciées par leur livrée, très différente d'une espèce à l'autre au sein du même genre de serpent et peuvent être semblables entre certaine espèce de couleuvre et la vipère. On les identifie par la forme de leur pupille : ronde chez la couleuvre, verticale chez la vipère. Les écailles de la tête ovale de la couleuvre sont grandes, au nombre de neuf, ce sont

des plaques régulières, entre l'œil et la bouche on compte une seule rangée d'écailles alors que la tête de la vipère est recouverte d'une multitude de petites écailles comme celles du corps, implantées irrégulièrement. Entre l'œil et la bouche se trouvent plusieurs rangées d'écailles différentes du corps. La tête triangulaire de la vipère est recourbée en museau à son extrémité, la bouche est pourvue de crochets. La bouche de la couleuvre est pourvue de petites dents. Le corps de la vipère est trapu et court celui de la couleuvre est fin et effilé, la queue est longue et fine (figure 33).

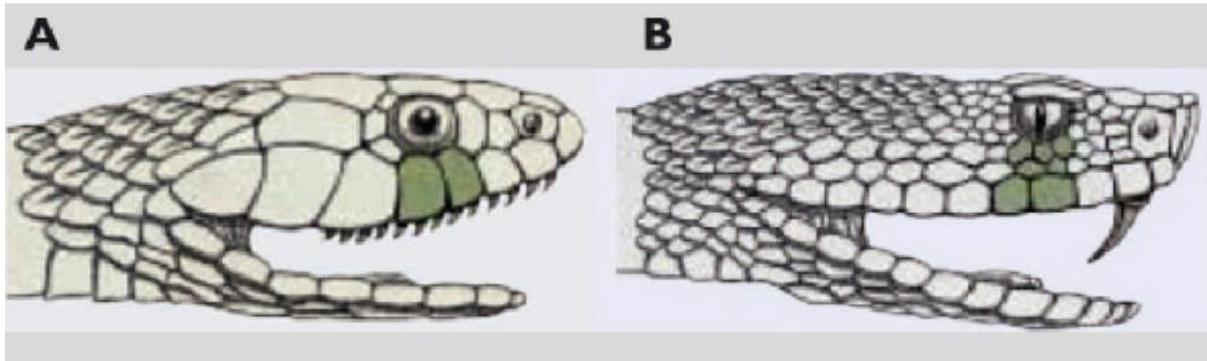


Figure 33 : Croquis des éléments comparatifs entre la couleuvre (A) et la vipère (B). (160)

vii. Serpents rencontrés en France

En France, on compte une dizaine d'espèce de couleuvre et quatre espèce de vipères.

- Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), petite elle ne dépasse pas 1 m, ses écailles sont très lisses, sa robe varie beaucoup (de gris à jaune/orange) la présence de tâches aussi. Elle vit dans des amas de pierres, près des murs et des sentiers au sein des fourrés (figures 34 et 35).



Figure 34: Photographie de *Coronella austriaca* (161)



Figure 35 : Carte de la répartition géographique de *Coronella Austriaca* en France métropolitaine (159)

- Coronelle girondine (*Coronella girondica*) mesure 50 à 70 cm, larme noire à l'aplomb de l'œil. La face ventrale du corps est bicolore, tâches noires sur fond saumon, rosé ou jaune. On la rencontre en plaine, en altitude (jusqu'à 1000 m) (figures 36 et 38).



Figure 36 : Photographie de *Coronella girondica* (159)



Figure 37 : Carte de la répartition géographique de *Coronella Girondica* en France métropolitaine (159)

- Couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*) : couleur brun-vert olivâtre plus ou moins foncé, brillante, elle peut atteindre 2 m. Elle est tâchée de jaune de chaque côté du cou, le flan est jaune citron ou verdâtre uniforme. Présente un peu partout en France, il n'est pas rare de la rencontrer sur les charpentes ou dans les arbres, elle vit dans les prairies, les lisières, les lieux arides ensoleillés, sur les pierres et les murailles en ruine (figures 38 et 39).



Figure 38 : Photographie de *Elaphe longissima* (159)



Figure 39 : Carte de la répartition géographique d'*Elaphe Longissima* en France métropolitaine (159)

- Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) : ne sait pas mordre, elle dégage une odeur nauséabonde quand elle se sent menacée. La femelle est plus grande que le mâle, respectivement 1 m 60 et 1m10. Elle doit son nom à son anneau jaune-blanc autour de la tête, sa livrée est dans les nuances de gris dans certains biotopes sa robe est verte-olive ou marron-gris, elle est tâchée de barre noire verticale sur le dos. Elle est présente sur tout le territoire (figure 40 et 41).



Figure 40: photographie de *Natrix natrix* (159)



Figure 41: Carte de la répartition géographique de *Natrix natrix* en France métropolitaine (159)

- Couleuvre verte et jaune (*Coluber viridiflavus*) : elle mesure en 1 m 10 et 1 m 30. Sa robe est jaune-verdâtre, noire tachée de jaune et son ventre est plus clair (blanc, jaune ou gris). Ce serpent est très agile, il grimpe aux arbres, est aussi bien à l'aise dans l'eau que sur terre. Cette couleuvre est très craintive, on peut l'observer dans des versants buissonneux et pierreux, orées des forêts et des bois clairs, dans les ruines, les jardins en friche et les prairies humides (figures 42 et 43).



Figure 42 : Photographie de *Coluber viridiflavus* (159)



Figure 43 : Carte de la répartition géographique de *Coluber viridiflavus* en France métropolitaine (159)

- Couleuvre vipérine ou « aspic d'eau », sa livrée ressemble à celle des vipères : gris-verte avec des taches sombres ou rayures en zigzag. Son ventre est blanc-jaunâtre lui aussi taché. On la trouve dans les cours d'eau (lacs, marais, étangs, fleuves, ...) et se réchauffe à terre (figures 44 et 45).



Figure 44 : Photographie de la couleuvre vipérine (159)



Figure 45 : Carte de la répartition géographique de la couleuvre vipérine en France métropolitaine (159)

- Couleuvre à échelon (*Elaphe scalaris*), très grande elle mesure jusqu'à 1 m60, sa robe est gris-jaune ou gris-brunâtre, deux bandes noires s'étendent longitudinalement le long du corps. On la croise dans le Sud de la France dans les maquis, les garrigues, les zones habitées près des cultures (figures 46 et 47).



Figure 46 : Carte de la répartition géographique de la couleuvre vipérine en France métropolitaine (159)



Figure 47 : Carte de la répartition géographique d'*Elaphe scalaris* en France métropolitaine (159)

- Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), elle aussi vit dans le Sud de la France. Sa taille peut atteindre 2 m, le ventre est jaune, la livrée brun grisâtre ou verdâtre. Sa physionomie particulière provient de ses yeux saillants. Elle vit dans les garrigues, les maquis côtiers, les fourrés et les oliveraies (figures 48 et 49).



Figure 48 : Photographie de Malpolon Monspessulanus (159)



Figure 49 : Carte de la répartition géographique de Malpolon Monspessulanus en France métropolitaine (159)

- Vipère aspic (*Vipera aspis*) sa taille n'atteint pas 1 m. La couleur de sa robe est variable, fonction de son biotope tout comme la disposition de ses tâches. Son museau est en revanche toujours retroussé. On la croise dans des endroits rocaillieux à la recherche de la chaleur sur l'ensemble du territoire français excepté au nord (figure 50 et 51).



Figure 50 : Photographie de *Vipera aspis* (159)



Figure 51 : Carte de la répartition géographique de *Vipera aspis* en France métropolitaine (159)

- Vipère péliade (*Vipera berus*) dépasse rarement les 65 cm. Sa robe au niveau du dos est brunâtre ou grisâtre tachée de noires ou de gris, noire au niveau du ventre, le dessous de la queue est orange. Sa gorge est blanche. Elle vit dans les zones montagneuses (jusqu'à 3000 m d'altitude), elle s'aventure jusqu'en bordure de la végétation (figure 52 et 53).



Figure 52: Photographie de *Vipera berus* (159)



Figure 53 : : Carte de la répartition géographique de *Vipera Berus* en France métropolitaine (159)

- Vipère d'Orsini (*Vipera ursinii*) est la plus petite vipère de France (40 à 45 cm). Elle ressemble beaucoup à la vipère péliade mais plus fine et plus courte. On la trouve dans des territoires désertiques en haute altitude dans le sud-est de la France (figures 54 et 55).



Figure 54 : Photographie de *Vipera ursinii* (159)



Figure 55 : Carte de la répartition géographique de *Vipera ursinii* en France métropolitaine (159)

- Vipère Seoane (*Vipera seoanei*) mesure en moyenne 50 cm. Elle ressemble à la vipère péliade, les taches et les traits sur son dos peuvent varier. Elle sont localisées dans les Pyrénées aussi bien en forêt qu'en plaine (figures 57 et 58).



Figure 56 : Photographie de Vipera seoanei (159)



Figure 57 : Carte de la répartition géographique de Vipera Seoanei en France métropolitaine (159)

c. Symptômes

Les venins des vipères sont composés essentiellement de protéines :

- Les hyaluronidases : non toxiques à proprement parlé elles potentialisent la diffusion et la diffusion tissulaires des autres substances.
- Les neurotoxines pré ou postsynaptiques : elles induisent les paralysies.
- Les cytotoxines et myotoxines
- Les peptides vasoconstrictrices
- Les protéines perturbant l'hémostase : elles empêchent le sang de coaguler et sont par conséquent à l'origine de saignements et de syndromes hémorragiques.
- Les hémorragies attaquent directement la paroi vasculaire

La sérotonine, les catécholamines et l'histamine chez l'homme provoquent la douleur. Les venins sont riches en bactéries anaérobies à l'origine des surinfections presque constamment retrouvées après la morsure.

Les morsures se manifestent par deux traces punctiformes distants de 5 à 10 mm l'un de l'autre. La zone autour est ecchymosée, l'œdème survient 10 à 15 min après l'effraction et se propage rapidement en amont et en aval, son maximum est atteint au bout de 48 heures. La morsure peut ne pas être douloureuse, ça dépend surtout de l'œdème. A l'atteinte locale s'associe l'altération de l'état général : sensation de malaise avec sueur, hypotension artérielle, lipothymie, fébricule, nausée et vomissement. Le collapsus cardio-vasculaire est un signe de gravité. Ces symptômes surviennent plusieurs heures après l'incident. Le venin de vipère contient des facteurs pro-coagulants à l'origine de discrètes CIVD. Les signes neurotoxiques sont rares, localisés à la face et dépendent du venin injecté. Le choc anaphylactique se produit immédiatement, c'est le risque immédiat et ne concerne que les personnes allergiques.

d. Les bons réflexes

Lorsque l'incident survient, on appelle immédiatement les secours (le 15 ou le 112). En attendant les secours, il faut essayer de rassurer la victime, cette situation est très anxiogène et l'agitation ne fait qu'accélérer la propagation de la toxine. Dans un premier temps, on allonge la victime et on essaie de la rassurer. En cas d'altération de la vigilance, on met la victime en position latérale de sécurité. Pour éviter de faire garrot, on enlève tout ce qui enserre les membres (bagues, montres, chaussures, ...). On désinfecte la plaie avec un antiseptique local. L'application de froid et d'un bandage sont contestés en fonction des ouvrages consultés dans le doute on s'en abstiendra. Si la douleur est vive et intense on préférera une fois de plus le paracétamol aux anti-inflammatoires non stéroïdiens qui favorisent les saignements.

e. Gestes à ne pas faire

Pas mal de légendes véhiculées par les films d'action tentent de nous faire croire qu'aspirer le venin ou entailler la blessure empêche la diffusion de la toxine. Il n'en ai rien et ces « on dit » aurait plutôt tendance à aggraver la situation. Les garrots aggravent les lésions du malade mordu tout comme les bandages compressifs. L'incision de la plaie augmente la surface de contact entre le venin et les tissus ce qui favorise le risque de nécrose et de surinfection. Le venin est injecter dans l'hypoderme, il est donc inutile de tenter de l'aspirer, en cas de lésions buccales le sauveteur risque de s'infecter lui-même. Les boissons excitantes comme le thé, le café ou l'alcool provoquent des tachycardies,

augmentent le flux sanguin et la propagation de l'intoxication. Les anti-venins ne sont plus disponibles en officine mais uniquement disponible en pharmacie hospitalière. En effet, l'injection du sérum anti-venin sur place accroît le risque allergique.

f. Prévention

Quelques gestes simples permettent d'éviter de se faire mordre :

- Ne jamais marchez nus pieds, on porte des chaussures montantes et fermées et préférer les pantalons aux shorts.
- Regarder où l'on pose ses pieds et les taper, les serpents fuient aux vibrations. Lorsque l'on ramasse des fleurs, on regarde où l'on met les mains.
- Ne pas poser les mains sur des murs, sous les pierres, dans les crevasses, sous les piles de bois avant d'avoir vérifié l'absence de serpents.
- Ne pas dormir à même le sol dans les endroits riches en serpents.
- Ramasser du bois, des pierres que lorsque la visibilité est bonne.
- Ne pas toucher de serpent même lorsqu'il est immobile, il peut être vivant et seulement somnoler.
- Ne pas l'attraper ou le tuer, ce sont des espèces fragiles de plus en plus rare. (131,150,161–166)

3. Les morsures d'araignées

Les araignées sont très répandues en France et une grande majorité sont venimeuses mais rarement impliquées dans les morsures. On observe une réaction inflammatoire locale et immédiate (œdème, érythème, irritation, papules ou bulles) dans quelques cas, secondairement des surinfections. En France, deux espèces sont à l'origine de de symptomatologies plus graves. La veuve noire (*Lactrodectus mactans* ssp. *Tredecimguttatus*) est présente en Province et en Corse. On la rencontre dans les granges, les étables et les tas de bois. Elle mesure moins de 2 cm, on observe deux tâches rouge sur son abdomen noire. Elle ne mord que quand elles sont dérangées. Son venin neurotoxique est responsable de douleurs généralisées associées à des contractures musculaires abdominales, lombaires et faciales. Ces troubles apparaissent quelques minutes après la morsure qui passe souvent inaperçu. Des symptômes plus importants peuvent survenir ensuite : variation brutale de température, chute de tension, Le nombre d'envenimations est relativement rare : une à cinq par an, Corse comprise. Les loxoscèles (*Loxosceles rufescens*) sont de petites araignées (5 à 20 mm) rencontrées dans le bassin méditerranéen. Le venin induit une réaction cutanée nécrotique. Là encore la morsure est peu

douloureuse, mais dans les heures qui suivent une ulcération nécrotique s'entend de manière centrifuge. La cicatrisation ne s'amorce qu'au bout de plusieurs semaines. Les patients peuvent souffrir d'une altération de l'état général (asthénie, syndrome grippal) et possiblement une hémolyse.

Dans tous les cas après une piqûre d'arachnides, il faut désinfecter avec un antiseptique local pour diminuer au maximum le risque infectieux. Appliquer une poche de froid procure un effet antalgique et limite l'œdème par son action vasoconstrictrice. En cas de manifestations plus importantes et de prurit, on applique un anti-inflammatoire local, l'hydrocortisone. Si la réaction est trop importante et que les traitements locaux ne suffisent pas à enrayer la réaction, il faut consulter un médecin. La symptomatologie induite par le venin des veuves noires nécessite obligatoirement une consultation médicale. La prise en charge est uniquement symptomatique, l'anti venin n'étant pas disponible en France : myorelaxant, antalgique, surveillance de signes d'aggravation, Les envenimations par loxoscèles ne font pas l'objet de consensus (traitement des symptômes par antiseptiques, antalgiques, parfois antibiotiques, corticoïde par voie orale, ...). Le conseil homéopathique portera sur Apis Mellifica une dose de 30 CH immédiatement puis 5 granules de 15CH toutes les 30 minutes en complément on administre Tarentula cubensis 5 CH, 5 granules toutes les heures et Ledum palustre 5 CH si la peau est froide ou Belladonna 9CH si la peau est chaude, 5 granules 3 fois par jour. (167,168)

D. Piqûres

1. Piqûres d'insectes

La période estivale est propice aux piqûres. Sans gravité, à part chez les personnes allergiques, elles sont pourtant incommodantes. On rencontre plusieurs types d'insectes piqueurs : les hyménoptères (abeilles, guêpes, frelon et bourdon), les diptères (taons et moustiques femelles).

a. Les hyménoptères

Ces insectes sont pourvus de deux paires d'ailes membraneuses couplées en vol. Ils inoculent toujours du venin lorsqu'ils piquent grâce à leur dard ou à leur aiguillon. Ce ne sont pas des insectes agressifs. Les abeilles ne piquent que lorsqu'elles se sentent attaquées. Les guêpes et les frelons sont naturellement plus offensifs quand ils cherchent à manger ou qu'ils sont dérangés dans leur nid. Le bourdon est une espèce paisible ils ne piquent que très rarement. Il faut savoir que seule les femelles sont capable de piquer, le mâle ne possède ni dard ni glande à venin. Entre 2004 et 2012, sur toute la France, on a recensé 9 762 accidents de la vie courante ayant recours aux services des urgences

impliquant des insectes dont 3 425 par les hyménoptères. Ce chiffre est sans doute sous estimé puisque dans les critères sélectifs de l'étude fonctionnait par codage précis de mots recherchés. Si ces mots n'apparaissent pas, les cas étaient classés dans autres insectes. On a pu extraire des données le graphique suivant (figure 58) représentant la proportion de chaque espèce dans les accidents imputés aux hyménoptères.

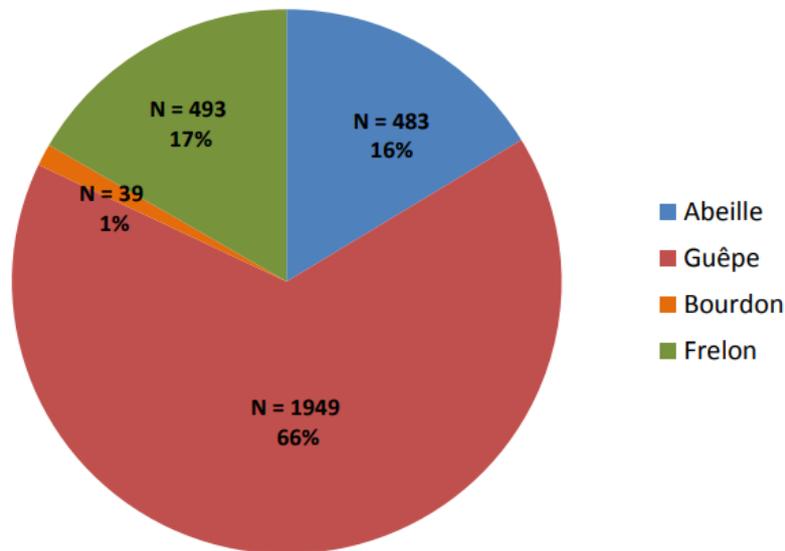


Figure 58 : Répartition des accidents impliquant les hyménoptères entre 2004 et 2012 en France métropolitaine.(169)

Les abeilles appartiennent à la famille des apidés. Son corps velu est strié de brun et de noir. Son venin est composé de mélitine, l'allergène principal est responsable de la toxicité cellulaire et de phospholipases A2 qui engendrent l'hémolyse et la rhabdomyolyse. Lors de la piqûre, elles laissent leur dard barbelé et leur glande à venin. Ces dernières déchargent leurs toxines pendant 3 à 5 minutes après l'attaque. Un morceau de leur abdomen s'arrache avec le dard si bien qu'elles meurent ensuite.

Le bourdon appartient lui aussi aux apidés, il est plus volumineux. Son corps velu est annelé. Il fait du bruit (bourdonne). Les piqûres sont extrêmement rares et provoquent les mêmes symptômes que les autres. Il ne laisse pas son dard.

Les guêpes sont plus fines. Leur abdomen fusiforme est rayé noir et jaune, il est relié au thorax par rétrécissement. On les rencontre beaucoup autour des tables de pique-niques ou aux moments de repas, elles sont attirées par le sucre et la viande et plus agressives à ce moment-là. Ce comportement contribuant largement à sa mauvaise réputation. Leur dard reste en place, elle est donc capable de

piquer plusieurs fois. Leur venin contient entre autre des phospholipases A et B et la hyaluronidases. Certaines espèces contiennent également des neurotoxines et de l'acétylcholine.

Les frelons appartiennent à la même famille que les guêpes : les vespides. Leurs abdomens se ressemblent mais sont beaucoup plus gros. La tête des frelons est rouge, élargie à l'arrière. Lui non plus ne laisse pas son dard sous la peau.

b. Les diptères

Les représentants de cet ordre sont les mouches, les taons et les moustiques. Ils sont caractérisés par la présence d'une seule paire d'ailes fonctionnelles, les autres sont des balanciers ayant une fonction sensorielle. La tête de l'insecte adulte est occupée par les deux yeux, la partie inférieure se prolonge d'une trompe buveuse ou suceuse. Ils sont vecteurs de parasites et donc de maladies graves comme nous l'avons vu précédemment pour les moustiques. Chez les taons et les moustiques seulement les femelles piquent ou mordent en l'occurrence pour les taons. Les mâles se nourrissent de nectar alors que les femelles sont hématophages. Les taons ressemblent à des grosses mouches, on les rencontre en bord de mer, à la montagne et surtout près du bétail. Ils se nourrissent du sang des ovins, bovins et équidés par extension, ils piquent les humains à proximité. La douleur est souvent violente lors des piqûres bien qu'ils n'injectent pas de venin.

c. Symptômes

Une piqûre est généralement très douloureuse lorsqu'elle se produit. L'afflux de médiateurs de l'inflammation (leucotriènes, prostaglandines, histamines, thromboxanes, kinines, ...) induisent les manifestations cliniques à savoir rougeur locale, prurit, gonflement, sensation de chaleur locale. Cette réaction atteint son apogée au bout de quelques heures pour ensuite régresser totalement le lendemain ou dans les jours qui suivent. Chez une personne non sensible, la réaction est complètement bénigne mis à part certaines localisations qui sont des urgences vitales : localisation oropharyngée peut induire un étouffement, oculaire, multiples (augmentent la concentration de venin et donc la toxicité), et certains signes cliniques généraux : urticaire généralisé, angioœdème, bronchospasme, sensation de malaise, chaleur diffuse, crampes abdominales, diarrhées, palmoplantaire (signes prémonitoires de choc anaphylactique).

Certains sujets sont hypersensibles aux venins des hyménoptères, généralement ils le savent et savent réagir. On estime que 0,5 à 5% de la population sont allergiques aux venins de ces insectes. Pour ces personnes une seule piqûre suffit à déclencher le choc dans les 2 à 20 minutes qui suivent. Toute une

gamme de manifestations cliniques surviennent alors : œdème local ou généralisé, urticaire, malaise, anxiété, vertiges, douleurs abdominales, diarrhées, dyspnées, bronchospasme, hypotension, perte de connaissance. Ces signes peuvent aller jusqu'au choc anaphylactique engageant le pronostic vital. En France, en moyenne 14 personnes par an décèdent suite à un contact avec un hyménoptère, soit après un choc anaphylactique, soit après des piqûres multiples ou après une piqûre oropharyngée.

d. Conduite à tenir

Dans le cas d'une réaction locale simple, il faut désinfecter la plaie. Si c'est une piqûre d'abeille on retire le dard avec une lame non tranchante placée parallèlement à la surface de la peau plutôt qu'une pince à épiler avec laquelle on risque de percer la poche à venin ou un Aspivenin®. Ce kit présente une pompe avec un jeu de trois embouts en fonction de la taille de la piqûre. Après avoir fixé l'embout choisi, on le place en contact avec la peau et on appuie sur le piston, qui par mécanisme de succion aspire le venin. En cas de piqûre à la main on retire les bagues et autres bijoux pour éviter l'effet garrot. Approcher une source de chaleur (cigarette incandescente par exemple) prêt de la piqûre permet de neutraliser le venin qui est thermolabile mais cette pratique est risquée, on peut brûler la victime. On peut également appliquer de la glace pour ces propriétés vasoconstrictrices et antalgiques. On peut également prendre du doliprane pour calmer la douleur. Au niveau local, on applique un antihistaminique ou un antiprurigineux enrichi ou non en hydrocortisone pendant 3 jours, il est important de limiter au maximum le grattage car il est source de surinfection. Comme nous le montre le tableau IX un large choix s'offre à nous. En cas de réaction allergique légère, on peut préconiser de prendre un antihistaminique par voie orale : cétirizine (ZyrtecSet®, Drill®, Allergix®, ...) un comprimé chez l'adulte, un demi chez l'enfant entre 6 et 12 ans plutôt le soir à cause de la somnolence que peut induire cette molécule. Ils sont en revanche contre indiqués chez les personnes ayant des antécédents d'agranulocytoses, de troubles prostatiques ou souffrant de glaucome.

Dénomination commune	Exemples de spécialités	Forme	Posologie	A retenir
Hydrocortisone 0,5%	Cortapaisyl Cortisédermyl Dermofenac	Crème	2 applications/j	Pas chez l'enfant de moins de 6 ans
Isopendyl	Apaisyl	Gel	2 à 4 applications/j	Risque de photosensibilisation
	Sédermyl	Crème		
Diphénhydramine	Butix	Gel	2 à 3 applications/j	
Lidocaïne + diphénhydramine	Onctose	Crème	2 à 3 applications/j	A partir de 30 mois
Lidocaïne + diphénhydramine + hydrocortisone	Onctose hydrocortisone	Crème	2 à 3 applications/j	A parti de 6 ans
Prométhazine	Phénergan	Crème	3 à 4 applications/j	Risque de photosensibilisation
Crotamiton	Eurax	Crème	2 à 3 applications/j	A partir de 30 mois
Ledum palustre et Apis mellifica	Apis gel	Gel	3 applications par jour	Pas de limite d'âge
Quinisocaïne	Quotane	Crème	2 à 3 applications/j	A partir de 30 mois

Tableau X : Les principaux produits locaux anti démangeaisons (170)

Les dermocorticoïdes sont de puissants anti-inflammatoires stéroïdiens même à faible dose, ils peuvent induire des atrophies et une fragilité cutanée, des dépigmentations, des télangiectasies, vergetures, des dermatites péri orale, une aggravation de la rosacée (ils sont déconseillés dans ce cas), des retards de cicatrisation, des éruptions acnéiformes ou pustuleuses (déconseillés sur les peaux acnéiques) et des infections secondaires particulièrement sous pansements occlusifs. Les spécialités contenant des anesthésiques locaux sont contre indiqués chez la femme enceinte, allaitante, chez le sportif pratiquant la compétition (risque de positivité aux contrôles anti-dopages), chez les personnes présentant des antécédents de convulsions.

Dans le cas d'une réaction allergique, on alerte les secours. En attendant, la victime est placée en position latérale de sécurité. Il n'est pas rare que ces personnes voyages avec des seringues préremplies d'adrénaline (Anapen et Epipen) permettant l'auto-injection. Elle est réalisée le plus rapidement possible, dans la face anto-latérale de la cuisse en intra-musculaire. Le massage de la peau favorise la diffusion de l'adrénaline, si c'est nécessaire, on peut administrer une deuxième dose dans les 5 à 15 minutes suivantes.

Dans le cas de piqûres de taon ou de moustiques, les réactions inflammatoires sont bénignes puisqu'ils n'injectent pas de venin. On peut désinfecter la plaie avec des antiseptique locaux (la chlorhexidine par exemple) puisque les infections ne sont en revanche pas rares et ensuite appliquer une crème anti-

démangeaison comme celles que nous avons vu précédemment. Le recours aux antihistaminiques oraux n'est pas nécessaire.

Par ailleurs certaines huiles essentielles permettent de soulager la douleur et la sensation de prurit. La lavande aspic est connue pour ces propriétés antalgiques cutanées et anti-inflammatoire. La menthe des champs possède les mêmes propriétés énoncées que la lavande aspic, et a plus de vertu antalgique et anesthésiante locale. On peut ajouter une à deux gouttes de ces huiles essentielles dans les crèmes ou les utiliser directement dans des spécialités (Roller Après piqure PRANAROM® 3 à 4 applications par jour, Crème multi apaisante anti pique PURESENTIEL®, ...).

Au niveau de l'homéopathie, on conseillera toujours de prendre une dose de 30 CH d'Apis mellifica immédiatement puis 5 granules de 15 CH toutes les demi-heures. Cette souche soulage les démangeaisons et la douleur, diminue la rougeur et l'œdème. En complément on préconise Ledum palustre 5CH pour les piqures de moustiques et d'aoutats, Cantharis 5CH en cas d'apparition de cloques et Belladonna 9CH si la peau est rouge, chaude et tuméfiée à la posologie de 5 granules en alternance avec Apis.

e. Prophylaxie

Un large choix de répulsifs s'offre à nous, il peut paraître compliqué de choisir lequel utiliser alors essayons de faire un tour d'horizon des produits disponibles. Les répulsifs repoussent les insectes piqueurs. Ils sont disponibles sous différentes formes galéniques, on choisira la plus adaptée à son usage personnel : sprays (pratique pour vaporiser le corps et les vêtements), les crèmes et les gels (plutôt utilisés pour le visage), les lotions, laits et émulsions (ciblent plus les enfants), les sticks et les billes (très pratiques et évitent le contact manuel), les bracelets imprégnés n'ont démontré qu'une faible efficacité et les diffuseurs d'ambiance et les serpentins (utile pour les éloigner les moustiques quand on est statique). Dans tous les cas, l'application de répulsifs est procris sur les peaux lésées (coup de soleil, brûlures, blessures, ...). Les répulsifs agiraient sur les cellules olfactives des moustiques pour les désorienter, ils les empêchent de reconnaître leur proie. Les répulsifs naturels à base d'huiles essentielles (particulièrement lavande et citronnelle) et végétales semblent peu efficace. Les huiles essentielles sont très volatiles, elles couvrent un large périmètre mais leurs durées d'actions sont d'une vingtaine de minutes avec une efficacité moindre que les répulsifs synthétiques.

Il est tout d'abord recommandé d'utiliser les répulsifs visés par la réglementation européenne (directive 98/8/CE) à une concentration assurant plus de 4h de protection pour les anophèle (la

protection pour les autres moustiques à une même concentration étant supérieure). Quatre répulsifs cutanés répondent à ces critères :

- Diéthyltoluamide (DEET), c'est le répulsif le plus ancien mis sur le marché, c'est également celui qui a été le plus étudié. Il peut induire des irritations cutanées et oculaires. Un surdosage se traduit par des effets neurologiques graves. Par ailleurs sa consistance huileuse peut être jugée désagréable tout comme son odeur et il a tendance à altérer les fibres des vêtements synthétiques, le cuir et le plastique.
- Icaridine ou picaridine ou KBR3023 peut induire des effets indésirables similaires au DEET mais il est inodore et n'altère pas les tissus synthétiques ni les plastiques. On compte également parmi ces effets secondaires des céphalées, des nausées, des vomissements et des vertiges. Son emploi prolongé est déconseillé et est contre indiqué chez les moins de deux ans.
- IR3535 (éthylbutylacétylaminopropionate) est mieux toléré mais également moins efficace.
- Citriodiol ou PMDRBO est un mélange de terpènes analogues synthétiques d'un dérivé d'Eucalyptus citriodora.

On choisira le répulsif en fonction du milieu visité. Les répulsifs les plus concentrés seront préférés dans les zones à risque de transmission d'une maladie vectorielle pour limiter le risque d'exposition aux piqûres d'anophèle. Chez les nourrissons et les femmes enceintes, les mesures physiques de protection sont les plus adaptées. On peut utiliser les répulsifs synthétiques chez les femmes allaitantes. En dehors des zones à risques de transmissions des maladies graves, on privilégiera l'IR3535 chez les jeunes enfants et les femmes enceintes.

Molécules	Concentration	Recommandations du BEH*	Exemples de produits
DEET	25 %**	A partir de 6 mois	Insect Ecran Famille spray
	30 %	A partir de 6 mois	Prébutix Zones Tropicales spray, Moustidose Lotion Répulsive Spéciale Zone Infestée spray, Moustifluid Zones à Hauts Risques spray
	50 %	A partir de 6 mois Ne convient pas à la femme enceinte	Biovectrol Tropic Lotion spray, Insect Ecran Zones Infestées spray, Repel Insect spray Adulte
Icaridine	10 %***	A partir de 24 mois	Mousticologne Haute Protection spray
	25 %	A partir de 24 mois Ne convient pas à la femme enceinte	Mousticologne Protection Extrême Lotion spray, Insect Ecran Spécial Tropiques spray, Moustidose Lait Répulsif
Citriodiol	20 %	A partir de 6 mois	Biovectrol Naturel spray, Moustiguard Naturel spray ou stick, Prébutix Natural Lotion spray
	30 %	A partir de 6 mois Ne convient pas à la femme enceinte	Puresentiel Antipique Spray (citriodiol + huiles essentielles apaisantes)
IR3535	12.5 %***	A partir de 6 mois	Mousticologne Haute Tolérance Crème
	20 %	A partir de 6 mois	Apaisyl Lotion, Biovectrol Famille Lotion spray, Moustifluid Zones Tempérées Lotion spray, Moustifluid Jeunes Enfants Lotion, Mousticologne Haute Tolérance Lotion spray
	25 %	A partir de 6 mois Ne convient pas à la femme enceinte	Cinq sur Cinq Zones Tempérées Lotion spray, Prébutix Zones Europe gel ou spray
	30 %	A partir de 6 mois Ne convient pas à la femme enceinte	Moustifluid Zones Tropicales spray
	35 %	A partir de 24 mois Ne convient pas à la femme enceinte	Cinq sur Cinq Tropic Lotion spray

Tableau XI : Principaux répulsifs cutanés (171)

Le tableau X rédigé à partir des recommandations du bulletin épidémiologique hebdomadaire de mai 2013, présente les différents produits disponibles sur le marché.

Dans la pratique, les répulsifs cutanés s'appliquent sur les zones découvertes en évitant les muqueuses et les yeux. Il faut respecter le nombre d'applications recommandés par le laboratoire fabricant, renouveler l'application après la baignade ou la douche (augmentation des piqûres en fin de journée et à la tombée de la nuit). Les répulsifs diminuent l'efficacité des crèmes solaires protectrices et inversement, on applique la protection solaire 20 minutes avant le répulsif. Enfin pour être efficace les crèmes et les laits doivent bien pénétrer la peau, le spray n'est jamais directement pulvériser sur le visage mais mis au creux de la main avant d'être étaler. Quelques soit la forme utiliser, il faut se laver les mains après l'application.

Aux répulsifs cutanés, on peut associer des insecticides d'imprégnation pour une couverture plus efficace. La perméthrine et autres pyréthrinoides sont les répulsifs et insecticides de choix. On les pulvérise sur les vêtements, les moustiquaires et les tentes. Certaines formules permettent directement le trempage des tissus dans la solution diluée. Ces insecticides peuvent être utilisés chez la femme enceinte en revanche par précaution, ils ne sont pas recommandés chez les enfants de moins de trois ans. L'imprégnation ou la vaporisation des tissus peut assurer une protection de deux ans ou une résistance à deux à six lavages selon les produits. Pour la nuit, lors de bivouac près de l'eau

(marécage, rivière, lac, ...) ou dans les zones géographiques à risques, il est préconisé d'utiliser des moustiquaires directement imprégnées, l'insecticide neutralise les éventuels petits intrus si la moustiquaire est déchirée. On n'oublie pas de border la moustiquaire sous le matelas.

Ces répulsifs sont rarement efficaces sur les hyménoptères, il n'existe que peu de solutions répulsives pour ces insectes, on préconisera surtout :

- Le port de vêtements couvrants clairs, les abeilles et les guêpes sont attirées par les couleurs lumineuses.
- Eviter les parfums et crèmes solaires odorantes.
- Eviter les mouvements brusques à leur proximité. Si le danger est manifeste, il faut se mettre à l'abri et protéger son visage de ces mains.
- Ne pas rester près de plantes à fruits, de ruches, de nids d'insectes, de reste de nourriture.
- Eviter de marcher pieds nus ou en sandales, rappelons une fois de plus la nécessité de mettre des chaussures fermées.
- Ledum palustre 5 CH contribue à la prophylaxie en diminuant les effets des piqûres de moustiques (5 granules le matin). 5 granules d'Apis Mellifica 9CH permet de prémunir des piqûres d'abeilles. (10,138,147,169–179)

2. Piqûres de scorpions

En France, le risque est surestimé. On compte cinq espèces de scorpions toutes inoffensives. Le venin de *Buthus occitanus*, implanté dans le sud de la France, n'entraîne qu'une réaction inflammatoire sans conséquence grave. Les gestes préventifs sont les mêmes que ceux des serpents. (168)

3. Piqûres de végétaux

Les réactions cutanées localisées dues aux végétaux sont généralement bénignes et disparaissent en quelques heures. Différentes réactions sont possibles en fonction de la plante rencontrée : certaines sont urticantes, on pense évidemment à l'ortie (*Urtica dioica*) d'autres piquent mécaniquement, la ronce (*Rubus spp.*) par exemple. Les poils urticants de l'ortie occasionnent des papules 3 à 5 minutes après le contact, cette réaction cutanée est accompagnée d'une sensation de brûlure. Ces signes sont fugaces, ils disparaissent en quelques heures, la rougeur et l'œdème peuvent persister une demi-journée sans occasionner plus de problèmes. Les complications proviennent souvent de la surinfection des lésions de grattage. Comme pour les piqûres de moustiques, on désinfecte la région lésée avec un

antiseptique local (chlorhexidine) et on applique une crème antiprurigineuse locale (Onctose®) associée si la réaction inflammatoire est importante à de l'hydrocortisone (Cortapaisyl®). (180)

E. Pathologies musculaires et tendineuses

1. Accidents musculaires sans lésions anatomiques

a. Fatigue musculaire

i. Définition

La fatigue musculaire est définie comme la chute de la performance attendue, c'est une impossibilité de maintenir un niveau donné de réponse mécanique pour un même exercice. En 1960, Scherrer et Monod ont donné une définition plus complète : « une baisse transitoire de la capacité de travail du muscle, consécutive à l'activité musculaire, survenant pour un niveau constant d'incitation des centres moteurs et réversible par le repos ». Elle est complètement différente de la fatigue subjective que l'on ressent, elle est la conséquence de réelles causes physiologiques. On différencie deux types de fatigue en fonction des voies mobilisées: locale et générale.

La fatigue locale s'installe d'abord au niveau de quelques fibres mobilisées puis tout le muscle est touché et ensuite les groupes musculaires voisins. Le seuil d'épuisement « local » est atteint pour pallier à cette baisse de performance, l'activation musculaire s'accompagne d'une augmentation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle et le rythme respiratoire s'accélère. Les influx nerveux sont plus pressants provoquant par des tremblements. Ces manifestations physiques résultent de multiples déséquilibres au niveau biochimiques résultant de défauts d'apport énergétique (glucose, oxygène, ...). La fatigue centrale trouve plutôt son origine dans un mécanisme d'autoprotection du muscle. Cette inhibition adaptative survient quand la sollicitation mécanique menace l'intégrité du muscle. Dans ce cas, se sont les voies monoaminergiques, impliquant l'adrénaline et la noradrénaline, qui sont stimulées par l'inflammation et le lactate. On peut résumer ainsi ; la capacité de travail général est limitée par l'apport d'oxygène alors que la capacité de travail local est limitée par l'afflux de sang dans les muscles. Toutes deux concourent au même, résultat une acidification du pH intracellulaire.

ii. Manifestations cliniques

La fatigue s'installe lentement et insidieusement. Les mouvements sont moins précis et le travail musculaire diminue puisque le sportif puise dans ses réserves.

iii. Conduite à tenir et conseils

Il apparaît nécessaire de s'octroyer un temps de repos suffisant entre les séances. Dans le cas contraire les troubles s'amplifient et ont un retentissement physique et psychologique sur le sportif. Il faut également compenser les pertes dues à l'exercice (hydriques, en glycogène, en sels minéraux et en vitamines), lutter contre l'acidose et la dégradation des protéines par l'apport d'eau et d'aliments apportant l'équilibre.(18,27,181)

b. Courbatures

i. Définition

Ce sont des douleurs musculaires qui surviennent après un effort inhabituel de part sa durée et son intensité et sont majorées par la contraction ou la palpation. Très fréquentes, elles apparaissent dans les 24 à 48 heures suivant l'effort disparaissent en quelques jours. Les courbatures seraient moins causées par l'accumulation d'acide lactique (dont la concentration diminue dans les une à deux heures suivant l'effort) que par la résorption de microlésions créant un processus inflammatoire.

ii. Manifestations cliniques

Ce sont des douleurs musculaires diffuses et disséminées qui atteignent plusieurs groupes de muscles sans causer de lésions anatomiques. A l'inverse, d'un point douloureux très localisé qui suggère des lésions traumatiques. La mobilisation active ou passive, l'étirement ou encore la simple pression sur le groupe musculaire sont douloureuses. Les muscles sont durs et tendus signes parfois concomitant avec une perte de force et une diminution de l'amplitude articulaire.

iii. Conduite à tenir

On ne devrait pas faire travailler un muscle douloureux sans risquer de se blesser. Un long et lent échauffement peut diminuer la douleur et surtout la prévenir. Sous l'effet de la répétition d'un mouvement, d'un entraînement le corps s'habitue : c'est l'adaptation. Après l'effort, on maintient les muscles au chaud en se couvrant. La chaleur favorise la relaxation et le drainage des muscles : un bain chaud de 10 minutes à 40°C ou une douche.

iv. Conseils

Un entraînement régulier tout au long de l'année et une augmentation progressive de la durée et de l'intensité prévient la survenue des courbatures. On conseille de boire de l'eau avant, pendant et après l'effort en petite quantité et de manger des sucres lents avant et pendant la phase de récupération (pain complet, pâtes, riz, ...). Les massages avec une crème chauffante et antalgique une à deux fois par jour sur les muscles douloureux diminuent les douleurs : Baume Aroma® (à partir de 7 ans), baume Saint Bernard®, Lumbalgine®. On ne conseille pas ces topiques chez la femmes enceintes ou les épileptiques et sont contre-indiquées sur les peaux lésées. On peut également appliquer des patches chauffants pendant 8 heures au cours de la journée (Thermacare®, Uрго®, ...). En cas de besoin, on associe le traitement local à la prise d'antalgiques par voie orale : Paracétamol 1g toutes les 6 heures ou ibuprofène 200 à 400 mg toutes les 6 heures. A titre préventif, on peut prendre de la Sporténine® ou du Décramp®, traitements homéopathiques et à base de sels minéraux, avant, pendant et après l'effort pour prévenir la survenue des courbatures et en diminuer l'intensité.

Conseil homéopathique : Arnica montana 9CH, 5 granules matin et soir 48h avant la reprise et après chaque séance et Sarcolacticum acidum 9CH.

c. Crampes

i. Définition

C'est une contraction musculaire violente, involontaire et douloureuse. Elle dure de quelques secondes à quelques minutes. Le muscle peut rester douloureux pendant plusieurs minutes après la disparition de la crampe. Le mécanisme reste encore mal connu bien qu'elles soient très répandues, il est rare de rencontrer quelqu'un qui n'en a jamais souffert.

ii. Manifestation clinique

La douleur est brutale, intense, paroxystique, involontaire et s'accompagne d'un déplacement du segment de membre relié au muscle. Elle est spontanément résolutive. L'impotence fonctionnelle occasionnée est totale. Les crampes peuvent survenir pendant l'effort lorsqu'il est prolongé ou de longue durée dans une même position ou bien survenir après l'effort, la nuit. Son intensité est tel que l'athlète est réveillé. Les crampes sont souvent la manifestation d'une activité physique excessive ou la conséquence d'un échauffement insuffisant. Un temps de récupération entre deux séances trop court, un geste technique mal réalisé et passé en force, un effort anaérobie à forte intensité, une

inadéquation entre l'effort demandé et le type de fibres mobilisées, une mauvaise hydratation, un défaut d'apport de calcium, de potassium ou de magnésium.

iii. Conduite à tenir

Il faut étirer progressivement le muscle ou le groupe de muscles et masser dans cette position. On peut utiliser une crème décontractante ou myorelaxante comme le baume Décontractyl® (composé de méphénésine, nicotinate de méthyle et des huiles essentielles de lavande et de bergamote) ou la crème Lumirelax® (méthocarbamol et huile essentielle de lavande) 2 à 3 applications par jour pendant cinq jours. On n'applique ces topiques sur des peaux lésées ou chez des personnes épileptiques. Les décontractants musculaires par voie orale sont tous retirés du marché à l'heure actuelle. On peut appliquer de la chaleur : envelopper le muscle dans un linge chaud ou prendre un bain. Si les crampes sont fréquentes on peut conseiller des cures de magnésium par voie orale pendant un mois (Mag 2®, Megamag®, Spasmag®, ...). Ces cures sont déconseillées chez les insuffisants rénaux. A titre préventif, avant, pendant ou après l'effort, on conseille de prendre du Décramp® (Arnica, Magnésium, Potassium, Cuivre) un comprimé trois à six fois par jour ou de la Sporténine® (Arnica, Sarcolacticum acidum, Zincum) croquer un comprimé la veille ou juste avant l'effort, un toutes les heures pendant et après l'effort, jusqu'à dix comprimés par jour. La plupart du temps l'activité est reprise dès la crampe passée, dans le cas de crampes importantes qui nécessitent l'arrêt de l'activité, la reprise a lieu 24 à 48 heures après.

iv. Conseils

Les conseils portent essentiellement sur la préparation à l'effort :

- Bien s'hydrater avant, pendant et après l'effort avec de l'eau alcaline par exemple.
- Commencer une séance par un échauffement adapté (20 à 30 min) d'une intensité inférieure à l'exercice prévu et des étirements d'amplitudes modérées (2 à 5 minutes).
- Alimentation équilibrée amenant un apport suffisant en ions et des différentes vitamines : aliments riches en magnésium (fruits à coque, banane, céréales complètes, cacao en poudre, ...) et apports de sucres lents (pâtes, pain complet, riz, ...).
- Augmenter progressivement l'intensité et la durée de l'exercice.
- S'étirer en fin d'activité.

Si les crampes sont répétées, on conseille au patient de consulter son médecin. Elles peuvent être la conséquence de troubles hydroélectrolytiques, de pathologies, vasculaires, neurologiques et endocriniennes. (10,27,138,150,182)

Conseils homéopathiques : Cuprum Metallicum 5 CH, 3 granules trois fois par jours et Magnésia Posphorica 9 CH, 3 granules matin et soir.

Conseils phytothérapies : 15 gouttes d'huile essentielle de lavandin super ou clone abrial (antalgique et anesthésiant) et 15 gouttes d'huile essentielle de camomille romaine (sédative, calmante, relaxante, spasmolytique, antalgique) dans de l'huile végétale de macadamia. On applique 10 à 20 gouttes de mélange sur la crampe 2 à 3 fois. (147)

d. Contractures

i. Définition

Les contractures sont des contractions involontaires et inconscientes d'un muscle ou de faisceaux, cette contraction est permanente. Elles sont douloureuses et ne cèdent pas spontanément au repos. On distingue trois types de contractures :

- Contractures antalgiques correspondent à une immobilisation du muscle pour protéger l'articulation, elle est secondaire à la douleur.
- Contractures algiques que sont les crampes
- Contractures métaboliques brèves et douloureuses, elles sont d'origine vasculaires et myopathiques.

ii. Manifestations cliniques

Une douleur localisée apparaît progressivement à la suite d'une sollicitation trop intense d'un muscle mal échauffé ou fatigué. A la palpation, on ressent une douleur et une induration, on ressent des nœuds et des nodules dans le muscle. L'étirement et la contraction contre résistance sont douloureux.

iii. Conduite à tenir

Le sportif se met au repos et chauffe la zone lésée afin de détendre et de décontracter les fibres musculaires atteintes avec un dispositif de diffusion de chaleur : une bouillotte, un patch chauffant ou un linge chaud pendant 20 à 30 minutes. En complément, on peut masser avec une crème décontracturante et chauffante à base d'arnica, de menthe, d'eucalyptus, de capsaïcine que l'on

retrouve SPORT AKILEINE KIMAS huile de massage®, PURESSENTIEL ARTICULATIONS ET MUSCLES®gel, baume, DECRAMP gel®, BAUME ROUGE®, Le soir, si c'est possible, on peut prendre un bain chaud d'une dizaine de minutes dans une eau entre 40 et 42°C. Au coucher, on peut appliquer de la pommade décontractante en couche épaisse et poser un pansement occlusif et le laisser toute la nuit. La prise d'un décontractant musculaire par voie orale est un bon complément mais la plupart ne sont délivrés que sur ordonnance. Ils ont prescrits sur de courtes périodes (quelques jours) :

- Le méthocarbamol contenu dans la spécialité LUMIRELAX® comprimé, est indiqué dans le traitement des contractures musculaires. Il peut entraîner de la somnolence à forte dose et dans de rares cas, il engendre des réactions cutanées, des démangeaisons, de la fièvre, des conjonctivites, des maux de tête, des vertiges, ...
- Le thiocolchicoside est un myorelaxant dérivé de la colchicine en diminuant les influx nerveux que le cerveau envoie aux muscles, ce qui permet de les détendre. Il est cependant tératogène (avortements spontanés) et entraîne des troubles de la fertilité chez l'homme.

Pour le soulager, on applique une crème chauffante ou un emplâtre américain matin et soir pendant les deux jours suivants et ceux dès le lendemain (SAINT-BERNARD emplâtre américain®). Si la douleur est intense, on peut avoir recours à un antalgique de palier I (paracétamol) ou un anti-inflammatoire (ibuprofène).

iv. Conseils

La reprise de l'activité se fait progressivement : des étirements au bout de 48 h et 5 jours après reprise de l'activité physique (jogging de 20 minutes un jour sur deux pendant une semaine suivi et précédé d'un échauffement de 15 minutes, par exemple). Il est important de reprendre progressivement et sans forcer car il existe un réel risque de lésion anatomique en cas d'effort maximal pendant les 6 à 10 jours suivants la contracture. En l'absence d'amélioration au bout de 3 jours, il est nécessaire de consulter un médecin.(10,27,150,182-184)

En homéopathie, on peut conseiller 5 granules de chaque toutes les ½ heures puis espacer jusqu'à amélioration des symptômes : :

- Arnica montana 9CH : contracture musculaire après un surmenage physique
- Actaea racemosa 9CH : douleur de la nuque et des premières vertèbres dorsales (corvicodorsalgie)
- Lachnanthes tinctoria 5CH pour des raideurs et des contractures cervicales ou un torticolis aigu ou chronique avec cervicarthrose

- Bryonia 9CH : douleur aggravée par le moindre mouvement et améliorée par le repos, par la pression forte et la chaleur (collier cervical).

En phytothérapie, on applique en massage un mélange décontractant musculaire à base d'huile essentielle de romarin officinale CT à camphre mélangée à l'huile essentielle de gingembre et d'huile essentielle de lavandin cione abrial ou super sur la zone douloureuse 2 à 3 fois par jour pendant 2 à 3 jours.

2. Accidents musculaires avec lésions anatomiques

a. Lésions musculaires aiguës : élongations, déchirures, ruptures

i. Définition

Les lésions musculaires traumatiques sont très fréquentes dans le milieu sportif, selon l'OMS, elles représentent 10 à 55% des pathologies. Les termes élongation, déchirure et rupture correspondent à des lésions anatomiques plus vulgairement dénommées « claquages » (figure 59). Le sportif ressent une douleur brutale et violente comme un « coup de fouet ». Grâce à l'échographie, les trois lésions ont pu être décrites en fonction du degré d'atteinte des fibres musculaires, on doit cette classification à Rodineau et Durey.

- L'élongation correspond à des microdéchirures de myofibrilles, elles sont effilochées. C'est une atteinte réduite mais irréversible des fibres musculaires et du tissu conjonctif contigu.
- La déchirure est l'atteinte de plusieurs fibres musculaires voire d'un ou de plusieurs faisceaux et d'un contingent de tissu conjonctif. L'architecture des faisceaux est désorganisée.
- La rupture correspond à une fracture musculaire. Cette déchirure des différents faisceaux musculaires qui composent le muscle est partielle ou totale. La désinsertion est plus ou moins complète mais l'atteinte du tissu conjonctif est grave.

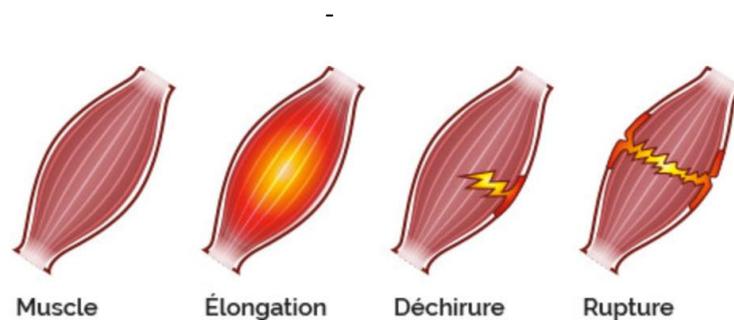


Figure 59 : Illustrations de lésions musculaires aiguës (185)

ii. Manifestations cliniques

- L'élongation : la douleur est vive et brutale. Le sportif est gêné mais peut poursuivre son effort. L'impotence fonctionnelle est réduite, la contraction contre résistance est légèrement douloureuse mais l'étirement passif du muscle est franche. Cette lésion survient lorsque le muscle est excessivement et brutalement sollicité après un étirement à sa limite de résistance. Il n'y a pas d'ecchymose. La douleur disparaît en quelques jours et la cicatrisation est effective en 10 à 15 jours.
- La déchirure : la douleur est brutale et localisée similaire à un « coup de poignard », apparition d'un hématome. L'arrêt de l'activité s'impose. Elle survient dans deux cas : une contraction musculaire intense et violente non contrôlée ou contrée ou après une agression externe sur un muscle contracté. L'impotence fonctionnelle est importante. Le muscle est douloureux à la mobilisation active. La cicatrisation survient 21 à 30 jours.
- La rupture : la douleur ressentie est décrite comme un coup de poignard ou une douleur syncopale et peut s'accompagner d'un craquement. L'hématome est important. On note également une impotence totale et prolongée. A l'emplacement du muscle, ne subsiste qu'un creux ou une encoche, le muscle est roulé en boule à l'extrémité intacte. Elle survient dans des circonstances plus violentes que la déchirure mais les faits sont similaires (contractions brutales ou chocs violents). Il faut 45 à 60 jours pour cicatriser mais selon la localisation il peut rester un handicap.

iii. Conduite à tenir

La prise en charge initiale est la même quel que soit le stade de la lésion. Les trois premiers jours, la prise en charge vise à limiter le saignement et diminuer la taille de la lésion et de l'œdème selon le protocole PRICE (Protection, Rest, Ice, Compression and Elévation). Tout d'abord, on arrête l'exercice immédiatement pour éviter l'aggravation de la lésion, suivi d'une mise au repos pendant 3 à 5 jours. Puis appliquer un bandage serré pour éviter la propagation de l'hématome pendant 10 minutes. Puis on relâche la pression et on applique de la glace pendant 20 minutes. A ce stade, la prise d'anti-inflammatoire non stéroïdien n'est pas indiquée voire même déconseillée. En effet, il stoppe la réaction inflammatoire qui élimine les tissus cellulaires détruits. En revanche, des antalgiques de palier I afin de soulager la douleur peuvent être préconisés. Le soir ou après la douche, on refait le bandage compressif associé à un pansement occlusif à l'Arnica, à l'Hémoclar® ou un cataplasme d'alumine et on surélève le membre en position allongée. Les jours suivants, on immobilise totalement le muscle. Si la

localisation se trouve au niveau des membres inférieurs, il est conseillé de se déplacer avec des cannes anglaises pendant 48 à 72h. On continue d'alterner l'application de glace et de bandage de compression le jour et des cataplasmes d'alumine la nuit. Afin de diminuer la propagation de l'hématome, on peut prendre de l'Arnica 9 CH 5 granules toutes les demi-heures puis toutes les heures. Pendant cette phase inflammatoire, il est proscrit de masser le muscle, appliquer de la chaleur, mettre le muscle en position d'étirement. La phase de cicatrisation survient au 4^{ème} jour et s'étend sur plus d'une quinzaine de jours. A ce stade, on mobilise le muscle atteint, on le met en tension dans une position où la douleur est faible et en phase post inflammatoire et exsudative on utilise de la chaleur. Tout ceci vise à favoriser la régénération du tissu musculaire et à former une cicatrice conjonctive, fonctionnelle et indolore. La marche normale est suivie par une mobilisation statique puis dynamique du muscle sous la surveillance d'un kinésithérapeute. S'ensuit la phase de réadaptation et de réentraînement sous surveillance médicale. Le travail alors entamé permet de retrouver une performance et rétablir la fonction musculaire.

iv. Conseils

L'hygiène de vie est l'une des clés de la prévention des pathologies musculaires aiguës. Les lésions ont tendance à survenir sur les muscles fatigués car ils absorbent 20% d'énergie en moins. Les personnes ayant déjà souffert d'une blessure ont tendance à faire des récurrences, l'âge et le manque de force sont également des facteurs de risques de survenus.(18,27,29,150,182)

b. Contusions

i. Description

C'est une lésion musculaire ou osseuse provoquée par un traumatisme sans effraction de la peau. Elles sont courantes dans la pratique de la randonnée et généralement sans gravité, elles guérissent d'elles-mêmes en quelques jours. D'un point de vue anatomique, elles vont du simple écrasement des fibres musculaires à la déchirure (broyage des fibres) en fonction de l'intensité du choc, de sa localisation, de la contraction ou non du muscle. On distingue trois stades de gravité :

- Bénéignes : pas d'impotence fonctionnelle, ni de limitation de mouvement. Le ballotement musculaire est normal. La force est conservée.
- Moyenne : l'amplitude de mouvement n'est pas complète, le ballotement musculaire est limité.

- Grave : la perte de force est franche. Elle se manifeste par une impotence fonctionnelle et réduction de l'amplitude de mouvement d'au moins 50%.

ii. Manifestations cliniques

Le randonneur ressent une douleur violente au point d'impact, une ecchymose pourpre puis violacée (« bleu »), signifiant que le sang s'est diffusé dans les parties molles, apparaît. Parfois la zone est tuméfiée et indurée mais ces symptômes disparaissent d'eux-mêmes en quelques jours pour les formes bénignes. Dans les formes sévères, la douleur est diffuse, le membre augmente de volume et un hématome est visible (collection de sang), il peut être gênant.

iii. Conduite à tenir

On arrête l'effort immédiatement afin d'évaluer la gravité. Dans tous les cas, on applique de la glace et on comprime avec un bandage pour soulager les symptômes.

La cryothérapie peut prendre plusieurs formes (tableau XI):

- La poche de froid : on ne l'applique jamais directement sur la peau mais on l'entoure d'un linge humide et on la laisse en place pendant 20 minutes, renouvelée toutes les deux heures pendant 3 jours.
- La bombe de froid : elle est à utiliser avec précaution. Le produit réfrigéré doit être vaporisé à 15 cm de la zone lésée, en balayant pour éviter les brûlures. On ne vaporise jamais sur une plaie.

Présentation	Fonctionnement	Produits	Utilisation
Poche à usage unique	Réaction chimique endothermique entre du nitrate d'ammonium et de l'eau	Articare Cold Pack Instant, Axmed Instant Cold Pack AXP2, Nexcare ColdHot Cold Instant	<ul style="list-style-type: none"> - Comprimer fortement la poche pour provoquer la réaction chimique et agiter pour mélanger le contenu - Appliquer 20 min à travers un linge
Poche à conserver au froid (réutilisable)	Poche renfermant un gel visco-élastique accumulateur de froid	Actipoche, Antalfroid, Axmed réutilisable Cold Pack AXP1 et AXP3, Coldpac, Dolofriz, Ezy Wrap Firstice, Gelpack, Nexcare ColdHot, Physiopack, Sober Dologel	<ul style="list-style-type: none"> - Laisser la poche 2 à 6 h au réfrigérateur ou 20 min à 1 h 30 au congélateur selon les modèles (12 h au réfrigérateur ou au congélateur à la 1^{re} utilisation puis 3 à 4 h les fois suivantes pour Ezy Wrap Firstice) - Appliquer pendant 20 min à travers un linge humide - Certains modèles peuvent également s'utiliser chauds dans d'autres indications
Spray	Gaz cryogène en bombe aérosol	Axmed spray froid, Dynacold, Tensocold, Urgofroid	Vaporiser à 10-15 cm de la peau en balayant la zone douloureuse jusqu'à apparition d'un givre blanc
Gel	Gel à base d'alcool et de menthol absorbant la chaleur dégagée par la peau et créant une sensation de froid en s'évaporant	Biofreeze, Syntholkiné Gel Cryo	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer directement sur la peau - Bien se laver les mains après l'utilisation - Contre-indiqué chez la femme enceinte

Sources : Clickadoc Premier, laboratoires.
(Liste non exhaustive.)

Tableau XII : Produits de cryothérapie locale (186)

Le froid permet de diminuer la douleur, il a un rôle antalgique et anesthésiant. Il est également vasoconstricteur en empêchant ainsi l'hématome de diffuser. Il réduit l'œdème de par son effet anti-inflammatoire (action vasomotrice et diminution de libération des médiateurs chimiques de l'inflammation).

Dans les formes bénignes, on applique de la glace immédiatement et on panse la zone avec une bande élastique, l'activité peut être reprise immédiatement. On peut reprendre l'activité dans les 5 à 10 jours.

Pour les contusions moyennes et graves, on applique un bandage serré pendant 10 min pour limiter la propagation de l'hématome puis on relâche et on applique de la glace pendant 20 minutes. Après la douche, renouveler le pansement compressif et appliquer une pommade antioœdémateuse type Hémoclar® ou Arnigel® sans masser ou des cataplasmes d'alumine. L'évolution jaune de la contusion signe sa régression puis sa guérison. Les contusions moyennes guérissent en 21 à 30 jours, alors que les graves évoluent en 45 à 60 jours.

iv. Conseils

Les massages sont contre-indiqués car le sang risque de diffuser dans les tissus. Les étirements, la musculation sont également proscrits tout comme la chaleur. On préconise d'alterner l'application de froid et de cataplasme d'alumine, ce dernier de préférence la nuit. Le pharmacien peut conseiller de surélever le membre touché le plus souvent possible au cours de la journée et la nuit. Si les douleurs sont importantes et vives, le sportif peut prendre du paracétamol par voie orale, un comprimé de 1g toutes les six heures ou un anti-inflammatoire non-stéroïdien (ibuprofène) sans dépasser 1200 mg par jour répartis en trois prises. On préconise également l'utilisation de cannes anglaises pendant 48 à 72 heures. S'il n'y a aucune amélioration dans les 2 à 3 jours suivant le choc, il est nécessaire de consulter pour décider de la suite du traitement. Certains hématomes s'enkystent et ne peuvent pas disparaître sans intervention chirurgicale. Il est alors évacué grâce à une aiguille guidée par l'échographie.(10,17,27,176,181)

Conseils homéopathiques : Arnica Montana 9CH une dose immédiatement et 5 granules 3 à 6 fois par jour.

Conseils phytothérapie : 5 gouttes d'hélichryse italienne pour ces propriétés anti-oedémateuses, anti-inflammatoires, circulatoire, drainante et fibrinolytique et 5 gouttes d'huile essentielle de laurier noble pour ses actions anti-inflammatoire et analgésique complétées avec de l'huile végétale de Macadamia.

On applique 10 à 20 gouttes du mélange sur la zone contuse à la demande pendant 24 heures puis 2 à 3 fois par jour pendant 3 à 4 jours. (147)

3. Lésions tendineuses

Les tendons lient les muscles au os par conséquent chaque muscle est prolongé d'au moins deux tendons. Leur rôle est de transmettre la force des muscles vers les os. De tailles variées, ils sont composés de tissu conjonctif fibreux dans lequel se trouve les fibres de collagènes.

a. Description

Anatomiquement, les tendinopathies se traduisent par une dégénérescence mucoïde, une séparation et un appauvrissement des fibres de collagène et une désorganisation et un amincissement des fibres tendineuses. Elles sont liées à des lésions microtraumatiques caractéristiques chez les sportifs, conséquence d'une hyperutilisation chronique ou de stress aigu responsable d'une activation cellulaire physiologique. L'inflammation est plutôt modérée, parfois inexistante. Elles trouvent aussi des causes dans une mauvaise préparation physique, des échauffements insuffisants, de mauvais gestes ou un changement de matériel. On note également des facteurs favorisant les lésions : l'âge, les infections buccales et ORL, une mauvaise hydratation avant ou après l'effort, une alimentation trop productrice d'acide urique, tout comme les conditions climatiques extrêmes (fortes chaleurs, faibles températures, taux important d'humidité).

b. Manifestations cliniques

La douleur apparaît progressivement le plus souvent lors de l'effort ou à la contraction, pour certaines localisations elle est subite. Dans tous les cas, les tendinopathies se manifestent par une triade de symptômes : douleur à l'étirement, lors de la contraction isométrique ou à la palpation locale. La tendinopathie évolue en trois stades, selon un modèle de « continuum des tendinopathies » décrit par Cook et Purdam en 2009 : la tendinopathie d'adaptation, la tendinopathie réactionnelle dépassée et la tendinopathie dégénérative ou tendinose.

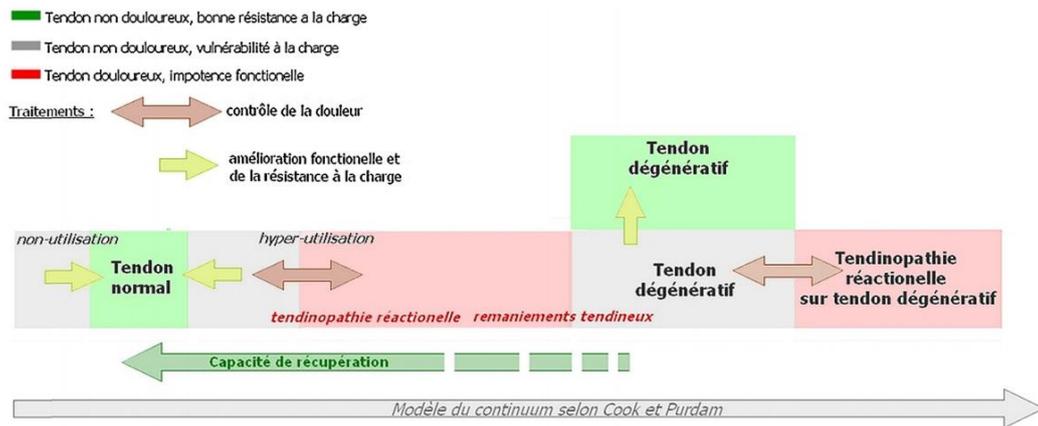


Figure 60 : Schématisation de l'évolution de la tendinopathie et des traitements recommandés dans le modèle de continuum selon Cook et Purdam.

Tous les traitements ont pour but de ramener le tendon traumatisé dans la « zone verte », ce qui correspond à une bonne résistance et à une absence de douleur illustré par la figure 60. Lors de tendinopathie réactionnelle, en phase aiguë, le tendon est sollicité de façon inhabituelle soit par intensification du programme d'entraînement soit par une activité exceptionnelle chez quelqu'un de sédentaire. La réaction cellulaire est majoritairement non-inflammatoire, le tendon s'est épaissi et raidi. Ce stade est complètement réversible. Les remaniements tendineux sont l'étape suivante du continuum, ils apparaissent lorsque les contraintes persistent et entraînent une modification de la structure se traduisant par une désorganisation de la matrice et une séparation des fibres de collagène. Cette désorganisation reste localisée. La réversibilité du processus dépend de la fréquence, de l'intensité et de la durée de mise en charge du tendon et surtout de sa prise en charge. Le dernier stade décrit par Cook et Purdam est la tendinopathie dégénérative. Les remaniements répétitifs et la surcharge chronique aboutissent à l'apoptose cellulaire, déchirure de la matrice extracellulaire, les fibres de collagènes sont déchirées et les vaisseaux et les neurones prolifèrent en nombre et en taille. Il existe un risque accru de rupture tendineuse. Ce modèle est quelque peu simpliste, depuis Cook et Purdam, l'on revu et complexifié en décrivant différents stades de tendinopathies au sein d'un même tendon par exemple. La prise en charge est ainsi plus adaptée.

Leadbetter a également proposé une classification en fonction de la gravité des lésions, le potentiel de cicatrisation dans le but, là aussi, de permettre une prise en charge thérapeutique adaptée :

- Stade 1 : douleur d'apparition brutale après l'activité et disparaît en quelques heures. Elle évolue depuis moins de deux semaines, les capacités fonctionnelles sont intactes tout comme l'examen physique.

- Stade 2 : la douleur survient au cours de l'activité physique et persiste après son arrêt mais ne nécessite pas de réduction. Elle évolue depuis 2 à 6 semaines. A l'examen, la douleur est localisée et n'entraîne pas ou peu de réaction inflammatoire.
- Stade 3 : la douleur persiste plusieurs jours après l'arrêt de l'activité physique et réapparaît très vite à la reprise. Elle diminue nettement les capacités fonctionnelles. Ses symptômes sont apparus au moins 6 semaines avant. A l'auscultation, on note une inflammation franche.
- Stade 4 : la douleur est permanente, elle entraîne une gêne dans les activités de la vie quotidienne et les activités sportives sont impossibles.

Pour les stades 1 et 2 les lésions sont microscopiques et réversibles alors que pour les stades 3 et 4, elles sont macroscopiques et parfois considérées comme irréversibles.

c. Conduite à tenir

Les tendinopathies imposent généralement l'arrêt de l'activité et le contrôle de la douleur. La mise au repos, qui permet l'amélioration physique, doit être contrebalancée avec l'immobilisation prolongée, qui au contraire fragilise le tendon à terme. Dans un premier temps, il est indispensable de prendre en charge la douleur : l'ibuprofène, anti-inflammatoire non stéroïdien, est le traitement antalgique de première intention en phase aiguë, il a également une action anti-œdémateuse. Administré *per os*, on peut en prendre 400 mg trois fois par jour ou l'appliquer en topique, Voltaren Actigo 2% gel®, deux fois par jour sur la région douloureuse. Notons que l'utilisation d'AINS est inutile en phase chronique puisque la réponse inflammatoire est moindre. Pour cette même phase, certains recommandent également d'appliquer du froid immédiatement sur la lésion, l'antalgie est créée en ralentissant la conduction nerveuse et limite la perte des fonctions oxydatives dans les mitochondries. La destruction cellulaire est freinée et permet de raccourcir le temps de cicatrisation. Par ailleurs pour finir une randonnée ou un parcours isolé, le sportif peut réaliser une contention élastique adhésive adaptée à la localisation de la tendinopathie. Par contre les exercices excentriques et les étirements sont à proscrire, ils ont tendance à entretenir le mécanisme de surcharge.

Dans la suite de la prise en charge de ces phases aiguës et dans le continuum que nous avons vu, la thérapeutique aura pour but de stimuler la capacité de régénération des fibres de collagènes et favoriser leur réalignement, de renforcer la résistance du tendon à la mise sous tension et ainsi éviter les récurrences ou les exacerbations réactionnelles sur les tendons dégénératifs. A ce stade, que l'on nomme « late disrepair », deux options : les traitements biologiques qui favorisent la régénération par augmentation locale des facteurs de croissance et la rééducation qui permet le réalignement des fibres

de collagène et une amélioration de la résistance et de la mise sous tension prévenant l'évolution vers la chronicité. Dans tous les cas, le traitement est adapté à un diagnostic lésionnel, clinique, basé sur l'imagerie (échographie, IRM et doppler) et la localisation anatomiques des lésions.

Les traitements biologiques comprennent :

- Infiltration de corticoïdes, ils ont démontré leur intérêt antalgique dans la phase aiguë des tendinopathies mais à long terme contribuent à altération anatomique du tendon.
- Injection sous guidage échographique de *platelet-rich plasma* ou concentré plaquettaire. Les plaquettes libèrent des facteurs de croissance à des doses supra physiologiques, lorsqu'elles reconnaissent le site lésionnel, elles stimulent la cicatrisation et la régénération tissulaire.
- Ondes de chocs extra-corporelles, ce sont des impulsions mécaniques à haute fréquence et haute énergie qui engendrent une action défibrosante et traumatisante des tissus ce qui entraînent une hypervascularisation et donc favorise le métabolisme local et la cicatrisation.
- Infiltrations d'acide hyaluronique, c'est un anti-inflammatoire et stimulant de la prolifération cellulaire et du dépôt de collagène.

La rééducation est très souvent associée voire concomitante aux traitements biologiques, la réhabilitation physique est très importante dans le processus de guérison. Elle débute dès l'absence de douleur. On s'orientera vers des exercices d'étirements et des programmes de travail excentrique selon la technique de Stanish, ils ont pour but de stimuler la régénération tendineuse, dès que la douleur au repos à suffisamment disparu. En 1985, Stanish et Curwin proposent un programme de réhabilitation des tendinopathies, ils préconisent d'augmenter graduellement le travail excentrique afin de renforcer l'unité muscle-tendon. Après un échauffement général et des étirements locaux statiques, le travail excentrique débute : les squats. Lors de la descente, la décélération est progressivement rapide puis la remontée est lente. Au 3^{ème} et au 7^{ème} jour, la vitesse augmente, la semaine suivante on augmente la charge corporelle de 10%. Ces exercices sont réalisés tous les jours, les six premières semaines par séries de dix répétées deux fois, les six semaines suivantes, elles ne sont réalisées que trois fois hebdomadairement. Notons, dans les manifestations aiguës réactionnelles au sein d'un tendon dégénératif, ces programmes de réhabilitation sont les seules options thérapeutiques passées la phase hyperalgiques. Elles permettent de diminuer le nombre d'épisodes réactionnels et le risque de rupture ainsi que de ralentir l'évolution alors que les traitements biologiques ne présentent aucun intérêt dans la faible réversibilité des lésions.

d. Conseils

Les conseils que l'on peut prodiguer en tant que pharmaciens sont les suivants :

- Stopper toutes activités pendant que le sportif ressent de la douleur.
- Il faut corriger les facteurs favorisants : renforcement musculaire, augmentation de sa souplesse, avoir du matériel sportif adapté (chaussures de marche en particulier), s'entraîner avant de partir.
- Porter des talonnettes en sorbothane ou en noène pour prévenir les tendinopathies du genou et du tendon d'Achille ou des semelles orthopédiques confectionnées par le podologue avant de partir.
- Reprendre progressivement l'entraînement ou l'activité de façon régulière, réaliser les exercices excentriques quotidiennement voire plusieurs fois par jour, de la compliance du patient dépend la guérison.
- Ne pas étirer les muscles brutalement sous peine d'aggraver la lésion.
- Boire suffisamment d'eau, un déficit en eau au cours de l'effort se répercute sur les zones anatomiques les moins irriguées notamment les tendons. Ce phénomène, en plus de l'accumulation des déchets métaboliques, accroît la rigidité. (27,150,181,187–190)

F. Pathologies articulaires

Les articulations permettent la mobilité de deux parties osseuses l'une avec l'autre ou les autres. Certaines au cours de l'évolution se sont soudées, c'est le cas des os du crâne, d'autres sont très peu mobiles, la symphyse pubienne par exemple et d'autres ont une amplitude de mouvements vastes.

L'articulation est composée de plusieurs structures anatomiques reliées les unes aux autres pour assurer leur fonction de mouvements comme nous le montre la figure 61.

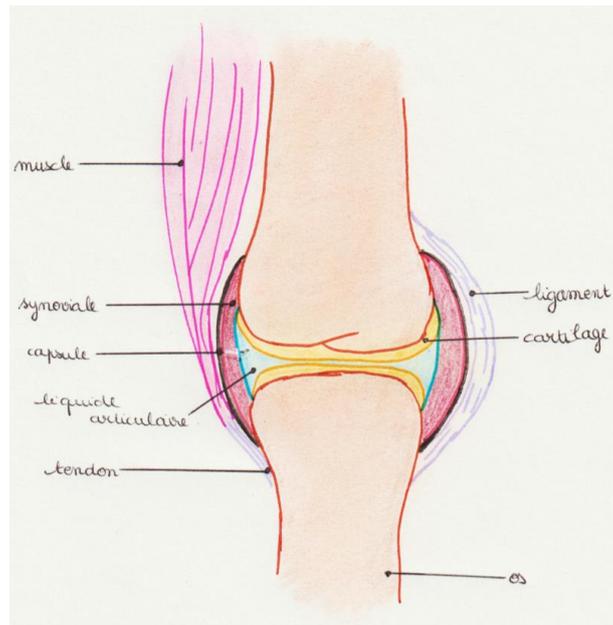


Figure 61 : Représentation d'une articulation saine.

Le cartilage articulaire recouvre les extrémités articulaires des os. Son épaisseur ne dépasse pas 5mm. Son rôle est d'amortir les chocs grâce à sa souplesse. La capsule est un manchon fibreux qui recouvre l'ensemble des éléments articulaires et maintien leur cohésion. Elle est renforcée par les ligaments articulaires pour les articulations très mobiles. Les ligaments sont des fibreux composés de collagène, très résistant et peu extensible qui relie entre elles deux pièces osseuses au niveau de l'articulation et assure sa stabilité. La synovie est un liquide épais et visqueux contenu dans la capsule synoviale, il facilite le glissement des surfaces articulaires l'une contre l'autre. C'est un lubrifiant naturel.

1. Entorses

a. Description

Elles correspondent à des lésions des ligaments lors d'un mouvement brutal de torsion au cours d'une sollicitation exagérée et forcée. Les ligaments sont étirés au-delà de leur limite provoquant dans certains cas leur rupture. On distingue trois degrés de gravité :

- L'entorse bénigne, les ligaments sont simplement distendus. Elle ne compromet pas la stabilité de l'articulation.
- L'entorse moyenne, la distension touche l'ensemble du ligament et est associée à la rupture d'un faisceau du ligament et de la capsule articulaire.

- L'entorse grave, le ligament est complètement rompu et peut-être associé à un arrachement osseux.

En randonnée, les articulations de la cheville et du genou sont particulièrement concernées. 18% des randonneurs licenciés ont été confrontés à une entorse de la cheville et 16% du genou.

b. Symptômes

Les lésions ligamentaires se manifestent par trois catégories de symptômes : la douleur, l'inflammation induisant un œdème et la laxité de l'articulation.

Les entorses bénignes se traduisent par une impotence fonctionnelle partielle. Seule la douleur limite la mobilité et l'utilisation normale de l'articulation. La douleur est chronophage : vive au départ suivi par une phase de latence indolore puis elle se réveille quelques heures après quand l'articulation est « refroidie ». L'articulation gonfle dans l'heure suivante sans ecchymose.

Pour les entorses moyennes, la douleur s'étale également en trois temps. L'articulation gonfle rapidement en quelques minutes et de façon importante, le bleu apparaît au cours des 24 heures suivantes. L'appui est douloureux voire impossible. Elle se différencie de l'entorse grave par l'absence de laxité.

Enfin les entorses graves, le sportif perçoit une sensation de craquement ou de déchirure immédiate, l'articulation est très douloureuse sur le coup (parfois syncopale). L'articulation est complètement laxe et instable, le randonneur ne peut plus l'utiliser. Un œdème très important apparaît rapidement s'ensuit une ecchymose étendue. Il n'est pas rare de retrouver du sang dans l'articulation (hémarthrose).

c. Conduite à tenir

La prise en charge comprend deux volets : lutter contre la douleur et l'œdème et aider la cicatrisation adaptée à la gravité de l'entorse.

Dans un premier temps on lutte contre l'œdème et la douleur selon le protocole RICE ou GREC en français. La première étape est la mise en repos de l'articulation traumatisée (Repos ou Rest) en évitant les efforts prolongés et répétés, voire en mettant en décharge l'articulation en utilisant des cannes anglaises. Ensuite le glaçage (Ice) au niveau de la zone douloureuse pendant 15 minutes 5 à 6 fois par jour les premiers jours. Soit on applique une poche de glace enveloppée dans un linge soit on plonge l'articulation dans un bain d'eau froide. On essaie de surélever (Élévation) le pied pendant les périodes

de repos et la nuit pour faciliter le drainage de l'œdème. La compression (contention) limite la taille de l'hématome et facilite le drainage de l'œdème par bandage élastique ou par des bas de contention. On peut également appliquer des compresses d'alcool à 70° pendant une heure tout en continuant d'exercer une compression à l'aide de bandages.

Pour diminuer la douleur, on préconise la prise d'antalgiques (paracétamol) voir d'anti inflammatoires non stéroïdiens (ibuprofène).

Le processus de cicatrisation dépend du diagnostic initial de gravité de l'entorse.

Pour les entorses bénignes, on peut choisir une contention ligamentaire élastique (chevillière, genouillère, ...) ou une contention adhésive portée pendant une dizaine de jours (à renouveler tous les trois jours). La chevillière ou la genouillère permettent de diminuer l'œdème et apportent un effet proprioceptif (l'orthèse aide les récepteurs cutanés à prendre le relais des récepteurs ligamentaires détruits à l'occasion du traumatisme et à renseigner le cerveau sur la stabilité de l'articulation). On associe la contention à un traitement topique à usage local contenant des anti-inflammatoires : à base d'ibuprofène (Urgo ibuprofène®, Cliptogel gel®, Ibufetum®, Flector®, ...), de diclofénac (Flectoreffigel®, Flector Tissugel® sous forme de patch, ...). On applique le gel ou la crème 3 fois par jour pendant 4 à 5 jours et les formes patches 1 fois par jour. Toutes les spécialités contenant des anti-inflammatoires sont proscrits chez la femme enceinte à partir du 6^{ème} mois de grossesse. Certains topiques anti-inflammatoires contiennent du menthol qui apporte la sensation de froid mais sont contre-indiqués chez l'enfant de moins de 6 ans et la femme enceinte.

Pour les entorses modérées à grave, il est préconisé d'immobiliser l'articulation par une contention semi-rigide. Les plâtres ne sont plus utilisés responsable de fonte musculaire, de rigidification des articulations, de douleurs résiduelles et de thromboses veineuses profondes en empêchant la marche, on leur préfère le type de contentions précédentes. Les attelles semi-rigides permettent le mouvement de flexion-extension et la marche avec appui. Il existe plusieurs modèles d'attelles, elles se différencient par le matériau de garnissage : l'air (Aircast®, Ligacast®, Rhena® Maléo Airform®, ...), en mousse (Freecast®, Ax'Memory®, ...) ou gel permettant le glaçage des plaques latérales (Ligacast gel®). En fonction des fabricants, on choisit les dimensions de l'orthèse en fonction de la taille des patients ou de leur pointure, certaines sont ambidextres. Elle se ferme à l'aide de deux bandes auto-agrippantes, le maintien est complet par le port de baskets. On n'oublie pas de porter une chaussette sous l'orthèse pour éviter la macération. Elle n'est enlevée que pour prendre une douche, on la garde la nuit. On décharge l'articulation en utilisant des cannes anglaises. Finalement la prise en charge de

ce type d'entorse est complexe et adaptée aux patients. Tous les traitements concourent à rétablir la fonction de l'articulation tout en assurant la cicatrisation et la protection du ligament. L'immobilisation peut durer entre 45 jours et 3 mois. Elle doit se limiter au strict nécessaire, la reprise de la marche est envisagée le plus tôt possible c'est-à-dire dès que la douleur et l'œdème ont disparu, au départ avec les cannes.

En homéopathie, on prend systématiquement de l'Arnica 9 ou 15 CH, une dose dès que possible puis 5 granules 3 à 4 fois par jour et en fonction des exsudations séreuses, Apis mellifica 9 ou 15 CH, 5 granules toutes les 15 minutes. Quand la douleur est améliorée par le froid, la glace et l'œdème inflammatoire est rouge rosé ou Bryonia 9 CH quand la douleur est aggravée par le mouvement et est améliorée par la pression forte et l'immobilisation ou le repos, 5 granules 3 à 4 fois par jour. A un stade plus tardif, on conseillera Ruta graveolens 9 CH quand la douleur commence à s'améliorer par le mouvement et Rus toxicodendron 9 CH pendant la rééducation ou en cas de séquelles. La posologie est la même pour les deux souches 5 granules de chaque, 3 à 4 fois par jour.

En phytothérapie, on mélange trois huiles essentielles à l'huile végétale de macadamia :

- Huile essentielle d'eucalyptus citronné pour son action anti-inflammatoire ;
- Huile essentielle d'hélichryse italienne pour ses propriétés fibrinolytiques, circulatoire et drainante, anti-œdémateuse et anti-inflammatoire ;
- Huile essentielle de menthe poivrée, c'est un anti-inflammatoire, antalgique et anesthésiant local ;

On applique 10 à 20 gouttes du mélange sur l'articulation 2 à 3 fois par jour pendant 10 à 15 jours.

d. Conseils

On choisira des chaussures montantes pour protéger l'articulation de la cheville très exposée aux accidents en randonnée. Pour les autres articulations que l'on peut qualifier de fragiles avec des antécédents d'entorse ou ayant déjà été blessées, on conseille de « strapper » avec une bande adhésive ou de porter une contention adaptée (genouillère, chevillière, ...). Ces renforcements rassurent au début mais ne doivent pas être systématique.

e. Evolution

La reprise du sport après une entorse bénigne peut avoir lieu en 10 à 15 jours sans douleur persistante, une entorse moyenne entre 4 à 6 semaines, pour les entorses graves, la reprise dépend du traitement.

Dans tous les cas la reprise des activités ne peut être envisagée qu'en l'absence de douleur, la mobilité et les fonctions sont retrouvés. (10,17,27,138,147,150,182,186,191–194)

2. Luxations

a. Description

Les luxations correspondent aux « déboitements » des os. C'est le déplacement de deux surfaces osseuses au sein d'une même articulation. Les luxations constituent une urgence, elles sont rarement isolées de par la complexité anatomique d'une articulation, il est donc rarement indiqué de les réduire directement ni sans médecin aguerri. Les luxations peuvent concernées toutes les articulations, mais les membres supérieurs sont les plus susceptible d'être luxés et particulièrement l'épaule, de façon moindre les rotules, le coude et les phalanges.

b. Symptômes

La douleur est très importante et la déformation de l'articulation visible à l'œil nu. L'œdème est perceptible dans les minutes suivantes.

- La luxation acromio-claviculaire, la plus commune des luxations de l'épaule, l'articulation la plus mobile du corps humain. Elle est la résultante d'un choc violent direct sur le moignon de l'épaule ou d'une chute sur la main ou le coude bras tendu. La douleur est d'une telle intensité qu'elle est décrite comme syncopale avec une sensation de déboitement au moment de l'incident. Le membre supérieur est atteint d'une impotence fonctionnelle totale. Par rapport à l'articulation saine, l'épaule est déformée avec souvent un creux au niveau du muscle deltoïde (coup de hache). Ce type de lésion peut altérer les vaisseaux et les nerfs situés dans le creux de l'aisselle (figure 62).



Figure 62 : Luxation de l'épaule (17)

- La luxation du coude est également très douloureuse, tout mouvement est impossible. Cette atteinte rend difficile la poursuite du périple dotant que la perte de congruence entre les os peut comprimer les nerfs entraînant une paralysie ou les vaisseaux (abolition du pouls).
- La luxation des doigts surviennent suite à un choc violent dans cette partie du corps. Le doigt déformé est douloureux (la phalange passe par-dessus l'autre) et le doigt ne peut être ni totalement tendu ni totalement plié.
- Les luxations de la rotule touchent principalement les femmes hyperlaxe. Comme pour les autres localisations c'est lors d'une chute ou d'un mouvement forcé que la rotule sort de son axe et bascule sur le côté, le genou est alors en flexion irréductible hyperalgique. Les luxation rotuliennes supposent une déchirure, une élongation des ligaments et des ailerons rotuliens qui la maintenaient dans sa position physiologique.

c. Conduite à tenir

Les luxations constituent des urgences à part entière. Il est cavalier de remettre une articulation en place directement, à chaud, surtout par quelqu'un d'inexpérimenté. On expose la victime à des arrachements osseux et à des lésions vasculaires et nerveuses irréversible. Pour limiter au maximum ces lésions (nécrose et amputation quand les vaisseaux sont touchés), l'articulation luxée doit être réduite dans les heures qui suivent sa survenue dans un centre de prise en charge adaptée.

La haute montagne constitue une exception à ces prérogatives. En milieu hostile, les secours mettent plus de temps à intervenir (conditions climatiques et difficulté d'accès) et par conséquent expose la victime à des lésions irréversibles et le groupe à un danger imminent. Un secouriste averti peut alors intervenir si et uniquement si aucune structure médicale ne peut être atteinte dans un délai raisonnable (quelques heures) et en l'absence de vascularisation distale du membre luxé (vérification des pouls distaux). La victime donne son accord au préalable, s'il ne parvient pas à remettre le membre en place, il ne doit aucunement insister.

- Luxation de l'épaule, on peut appliquer de la glace dans une visée antalgique et immobiliser l'épaule dans une position non douloureuse par une écharpe ou à l'aide d'un sac à dos bien rempli placé sous l'aisselle, c'est souvent en randonnée. Après avoir remis l'articulation en place, l'épaule sera immobilisée pendant au moins 3 semaines.
- Luxation du coude, on apporte une réponse antalgique et anti-œdémateuse par la glace et on immobilise, le bras en écharpe dans la position la moins douloureuse.

- Luxation des doigts, c'est le seul cas où on préconise de réduire la luxation à chaud. On applique la technique de « traction-réduction », tire le doigt en avant et vers le bas pour realigner la phalange avec la précédente. Pour éviter que le doigt ne glisse des mains du secouriste, on place un linge tout autour. Comme pour les autres cas, on applique de la glace, on peut également donner les antalgiques et ensuite on immobilise l'articulation pendant 8 à 10 jours avec le doigt voisin, si on a pas d'attelle.
- Luxation de la rotule, c'est l'une des luxations les plus facile à réduire. En attendant les secours, le blessé est assis, la jambe tendu devant lui et recouvert d'une couverture. On applique de la glace pour diminuer l'œdème et la douleur. On peut mettre en place une genouillère de contention.

d. Conseils

En aucun cas, on ne cède à la pression ou à la tentation de réduire une articulation. En attendant, les secours on applique du froid pour atténuer la douleur et l'œdème. On évite de donner des antalgiques ou à boire au blessé.

e. Evolution

La récupération dépend de la lésion initiale (localisation, atteinte vasculaire et nerveuse, le temps entre la survenue de l'incident et la réduction). Le délai d'immobilisation est variable mais doit toujours être le plus court possible pour une meilleure récupération afin d'éviter raideur et récives. Pour une meilleure récupération, on préconise également la kinésithérapie. La chirurgie n'est pas systématique. (10,17,27,150,176)

G. Traumatismes sévères

1. Traumatismes crâniens et cervicaux

a. Descriptions

Le crâne est l'ensemble des os qui protège le cerveau et les méninges. C'est une boite solide malmenée lors d'un choc violent et qui met en péril l'intégrité des organes qu'elle contient. En effet, ceux-ci sont projeter contre la surface interne des os, les signes cliniques qui en découlent sont corrélés aux lésions

des tissus nobles et pas seulement à la présence ou non de fractures. Ces atteintes sont nommées commotions cérébrales.

b. Symptômes

Cliniquement, les traumatismes cérébraux se traduisent par un choc violent à la tête (chute de pierres en montagne, chute du randonneur contre un objet contendant, ...) parfois associé à une douleur localisée, une plaie superficielle, une ecchymose ou un hématome sur le cuir chevelu et l'absence de tout autre signe de gravité. La gravité des traumatismes crâniens est évaluée selon le score de Glasgow, il conditionne la prise en charge initiale et évalue le pronostic vital. Les traumatismes sont encore associés à une morbi-mortalité élevée. Dans certains cas malgré des signes initiaux rassurant, l'état de la victime se dégrade très vite et conduit au décès de la victime.

Les traumatismes crâniens sévères se manifestent souvent par une perte de connaissance, parmi les autres signes de gravité on peut citer :

- Des écoulements sanguins par le nez, la bouche ou les oreilles,
- Un mal de tête intense et diffus, la nuque raide,
- Des nausées et des vomissements parfois tardifs ou espacés,
- Un œdème ou un hématome en lunettes après un choc frontal,
- Un trouble de la conscience (simple obnubilation au coma profond),
- Un état d'agitation, de prostration ou un trouble du comportement (trouble de la vue, dysfonctionnement d'un membre),
- Un pseudo état d'ébriété (troubles de la parole et/ou de l'équilibre),
- Une inégalité des pupilles, une paralysie faciale, une hémiplégie,
- Un pouls lent.

Ce sont des éléments subjectifs, déterminants mais pouvant apparaître tardivement. Les risques majeurs des traumatismes crâniens sont les hémorragies intracrâniennes, l'hématome extra-dural ou sous-dural et l'œdème cérébral. Ils peuvent induire des troubles neuro-végétatifs ce qui menacent les fonctions respiratoires, cardio-vasculaires et provoquer le décès immédiat.

Evaluer l'état de conscience de la victime peut être un bon indicateur pour les secours. Afin de procéder à cette évaluation on utilise le « schéma de GLASGOW ». On commence par poser des questions simples : quel est votre nom ? avez-vous mal ? que vous est-il arrivé ? Si la victime semble inconsciente, on évalue ce niveau par des ordres simples : Ouvrez les yeux ! Serrez ma main ! On teste

la sensibilité au toucher puis un pincement sur le dos de la main. On peut en déduire quatre stades différents :

- Premièrement, la victime est dans un état d'obnubilation, il réagit aux stimulations mais avec lenteur avec un décalage en donnant parfois l'impression d'absence.
- Deuxièmement, le blessé est dans un coma léger, il ne répond ni aux questions ni aux ordres mais réagit aux stimulations tactiles normales en ouvrant les yeux ou en bougeant.
- Troisièmement, il est dans un coma profond et ne réagit plus qu'à des stimulations douloureuses intenses.
- Enfin, la victime est dans un coma dépassé et ne réagit plus aux stimuli ni même à la douleur.

Les traumatismes crâniens légers peuvent être accompagnés d'une commotion cérébrale. C'est un traumatisme léger, le score de Glasgow initial est supérieur ou égal à 13 mais on constate des troubles neurologiques brefs (quelques minutes à quelques heures). Ces symptômes observés résultent d'anomalies biochimiques et métaboliques neuronales et se corrigent dans les jours suivants.

Tous les traumatismes crâniens sont susceptibles d'être associés à des traumatismes cervicaux. Ils ne se manifestent pas forcément par des signes graves (tétraplégies, paralysies, ...) mais par des signes pouvant paraître anodins (fourmillements dans les doigts, douleurs irradiantes dans les épaules, ...). Ce sont des urgences, les risques de déplacements secondaires sont importants et imposent prudence et rigueur lors des secours.

c. Conduite à tenir

Il est nécessaire d'alerter les secours pour les traumatismes crâniens ou cervicaux . Si la victime est consciente, on privilégie la position semi-assise afin de diminuer la pression intracrânienne, si la victime est inconsciente on l'allonge en position latérale de sécurité pour limiter tout risque d'étouffement. En attendant les secours, on surveille la victime son état de conscience, la respiration, le pouls,

Le tableau suivant (n°) permet d'avoir une idée de la conduite à tenir devant les façons de prendre en charge les traumatismes crâniens.

Signes cliniques	<ul style="list-style-type: none"> - Blessé conscient - Respire spontanément - Répond de façon cohérente 	<ul style="list-style-type: none"> - Blessé conscient - Respire spontanément - Tient des propos incohérents 	<ul style="list-style-type: none"> - Blessé peu conscient - Respiration avec pause - Râle et réagit quand on le pince 	<ul style="list-style-type: none"> - Blessé inconscient - Respire difficilement ou ne respire plus - Ne réagit pas quand on le pince
Prise en charge	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance et repos - Antalgiques de palier si douleur à la tête - Pas d'évacuation systématique 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance rapprochée - Position semi-assise - Evacuation pour surveillance en milieu spécialisé 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance très rapprochée - Position d'attente en PLS - Evacuation en urgence 	<ul style="list-style-type: none"> - Evacuation en urgence

Tableau XIII : Orientation de la conduite à tenir devant les signes de traumatismes crâniens. (17)

d. Evolution

Tous les traumatismes crâniens, même légers peuvent décompenser dans les heures suivantes c'est pourquoi on ne laisse jamais la personne seule. L'évolution dépend de la violence du traumatisme et de sa prise en charge. Une mauvaise gestion peut à court terme diminuer les performances intellectuelles et physiques, prolonger le syndrome commotionnel (disparaît normalement en 8 à 10 jours) ou encore le syndrome de deuxième impact (deuxième traumatisme chez une personne commotionnée se traduit par des effets physiopathologiques et cliniques plus sévères, la mortalité est élevée) et à long terme par une encéphalopathie chronique post-traumatique ou d'autres affections neurodégénératives. (17,27,150,195,196)

2. Fractures

a. Descriptions

On dit qu'il faut autant de force pour rompre le fer que pour rompre un os. Le tissu osseux est très innervé et vascularisé, en perpétuelle renouvellement. Les fractures surviennent suite à un choc violent ou à une chute, ce sont des urgences vitales. Elles sont très douloureuses et induisent une impotence fonctionnelle totale ou partielle du membre atteint. On différencie deux types de fractures :

- Fractures fermées : il n'y a pas de plaie mais on suspecte la fracture devant la déformation du membre et un gonflement lié à l'œdème et à l'accumulation de sang.

- Fractures ouvertes : dans ce cas la plaie est bien visible et on peut parfois voir l'extrémité osseuse ressortir.

b. Symptômes

La fracture fermée est mise en évidence par la déformation du membre atteint. Un hématome apparaît immédiatement accompagnée par une douleur nauséuse ou d'une sensation de craquement plus ou moins associés à un œdème.

Lors de la fracture ouverte, on observe les mêmes signes que pour la fracture fermée. L'importance du saignement dépend du membre atteint. Il n'est pas rare de voir l'extrémité osseuse cassée ressortir à la surface de la peau. Ce type de fracture est grave de par la quantité de sang perdue et le risque infectieux liés à ce type de lésions. Les fractures ouvertes de jambes sont les plus fréquentes des fractures des os longs.

c. Conduite à tenir

La victime ne doit pas être bougée, à part bien sûr si son pronostic vital est engagé dans la situation de survenue de l'accident. On couvre le blessé et on essaie de le maintenir éveillé. En prévision d'une possible opération, on le laisse à jeun jusqu'à l'arrivée des secours qui ont été prévenus dès que la fracture a été suspectée. On peut surélever le membre supérieur, en revanche on ne touche pas au membre inférieur devant le risque d'altérer la perméabilité de l'artère fémorale.

Dans le cas de la fracture fermée, on ne mobilise pas le membre au risque qu'une fracture ouverte devienne une fracture fermée. On peut en revanche appliquer une poche de glace afin de minimiser l'œdème et diminuer la douleur.

Sur les fractures ouvertes, on réalise un point de compression au niveau de l'artère située en amont de la fracture et on recouvre la plaie par une compresse.

Certains manuels préconisent d'immobiliser le membre fracturé avec les deux articulations sus et sous-jacente. Pour des personnes non initiées au secourisme, il apparaît imprudent de s'aventurer dans de tels gestes.

En homéopathie, trois souches peuvent être conseillées, chacune dans une indication spécifique :

- Symhytum officinale 9CH pour consolider les fracture et soulager les douleurs osseuses, 5 granules matin et soir.

- Calcareo phosphoricum 9CH pour consolider les fractures également, 5 granules par jour pendant au moins 3 semaines.
- Silicea 15 C, une dose par semaine, retarde la formation du cal osseux dans les fractures.

d. Evolution

Le temps de consolidation osseuse (différentes étapes aboutissant à la soudure des os) dépend de sa localisation. Il faut en plus ajouter le temps de rééducation et de réadaptation au délai de reprise des activités sportives.

e. Les fractures de fatigue

Ce type de fracture concernerait 10% des fractures chez les sportifs. L'os se rompt presque spontanément en l'absence de toutes contraintes brutales. C'est une lésion due à la surcharge du tissu osseux, une maladie de l'adaptation de l'os à l'effort. Elle survient sur un tissu sain et peut toucher n'importe quels os. Les femmes semblent plus propices à souffrir de fractures de fatigue ce qui implique une composante hormonale en plus de celle biomécanique dans le processus continu de réaction de l'os face aux contraintes de l'activité sportive. (10,17,27,197,198)

H. Traumatismes mineurs

1. Pathologies dentaires

Avant de partir en grande randonnée, ce qui suppose de s'absenter plusieurs jours, il est judicieux de consulter un dentiste afin de s'assurer qu'aucunes pathologies dentaires sous-jacentes (abcès, carie, ...) viennent entacher le séjour. En revanche les traumatismes faciaux peuvent altérer la santé bucco-dentaire sans engager le pronostic vital, elles sont très douloureuses et invalidantes. Les canines et les incisives, « pare-chocs » lors de chute avec traumatisme direct. Dans certains cas se sont des urgences, la vitalité de la dent peut être engagée. Selon une étude, sur 6000 individus étudiés sur plusieurs décennies 30% ont été victime d'un traumatisme dentaire. On ressent plusieurs situations les contusions, les intrusions, les luxations et les fractures.

Afin de mieux comprendre les pathologies que nous évoquons ensuite, rappelons succinctement l'anatomie d'une dent (figure 63).

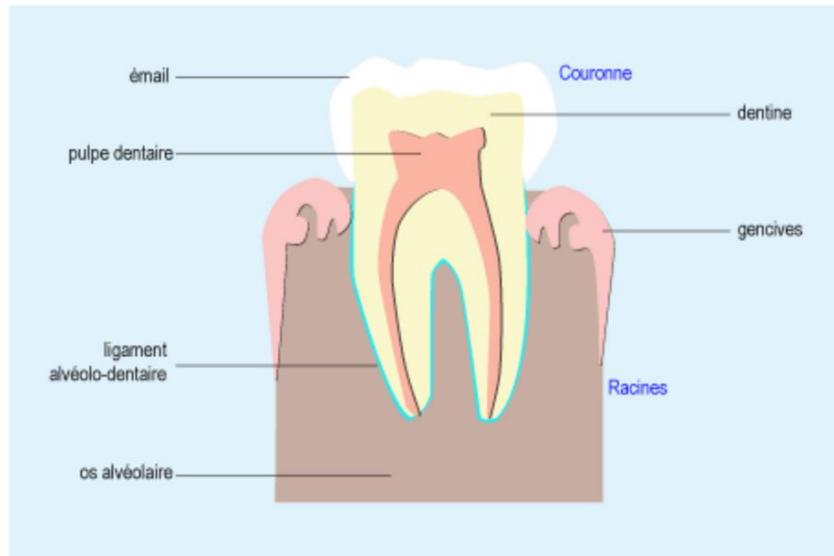


Figure 63 : Représentation d'une molaire (199)

La partie visible de la dent est appelée couronne, l'émail recouvre la dentine sur ce segment. Elle est dure, cassante, blanche et brillante et assure un rôle de protection des tissus sous-jacents. Au sein de la racine (partie non visible de la dent) le desmodonte ou ligament alvéolo-dentaire isole la dentine de l'os alvéolaire et de la gencive. La dentine constitue la masse principale de la dent. La pulpe est un tissu conjonctif spécialisé, elle assure la formation de la dentine, la transmission d'informations sensorielles au système nerveux central est à l'origine des réactions inflammatoires et immunitaires lors d'agressions. Le parodonte correspondant à la gencive, au cément, au desmodonte et à l'os maxillaire assure le lien avec le reste de l'organisme. Il assure le soutien, la vascularisation et l'innervation des dents. Il maintient solidement et durablement l'attache de la dent à l'os maxillaire.

Pour établir cette hiérarchisation des pathologies dentaires, nous avons utilisé la classification d'Andreasen.

a. Les contusions

Elles correspondent à des microtraumatismes des tissus durs avec une atteinte parodontale. La dent est légèrement mobile dans sa loge et douloureuse à la mastication. Elle peut passer inaperçue si un saignement du rebord gingival ne survient pas. Généralement on s'abstient de toute intervention thérapeutique mais dès que possible, le blessé consulte un dentiste. Ce type de lésions peut entraîner des mortifications pulpaire elles-mêmes à l'origine d'abcès et dans les cas extrêmes d'endocardites bactériennes.

b. La fêlure

Elle n'atteint que l'émail qui « caque » sans perte de tissu. La dent est immobile et indolore. C'est une pathologie complètement bénigne mais inesthétique. La consultation chez le dentiste n'est d'aucune urgence. Il pourra améliorer son aspect ultérieurement. La dent est sensible à la variation de température et par intermittence, douloureuse à la mastication.

c. Les subluxations

Ce sont des déplacements dentaires, la dent est mobile au toucher mais reste à sa place habituelle. Ces signes sont souvent associés à des saignements gingivaux légers. Là encore c'est une pathologie bénigne, une légère douleur est perçue à la pression. On peut essayer de réduire la luxation par une pression douce avec ses doigts et à l'aide d'une compresse. On comprime les rebords alvéolaires, on maintient la dent dans cette position en serrant avec la compresse. Ce n'est pas une urgence absolue, il faut tout de même consulter un dentiste dans les 24 heures suivantes.

d. Les luxations

Ce sont des déplacement traumatiques de la dent avec perte de contact entre celle-ci et l'alvéole. Les luxations touchent le plus souvent le bloc antérosupérieur et plus les enfants que les adultes d'avantage victime de de fractures dentaires.

i. Luxation extrusive

La dent est mobile, ressortie et douloureuse à la percussion. On peut replacer la dent doucement ou on fait mordre dans une compresse jusqu'à l'arrivée chez le dentiste.

Dans les cas les plus graves, la dent est complètement expulsée, on parle alors d'avulsion. C'est une urgence. On ramasse la dent en la tenant par la couronne, il faut essayer de ne pas toucher la racine et on la rince pendant 10 s sous l'eau courante. Puis le blessé, la met dans sa bouche et la « lave » avec sa salive avant de la remettre en place doucement et la maintenir par pression digitale ainsi jusque chez le dentiste. Ce n'est pas toujours facile de réintroduire la dent. Le blessé est dans un état de stress post-traumatique, les saignements sont souvent très importants et l'œdème limite l'ouverture de la bouche. Dans ces conditions, on place la dent dans un milieu de conservation approprié : lait écrémé froid pendant 8h, le sérum physiologique entre 2 et 3h, la salive pendant 2h, en revanche la laisser dans l'eau est fortement déconseillé. Le blessé maintient une compresse serrée sur l'alvéole. On note l'heure de l'accident. C'est une urgence absolue, le temps passée en extra-alvéolaire conditionne le

pronostic de la dent et la viabilité des cellules pulpaire et parodontales. Dans tous les cas, le dentiste doit être consulté dans l'heure suivant l'accident sachant que 30 minutes représentent la situation optimale.

ii. Luxation latérale

Elle peut se produire dans le sens vestibulo-palatin (direction du palais) ou plus rarement dans le sens mésio-distal(direction de la lèvre). La dent est généralement immobile. C'est douloureux à la pression. La prise en charge est délicate, on se contentera de maintenir la dent par pression digitale et à l'aide d'une compresse dans son alvéole. C'est également une urgence, elle est pratiquement toujours associée à une fracture de l'os spongieux. On conseille de consulter un dentiste dans les 24 h.

iii. Luxation intrusive

Suite au choc, la dent remonte, elle est immobile dans la gencive, elle peut complètement disparaître. La dent est douloureuse à la percussion. La dent est bloquée dans cette position, on ne la touche pas. C'est une situation assez rare chez l'adulte mais courante chez l'enfant du fait de la laxité osseuse. Cette lésion est prise en charge dans les 24h par un spécialiste.

e. Les fractures

Leur localisation est très variable : atteinte de la couronne ou de la racine avec ou sans atteinte de la pulpe.

i. Fractures de la couronne

Les fractures de la couronne sans exposition de la pulpe sont les plus fréquentes, ce n'est une urgence. On récupère le fragments de dents que l'on place dans un milieu humide (sérum physiologique par exemple). Il pourra éventuellement être recollé par le dentiste ultérieurement (délai de 3 jours). Ce sont des fractures simples ou partielles. La douleur est temporaire et l'absence du fragment est perçu comme une irrégularité. Les fractures compliquées exposent la pulpe, la perméabilité contre les microbes n'est plus assurée, la pulpe peut se nécroser et s'infecter. La plaie pulpaire peut être hémorragique, ulcérée ou ischémique. La nécrose entraîne une dyschromie temporaire. La douleur est intense permanente, difficilement supportable car les nerfs sont lésés et mis à nus. La dent est par la suite dévitalisée par le dentiste et une prothèse est mise en place. Une fois encore, on essaie de récupérer le fragment et on le rince au sérum physiologique. Il est conservé dans un milieu humide

(sérum ou lait). La cavité buccale est rincée elle aussi au sérum physiologique. La consultation odontologique est une urgence.

ii. Fractures de la racine

La clinique est très variable, la fracture menace la vitalité de la dent. Une triade de symptômes est observée, tous ensemble ou seulement l'un d'eux : douleur, mobilité et extrusion. La fracture est horizontale ou verticale, elle peut déborder sur la couronne et être associée à une luxation extrusive. L'aspect de la dent est souvent normal alors que la gencive en regard de la dent est tuméfiée. La encore, peut survenir une dyschromie temporaire ou définitive. Dans le cas où la fracture est associée à une luxation, on essaie de la réduire. La dent est dans tous les cas contenue dans sa position jusqu'à l'intervention du dentiste. (17,27,150,200–204)

2. Ampoules de frottements

a. Description

Les ampoules aussi appelée phlyctène ou cloque est la résultante du frottement et un échauffement excessif de la peau. Sous cette action, l'épiderme (couche la plus superficielle de la peau) se décolle et s'emplit de liquide clair. Ce sont de petits traumatismes très fréquents dans les sports d'endurance, le plus souvent dû à des chaussures neuves trop rigides. La chaleur et l'humidité favorisent la survenue de l'ampoule.

b. Symptômes

Elles sont généralement bénignes mais peuvent être très invalidantes et douloureuses. A force de frottements, l'ampoule s'ouvre et met à nu le derme exposant la peau aux infections. D'abord la peau est rouge et douloureuse puis l'épiderme se décolle et la bulle remplie de liquide claire ou de sang. Enfin si le frottement persiste la peau se déchire .

L'ampoule sert à protéger la lésion sous-jacente des impuretés.

c. Conduite à tenir

Certaines situations nécessitent une consultation médicale : les ampoules de plus de 5 cm de diamètre, s'il y a des signes d'infections (la peau est rouge, gonflée, la douleur est intense) ou l'ampoule est apparue sans cause apparente.

La conduite à tenir dépend de l'ouverture ou non.

L'ampoule est fermée, on la désinfecte avec antiseptique (chlorhexidine aqueuse ou mercryl), la solution est appliquée sur une compresse puis tamponnée sur l'ampoule et rincée à l'eau claire. Depuis l'avènement des pansements à l'hydrocolloïde on ne recommande plus de percer les ampoules sauf si elles sont volumineuses et gênantes. Les pansements de type Compeed®, Scholl®, Elastoplast® spéciales ampoules sont positionnés sur la peau propre et sèche. Ces pansements dépassent de 2 cm le contour de l'ampoule. Ils tombent d'eux-mêmes au bout de 2 à 3 jours, on ne les décolle pas avant et si la cicatrisation n'est pas totale on peut en remettre un en place. Ils sont imperméables à l'eau et supportent très bien les douches. En revanche deux contre-indications sont à noter, on ne les utilise pas chez les diabétiques et on ne les applique pas sur une ampoule infectée. Si l'ampoule est trop gênante on peut la percer avec une aiguille préalablement désinfectée. Avec une seringue, on vide l'ampoule et on remplace le liquide avec de l'éosine aqueuse puis on la vide de nouveau. On peut laisser un fil dans l'ampoule afin qu'elle se vide totalement. On remet ensuite un pansement dessus la journée et on laisse la plaie à l'air libre la nuit. On renouvelle ce processus jusqu'à ce que les deux feuillets soient accolés.

Si l'ampoule est ouverte, la peau est à vif et le risque infectieux est grand. Si la plaie est souillée, on la nettoie avec de l'eau et du savon puis on rince à l'eau claire et on désinfecte pendant une minute. Comme pour les ampoules fermées, on applique un pansement hydrocolloïde qui favorise la cicatrisation tout en la protégeant. Au contact de la plaie, le pansement forme un gel qui respecte le degré d'humidité nécessaire à la bonne cicatrisation. Ils soulagent la douleur, aident à la cicatrisation, forment une barrière protectrice contre les bactéries et permettent la reprise rapide des activités. On laisse les pansements en place jusqu'à ce qu'ils tombent de eux-mêmes.

On peut renforcer l'action des pansements hydrocolloïdes avec l'homéopathie. Dans tous les cas, on préconise de prendre 5 granules d'Apis mellifica 9 CH 3 fois par jour associé à Cantharis 9 CH à la même posologie s'il y a une cloque. Quand l'ampoule est ouverte, on ajoute 5 granules de Pyrogenium 9 CH également 3 fois par jour.

On peut également appliquer un mélange de 5 mL de cire de jojoba à 3 gouttes d'huile essentielle de camphrier (bactéricide, antivirale, régénératrice tissulaire et cicatrisante, anti-infectieuse, anesthésiante locale et antalgique) et 3 gouttes d'huile essentielle de lavande fine (calmante, anti-inflammatoire, antalgique, anesthésiant local, cicatrisante et anti-infectieuse), 1 à 2 gouttes 2 à 3 fois par jour jusqu'à la cicatrisation. Pour calmer la douleur, on recommande de mettre une goutte d'huile essentielle de lavande fine directement sur l'ampoule 2 à 3 fois par jour.

d. Prophylaxie

Dans le cas des ampoules, on applique l'adage « mieux vaut prévenir que guérir ». On ne part jamais en trekking avec du matériel neuf, on prendra des chaussures adaptées à ses pieds et avec lesquelles on aura déjà fait quelques kilomètres. On peut également protéger les zones vulnérables avec des pansements préventifs (Cicaleïne hydrogel®, Compeed pansements antiampoules®, Urgo prévention ampoules®) il faut les retirer après l'activité. Il existe également des sticks (Compeed stick anti-ampoules®) à appliquer sur les pieds ou les parties du corps pour limiter les frottements ou de la crème (Nok anti-frottements®) à appliquer en massage prolongé. On peut également talquer les pieds pour diminuer l'humidité, on préconisera de porter des chaussettes en coton plutôt que synthétiques. Quelques astuces simples au cours de la randonnée permettent de limiter l'apparition des ampoules. A chaque pause, on enlève complètement les chaussures et les chaussettes ce qui permet à la peau des pieds d'être aérer, de refroidir et de sécher. Le pied dégonfle plus rapidement, la peau se retend et reprend plus de résistance. On en profite pour inspecter les zones rougies et douloureuses, prémices des ampoules. Si on en a l'occasion, on peut prendre un bain de pied dans les ruisseaux et les cours avant de le sécher soigneusement. On n'hésite pas à s'arrêter à la moindre douleur ou si l'on sent des poussières et des grains de sable susceptibles de provoquer l'échauffement. On change également les chaussettes lorsqu'elles sont humides et on les fait sécher sur le sac à dos par exemple ou en cas d'intempéries sous chaque épaule sous le k-way. (10,17,147,150,162,205–208)

3. Oculaires

Les traumatismes et plaies oculaires sont souvent dûs à des projectiles. Le conseil est très limité et nécessite l'intervention d'un ophtalmologue. Le plus gros risque est la perte définitive totale ou partielle de la vue. En attendant les secours, on allonge la victime en lui couvrant les deux yeux mêmes si un seul est lésé d'un linge propre ou un pansement épais. En effet, les mouvements de l'œil sain entraînent des mouvements de l'œil blessé. Si la victime est angoissée par l'occlusion totale, on découvre l'œil sain mais il est impératif que le blessé bouge le moins possible.

4. Saignements de nez ou épistaxis

a. Description

Les épistaxis sont généralement bénignes survenant spontanément ou suite à un traumatisme facial pouvant être à l'origine d'une fracture du nez. Elles sont favorisées par les changements brutaux de température, l'altitude (naturellement elle induit des troubles de la coagulation et l'air froid et sec

agressent les muqueuses), la chaleur, une exposition prolongée au soleil ou les mouchages à répétition.

b. Symptômes

Cette hémorragie s'extériorise par le nez, elle provient des fosses nasales suite à la déchirure de la muqueuse ou de la rupture des vaisseaux nasaux. La quantité de sang perdu peut être conséquente (jusqu'à un verre) mais devient problématique quand elle dépasse 15 minutes. Généralement l'écoulement est unilatéral sauf dans les fractures où elle touche les deux narines. En dehors de chocs, ces hémorragies sont totalement indolores.

c. Conduite à tenir

On fait assoir la victime tête penchée en avant, jamais en arrière, le sang s'écoule alors dans la gorge qui donne une fausse impression de colmatage. On laisse le sang s'écouler naturellement et on la fait moucher pour éviter la formation de caillot. La personne touchée comprime les ailes du nez entre le pouce et l'index la tête penchée en avant pendant 10 minutes. Le but est de comprimer les pédicules vasculaires. Si le saignement ne s'arrête pas on place une mèche hémostatique de type Bloxang® (gélatine) en éponge résorbable qui se délite elle-même ou une compresse imprégnée d'alginate de calcium (Coalgan®, Stop Hém®, ...) pendant 30 minutes. Il existe également des pommades dermique et nasale à base de tanins, d'hamamélis et phénazone (pommade HEC) pour arrêter les saignements. On l'applique directement au doigt ou sur une mèche ou une compresse qui a été préalablement torsadée. On la laisse également en place 30 minutes. Ces recours médicamenteux ne s'appliquent évidemment pas lors des épistaxis liées aux fractures nasales. Les quantités de sang perdues sont trop importantes et souvent on a recours aux services des urgences. Les interventions chirurgicales pour ce genre de traumatismes sont rarement indiquées immédiatement. Une fois le saignement stoppé l'activité est reprise normalement.

Il existe également une solution en aromathérapie pour stopper le saignement, en imbibant une mèche de coton d'huile essentielle de ciste ladanifère seule ou mélangée à l'huile essentielle de géranium bourbon (respectivement 40 et 60 gouttes). La ciste est un hémostatique majeur et également cicatrisante. Le géranium bourbon possède les mêmes propriétés.

d. Conseils

Lors des randonnées au soleil et par pleine chaleur, il est conseillé de porter une casquette ou un chapeau pour protéger la tête. On s'hydrate bien, dans certains cas on humidifie les muqueuses

nasales avec du sérum physiologique. Si c'est douloureux, on ne donne pas d'aspirine ou tout autres anti-inflammatoires stéroïdiens qui favorisent les saignements. (17,138,147,150,209,210)

IV. Pathologies liées au climat

A. Risques liés à l'altitude

1. Physiologie d'altitude

L'altitude est un terme géographique dont le référentiel est le niveau de la mer. En France, le sommet le plus haut est le Mont Blanc, toit des Alpes et de l'Europe, il culmine à 4809 m. En altitude, la pression barométrique diminue entraînant une diminution de la pression en oxygène (la quantité d'O₂ reste en revanche la même). Les mécanismes d'adaptation de l'organisme se mettent en place autour de 2 000 m mais il existe de grandes variabilités interindividuelles. La diminution de la pression barométrique entraîne une dilatation et une distension des organes mous et durs et une modification des secteurs liquidiens. L'hypoxie est une baisse de la pression partielle en oxygène qui devient de moins en moins disponible Cette diminution se traduit au niveau de l'organisme par une hypoxémie à laquelle le corps essaie de s'adapter (figure 64). On distingue trois phases :

- Accommodation, c'est une phase d'hypoxie mécanisme immédiat de réponse à la baisse d'oxygène, le débit cardiaque et ventilatoire augmentent. Pendant cette période aucun symptômes ne peuvent apparaître.
- Acclimatation, cette deuxième phase survient lors d'une exposition prolongée à l'hypoxie. Le sang améliore sa capacité de transport de l'oxygène et son transfert vers les tissus. C'est à ce moment que les symptômes apparaissent en l'absence d'acclimatement.
- Dégradation, elle se produit après plusieurs semaines passées à plus de 5 000 m d'altitude et ne nous concerne pas. Des altérations physiques et mentales sont rapportées (perte de masse corporelle, ...).

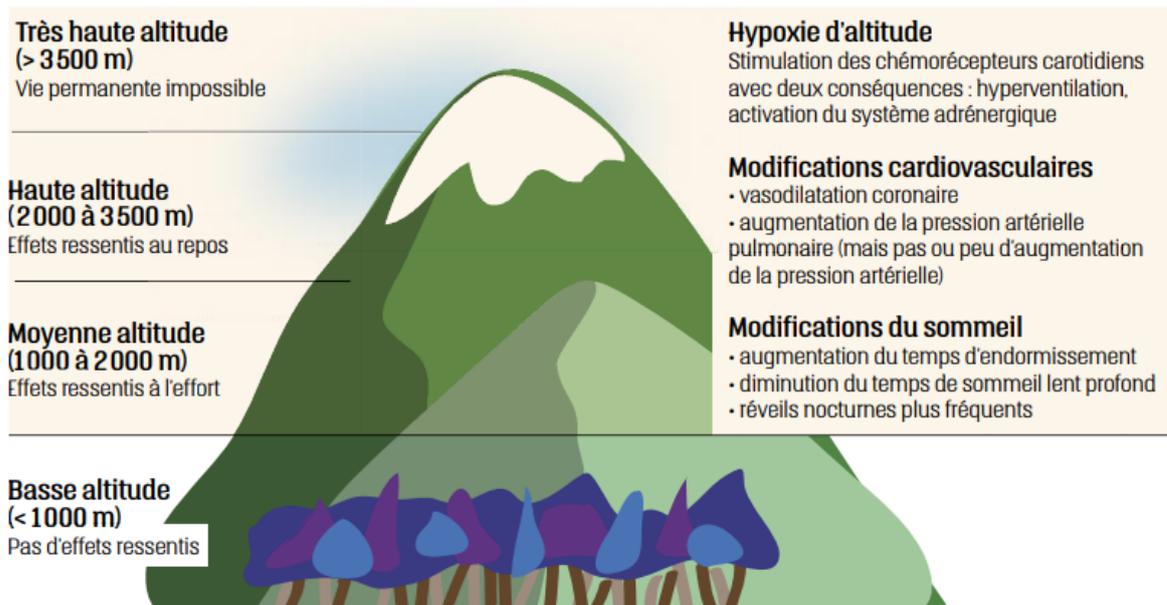


Figure 64 : Modifications physiologiques avec liées à l'altitude (22)

Au niveau pulmonaire, l'altitude provoque une hyperventilation réflexe ce qui augmente l'élimination de CO₂. Cette situation aboutit à une alcalose respiratoire et plasmatique avec hypocapnie, pour compenser ce déséquilibre, les reins réabsorbent des ions H⁺ et éliminent par les urines des ions bicarbonates, c'est la crise diurétiques. L'hypocapnie a une incidence sur les fonctions cognitives.

Au niveau du système cardio-vasculaire, la fréquence cardiaque (au repos et de façon moindre à l'exercice) augmente en hypoxie aiguë alors qu'en hypoxie prolongée elle diminue mais reste supérieure à la normoxie. Cette diminution serait due à la désensibilisation des récepteurs β -adrénergiques à adrénaline en altitude.

Sur le plan sanguin, l'hypoxémie stimule la production EPO (érythropoïétine) par le rein. Cette hormone favorise la différenciation des cellules souches de la moelle osseuse en érythrocytes, cellules sanguines dont le cytoplasme est riche en hémoglobine, protéine transportant l'oxygène dans le sang. Cette polyglobulie apparaît 3 à 5 jours après le début du séjour en altitude. Elle est une des clés de l'acclimatation. L'augmentation de la capacité de transport de l'oxygène dans le sang permet la diminution du débit cardiaque. Par ailleurs, l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène est modifiée en altitude. Elle augmente au début due à l'alcalose pour permettre à l'oxygène de se fixer à la protéine au niveau des poumons puis elle devient moindre lorsque l'alcalose disparaît ce qui permet la libération de l'O₂ dans les tissus. (16–18,211)

2. Pathologies liées à l'altitude

a. Mal aigu des montagnes (MAM)

Le mal aigu des montagnes apparaît 4 à 8 heures après l'arrivée en altitude. C'est un défaut d'acclimatation à l'altitude qui survient lorsque l'ascension est trop rapide. On estime entre 9 et 69 % sa prévalence dans les Alpes. La sévérité des symptômes dépend de la vitesse d'ascension, de l'altitude, des acclimations antérieures et de la susceptibilité individuelle. Le GR5 est l'un des plus haut en France. Il n'est pas rare que les animateurs de montagne soient confrontés à des groupes victimes du mal aigu des montagnes à l'arrivée au refuge en fin de journée. Sur ce sentier en partant de Nice, on peut atteindre les refuges de Vens (2380 m), de Cougourde (2100 m), de Nice (2232 m), de Valmasque (2233 m), des Merveilles (2130m), donc une ascension de plus de 2000 m en quelques heures. Avoir déjà été victime de maladies de hautes altitudes favorisent la survenue d'un nouvel incident. D'autres facteurs prédisposent à la survenue de mal aigu des montagnes ou plus généralement d'un trouble lié à l'altitude : une faible réponse ventilatoire à l'hypoxie, l'altitude absolue, la rapidité d'ascension, la durée du séjour, la résidence habituelle à une altitude inférieure à 900 m ou avoir moins de 50 ans. Il est également prouvé que les migraineux au niveau de la mer sont plus sensibles aux céphalées en altitude.

La physiopathologie du MAM est mal connue mais serait la conséquence de l'hypoxie et de l'œdème cérébral d'origine cytotoxique. L'augmentation de la pression systémique due à l'altération de l'autorégulation vasculaire se répercuterait sur la pression hémato-encéphalique. Parallèlement à ce phénomène, la perméabilité vasculaire diminue et la rétention hydrosodée favorise l'œdème dans tous les territoires (par augmentation de sécrétion de l'hormone anti-diurétique et de cortisol compensé par diminution de sécrétion d'aldostérone).

Les symptômes sont très variés. Selon le consensus de Lake Louise, ils associent des céphalées à un état léthargiques, perte d'appétit (38 %) et nauséux (30 % des cas), des vertiges et sensation d'ébriété, une dyspnée d'effort, une ataxie et des troubles du sommeil (70 %). Hackett propose un score de MAM pour comparer l'intensité et évaluer l'efficacité du traitement.

Signes cliniques	Score
Céphalées	1
Nausées ou anorexie	1
Insomnie	1
Sensation vertigineuse (« tête dans du coton »)	1
Céphalées résistantes aux antalgiques habituels	2
Vomissements	2
Dyspnée de repos	2
Fatigue anormale ou trop intense	3
Diminution de la diurèse	3

Tableau XIV : Score de Hackett (17)

Pour un score inférieur à 4, le MAM est qualifié de léger, entre 4 et 6 modéré et supérieur à 6 sévère. Les symptômes ont tendance à s'aggraver au cours des deux premiers jours si l'on ne fait rien puis disparaissent en 3 ou 4 jours. L'intensité semble supérieure la nuit et au réveil. Les œdèmes localisés aux mains, aux pieds et à la face sont fréquents en randonnée mais sont particulièrement fréquents pendant l'acclimatation en altitude. Les femmes semblent les plus touchées. Ils sont associés aux céphalées du mal aigu des montagnes ou isolés mais dans tous les cas ce sont des signes précoces d'une acclimatation incomplète. Charles Houston a dit à propos des personnes souffrant de cette pathologie : « très peu meurent du mal aigu des montagnes, mais certains arrivent à le souhaiter ».

Le mal aigu des montagnes est souvent sous-estimé par la victime. Cette pathologie est perçue comme une faiblesse et le malade craint de ralentir le groupe si c'est avéré.

Au cours des voyages en altitude, il faut impérativement rester hydrater. Dans les MAM légers, le paracétamol et l'aspirine suffisent généralement à calmer les symptômes. Pour les formes modérées, la victime reste 24 heures à se reposer à la même altitude, il continue à s'hydrater et prend des antalgiques, bien que les céphalées ne soient pas calmées. Dans les cas les plus sévères, une descente de 500 m peut suffire à calmer les symptômes ou une séance dans un caisson de décompression hyperbare. De la taille d'une tente et légers, ils sont facilement transportables. Tout d'abord il faut faire allonger le randonneur sur le matelas en mousse dans le caisson ouvert. On surélève la tête avec un linge et on lui place un saturomètre au doigt. On lui donne une bouteille ou un urinoir pour se soulager et un bonbon ou chewing-gum à mâcher pour ne pas souffrir des oreilles. Ensuite, on ferme le caisson et on le sangle, si le terrain est en pente, on le place tête en bas. Enfin, on branche la pompe manuelle sur l'un des robinets et on ferme l'autre. On gonfle le caisson manuellement jusqu'à 220

mbar (ce qui correspond à une descente de de 1500 à 2000m) ensuite cinq coups de pompe suffisent à renouveler l'oxygène et évacuer le gaz carbonique du caisson toutes les minutes. La victime reste dans le caisson pendant une ou deux heures. L'acétazolamide (DIAMOX®) est indiqué dans le traitement symptomatique du mal aigu des montagnes. Ce sulfamide inhibe l'anhydrase carbonique ce qui limite l'alcalinisation du sang et par conséquent stimule la ventilation. Il a également une action sur la pression intracrânienne en la baissant par diminution de formation du liquide cérébro-rachidien. Pendant les quatre à cinq jours qui suivent l'ascension, on recommande de prendre des comprimés de 250 mg matin et midi (1/2 comprimé pour les moins de 60 kg) ou en préventif 1 ou 2 jours avant de monter. Ce médicament sur ordonnance peut provoquer des fourmillements au niveau des mains, des pieds et du visage, des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées, ...), une hypokaliémie et augmenter la diurèse. Cette molécule est contre indiquée en cas d'allergie aux sulfamides et chez les personnes sujettes aux coliques néphrétiques. Un traitement homéopathique peut être proposé : Coca 7 ou 9 CH, 5 granules 3 à 5 fois par jour jusqu'à amélioration des symptômes.

Par mesure de précautions, souvent, les guides demandent au groupe de redescendre dans la vallée dès les premiers symptômes.

b. Œdèmes pulmonaires de haute altitude (OPHA)

L'œdème pulmonaire de haute altitude est considéré comme une complications de du mal aigue des montagnes à type d'insuffisance respiratoire. Il survient à partir de 2 000 m d'altitude.

Son mécanisme physiopathologique serait lié à une vasoconstriction pulmonaire hypoxique, à la rétention hydrique et à des troubles alvéolocapillaires. Les zones alvéolaires où la résistance est moindre seraient « sur-perfusées » pouvant être le siège d'un œdème alvéolaire. La rétention hydrique augmente le volume circulant intrapulmonaire, sur le plan général, elle augmente le volume sanguin et diminue la diurèse. Enfin, différents mécanismes aboutissent à des lésions de la membrane alvéolocapillaire augmentant ainsi sa perméabilité. Ce sont ces trois conditions de mal adaptation à l'altitude qui aboutissent l'OPHA.

Cette pathologie se manifeste durant la première partie du séjour souvent chez des personnes jeunes et en bonne santé car plus sensibles à l'hypoxie. Certaines études montrent que des infections ORL ou bronchopulmonaires en début de séjours ou peu de temps avant l'ascension seraient des facteurs favorisants. La ventilation étant moins bonne la nuit, elle est plus propice à son installation et sa survenue au petit matin. Quelques prodromes annoncent l'œdème pulmonaire de haute altitude : les maux de tête ne cédant aux antalgiques, une fatigue intense, la victime n'arrive pas à reprendre son

souffle même à l'arrêt, troubles d'origine centraux (délire, agitation ou au contraire somnolence et léthargie). Si personne ne détecte ces signes, le sujet commence à tousser, expectorations typiques mousseuses rosées, on entend des râles pulmonaires, une cyanose des oreilles et des lèvres est visible, il est tachycarde. A ce stade, un fébricule est parfois associé. L'OPHA est fatal sans traitement ou s'il est trop tardivement pris en compte. Une règle simple peut être appliquée : tous signes respiratoires survenant en altitude doit être considérés comme le début d'un OPHA et traités comme tel.

A propos, la redescente constitue le meilleur moyen de lutter contre l'OPHA. Elle doit être la plus précoce possible, une diminution de 500 m d'altitude suffit à une amélioration. L'oxygène peut également être envisagée mais elle est compliquée à transporter et est souvent réservée aux expéditions pendant lesquelles la redescente est interdite. Tout comme dans le mal aigu des montagnes le caisson de recompressions est également une alternative. Plusieurs médicaments ont prouvé leur efficacité dans le traitement de l'OPHA : les corticoïdes, les inhibiteurs calciques et les inhibiteurs de la phosphodiesterase 5. Les corticoïdes, anti-inflammatoires stéroïdiens, inhibent l'action des phospholipases et diminuent la synthèse des dérivés de l'acide arachidoniques. La dexaméthasone est la plus prescrite. Les inhibiteurs calciques comme la nifédipine augmentent la saturation en O₂ et réduisent le gradient alvéolocapillaires en oxygène afin d'améliorer l'état physique des victimes. Quant aux inhibiteurs de la phosphodiesterase comme le tadalafil ou le sildénafil, ils réduisent l'hypertension artérielle pulmonaire sans provoquer d'hypotension systémique mais sont contre indiqués en cas d'insuffisance cardiaque et antécédents de pathologies coronariennes.

c. Œdèmes cérébraux de haute altitude (OCHA)

Autres complications du mal aigu des montagnes, l'œdème cérébral de haute altitude est le stade ultime des complications. A partir de 1 700 m d'altitude les fonctions intellectuelles les plus « fines » déclinent (il est plus difficile de résoudre des calculs arithmétiques ou de finir un puzzle), à 5 000 m l'écriture devient maladroite, perte de logique dans le raisonnement et ralentissement des réponses aux ordres simples, entre 6 000 et 7 000 m les pertes de connaissance sont plus fréquentes et on note des changements de comportement, à 8 000 m les moments de conscience sont rares.

Trois hypothèses physiopathologiques peuvent expliquer l'augmentation de la pression intracrânienne due au manque d'oxygène, toutes en continuité avec le MAM. L'hypoxie d'altitude modifie le débit sanguin cérébral et la perméabilité vasculaire. L'augmentation du débit sanguin cérébral chez les mauvais répondeurs à l'hypoxie augmentent la perméabilité de l'endothélium cérébral ce qui provoquerait un œdème vasogénique. Deuxième hypothèse, l'œdème résulterait de l'altération

cellulaire qui déclenche l'activation des protéines de l'inflammation (leucotriènes, prostaglandines et thromboxanes) elles-mêmes responsable d'une vasoconstriction et de la perméabilité capillaire. Enfin, l'hypothèse « tight fit » montre les personnes ayant une boîte crânienne resserrée par rapport au tissu cérébral important sont plus sujets aux œdèmes cérébraux.

Cette pathologie est plus sournoise car aucuns prodromes n'en annoncent sa survenue. Les signes neurologiques sont prédominants : maux de tête ne cédant pas aux antalgiques, même à de fortes posologies, vomissements en jet, fatigue extrême, diplopies, confusions, troubles de l'équilibre et du comportement (incohérence, délires, hallucinations, agressif, somnolence, irritabilité, ...), des convulsions, ... Dans les formes les plus évoluées l'OCHA aboutit au coma et une fois sur deux au décès. Comme l'OPHA, l'OCHA s'installe la nuit et apparait le matin.

La redescende en urgence doit être envisagée le plus tôt possible avant que la victime devienne inconsciente. Les autres traitements sont les mêmes que ceux l'OPHA : l'oxygène et la caisson de décompression. Le traitement médicamenteux recommandé est la corticothérapie par Bétaméthasone, associer au traitement de décompression. Les personnes ayant subies une intervention neurochirurgicale ou traitées pour des épilepsies doivent être particulièrement vigilantes.

d. Prévention

La plus part des accidents liés à l'altitude sont évitables. L'ascension nécessite patience et prudence.

La visite médicale avant le séjour en altitude est primordiale, elle permet de déterminer les contre-indications. L'environnement montagnard associe stress, froid et altitude, il favorise la décompensation de pathologies équilibrées ou sont susceptible d'aggraver une affection en cours.

Quelques mesures permettent de prévenir les pathologies d'altitude, on retiendra quatre règles d'or pour bien s'acclimater à l'altitude :

- Ne pas monter trop haut trop vite : au-delà de 3000 m, on préconise de ne pas à plus de 400 m d'altitude deux jours consécutifs.
- Monter suffisamment haut pour s'acclimater, cette règle vise surtout les expéditions à très haute altitude (ascension de l'Everest par exemple). Il est préconisé d'établir des « camps d'acclimatation » entre 4 800 et 5 200 m d'altitude avant de gravir des sommets de plus de 7 000 m.
- Ne pas rester trop haut trop longtemps, l'homme n'est pas fait pour vivre au-delà de 5 500 m d'altitude. Le corps se dégrade très vite : perte de poids, de muscles et de neurones ...

- Eviter les efforts intenses au début, le taux d'oxygène diminue au cours d'un effort en altitude (au sommet du Mont-Blanc la saturation en O₂ est de 88 % au repos et 78 % à l'effort, c'est le même taux que celui que l'on mesure à 7 000 m d'altitude). Une pause de 5 minutes toutes les 30 minutes de marche permet de récupérer, de s'hydrater et de se réoxygéner.

De nombreuses idées fausses circulent sur le fait que boire de l'eau augmente le risque de développer des œdèmes hors c'est tout le contraire. L'hydratation contribue à amorcer et à relancer la fonction rénale et permet le maintien de l'équilibre hydroélectrolytique. (16,17,27,212–215)

B. Risques liés au froid

1. Thermorégulation

Commençons par détailler quelques notions de thermorégulations. Chez les vertébrés, l'adaptation aux conditions environnementales et climatiques est une question de survie et d'évolution, la température des organes nobles (cœur, cerveau, reins, foie, ...) doit être maintenue relativement constante : ce sont des homéothermes. Le corps est constamment soumis à des contraintes thermiques, pour s'adapter le corps met en jeu des réactions chimiques et physiques afin d'interagir avec l'extérieur : thermolyse et thermogénèse. Le corps humain tend à un équilibre thermique, c'est-à-dire que les gains et les pertes de chaleur s'annulent. Ça ne veut pas dire que le sujet est en confort thermique (bien supporter l'environnement thermique sans manifester de désagrément) ni en neutralité thermique (pas de mise en jeu de mécanisme de thermorégulation). Quand le corps accumule de la chaleur, on parle d'hyperthermie, l'organisme va chercher à éliminer ce surplus de chaleur par des mécanismes de thermolyses. Quand l'organisme est en défaut de chaleur, c'est l'hypothermie, il cherche à en gagner par des mécanismes de thermogénèse.

a. Les flux de chaleur

On dénombre quatre flux de chaleur :

- Métabolique : cette chaleur provient de l'activité musculaire. Son importance dépend du rendement mécanique (entre 0 et 100% en fonction de la part de processus physico-chimique de transformation énergétique) et de l'intensité de celle-ci.
- Conduction : c'est l'échange de chaleur entre deux corps solides sans déplacement de matière. Elle est généralement négligeable et dépend de l'étendue de la surface de contact,

du gradient de température entre les deux surfaces, de la qualité du contact et de la nature des matériaux.

- Convection : le flux par déplacement et mélange de masse de températures différentes. C'est le flux de chaleur le plus important au sein de l'organisme humain, le sang véhicule la chaleur des muscles actifs vers la surface cutanée, zone de dissipation de la chaleur.
- Radiation : tout corps physique émet un rayonnement électromagnétique dès lors que sa température dépasse 0 Kelvin soit $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ et réciproquement le corps peut absorber des rayonnements et emmagasiner de l'énergie.
- Par changement d'état : le passage d'un état physique à un autre demande de l'énergie, l'exemple le plus parlant chez l'Homme est la sudation. L'évaporation de la sueur est très efficace : pour la formation d'un gramme de sueur on enlève en terme d'énergie 2,5 kJ. L'intensité de ce flux ne dépend pas tellement du gradient de chaleur mais de la capacité de l'air ambiant à absorber l'eau contenue dans la sueur sous forme de vapeur. Ainsi, plus l'environnement est chargé en humidité et moins la vapeur d'eau est capable de s'évaporer. A l'inverse, l'air chaud et sec a de grandes capacités d'absorption.

b. Les réactions thermorégulatrices

i. Réactions thermolytiques

La première à se mettre en place lors de contraintes liées à la chaleur ou par augmentation du métabolisme est la vasodilatation cutanée. Elle permet d'amener un grand débit de sang des zones profondes de l'organisme vers la peau. L'échauffement augmente le gradient de température peau-ambiance et donc augmente le flux thermique vers l'extérieur. Lorsque la température augmente la sudation complète le processus. La perte en sueur peut atteindre 10 à 12 litres par jour sachant qu'on estime la perte thermique à $57\text{kcal}/100\text{ mL}$ de sueur. Ce système est contrebalancé par les besoins hydroélectrolytiques : la production de sueur n'est maintenue que dans la mesure où l'apport hydrique compense les pertes d'eau par sudation .

ii. Réactions thermogéniques

A l'inverse pour conserver la chaleur, la vasoconstriction cutanée est le premier phénomène observé. En revanche la marge de vasoconstriction est moins importante que celle de vasodilatation (par inhibition du tonus vasoconstricteur). Elle ne dure que quelques minutes et ensuite suivie d'une vasodilatation dite « paradoxale » pour protéger les tissus de l'hypoxie. L'apport de sang à la périphérie

est diminué ce qui limite les échanges de chaleur avec l'extérieur. Les frissons thermiques apporte également de la chaleur, ce sont des contractions involontaires, isométriques et intermittentes de grands groupes musculaires. C'est une réaction douloureuse et mal supportée en général. Cette réaction apporte beaucoup moins de chaleur qu'une activité volontaire peut en fournir et qui plus est plus longtemps. Une autre réaction naturelle au froid serait l'ouverture de shunts au niveau des poignets et des chevilles, le sang ne parviendrait ainsi plus aux extrémités diminuant la surface d'échange thermique entre la peau et l'ambiance, le sang revenant au cœur serait moins refroidi. C'est un mécanisme de sauvegarde des organes nobles au détriment des extrémités, les exposants aux gelures.

Comme nous l'avons vu certaines réactions volontaires peuvent augmenter la température corporelle :

- L'activation des muscles apporte de la chaleur mais provoque la perte d'énergie.
- L'augmentation des réserves énergétiques (nourriture, stockage, ...).
- L'augmentation de la température du noyau par l'apport direct d'aliments et de boissons chaudes (thé, café, ...).
- Le choix de vêtements isolants contre la convection (coupe-vent) et la conduction (gants pour éviter le contact direct avec l'eau, la glace, le vent, ...).

La régulation des transferts de chaleur dans l'organisme par l'hydratation. (16,17,27,216)

2. Hypothermie

a. Définition

L'hypothermie est littéralement la chute de la température centrale, on commence à l'évoquer devant une température corporelle en dessous de 35°C. Différents degrés d'hypothermie sont décrits (cf. tableau n°) mais la gravité dépend surtout du patient, de l'étiologie et de la vitesse d'installation. Selon ces critères quatre types d'hypothermie sont proposés :

- Hypothermie d'immersion, c'est la phase suraiguë d'installation rapide, on la rencontre chez une personne immergée dans l'eau froide, coincée sous la neige ou dans une crevasse, l'organisme se refroidit si vite que les réserves énergétiques sont intactes et les modifications hydriques ne sont pas installées, le réchauffement est rapide.
- Hypothermie intriquée, c'est la phase aiguë qui apparaît en quelques heures, les moyens de lutte contre le froid sont altérés, on la rencontre chez le blessé et l'alcoolique. Les

perturbations volémiques sont apparues et sont majorées par une vasoplégie ou une hémorragie associée.

- Hypothermie d'épuisement, c'est la phase subaiguë, apparue au bout d'une dizaine d'heures quand les réserves énergétiques sont épuisées. Souvent la victime est indemne mais est restée très longtemps bloquée dans le froid. L'efficacité du réchauffement est aléatoire, les déplacements liquidiens ont eu le temps de s'installer.
- Hypothermie urbaine ou sub-chronique, elle atteint les personnes en grande précarité, souvent des vieillards, plus fragiles, dont les logements sont mal ou non chauffés.

Cette baisse de température résulte de la décélération physiologique, le métabolisme des différents organes diminue à des degrés différents dans le but de les protéger. Cette diminution concerne d'abord les membres distaux supérieurs et inférieurs puis les organes dits nobles dont le cœur et le cerveau. Elle se manifeste par une symptomatologie très variée, fonction des organes et de la température corporelle. La température utilisée pour classer les hypothermies est celle du cœur mesurée au moyen d'une sonde rectale ou œsophagienne (tableau XIV).

Température centrale	Degré d'hypothermie	Signes cliniques possible
Entre 37 et 35°C	Pas d'hypothermie	Frissons intermittents Conscience conservée
Entre 35 et 32°C	Hypothermie modérée (stade I)	Frissons permanents Conscience conservée
Entre 32 et 28°C	Hypothermie sévère (stade II)	Arrêts des frissons/hallucinations , délire et perte de conscience progressive, rigidité musculaire modérée
Entre 28 et 25°C	Hypothermie majeure (stade III)	Inconscience/cœur battant, pouls régulier mais lent, rigidité importante
En dessous de 25°C	Hypothermie létale (stade IV)	Coma/état de mort apparente, arrêt cardiaque par fibrillation ventriculaire, pas de pouls ressenti, rigidité majeure

Tableau XV : Différents degré d'hypothermie et les signes cliniques associés. (17)

On différencie les hypothermies primaires des hypothermies secondaires. Les premières s'installent quand la victime se trouve dans un environnement froid, des conditions climatiques extrêmes alors que les secondes sont souvent d'origine pathologiques prédisposant aux hypothermies (hypopituitarisme, hypothyroïdie, hypocorticisme, ...) ou une médication inhibant les frissons par exemple. Nous nous intéresserons aux hypothermies primaires et accidentelles (opposées d'induite dans le cas d'opérations chirurgicales, ...). Certaines personnes sont plus à risque de développer des hypothermies : personnes âgées, nouveau-nés et jeunes enfants, les alcooliques, les personnes itinérantes,En montagne, deux circonstances d'hypothermies sont différenciées : les hypothermies pures sans lésions traumatiques associées et les hypothermies associées, c'est-à-dire avec des lésions traumatiques (atteinte médullaire, grands brûlés, ...).

Il faut également savoir que la température corporelle est influencée par l'hygrométrie, le vent et l'altitude. Plus l'humidité de l'air ambiant est importante plus le corps refroidit parce que la vapeur d'eau participe à la perte de calories par conduction. L'altitude participe à la diminution de la pression en oxygène dans le sang, c'est un élément indispensable à la combustion de l'énergie et donc à la production de la chaleur. En cas de perte d'O₂, les capacités de défense de l'organisme face au froid sont diminuées. Notons par ailleurs que la température de l'air ambiant diminue de 0,85°C tous les 100 m d'altitude. La vitesse du vent joue également un rôle dans la température ressentie. Plus le vent est violent et plus la température corporelle diminue, c'est l'effet «Wind Chill ». Le tableau n° décrit la température ressentie équivalente en fonction de la vitesse du vent (tableau XV).

VENT A 0 KM/H	5°C	0°C	-5°C	-10°C
VENT A 8 KM/H	3 °C	-2°C	-7°C	-12°C
VENT A 24 KM/H	-2°C	-10°C	-18°C	-24°C
VENT A 40 KM/H	-9°C	-16°C	-23°C	-30°C

Tableau XVI : Température ressentie équivalente (17)

b. Symptômes

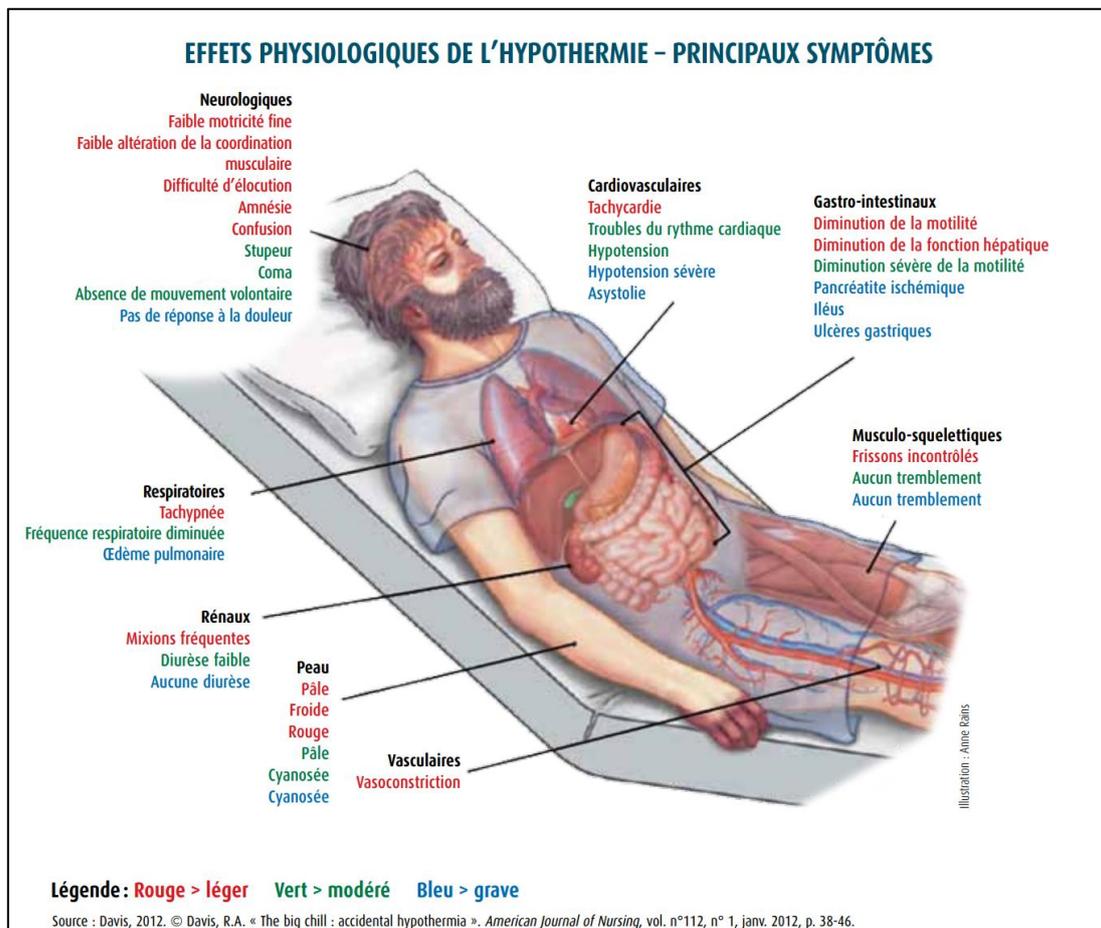


Figure 65 : Retentissement de l'hypothermie sur les différents organes. (217)

La température commence à diminuer au niveau des bras et des jambes puis dans le noyau c'est-à-dire les organes plus profonds le cerveau et ensuite le cœur, en effet le flux sanguin se redistribue dans ces organes. De la profondeur de l'hypothermie dépend l'attente des organes (figure 65) :

- Cœur : la fréquence cardiaque commence par augmenter tout comme la pression artérielle, conséquence du stress d'une température de 35°C. Dans un second temps une bradycardie progressive et l'hypotension s'installent, conséquence de la dépolarisation des cellules pacemaker et de la diminution de l'inotropisme, le tracé de l'ECG est perturbé. Dans les hypothermies profondes et prolongées surviennent un bloc auriculo-ventriculaires complet, une asystolie et une fibrillation ventriculaire pouvant être associées à une chute du débit cardiaque. La diminution du débit cardiaque est due à plusieurs mécanismes : vasoconstriction périphérique, hypovolémie, bradycardie, chute de l'inotropisme.

- Circulation: afin de préserver les organes nobles dans les hypothermies modérées, on observe une vasoconstriction périphérique, le sang est redistribué vers le système veineux profond, où il perd moins de chaleur comme nous l'avons vu. Le corps détecte alors une hypervolémie qu'il tente de compenser en augmentant la diurèse. Dans le cas des hypothermies profondes, on observe une redistribution des liquides extravasculaires vers les espaces extra et intracellulaires, ce sont des conséquences de la diminution de la réabsorption au niveau du tubule distale et de l'insensibilité à l'hormone ADH. L'importance de l'hypovolémie réelle (perte d'eau par diurèse au froid) et relative (redistribution dans les différents compartiments) dépendent de leurs vitesses d'installation.
- Coagulation: autre conséquence de l'hypovolémie, l'hématocrite augmente (environ 2% par degré perdu). Cet épaissement du sang peut aboutir à la formation de caillots (phlébites) et conduire à un arrêt cardiaque. D'autant que la coagulation est perturbée: CIVD par hypoperfusion périphérique, thrombocytopénie et diminution de l'activité plaquettaire par altération des réactions enzymatiques à toutes les étapes de la coagulation.
- Respiration: dans un premier temps c'est une phase de tachypnée qui survient puis une hypoventilation alvéolaire. L'altération de la fonction ciliaire contribue à l'encombrement bronchique et enfin on observe l'augmentation de la pression vasculaire.
- Gastro-intestinal: le transit diminue par diminution de la motilité intestinale, la fonction hépatique est altérée, ...
- Immunitaire: la production de cytokine, de monoxyde d'azote et l'activité enzymatique diminuent. La migration et l'activité des polynucléaires neutrophiles sont altérées, tous ces phénomènes concourent à la diminution de l'activité du système immunitaire et à l'augmentation des infections.
- Nerveux: tout d'abord la fatigue s'installe puis l'agitation. A partir de 32°C, le langage est dysarthrique, à 28°C, on observe une mydriase (myosis au départ) et un coma calme s'installe. A 23°C, la victime est aréflexique. Ces atteintes varient beaucoup d'une personne à l'autre, certains sont capables de donner leur date de naissance à 27°C, certains peuvent avoir des hallucinations, être engourdis et avoir une mauvaise coordination.
- Peau: sans doute l'atteinte la plus visible, dès la survenue de l'hypothermie, elle est pâle, rougie et froide dans les premiers temps puis elle apparaît cyanosée dans les atteintes les plus graves.

La variabilité interindividuelle des symptômes est telle qu'elle ne permet pas de supposer de la gravité de l'hypothermie. Une étudiante norvégienne en arrêt cardiaque et dont la température corporelle est descendue à 13,7°C a été réanimée après deux heures de massage cardiaque.

c. Conduite à tenir

La prise en charge des hypothermies est très complexe, comme nous l'avons vu le diagnostic est basé sur la prise de température non pas avec un thermomètre classique qui ne descend pas en dessous de 34°C mais avec des sondes spéciales et la prise en charge qui en découle nécessite un environnement hospitalier. Nous allons donc nous cantonner à décrire les gestes de premiers secours.

Dans le cas d'une victime consciente, il faut essayer de la protéger du froid et de la réchauffer, on lui retire ses vêtements mouillés et on la frotte avec des linges secs. On l'enveloppe ensuite dans un duvet et on l'approche d'une source de chaleur. On peut également lui donner des boissons chaudes (thé, café, ...).

Si la victime est inconsciente avec des pulsations cardiaques, on la protège du froid mais en aucun cas on essaie de la réchauffer (risque d'arrêt cardiaque par hyperkaliémie). On alerte les secours et en attendant leur arrivée on surveille le pouls, afin de procéder au massage cardiaque en cas d'arrêt.

Enfin si la victime est inconsciente et sans pulsation carotidienne, on la protège du froid et on fait un massage cardiaque jusqu'à l'arrivée des secours.

d. Conseils et prophylaxie

Les conseils découlent de ce que nous avons vu, le vent contribue au refroidissement, il est donc primordial de bien se couvrir et superposer les couches de vêtements. La perte de chaleur est importante au niveau des extrémités : la tête, les mains et les pieds, il faut s'équiper de gants, bonnet et chaussettes avant de partir. Les vêtements mouillés par la transpiration sont refroidissant (perte de chaleur par conduction), dès qu'ils sont humides, on change les sous-vêtements par des secs. Une bonne hydratation assure les échanges thermiques dans toutes les parties du corps. Par ailleurs une alimentation équilibrée garantit une source d'énergie nécessaire à l'activation des muscles et par conséquent à la production de chaleur. Le mouvement produit de la chaleur, exposé au froid, il ne faut jamais rester inactif. Soulignons également que l'alcool produit une fausse sensation de chaleur, il est plutôt hypothermisant par vasodilatation des vaisseaux.

3. Gelures

a. Définitions

Les gelures correspondent au gel des tissus, elles sont décrites pour la première fois par Xénophon entre 430 et 354 avant Jésus Christ chez les « Dix Mille » en Arménie. Pendant l'antiquité romaine Pline le Jeune propose des traitements mais les réels progrès datent des deux dernières guerres mondiales et de celle de Corée.

Les gelures sont décrites comme des lésions localisées causées par l'action directe du froid au cours d'une exposition plus ou moins longue à une température inférieure à 0°C qui finit par aboutir à la congélation de l'eau intracellulaire. On compte de multiples facteurs favorisant la survenue d'engelures : ceux susceptibles de diminuer la température corporelle (le vent, l'hygrométrie, la température extérieure, ...) mais également des facteurs intrinsèques (la gêne circulatoire, la qualité d'hydratation, l'hypoxie, la polyglobulie en altitude, la qualité de l'équipement, ...) et prédisposants (gelures antérieures, acrosyndromes, connectivités, tabagisme, ...).

En 2010, la France recensait 260 gelures dont 119 en région Rhône-Alpes, dans la majorité des cas les gelures sont superficielles et concernent les mains et les pieds. Les gelures de la face ne sont cependant pas rares, elles concernent préférentiellement le nez et les oreilles. Les gelures profondes représentent environ 25% des cas, les traitements visent à éviter les amputations. Cette issue représente tout de même 8% des cas.

La physiopathologie des gelures se compose de trois phases : primaire (refroidissement et action du gel le jour même), secondaire (réchauffement et nécrose progressive les deux jours suivants) et la phase tardive (lésions définitives survenant une semaine à un mois et demi après l'exposition). Lors de la phase primaire, le gel refroidit la peau et les tissus sous-cutanés. Elle devient livide et les tissus atteints froids. Cette première phase peut totalement passer inaperçue le froid anesthésiant la zone, il rend cette étape complètement indolore. Comme nous avons pu le voir pour les hypothermies, la vasoconstriction périphérique diminue le gradient de perfusion entraînant localement la stagnation du sang, son hyperviscosité, l'hypoxie et son acidification. Le plasma congèle à partir de -0,52°C tandis que les cellules liquides congèlent à partir de -15°C, c'est ce qu'on appelle la surfusion. Ces phénomènes entraînent la formation de cristaux extracellulaires puis des cristaux intracellulaires. Cette hypoperfusion provoque la déshydratation intracellulaire par fuite liquidienne du milieu le plus concentré vers le moins concentré (diffusion passive d'eau à travers la membrane cytoplasmique). Les cristaux extracellulaires et la déshydratation intracellulaire concourent à la mort cellulaire.

La phase secondaire survient lors du réchauffement. D'un point de vue clinique, elle est très riche : œdème, phlyctène, nécrose, zone de démarcation de la lésion initiale grise et cyanosée (peu sensible au toucher). Au niveau des mains et des pieds, les lésions évoluent de façon centripète (de la pulpe vers la racine des membres). Cette lésion persiste jusqu'à l'apparition des phlyctènes, symptômes présents dans le cas des gelures profondes (apparition dans les 12 à 24 heures suivant l'exposition au froid). Les phlyctènes peuvent être hématiques, sérohématiques et hémorragiques conséquence de l'atteintes des tissus. Parfois impressionnantes, elles se rompent spontanément.

La phase tardive est aussi la dernière. Elle est lente et progressive, c'est à ce moment qu'apparaissent les lésions définitives. Les tissus revascularisés se réorganisent et cicatrisent alors que les tissus dévascularisés évoluent en gangrène sèche. Un net sillon sépare les tissus nécrotiques des tissus revascularisés. A ce stade, ces lésions sont définitives.

b. Symptômes

Au départ la gelure est complètement indolore, s'installe ensuite la sensation de froid puis la douleur lors du réchauffement dans les premiers degrés de gelures (c'est l'onglée). S'installe ensuite la sensation de « membre mort » ou « en bois », signe avant-coureur de l'anesthésie. Enfin c'est lors du réchauffement qu'apparaissent les phlyctènes à partir de la 24^{ème} heure, signe la gravité de la gelure (stade II, III, IV) puis la ligne de nécrose à partir de la 48^{ème} heure et démarcation définitive au bout de 45 jours (stade V).

c. Conduite à tenir

Nous nous intéressons à la prise en charge d'urgence, sur le terrain. De suite, on soustrait le blessé à l'environnement froid et préconise des massages doux et un réchauffement musculaire actif. Au contraire, on proscrit les frictions agressives qui risque d'endommager la peau déjà lésée. Une fois arrivé au refuge, on plonge les mains dans l'eau chaude (38 à 40°C) pendant une heure, à laquelle on ajoute un antiseptique (dakine, Chlorexidine, ...). Le pronostic des lésions ne peut être envisagé que lorsque cette première étape n'est réalisée. On vérifie la température de l'eau avec le coude et on apporte de l'eau chaude quand elle se refroidit afin de la maintenir à température constante. Parallèlement, on donne à la victime des boissons chaudes pour réactiver la circulation sanguine. Le réchauffement est douloureux, on peut penser à donner un antalgique (paracétamol) et de l'aspirine, antiagrégant plaquettaire à 250 mg, pour diminuer la viscosité du sang et empêcher sa stagnation dans les petits vaisseaux. Quand l'évacuation d'un blessé souffrant d'engelure au pied est incertaine, on

préfèrera ne pas lui enlever ces chaussures. Les pieds gonflent une fois libérés de leur contention, il risquerait de ne pas pouvoir les remettre s'il faut rejoindre un lieu dégagé par ses propres moyens.

La classification (DMTM) permet d'évaluer le devenir pronostic des gelures (tableau XVI). La classification précédente, proposée par La Wilderness Medical Society, s'appuyait sur des preuves rétrospectives, il fallait attendre quarante-cinq jours pour connaître le stade d'une gelure et prendre la décision d'amputer ou non. Une attente longue et difficile psychologiquement pour le patient. Cette nouvelle classification est plus précoce et plus pratique, elle définit quatre stades de gravité de gelures et prédit le risque d'amputation à partir de 24h après scintigraphie osseuse.

Classification des gelures (DMTM-IFREMMONT)			
J0 Protocole de réchauffement rapide Immersion des parties gelées dans un bain d'eau chaude asptisé à 38-40 °C Aspirine 250 mg per os ou intraveineuse (alternative : ibuprofène 800 mg per os ou nifédipine 10 mg per os)			
Stade de gravité			
Absence de lésion initiale	Lésions initiales sur les phalanges distales	Lésions initiales sur les phalanges intermédiaires et proximales	Lésions initiales au-delà des articulations métacarpo- métatarsophal- angiennes
			
			
Stade 1 Pas d'amputation	Stade 2 1 % de risque d'amputation	Stade 3 31 à 67 % (risque d'amputation)	Stade 4 98 à 100 % (risque d'amputation)
Traitement ambulatoire	Traitement ambulatoire	Iloprost (voir protocole)	Iloprost ± rt-PA (voir protocole)

Tableau XVII : Classification initiale après protocole de réchauffement rapide. (218)

Cette classification est également très utile sur le terrain, elle permet d'envisager la poursuite de l'expédition (stade I et II) ou le rapatriement du blessé (stade III et IV). Au stade I, la sensibilité revient après réchauffement, la peau rosit. Il n'y a pas de risque d'amputation et l'activité peut reprendre avec prudence car le regel après réchauffement cause une glaciation avec destruction cellulaire étendue et libération de substances prothrombogènes et vasoconstrictrices. Pour le stade II, la perte de sensibilité persiste, la peau des dernières phalanges est bleutée ou violacée, mais l'atteinte reste localisée. Dans ce cas, il faut arrêter l'activité et regagner un abri le plus vite possible et plongé les membres gelés dans l'eau chaude. Les petites phlyctènes guérissent en quelques semaines, il faut les protéger par un

pansement hydro-colloïde que l'on recouvre ensuite de compresses et de bandes. On change les pansements tous les trois jours.

Les stades II et III sont définis par la persistance de l'insensibilité et remonte après la dernière phalange ou sur la main et l'avant pied pour le stade le plus grave. Sur le terrain, on réchauffe comme nous l'avons décrit précédemment. A l'hôpital, un bilan complet est réalisé notamment à la recherche d'hypothermie et un traitement médicamenteux à base de vasodilatateurs (buflo Médil, naftidrofuril) est injecté. Il permet de potentialiser l'action du bain chaud. Une fois alité, les extrémités sont surélevées. Au regard du traitement précédent, une perfusion intraveineuse d'antiagrégants plaquettaires (iloprost), d'héparine plutôt de bas poids moléculaire et d'anti-inflammatoires est débutée. Les surinfections dans les atteintes graves sont redoutées, un traitement antibiotique est alors préconisé. Le traitement chirurgical n'est généralement pas envisagé dans les 48 premières heures.

d. Conseils et prophylaxie

L'absorption quotidienne de 250 mg d'acide acétylé salicylique permettrait de diminuer le risque de gelures chez le randonneur évoluant dans un froid extrême (l'hiver en altitude). Mais il faut surtout se protéger du froid et du refroidissement et pour cela un bon équipement est primordial : des gants, un bonnet et des chaussettes à sa taille, des vêtements trop serrés ont tendance à diminuer l'afflux de sang dans les extrémités. Par ailleurs, on ne superpose pas plusieurs paires de chaussettes, elles risquent de comprimer le pied. Dès que les vêtements ou les sous-vêtements sont humides, on les change et les fait sécher si possible (perte de chaleur par conduction). On évite également le contact direct de la peau avec des objets métalliques froids. Les gelures sont généralement les premiers signes d'une hypothermie, bien s'hydrater reste de mise et surtout essayer de garder des boissons chaudes dans un thermos. Dès les premiers signes (perte de sensibilité) au niveau des doigts ou des pieds, il faut réagir : les masser, les agiter, desserrer les sangles ou les lanières des sacs à dos qui compriment les membres, on ne frotte jamais les tissus gelés avec de la neige, ça risque de les endommager). Pour finir, il faut éviter de fumer et boire des boissons excitantes (café, alcool, ...). Le plus important est de savoir renoncer quand le gelure survient. (16,17,150,218–220)

e. Cas particulier : la gelure de la cornée

Elle est provoquée par le vent froid en altitude dans les régions polaires lorsque les yeux ne sont pas protégés par un masque. La vision du randonneur se brouille et devient floue, cet handicap peut évoluer vers la perte de vue complète empêchant la poursuite de l'ascension.

Les gelures de la cornée évoluent le plus souvent de façon favorable en 24 à 72 heures, les cas de nécrose de la cornée sont très rares.

Dans le cas des gelures de la paupière (« White out »), les yeux larmoient. La victime perd la vision en relief et craint la lumière. Cette fois encore, la guérison est spontanée.

On préconise de porter un masque pour protéger les yeux et les paupières en cas de vents en altitudes. On peut réchauffer les paupières de façon passive avec des sachets de thé tiède par exemple et appliquer sur les yeux ou les paupières une pommade ophtalmique cicatrisante à base de vitamine A (trois applications par jour). Si l'évolution n'est pas favorable, il faut consulter un spécialiste. (17)

4. Engelures

a. Définitions

Les engelures sont des manifestations cliniques inflammatoires de l'hypersensibilité au froid. Elles surviennent généralement chez la femme jeune, l'enfant et l'adolescent quand les premiers froids apparaissent l'hiver. Elles évoluent par poussées, ne régressant totalement que l'été. Contrairement à la gelure, les tissus ne gèlent pas, il n'y a pas de destruction cellulaire non plus. Les engelures sont dues à la contraction des petits vaisseaux de la peau, par spasme artérioveinulaire de courte durée afin de lutter contre le froid (0 à 15°C, températures supérieures à la congélation du plasma). Elles sont localisées préférentiellement au niveau des phalanges proximales des doigts et des orteils, mais également à la face plantaire, au niveau des talons, du nez et des oreilles.

La prévalence des engelures dans la population générale est de 1,5%, avec une prédominance féminine. Ce sont souvent des jeunes femmes, minces (voire poids inférieur à la normale) et pour la moitié d'entre elles des antécédents familiaux sont retrouvés. De mauvaises chaussures (trop serrées favorisant le frottement et diminuant le flux sanguin), des vêtements pas assez chauds ou de mauvaise qualité, la pratique de sports l'hiver dans le froid et l'humidité mais également la prise de certains traitements médicamenteux (vasoconstricteurs, bêtabloquants, tryptans et dérivés de l'ergot de seigle) favorisent la survenue d'engelures.

b. Symptômes

La symptomatologie est aiguë avec manifestation bilatérale. Elle débute par une ou plusieurs macules souvent érythémateuse (« comme des brûlures ») associée à des démangeaisons, amplifiée par la chaleur. Les plaques rouge parfois violacées deviennent œdémateuses et parfois aboutissent à la

formation de papules. Les complications sont rares lorsque les engelures sont prises en charge (ulcérations, infections et bulles hémorragiques).

Les engelures se résolvent en une à trois semaines mais il n'est pas rare de constater de nouvelles poussées au cours de l'hiver et ce phénomène récidive les hivers suivants.

c. Conduite à tenir

Aucun traitement n'a obtenu d'autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les engelures. Pour les plus bénignes, on se contente d'essayer d'accélérer la guérison en procédant à l'éviction des facteurs favorisants et en appliquant des pommades à base d'oxyde de zinc, voire de dermocorticoïdes de classe 2 sur les lésions inflammatoires et douloureuses. Il existe également une crème à base de Ginkgo biloba qui favoriserait la circulation sanguine locale (AKILENJUR®). On peut également plonger les zones atteintes par les engelures dans des bains d'eau chauffées à environ 37°C contenant de l'eau oxygénée pour limiter les infections.

En cas lésions étendues, invalidantes et douloureuses ou rebelles, on peut opter pour des inhibiteurs calciques par voie orale : nifédipine 20 à 60 mg/jour, diltiazem 120 à 180 mg/jour ou vérapamil 240 mg/jour. Mais encore une fois ces traitements n'ont pas l'AMM dans le cadre des engelures, ils sont utilisés par analogie au traitement du syndrome de Raynaud dans lequel la nifédipine est indiquée.

Le calcium, les vitamines A ou D n'ont pas apporté la preuve de leur efficacité.

d. Conseils et prophylaxie

Il faut isoler la peau du froid, se vêtir de façon adapté : gants, bonnet en hiver, des chaussures pas trop serrées et adaptées à sa taille, chaussettes en coton (éviter les sous-vêtements synthétiques de façon générale), bannir les vêtements serrés, Il faut bien sécher les mains et les pieds après leur lavage, éventuellement talquer les pieds et mettre de la crème hydratante pour protéger du froid les parties du corps découverte (AMILAB®, DERMOPHIL® par exemple). (17,221–226)

5. Gerçures et crevasses

a. Définition

Les gerçures et les crevasses sont des plaies souvent peu profondes survenant sur des peaux sèches et déshydratées.

La peau est le premier organe à subir les effets du froid. La thermorégulation a des répercussions sur la circulation et la sudation. Les vaisseaux du derme se contractent afin de maintenir la température des organes profonds à 37°C, la circulation locale ralentit et la sudation est bloquée. L'air sec accélère la perte d'eau par évaporation. Ce phénomène est d'autant plus important que le vent est fort, il amène toujours plus d'air froid et sec au contact de la peau, capable de se charger en vapeur d'eau. Dans ces zones fortement exposées à l'évaporation, la vasoconstriction empêche l'apport de liquide par la circulation sanguine, l'eau perdue n'est pas régénérée. L'appauvrissement de la peau en oxygène, en eau et en éléments nutritifs ralentissent le métabolisme cellulaire. Les échanges internes favorisent l'accumulation des toxines. Les taux de sébums, de sueur diminuent et font perdre au film hydrolipidique ses propriétés protectrices (figure 66). Toutes les couches de la peau sont fragilisées. La couche cornée se déshydrate, la peau est sèche, rêche et terne. Dans les cas les plus avancées, les lipides épidermiques se désorganisent puis le ciment cellulaire s'altère et les cellules de la couche cornée adhèrent les unes aux autres (écailles). En surface, les couches de peau superficielles se contractent et exercent des tiraillements sur les couches plus profondes. L'épiderme se fissure et provoque crevasses et gerçures.

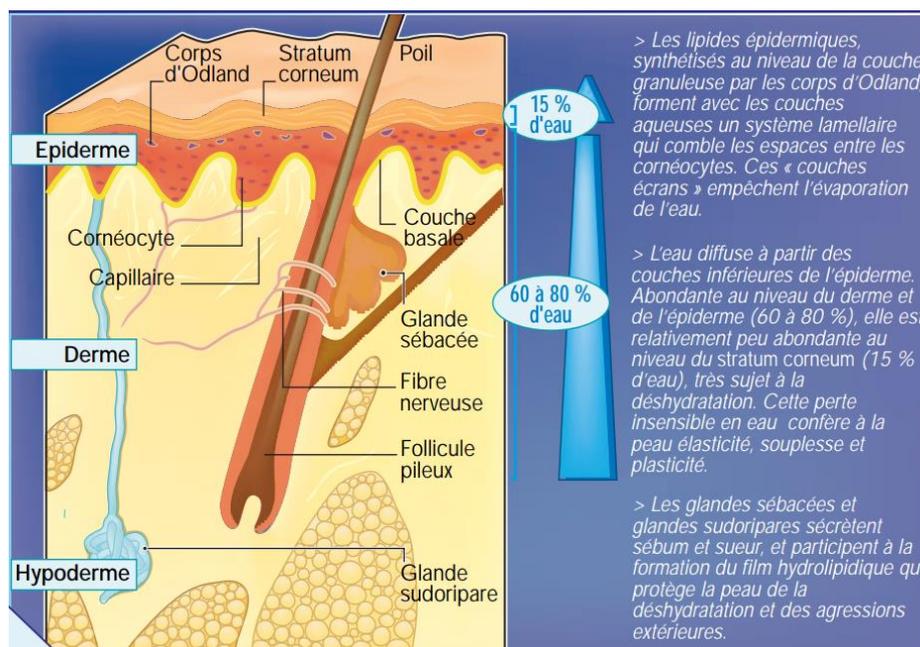


Figure 66 : Propriété protectrice du film hydrolipidique. (227)

La peau des mains est particulièrement exposée aux effets du froid. Fine et beaucoup moins riche en glandes sébacées que la peau du visage par exemple, la peau des mains est naturellement

déshydratée. Cette partie du corps est par ailleurs très exposée aux agressions extérieures, non seulement le froid mais également le savon, les détergents, les activités manuelles,

Face à tous ces phénomènes, la grande mobilité de la peau empêche la reconstitution de l'épiderme, ces problèmes cutanés s'auto-entretiennent et persistent.

Les pieds sont eux aussi concernés par les crevasses, elles sont liés aux microtraumatismes que produit la marche en plus de la vasoconstriction des vaisseaux périphériques.

Les lèvres sont très exposées. Ce sont des demi-muqueuses pauvres en lipides et constamment exposées à l'humidité de la salive. Tout le pourtour de la bouche peut être gercé, en particulier quand on s'humecte les lèvres avec la langue pour les hydrater.

b. Symptômes

Lors de l'installation, la peau est rouge et sèche, elle a tendance à s'épaissir (hyperkératose). Dans un second temps, la peau se rompt en surface, des fissures et des gerçures se forment. Parfois, il y a des petits saignements, particulièrement quand elles se situent sur les articulations, toujours très mobiles. C'est généralement très douloureux quand les capillaires, les couches plus profondes de la peau et les terminaisons nerveuses sont atteintes.

c. Conduite à tenir

Les crevasses sont soulagées en quelques jours alors que la cicatrisation survient au bout de plusieurs semaines. Plusieurs solutions sont proposées : les crèmes nutritives, les pansements hydrocolloïdes et les filmogènes.

Il existe un large choix de crèmes nutritives, de nombreux actifs hydratent et régénèrent la peau.

- Les agents relipidants parmi lesquels on trouve les huiles végétales (amande douce, bourache, carthame, onagre, maïs, soja tournesol), les insaponifiables (argane, avocat, germe de blé, karité), les céramides, l'urée, squalanes, stérols, acides gras essentiels (acide gammalinoléiques et linoléiques). Ces agents sont très lipophiles, ils pénètrent dans le ciment intercellulaire et renforcent la cohésion des cellules. Par ailleurs, ils empêchent l'évaporation de l'eau et restaure le film hydrolipidique.
- Les agents cicatrisants à base de vitamine B5, E, A, C, le zinc, le sucralfate et l'acide hyaluronique qui activent le renouvellement cellulaire.

- Les agents hygroscopiques tels que les humectants (polyols : glycérol, sorbitol, propylène-glycol,...) et les composants du NMF (Natural Moisturizing Factors, « facteurs naturels d'hydratations »). Ils assurent la bonne hydratation de la couche cornée en fixant les molécules d'eau.

La crème s'étale en couche épaisse autant de fois que l'on veut dans la journée sur la peau propre et sèche. Pour que l'hydratation soit assurée toute la nuit, on porte des gants en coton : ils assurent l'occlusion. A titre indicatif, on peut citer quelques crèmes pour les soins des mains et des pieds : Cicaléine® de la gamme Akiléine à base de vitamine B5 ; Centella asiatica et enoxolone pour les fissures des mains et des pieds ; Vita-Citral® de la gamme Asepta à base de karité, d'acide gras essentiels et de vitamine E régénère l'épiderme ; la cold Cream® chez Avène contenant de l'eau thermale et de la Cold cream que l'on peut appliquer même sur les peaux allergiques ; le bâton de Dermophil Indien® contient du baume du Pérou et de l'alphabisabolol ; Urearepair® plus chez Eucerin à base d'urée et de glycerol, elle est réparatrice et régénérante ; ...

Les pansements hydrocolloïdes que nous avons déjà vu dans le cas des brûlures et plus généralement des plaies forment un milieu humide au contact de la fissure et améliorent ainsi la cicatrisation. De plus, il est imperméable à l'eau et protège donc la peau lors des lavages. On peut citer Coompeed Crevasse Talon®, le pansement se décolle de lui-même au bout de quelques jours.

Les liquide nutritifs filmogène forment un film protecteur imperméable sur la fissure et empêche sa réouverture. Deux composés sont utilisés : les filmogènes hydrophiles, peu occlusifs à la surface de peau, ils limitent la déshydratation (acide hyaluronique, chondroïtine sulfate) et les filmogènes hydrophobes (cires : abeille, lanoline, ... ; hydrocarbures : vaseline, huile de vaseline, ... ; alcools gras, huiles siliconées, ...), plus occlusifs, ils protègent des agressions extérieures. On applique ces filmogènes deux à trois fois par jour et on laisse sécher quelques secondes. C'est souvent assez douloureux, les fissures exposent les terminaisons nerveuses à l'air libre et lorsqu'on applique le filmogène elles entrent en contact avec l'alcool qu'ils contiennent. On trouve Urgo filmogel crevasse® ou Cicaléine soins crevasses®.

Pour les lèvres, on choisit d'appliquer un baume réparateur, protecteur, hydratant et régénérant. On l'applique autant de fois que possible dans la journée (Bariaderm®, Amilab®, Dermophil Indien®, Neutrogena®, Cicaplast®,...).

Sur les gerçures on peut appliquer un mélange d'huiles essentielles diluées dans l'huile végétale :

- Huile essentielle d'encens (20 gouttes) : anti-inflammatoire et cicatrisante.
- Huile essentielle de lavande fine (10 gouttes) : anti-inflammatoire (carbures sesquiterpéniques, carbures sesquiterpéniques) et cicatrisante (carbures sesquiterpéniques, linalol).
- Huile essentielle de ciste (10 gouttes) : cicatrisante et régénératrice cutanée.
- Compléter avec de l'huile végétale de rose musquée, de sésame ou d'argan pour obtenir 5 mL de mélange.

On applique 10 à 20 gouttes de ce mélange sur les gerçures à la demande.

En complément de ces actions locales, on peut proposer de l'homéopathie. En systématique, on associe *Secale cornutum* 5 CH (5 granules deux fois par jour) pour calmer les sensations de brûlures au niveau des doigts et des orteils et l'*Arnica Montana* 9 CH (même posologie). C'est la souche des capillaires, elle permet de soulager les brûlures et les sensations de fourmillements aussi. En complément, on choisira une souche au cas par cas : *Agaricus Muscarius* 9 CH (5 granules deux fois par jour) dans le cas de douleurs piquantes et de prurit ou *Arsenicum Album* P CH (5 granules deux fois par jour) pour les douleurs brûlantes plus intenses et améliorées par la chaleur ou encore *Nitricum Acidum* 9 CH (5 granules deux fois par jour) pour les engelures douloureuses ou les fissures nettes saignant facilement.

d. Conseils et prophylaxie

Dans le cas des gerçures, on mentionnera l'adage « il vaut mieux prévenir que guérir ». Tout au long de l'année, on conseille d'appliquer de la crème nutritive et protectrice sur les mains et les pieds et du baume nourrissant sur les lèvres. Le but est de préserver l'intégrité de la barrière cutanée. Par ailleurs, on se lave les mains et plus généralement le corps avec un savon surgras. Les callosités des pieds sont gommées avec une rape et masser avec une crème exfoliante.

On évite de porter des vêtements synthétiques et on privilégie les vêtements en coton, en particulier pour les gants et chaussettes thermoactives.

Le régime alimentaire est également très important dans la protection de la barrière cutanée. Une alimentation riche en vitamines A et en acides gras essentiels que l'on retrouve dans les fruits et légumes frais, le poisson (anchois et sardine), le beurre cru, huile de colza, de noix et d'olive contribuent à diminuer le dessèchement cutané et au renouvellement cellulaire. Boire régulièrement de l'eau limite la déshydratation même si l'action reste limitée au niveau de la peau.

On rappelle également de limiter les gestes et facteurs qui favorisent la survenue du dessèchement cutané : humidifier ses lèvres et passant sa langue dessus, se sécher les mains en les tamponnant avec un linge sec et ne pas sortir tant qu'elles sont humides, toujours rester en mouvement dans le froid pour éviter la stase veineuse, boire des boissons chaudes (le vin chaud procure une fausse sensation de chaleur). (17,138,147,227,228)

C. Risques liés à la chaleur

1. Adaptation à la chaleur

Le corps s'adapte plus facilement à la chaleur qu'à l'exposition au froid. Deux possibilités de défense : comportementale et physiologique. La première consiste à arrêter l'exercice en cours pour diminuer la thermogénèse et rechercher de l'ombre, de la fraîcheur, ... la seconde à se dévêtir, enlever des couches de vêtements isolants. La défense physiologique est plus compliquée. A 25°C, la perte de chaleur est liée à la convection et à la radiation mais elles sont limitées. Au-delà de cette température, les vaisseaux cutanés se dilatent pour permettre au sang de température élevée provenant du noyau (75% de l'énergie dépensée au cours de l'exercice physique est transformée en chaleur) de dissiper cette chaleur par convection de manière plus importante. A partir de 30°C, la perte de chaleur se produit majoritairement par évaporation : c'est la sudation. Le rendement est bien meilleur par cette méthode. Elle entraîne également la déshydratation et un bilan sodé négatif. Le débit cardiaque reste constant en revanche la fréquence cardiaque augmente, c'est une conséquence de la redistribution du sang vers la périphérie, le volume sanguin central et thoracique alors que le volume sanguin cutané augmente localement. Au sujet des pertes d'eau, la déshydratation est autant extra qu'intracellulaires. Ces mécanismes de régulation sont déclenchés par les informations que reçoivent les thermorécepteurs cutanés et les centres hypothalamiques.

Le corps est capable de s'adapter au forte chaleur, par exemple il n'est pas rare que la température corporelle des marathoniens dépasse 42°C sans provoquer d'accidents. Après quelques semaines d'exposition à la chaleur pendant plusieurs heures par jour, la tolérance à la chaleur et la capacité sudorale augmentent, la répartition du débit cardiaque aux différents tissus se normalise et l'aptitude à stocker la chaleur s'améliore.

Les accidents liés à la chaleur surviennent quand la production de chaleur excède les capacités de thermolyse et de dissipation corporelle. Dans les formes les plus bénignes, la température corporelle n'excède pas 39°C.

2. Déshydratation

a. Définition

La déshydratation est un manque d'eau et de sels minéraux dans le corps. La déshydratation apparaît quand les pertes excessives d'eau ne sont plus compensées par l'apport.

Le corps humain adulte est composé à 60% d'eau, c'est son principal composant. Cette teneur dépend de la corpulence (plus l'individu est maigre et plus la proportion d'eau est importante) et de l'âge. Le corps d'un nouveau-né contient environs 80% d'eau, celui d'un nourrisson 65%, au cours du vieillissement l'eau est peu à peu remplacée par la graisse. Les vieillards parce que leur corps retient beaucoup moins bien l'eau et les sels minéraux et qu'ils sont moins sensibles à la soif, sont particulièrement sujets à la déshydratation. A l'inverse, le corps des enfants est majoritairement composé d'eau, ils sont eux aussi sensibles à la déshydratation.

Le corps humain perd continuellement de l'eau : par la transpiration, l'urine et la respiration. Pour rester à l'équilibre ces pertes doivent continuellement être compensées par l'apport de l'alimentation et de boissons adaptées.

Les besoins hydriques sont de l'ordre de 1,5 à 2 L hebdomadaire chez quelqu'un de sédentaire. Ces besoins en eau augmentent considérablement au cours de l'effort physique et sont proportionnels à la durée, à l'intensité de l'exercice et à la température ambiante. Il est donc indispensable de compenser ces pertes en eau en buvant afin de ne pas diminuer la capacité de travail. L'eau perdue provient d'abord du compartiment sanguin, c'est l'hémoconcentration. S'ensuit un appel d'eau sur les compartiments interstitiels puis transfert d'eau du compartiment intracellulaire vers le compartiment extracellulaire.

b. Symptômes

Les symptômes apparaissent lorsque le sportif perd environs 2,3% de sa masse corporelle ce qui correspond à un litre de sueur formée. Les premiers signes sont la soif, les lèvres sèches, perte de force et une fatigue anormale, de la tachycardie et une hyperthermie. La fatigue ressentie semble être un élément protecteur du corps, en effet ce signal induit la diminution de l'intensité de l'exercice voire un arrêt lorsqu'il est pris en compte évidemment. A partir de 5% de perte de poids, la déshydratation est considérée comme un facteur de survenue des accidents à la chaleur, décrit plus bas. Le corps est moins capable de produire de sueur ce qui accroît le stockage de chaleur dans le corps, les crampes apparaissent. Au-delà de 10%, c'est le collapsus. A ce stade le bon fonctionnement des organes vitaux

est compromis. La victime ressent une soif intense, la bouche et la langue sont sèches, le pli cutané persiste, le regard est terne et les yeux sont foncés, la peau est sèche, froide et pâle, fébrile, les urines sont émises en faibles quantités et sont foncées (concentrées). Le sujet ressent des maux de tête, une désorientation, des vertiges, la conscience est altérée (étourdissements, malaises, ...), le comportement est modifié (agitation, apathie, faiblesse, ...).

Les premiers signes de déshydratation sont trop tardifs. Lorsqu'ils apparaissent, l'état de déséquilibre est déjà constitué.

c. Conduite à tenir

On arrête l'exercice, on met la victime à l'abri du soleil, on l'allonge et on lui fait boire de petites gorgées d'eau de préférence salée ou sucrée afin d'apporter les sels minéraux perdus par sudation. Si elle boit trop rapidement une grande quantité d'eau, elle risque d'être nauséuse (l'estomac se remplit trop rapidement). On peut l'asperger à l'aide d'un brumisateur ou simplement par des gouttelettes d'eau et la rafraîchir en appliquant des linges humides. Il faut la dévêtir et l'éventer. En cas de déshydratation sévère, on appelle les secours.

d. Prophylaxie et conseils

Lors de la randonnée, les effets de la déshydratation sont plus limités. En effet l'effort n'est trop intense ni trop soutenu. Il est cependant important de rester bien hydraté tout au long de l'effort. On applique la règle des 200 mL toutes les 20 à 30 minutes sans dépasser 600 mL par heure, on favorise la prise fractionnée d'eau plutôt tiède. On évite à tout prix de boire une grande quantité d'eau d'un coup pour éviter les troubles digestifs (nausée et diarrhée) et une importante diurèse (envie d'uriner très souvent). On choisira une eau peu ou moyennement minéralisée et pas de soda ou toute autre boisson concentrée. Elles sont plutôt consommées après l'effort. Les boissons énergétiques permettent de lutter contre la déshydratation et d'apporter des glucides, sans être trop concentrées afin de ne pas diminuer leur absorption intestinale ni gêner l'évacuation gastrique. On proscrit l'alcool qui a un effet déshydratant.

On essaie de se mouiller régulièrement tout au long de la journée. On choisit des vêtements amples et aérés pour faciliter l'évacuation de la sueur.

Notons également que certains médicaments favorisent l'accumulation de chaleur par l'organisme :

- Les diurétiques induisent des désordres hydroélectrolytiques et des troubles de l'hydratation en favorisant la diurèse.
- Les autres anti-inflammatoires non stéroïdiens et certains anti-hypertenseurs altèrent la fonction rénales.
- Les médicaments à marge thérapeutiques étroites : digoxine , lithium, certains antiépileptiques, ...(10,16–18,27,150,229,230)

3. Crampes de chaleur

Nous avons traité des crampes précédemment, il est inutile de revenir sur la définition et la physiopathologie. Soulignons que les crampes de chaleur surviennent au cours d'un exercice prolongé dans une atmosphère chaude et humide. La température n'a pas besoin d'être excessive ou importante pour qu'elles apparaissent. Elles résultent souvent de la conjugaison d'une hydratation inadaptée à l'effort et d'une sudation importante qui ne peut être évacuée correctement en raison d'une tenue vestimentaire empêchant son évaporation.

Au cours d'examens biologiques, on note une hémococoncentration, une déplétion en électrolytes (particulièrement le chlore et le sodium) et une diminution de leur excrétion urinaire.

Les crampes de chaleur empêche la poursuite de la randonnée. Le randonneur choisira de se reposer à l'ombre et de boire de l'eau enrichit en électrolytes. En amont, ces crampes résultent également de la fatigue musculaire et d'un manque d'entraînement. (16,27,150)

4. Insolation ou épuisement à la chaleur (heat exhaustion)

a. Définition

C'est l'ensemble des phénomènes produits par l'exposition prolongée au soleil. Elle apparaît toujours lors de températures élevées et souvent par fort ensoleillement, au repos ou pendant un exercice physique. C'est une forme modérée d'accident à la chaleur.

b. Symptômes

Les symptômes sont dus à l'hypovolémie par diminution du volume sanguin circulant. Rapidement progressifs, ils peuvent être les prémices d'un coup de chaleur. Les premiers symptômes à apparaître sont une transpiration abondante, de la fatigue généralisée, des douleurs musculaires, des céphalées plutôt localisées à l'arrière du crâne (région occipitale) et des vertiges (les mêmes que pour de la fièvre),

parfois un malaise (syncope) d'origine orthostatique (hypovolémie et choc vagal). La température corporelle est généralement normale ou peu élevée, en dessous de 40°C. Dans un second temps, on constate des « sueurs froides ».

Au niveau cardiaque, on observe une accélération du rythme, qui comme nous l'avons vu est due à la vasodilatation périphérique des vaisseaux cutanés.

La victime peut ressentir des troubles digestifs : nausées et vomissements par accélération du transit ainsi que de l'anorexie. Il n'y a pas d'atteinte du système nerveux central, ni la conscience ni les fonctions cognitives ne sont perturbées.

Sur le plan biologique, commun à toutes les pathologies liées à la chaleur : l'hémoconcentration. Les urines se raréfient et contiennent peu d'ions. Par ailleurs le sang est pauvre en chlore et en sodium.

c. Conduite à tenir

Le premier réflexe consiste à le placer à l'abri de la chaleur et du soleil, à l'ombre si possible dans un endroit frais (bord d'eau par exemple). On peut l'asperger d'eau afin de faciliter l'évaporation.

Si le randonneur s'est évanoui, on le place en décubitus tête basse et jambes surélevées afin qu'il reprenne conscience.

Il faut également le réhydrater non seulement avec de l'eau mais apporter aussi les minéraux qu'il a perdu (sel) et si douleur on peut administrer du paracétamol.

Le repos lui permettra de reprendre une activité prudente au bout de 12 heures. (16,17,27,29)

5. Coup de chaleur – hyperthermie

a. Définition

Le coup de chaleur est la forme la plus grave d'accidents liés à la chaleur, il engage le pronostic vital. L'organisme n'est plus capable de compenser les gains de chaleur par les mécanismes de thermorégulation habituels ce qui aboutit à une hyperthermie.

Toute personne passant du temps au soleil et dans une atmosphère chaude peut en être victime. Deux conditions sont requises à la survenue des coups de chaleur : la gêne de la thermolyse soit par les conditions climatiques (température ambiante élevée accompagnée ou non d'une hygrométrie élevée

(plus de 75%), absence de vent, ...) soit en raison de l'équipement mal adapté (les vêtements font obstacles à l'évaporation de la sueur ou le randonneur n'a pas le réflexe de se dévêtir lorsque les conditions météorologiques changent, ...) et par augmentation de la production métabolique de chaleur (exercice de forte intensité, en montée, port de charges lourdes, ...). La décompensation induit une cytolysse généralisée ainsi que la production de cytokine pro- et antiinflammatoire. Cette réaction inflammatoire systémique est à l'origine d'une coagulation intravasculaire disséminée, la défaillance multi-viscérale (lésions ischémiques du tube digestif, perméabilité de la barrière digestive, passage systémique de pathogènes et de toxines) puis le décès.

Plusieurs facteurs de risques ont été identifiés :

- Absence d'acclimatation à la chaleur,
- Consommation préalable d'alcool,
- Personne en surpoids,
- Sujets déshydratés,
- Personnes suivant un régime hyperprotéique,
- Certains médicaments : amphétamines, antihistaminiques, benzodiazépines, neuroleptiques, diurétiques, bêtabloquants, acétazolamide, antalgiques, ...
- Manque de sommeil,
- Grande motivation des randonneurs (il faut savoir s'arrêter !)
- Pression de l'entourage, ...
- Antécédents récents d'infection respiratoire,
- Troubles digestifs (diarrhées, vomissements, ...)

Mais ces incidents peuvent également survenir chez des personnes jeunes sans antécédents connus.

b. Symptômes

Le coup de chaleur est souvent un continuum d'accidents généraux à la chaleur. La victime souffre d'abord de céphalées, de vertiges, d'obnubilation, de crampes musculaires, d'agitation, de troubles du comportement (désorientation, abattement, agitation), d'une pâleur du visage et sensation de fatigue. Mais sa survenue peut également être complètement soudaine, sans signe prémonitoire.

Le coup de chaleur induit une altération de la conscience (de la confusion à la perte de connaissance d'origine centrale agitée voir un coma). Le sportif est atteint d'hyperthermie (température corporelle supérieure à 40°C), sa peau est brûlante et paradoxalement il ne transpire pas. Parallèlement à ces

symptômes on observe des troubles digestifs (nausées, vomissements, ...), des troubles hémodynamiques d'intensité variable, une tachycardie et parfois une altération de la fonction respiratoire (tachypnée et dyspnée).

Sur le plan biologique, le nombre de plaquettes et le fibrinogène sont effondrés, le temps de saignement est allongé et les produits de dégradation de la fibrine sont augmentés traduisant la coagulation intravasculaire disséminée. L'électrocardiogramme est perturbé, des lésions ischémiques voire un infarctus immédiat ou retardé peuvent survenir. La décompensation hépatorénale se traduit par une augmentation des transaminases (ictère retardé) et l'élévation de l'urée plasmatique avec protéinurie, hypokaliémie, hyponatrémie et hyperleucocytose par hémococoncentration.

c. Conduite à tenir

Le coup de chaleur est une urgence vitale, le but de la prise en charge est d'abaisser la température corporelle et de prévenir les défaillances organiques. Il faut arrêter l'exercice, soustraire le sujet à la chaleur et essayer de le refroidir. Le coup de chaleur peut spontanément se résoudre mais également être beaucoup plus grave et entraîner le décès (3 à 5% des personnes hospitalisées).

L'utilisation d'antipyrétiques est inutile, il faut procéder au refroidissement actif du sujet (environ 0,10°C par minutes pour atteindre une température de 38,5°C). La méthode la plus efficace consiste à immerger la victime dans l'eau froide. Quand ce n'est pas possible, on l'asperge et la ventile. Le refroidir est primordial dans la mesure où cette action limite la survenue de complications graves. Souvent déshydraté, on apporte de l'eau à la victime à laquelle on peut ajouter des solutés de réhydratation. Si elle est inconsciente, on la place en position latérale de sécurité en attendant les secours.(16–18,27,29)

6. Conseils généraux et prophylaxie des accidents liés à la chaleur

La prophylaxie repose essentiellement sur deux points : l'acclimatation à la chaleur et limiter les facteurs de risques individuels. Les entraînements d'intensité progressive à la chaleur d'une durée d'au moins 90 minutes, 10 à 14 jours avant le départ permettent de s'acclimater dans des conditions d'hydratation normales. L'entraînement en endurance (course de fond) semble un bon moyen de favoriser l'acclimatation à la chaleur.

Individuellement le randonneur doit s'assurer que ces vêtements n'entravent pas l'évaporation de la sueur et assurer la dissipation de la chaleur. L'état d'hydratation est crucial, le maintien de l'équilibre hydrominéral est un facteur important dans la prévention des accidents liés à la chaleur. Il doit boire

de l'eau riche en sels minéraux souvent au cours de la randonnée et plus généralement de l'activité sportive afin de ne pas perdre plus de 2% de son poids en eau. Au cours de l'exercice la peau doit rester moite et les urines claires. Ensuite, il faut avoir une bonne gestion du sommeil, les dettes de sommeil comme nous l'avons vu sont des facteurs favorisant la survenue des accidents (décalage horaire par exemple). Les sportifs doivent être sensibilisés aux symptômes prémonitoire d'accidents à la chaleur (fatigue, sensation vertigineuse, ...) afin de faire des pauses, réduire l'intensité de l'exercice, se réhydrater, On déconseille également l'activité sportive à la chaleur après des infections (respiratoires et ORL). Enfin, on préconise d'éviter de consommer des médicaments ou des aliments susceptible d'augmenter la production endogène de chaleur ou de perturber la thermorégulation et de consommer de l'alcool.(16–18,27)

D. Pathologies liées au soleil

1. Le rayonnement solaire

Les rayonnements solaires sont des radiations électromagnétiques caractérisées par un champ électrique et un champ magnétique se diffusant de manière synchrone à grande vitesse. Ces radiations propagent un flot de photons énergétiques. Plus généralement, on distingue trois types de radiations électromagnétiques : les ondes hertziennes (radio), les ondes lumineuses et les radiations ionisantes.

La lumière se propage à une vitesse de 300 000 km/s. En fonction de la longueur d'onde, on classifie plusieurs rayonnements lumineux :

- Les infrarouges (IR) dont les longueurs d'onde s'étendent entre 780 nm et 1 mm, donc longues.
- Le domaine du visible définit par la sensibilité de l'œil humain (380 à 780 nm).
- Les ultra-violetts s'étendent de 200 à 400 nm (UVA : 320 à 400 nm ; UVB : 280 à 320 nm ; UVC : 200 à 280 nm). Ces radiations de faible longueurs d'onde sont les plus énergétiques et les plus actives sur le plan biologique.

L'atmosphère filtre un tiers du rayonnement solaire. C'est la couche d'ozone stratosphérique, située à une quinzaine de kilomètres de la surface terrestre qui stoppe les rayonnement les plus nocifs : les rayons γ , les rayons X et les rayons cosmiques. Si elle venait à disparaître la vie sur Terre deviendrait impossible.

L'ensoleillement perçu résulte du rayonnement solaire direct, de la lumière du ciel et de la réflexion du soleil sur la terre. Les UV B sont les plus nocifs pour la peau. La quantité reçue dépend de nombreux facteurs :

- La latitude : au niveau des tropiques ils arrivent verticalement et la couche d'ozone est moins dense qu'au pôle, le rayonnement est donc plus important.
- L'altitude : la quantité d'UV B augmentent de 4% tous les 300 m.
- La période de l'année : pour notre hémisphère, elle est maximale en été au mois de juillet et est beaucoup moins importante en hiver (100 fois moins érythématogène).
- De l'inclination du soleil par rapport à la terre : maximale 11h et 14h.

La deuxième source d'ensoleillement est le rayonnement du ciel. Son bleu est le résultat de la diffusion de la lumière blanche polychromatique. Les nuages de basse altitude filtrent une grande quantité d'UV alors que les nuages de haute altitude laissent passer autant d'UV que le ciel est clair.

Enfin, les rayonnements sont plus ou moins réfléchissants par le sol :

- La neige réfléchit 75 à 95% des rayons ultra-violets.
- Le sable 15 à 45 %.
- L'herbe 10 à 30 %.
- L'eau 5 à 10 %, mais attention 40 % des UV B sont transmis dans 50 cm d'eau, le baigneur est donc très exposé.

La peau absorbe les rayonnements solaires ce qui provoquent des réactions photochimiques en chaîne certaines bénéfiques : production de vitamine D, d'autres délétères : cancers cutanés, érythèmes, lucites, ... Les propriétés optiques de la peau conditionnent la pénétration des radiations optiques dont le trajet cutané intercutané dépend surtout de l'absorption. Ils génèrent des réactions photochimiques au niveau de la kératine, de la mélanine, des protéines et d'autres molécules (ce sont des chromophores). Les UV B sont arrêtés à 70% par la couche cornée, 20% par le corps muqueux et 10% le derme superficiel. La grande majorité des UVA et du domaine du visible traversent la couche cornée mais 20 à 30% atteignent le derme, ils sont absorbés par la mélanine synthétisée par les mélanocytes au contact de la couche basale. L'infrarouge parvient jusqu'à l'hypoderme.

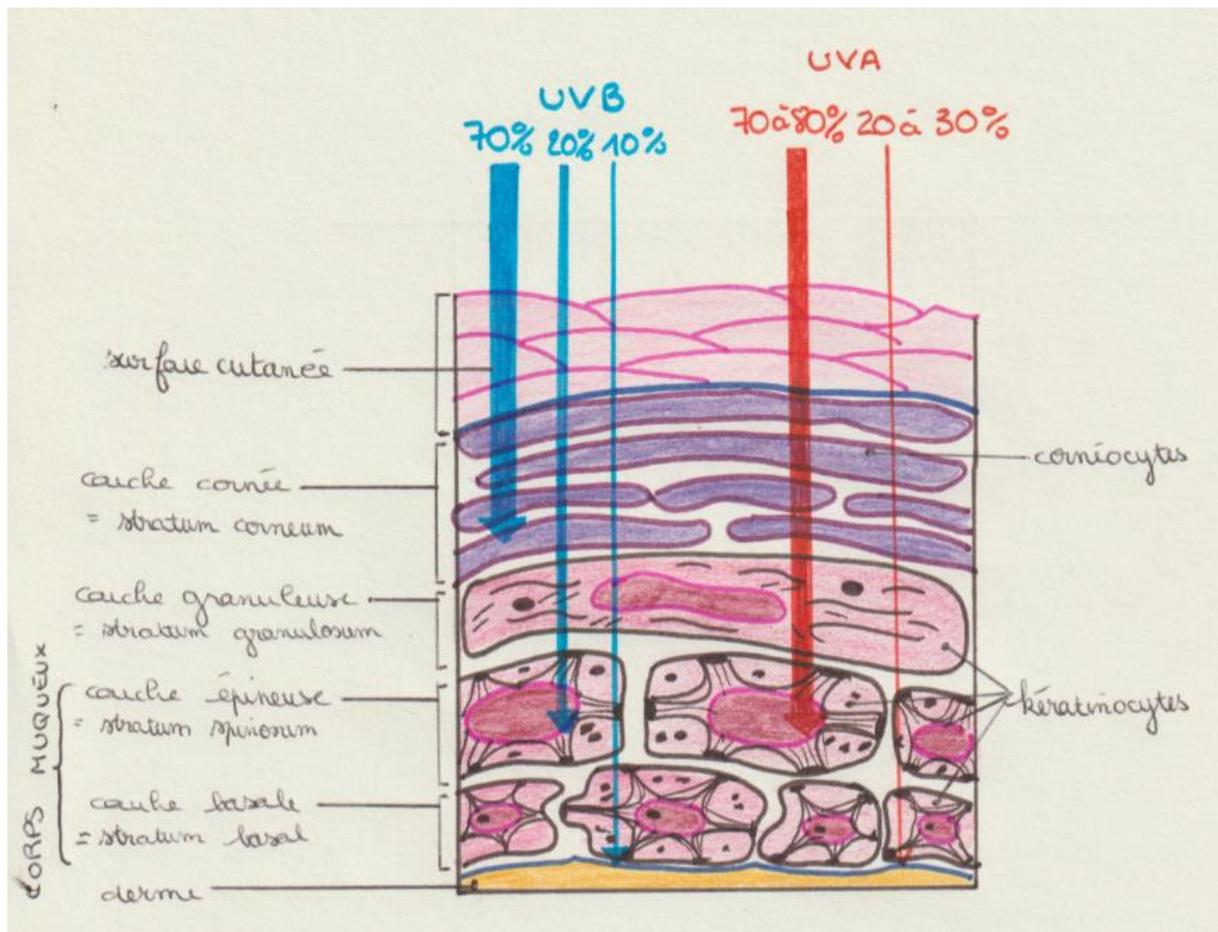


Figure 67 : Schéma descriptif de l'épiderme

La peau possède naturellement plusieurs systèmes de protection contre les effets des UV (figure 67) :

- Sans doute le plus efficace, c'est la pilosité, en témoigne le cuir chevelu.
- La couche cornée est photoprotectrice par réflexion, diffraction et absorption. La réflexion directe se produit à l'interface air-stratum corneum, elle est due à la différence de l'indice de réfraction de l'air et de la couche cornéenne (importante pour les IR et le visible mais beaucoup moins pour les UV).
- La cornée filtre 70 % des UV B, ils sont absorbés par les kératinocytes grâce à la kératine contenant des acides aminés polaires et l'AUC (photorécepteur de la couche cornée).
- La mélanine est également un mécanisme de protection.

Les effets biologiques des ondes lumineuses dépendent beaucoup de leurs absorptions par les chromophores (cellules cibles). Le premier effet délétère est la production de radicaux libres et d'espèces réactives à l'oxygène. Le stress oxydatif subi par les cellules de la peau est à l'origine de la toxicité de la membrane cellulaire, les enzymes, les protéines, les acides nucléiques et la prolifération

des cellules. On retrouve également des mutations au niveau des mitochondries et de leur fonctionnement. Les UV engendreraient également une immunodépression locale. Cette immunodépression est impliquée dans la résurgence du virus Herpes Simplex, dans les réactions d'hypersensibilité, dans la survenue des cancers cutanés (mélanomes et carcinomes malins) par diminution des défenses immunitaires (particulièrement les lymphocytes Th1) mais également vieillissement (prématuré) de la peau et pigmentation. Mais ils entraînent aussi des effets bénéfiques : la synthèse de vitamine D (cholécalférol) ayant un rôle important dans la régulation de la prolifération et de la différenciation cellulaire ainsi que dans l'immunité cutanée. (16,17,231,232)

2. Ophtalmie aux ultra-violets

a. Définitions

C'est une kérato-conjonctivite aiguë due à une brûlure physique, généralement les rayons du soleil. Ce sont les couches superficielles de la cornée et de la conjonctive qui sont touchées. On la rencontre le plus souvent à la montagne, en effet les rayons ultra-violets (UV) sont réverbérés par la neige (réfléchit 85% des UV, l'eau 5 à 10%, le sable à 20%). Par ailleurs, la quantité d'UV augmente de 10% tous les 1 000m et le degré d'hygrométrie est particulièrement bas en montagne (20% à 1 800 m face à 70% en plaine) les UV ne sont donc plus capter par les gouttelettes en suspension dans l'air.

Les UV C, de courtes longueurs d'ondes, sont complètement absorbés par l'épithélium cornéen et la couche d'ozone. Mais en altitude, l'épaisseur de l'air et de la couche d'ozone diminuent, les UV C sont donc beaucoup filtrés. Parallèlement à ce phénomène, les UV A ET B sont toujours présents et absorbés par la cornée. On estime que le rayonnement global augmente de 4% tous les 300 m.

Les UV provoquent des inhibitions mitotiques, une altération des noyaux cellulaires et des protéines ainsi qu'une perte d'adhésion cellulaire. Le vent, le froid et l'altitude endommagent le film lacrymal. Tous ces phénomènes concourent à la survenue des ophtalmies.

b. Symptômes

Ils apparaissent quatre à dix heures post exposition. La douleur bilatérale au départ masquée par les basses températures en altitude devient intense. Décrite comme « des grains de sable » sous les paupières, aucune attitude n'est antalgique (ni les paupières fermées, ni l'absence de lumière, ...). Les yeux larmoient, sont rouges et très sensibles à la lumière. On note un blépharospasme, les paupières sont également rouges et gonflées.

c. Conduite à tenir

Souvent très impressionnante, l'ophtalmie guérit spontanément en 48h. Si elle ne régresse pas en 24h ou n'a pas disparu en 24h, il devient nécessaire de consulter un médecin. Dans un premier temps, il faut se protéger de l'exposition solaire voire arrêter. Pour soulager la douleur, il convient de garder les yeux fermés pendant 12h à l'aide de pansements occlusifs (plier en deux une compresse stérile et la fixer avec un adhésif type micropore). On peut également poser des compresses imprégnées d'eau de bleuet sur les deux yeux plusieurs fois dans la journée pendant quelques minutes. On conseille du paracétamol par voie orale. Il est possible d'instiller des collyres antiseptiques type Vitabact® ou Désoméline® six à huit fois par jour ou des collyres anti-irritations comme Sensivision® à base de plantain. Les pommades ophtalmiques cicatrisantes à base de vitamine A le matin et le soir à distance des autres collyres (5 à 15 min) sont préconisées.

Il ne faut jamais mettre de collyre anesthésiant ou à base de cortisone qui peuvent avoir une toxicité épithéliale iatrogène. Il faut à tout prix éviter la réexposition sous peine de voir évoluer les brûlures vers la dégénérescence maculaire lié à l'âge ou des ulcérations de la cornée.

d. Conseils et prophylaxie

Les porteurs de lentille doivent impérativement les retirer pendant au moins cinq jours. La seule prévention efficace reste le port de lunettes de soleil de qualité. Pour choisir ses lunettes, on prête attention à deux critères : le marquage CE et la forme des lunettes. Le marquage CE est imposé par une norme européenne depuis 1995, elle impose l'indication de la catégorie du filtre. Cette échelle indique un niveau de filtration globale et non un niveau spécifique de filtration vis-à-vis des rayons ultraviolets et infrarouges. En France, les lunettes vendues protègent contre 100% es rayons UV. L'indice de filtration indique le pourcentage de lumière filtrée. Pour la montagne, on choisit des lunettes à très haut pouvoir filtrant. Les formes de lunettes les plus protectrices sont assez larges avec des protections latérales. On évite les verres ronds ou trop petits qui ne protègent pas des rayons latéraux. (16,17,150,228,233)

3. Herpès labial

a. Définitions

L'herpès labial ou bouton de fièvre est bien connu des gens qui en souffrent. Une récente étude estime que 90 % des adultes français seraient séropositifs au VH 1. Cette pathologie est due au virus Herpes

simplex 1 de la famille des Herpesviridae. Ce sont des virus de grande taille, enveloppés donc fragile. Ils ne se transmettent que par contact direct cutanéomuqueux (baiser, relation sexuelle, lors du passage dans la filière génitale à l'accouchement, ...). Il est très contagieux. La primo-infection se produit généralement pendant l'enfance et est asymptomatique, puis le virus reste latent dans les ganglions pendant plusieurs années et se réactivent à l'âge adulte sous l'effet du stress, de la fatigue, de maladies infectieuses, pendant les règles ou du soleil.

b. Symptômes

Les symptômes se localisent généralement sur les lèvres. Les prémices se manifestent par des picotements localisés associés à une rougeur et à des démangeaisons. Ce n'est qu'ensuite qu'apparaît le bouton de fièvre avec son bouquet de vésicules et ensuite les croûtes. Ces dernières tombent en 8 à 10 jours sans laisser de cicatrices.

c. Conduite à tenir

Il faut désinfecter le bouton deux fois par jour à l'aide d'une solution antiseptique sans alcool, en tamponnant avec une compresse stérile. On peut également appliquer une crème antivirale à base d'aciclovir (Zovirax) pendant 5 jours jusqu'à cinq fois quotidiennement. On étale largement autour du bouton de fièvre.

Chez les personnes souffrants d'au moins 6 récurrences par an, le médecin peut choisir de prescrire l'aciclovir par voie orale à raison de 4 comprimés par jour répartis en deux prises soit 800 mg par jour. C'est un antiviral inhibiteur de l'ADN polymérase analogue de la guanosine nécessitant une tri-phosphorylation pour être actif.

L'on commence ces traitements le plus tôt possible pour avoir de meilleurs résultats (dès les premiers picotements).

d. Conseils et prophylaxie

La prophylaxie repose sur l'application d'écran total haute protection (indice 50) pendant et en dehors de la poussée herpétique.

C'est un virus très contagieux par conséquent pendant la rémanence, il faut éviter d'embrasser ces proches, se laver les mains soigneusement et éviter de boire à la même bouteille, d'utiliser les mêmes gants et serviettes de toilette.

Pour éviter de se réinfecter, on évite de gratter la lésion qui ne pourrait faire que l'écarter et ralentir la guérison et de se frotter les yeux au risque de les contaminer.

Certaines huiles essentielles sont recommandées par voie locale dans le traitement de l'herpès labial :

- L'huile essentielle de tea tree
- L'huile essentielle de niaouli
- L'huile essentielle de ravintsara
- L'huile essentielle de menthe poivrée

On choisit la synergie de la menthe poivrée (20 gouttes) et de l'une des trois autres (80 gouttes) que l'on applique à l'aide d'un coton tige sur le bouton de fièvre à raison 5 à 6 fois par jour pendant 5 jours. ces huiles essentielles sont anti-virales, anti-inflammatoires et cicatrisantes.

En homéopathie, on adapte les souches en fonction du stade du bouton de fièvre (prévention, vésicules, croûtes, ...). En prévention, on choisit Natrum Muriaticum 15 CH et Vaccinotoxinum 15 CH, une dose de chaque par semaine un mois avant l'exposition et tout au long. En curatif, on administre systématiquement : Vaccinotoxinum 15 CH une dose dès les premiers picotements associé à Apis 15 CH, 5 granules toutes les heures. Si les vésicules sont claires, on choisit Rhus Toxicodendron 9 ou 15 CH, si elles sont purulentes on préfère Borax 5 CH et si elles sont bulbeuses et prurigineuses on choisit Cantharis 5 CH. Au stade de croûtes, on conseille Mezereum 9 CH. Dans tous les cas la posologie est la même soit 5 granules 4 fois par jour jusqu'à la guérison. (17,52,70,147,234)

4. Coup de soleil

a. Description

Le coup de soleil ou érythème actinique est la réaction due à l'exposition solaire la plus fréquente, 100 % de la population y a été confrontée au moins une fois au cours de sa vie. C'est une réaction inflammatoire survenant à la suite d'une exposition prolongée au soleil ou due à la prise de substances photosensibilisantes, certains médicaments par exemple. Les UV A et UV B, de courtes longueurs d'ondes, induisent une brûlure puis le bronzage, réaction de défense face à l'agression du soleil.

b. Symptômes

Les coups de soleil sont considérés comme des brûlures de la peau plus ou moins grave.

La brûlure du premier degré est caractérisée par une peau devenant rouge six à vingt-quatre heures après l'exposition au soleil, il n'y a pas de cloque. Les vaisseaux cutanés superficiels se dilatent lorsque l'on appuie sur la peau, la rougeur disparaît. Ce type de lésions évoluent spontanément vers la guérison en une semaine, sans laisser ni cicatrice ni pigmentation. Le sujet ressent parfois des démangeaisons d'origine nerveuses pendant quelques jours. En revanche si la brûlure est plus intense les kératinocytes desquament et la peau pèle.

A la différence des brûlures du premier degré, les brûlures du deuxième degré superficiel sont caractérisées par des cloques. Ces phlyctènes apparaissent de suite ou quelques heures après l'exposition. Elles sont remplies d'un liquide transparent et entourées d'une peau rougie qui blanchit lorsqu'on appuie dessus. Ces brûlures guérissent d'elles-mêmes en une quinzaine de jours, généralement sans cicatrice. Le deuxième degré profond est plus grave car les vaisseaux cutanés ont été détruits, le plancher des phlyctènes est alors pâle. Ces blessures sont moins douloureuses (les nerfs sont lésés) mais plus longues à cicatrifier (un mois) et laissent des marques.

Ces brûlures peuvent occasionner des insomnies par la douleur et la sensation de chaleur qu'elles procurent.

Il faut prendre en compte certains signes de gravité dans le cas de coups de soleil étendus : fièvre, céphalées, nausées, malaise général, ... Les coups de soleil mettent rarement en jeu le pronostic vital sauf quand ils sont associés au coup de chaleur.

c. Conduite à tenir

Les formes graves peuvent nécessiter une hospitalisation afin de prendre en charge les éventuelles déshydratations, surinfections ou défaillances multiviscérales.

Dans les formes bénignes, on commence par s'abriter du soleil et de se tenir dans un endroit frais. On refroidit la peau sous l'eau froide ou tiède pendant 15 minutes sous douche ou par la baignade dans une rivière par exemple, le froid soulage. Pour les coups de soleil de premier degré, on applique une crème ou un gel calmant et apaisant en couche épaisse jusqu'à refus de la peau plusieurs fois par jour : l'après-soleil réparateur de chez Avène, BiafineAct® contenant de la trolamine à appliquer en couche épaisse, Urgo brûlures coups de soleil® à base de callendula et d'allantoïne à appliquer en couche mince, ... Les hydrogels procurent en plus une sensation de froid : Flamigel® contient de l'hydrocolloïde et de l'arginine à appliquer sans frotter, Osmosoft® contient de l'hydroxyde de sodium, ... On peut également appliquer des crèmes contenant des corticoïdes listés ou non (Cortisédermyl®),

Dermofénac démangeaisons®), Cortapaisyl® appliquer 2 fois par jour pendant 3 jours sur un coup de soleil peu étendu et chez les plus de 6 ans à base d'hydrocortisone) pour réduire les démangeaisons. Pour les coups de soleil où il y a un phlyctène, on ne traumatise surtout pas la cloque, on désinfecte avec des antiseptique à base de chlorhexidine par exemple et appliquer un pansement. Soit en apposant un tulle gras et une compresse soit en posant un pansement hydrocolloïde (Dermaplast brûlures®, Hansaplast SOS brûlure®, ...) sur une peau propre et sèche. Il faut changer de pansement tous les jours.

En cas de douleur ou de fièvre, on peut donner du paracétamol ou des anti-inflammatoires non stéroïdiens.

On recommande de consulter un médecin dans les mêmes situations que les brûlures.

d. Prophylaxie et conseils

Les coups de soleil sont facilement évitable. Il faut éviter de s'exposer aux heures de la journée où le rayonnement solaire est le plus intense : entre 11h et 16h l'été. Les vêtements constituent un excellent moyen de protection contre le soleil : T-shirt à manche courte pour protéger les épaules, éviter les décolletés, un chapeau à bord large, des lunettes de soleils et pantalon léger. Rappelons également qu'il faut se méfier d'un ciel voilé ou nuageux, du vent et de la neige, même si l'on ne perçoit pas la sensation de chaleur les rayonnements solaires brûlent la peau.

La sensibilité au soleil dépend du phototype de la peau. Ce sont des critères individuels faciles à déterminer et qui permettent d'adapter la protection solaire. Plus le phototype est bas, plus la peau est sensible au soleil et plus on choisira une protection solaire à haut indice de protection. Le phototype I se caractérise par une peau blanche, des yeux clairs (bleus ou verts) et des cheveux blonds ou roux. Ces peaux ne bronzent jamais et sont facilement victimes de coup de soleil. Les phototypes II sont définis par des peaux claires, des cheveux blonds, châains ou roux et des yeux bruns ou verts. Ces personnes bronzent peu et attrapent facilement des coups de soleil. Les phototypes III caractérisent des peaux moyennement claires des cheveux châains ou bruns et des yeux marrons. Ils bronzent progressivement et attrapent occasionnellement des coups de soleil. Les peaux mates appartiennent au phototypes IV. Ces personnes ont des cheveux bruns ou noirs et des yeux foncés (marrons ou noirs). Ils sont rarement victimes de coups de soleil et bronzent facilement. Le phototype V caractérise les peaux très mates, les yeux et les cheveux sont très noirs. Ils bronzent très vite et attrapent rarement des coups de soleil. Enfin, les phototypes VI caractérisent les personnes à la peau noire (cheveux et

yeux noirs) qui n'attrapent jamais de coup de soleil. Attention, les phototypes les plus élevés ne sont pas pour autant protégés des cancers de la peau, il faut tout de même se protéger du soleil.

L'ANSM définit les produits de protection solaires par « des cosmétiques destinés à être appliqués sur la peau afin de la protéger du rayonnement ultraviolet en absorbant et/ou en réfléchissant ce rayonnement ». L'indice de protection solaire ou SPF (Sun Protection Factor) concerne la protection de la peau contre les UV B (contre les UV A la mention doit être indiquée sur l'emballage) et indique la quantité de soleil qu'il faudrait recevoir pour attraper un coup de soleil après avoir appliqué la protection. Par exemple, une crème indiquant un coefficient de 30 indique que la crème multiplie par 30 la quantité d'UV B nécessaire pour provoquer un coup de soleil. Il existe quatre niveaux de protection solaire :

- Faible : indice de protection « 6 » et « 10 ».
- Moyenne : indice de protection « 15 », « 20 », « 25 ».
- Haute : indice de protection « 30 » et « 50 ».
- Très haute : indice de protection « 50+ ».

Le tableau suivant aide à choisir la protection solaire en fonction de son phototype et des conditions d'exposition.

Adopter la bonne protection selon sa sensibilité au soleil			
Type de peau	Exposition modérée (vie au grand air)	Exposition importante (plages, activités extérieures longues)	Exposition extrême (glaciers, tropiques)
Extrêmement sensible au soleil	Haute protection	Très haute protection	Très haute protection
Sensible au soleil	Moyenne protection	Haute protection	Très haute protection
Peau intermédiaire	Faible protection	Moyenne protection	Haute protection
Peau résistante	Faible protection	Faible protection	Moyenne protection

Tableau XVIII : Choix de la protection solaire en fonction du type de peaux et des conditions d'exposition. (235)

Les enfants et les adolescents sont très sensibles au soleil, on porte son choix, en fonction du phototype sur des indices de protection supérieure à 25 et une gamme adaptée à leur âge. On adapte également la galénique à la zone à protéger : crème pour le visage et le cou ; des sprays, huiles, laits ou gels pour le corps ; des sticks ou mousses pour les lèvres. Des antécédents d'allergies au soleil orientent vers un indice de protection SPF 50+ et une peau à tendance atopique vers des produits sans parfums ni filtres chimiques.

La crème solaire doit être appliquée au moins une demi-heure avant l'exposition et son application est renouvelée toutes les deux heures. On en remet après la baignade et une activité physique intense.

Les personnes sous traitements photosensibilisants (cyclines, fluoroquinolones, amiodarone, furosémide, hydrochlorothiazide, antiacnéiques, AINS, neuroleptiques phénothiazidiques (chlorpromazine ou prométhazine), ...) choisiront obligatoirement un produit à très haut indice de protection.

Enfin, on rappelle de bien s'hydrater et de ne pas réexposer directement la peau au soleil pendant une semaine ou jusqu'à temps qu'elle n'ait pas complètement cicatrisée. (22,138,235–238)

En homéopathie, on prendra Apis mellifica 15 CH et Belladonna 9 CH pour soulager l'érythème solaire à la posologie de 5 granules toutes les 30 minutes jusqu'à disparition des symptômes et Cantharis 9 CH s'il y a des cloques (5 granules 3 fois par jour).

En aromathérapie, on applique six gouttes d'huile essentielle de lavande fine diluée dans une crème hydratante ou un macérat huileux de millepertuis ou de l'huile végétale de calophylle, 2 à 3 fois par jour pendant 3 à 4 jours. On choisit cette huile essentielle pour ces vertus anesthésiante locale et cicatrisante. (147)

E. Lésions provoquées par la foudre

1. La foudre

Chaque année en France, environs 60 personnes sont victimes de la foudre, 15 en meurent. Dans la majorité des cas, ils pratiquaient des activités de plein air : randonnée, alpinisme, parapente, parachutisme, golf, pêche, football, rugby, Ces accidents surviennent surtout pendant la période estivale (de mai à septembre) et en montagne. La foudre est une forme d'électricité d'origine nuageuse. Ces cumulo-nimbus, situés à 2 ou 3 kilomètres du sol terrestre, sont des dipôle électriques qui lorsque la charge électrique à l'intérieur devient suffisante pour générer la rupture diélectrique de

l'air, libèrent une prédécharge électrique de grande vitesse en direction du sol. Près du sol une prédécharge ascendante émane d'un objet faisant saillie sur Terre, c'est la réunion de ces deux prédécharges qui donne naissance à un intense courant électrique. C'est un coup de foudre de type descendant. En montagne, on observe souvent le phénomène inverse : le coup de foudre descendant puisque que ce sont les sommets (haute altitude) qui font saillie. L'éclair est la manifestation lumineuse de la foudre et le tonnerre sa manifestation acoustique. On perçoit l'éclair avant le tonnerre, en effet la vitesse du son (300 m/s) est bien inférieure à celle de la lumière (300 000 km/s). Pour déterminer, la distance (en kilomètres) à laquelle on se trouve du point de chute de la foudre, on compte le temps séparant l'apparition de l'éclair de celui où on entend le tonnerre et l'on multiplie par 300 afin d'estimer cette distance en mètres.

2. Le foudroiement

L'action du courant électrique sur l'organisme dépend de ses caractéristiques intrinsèques et de la résistance du tissu traversé. Ainsi, les liquides (formations liquidiennes et vasculaires) et les méninges semblent peu résistants et sont par conséquent de bons conducteurs alors que les propriétés de résistance de la peau dépendent de son degré d'humidité et de la surface de contact. La foudre atteint l'homme directement quand il se trouve sur son trajet ou indirectement, les répercussions sur l'organisme sont dues à l'onde de choc. Quatre mécanismes de foudroiements directs sont décrits :

- Coup de foudre direct : la différence de potentiel (voltage) entre le corps et le sol est tellement important que le coup de foudre est en grande partie dérivé à la surface du corps sous forme d'arc de contournement. Une très faible intensité de courant électrique traverse le corps en quelques microsecondes. En revanche, lorsque le gradient de potentiel est faible, pratiquement toute l'intensité du courant de l'éclair traverse le corps pendant plusieurs secondes causant de graves dommages. Cette situation est souvent rencontrée en montagne avec les éclairs ascendants.
- Electrification de contact : un élément conducteur en particulier métallique en contact direct avec le corps (montre, mousqueton, piton, ...) est foudroyé. Le courant peut rester en surface ou alors traverser l'organisme.
- Eclair latéral : cette situation se produit quand le randonneur s'est abrité sous une structure conductrice recevant la foudre. La différence de potentiel entre le conducteur et l'individu augmente et produit un claquage diélectrique à l'origine d'un éclair latéral. C'est ce qui produit avec le téléphone portable ou lors de foudroiement collectif quand le courant passe d'une personne à l'autre (sports collectifs de plein air).

- Foudroiement par tension de pas : l'éclair frappe le sol, le courant se répartit dans toutes les directions à partir de ce point d'impact. Son intensité et sa distance de propagation dépendent de la résistivité du sol, plus elle est importante (roche, eau, terre) plus le courant se propage loin et intensément. Une personne debout est soumise à une différence de potentiel d'autant plus importante que ces pieds sont éloignés l'un de l'autre et qu'il soit proche du point d'impact.

Les mécanismes des atteintes indirectes sont liés à l'effet blast par surpression, au tonnerre, à la lumière de l'arc électrique et aux traumatismes indirectes (chute, projection, ...).

3. Lésions causées par la foudre

En dehors des morts immédiates par atteintes cardiaques et/ou cérébrales, la foudre est à l'origine de brûlures, de paralysies, de troubles oculaires et auditifs. Dans l'immédiat après avoir été frappée par la foudre, la victime peut présenter une asphyxie (immobile, la face et les extrémités cyanosées, le thorax figé) ou un arrêt cardiorespiratoire (face pâle, pouls imperceptible ou abolis). Ce dernier tableau clinique peut se résoudre spontanément ou après réanimation cardio-respiratoire. L'arrêt cardiorespiratoire est la principale cause de mortalité par foudroiement.

Les atteintes neurologiques sont les plus fréquentes et souvent très diverses, perte de connaissance au coma. Les amnésies sont en revanche constantes. On rencontre également des paralysies post foudroiement flasques ou spastiques qui régressent rapidement (quelques heures), des thromboses par spasmes vasculaires, des fourmillements, des troubles de la conscience et de la sensibilité des membres, des lésions cérébrales, des perturbations psychologiques à long terme, Quand les nerfs crâniens sont atteints, on observe des surdités, des aphasies, des dysarthries ou des amauroses.

Sur le plan cardiaque, les victimes souffrent de troubles du rythme comme ceux rencontrés chez l'électrisés avec toutefois un risque de fibrillation ventriculaire plus élevée. On rencontre également les mêmes lésions du myocarde que dans les infarctus.

On différencie deux types de brûlures chez le foudroyé : profonde et superficielle. Les blessures profondes dues à l'arc électrique sont associées à des signes plus superficiels tel que le roussissement des cheveux et des poils, des brûlures de la cornée et de conjonctives oculaires. D'autres sont dues à l'échauffement ou à la fusion de vêtements, de bijoux ou localisées au point d'entrée (mains ou tête) et de sortie (pied), ce sont des brûlures de contact, thermiques. Les brûlures superficielles dessinent

des rougeurs caractéristiques en forme de fougère à la surface de la peau (lésions de Lichtenberg). Elle disparaissent après un ou deux jours.

Les autres lésions : traumatismes dus à la chute (effet blast produit par l'onde de choc par exemple), perte d'ouïe par destruction du tympan, lésions de la cornée, ... ne sont pas spécifiques du foudroiement mais souvent les conséquences des atteintes indirectes.

4. Conduite à tenir

Les retentissements peuvent être tardifs, il faut donc consulter un médecin dans tous les cas qui assurera un suivi médical pendant plusieurs mois. Dans l'immédiat, on met la victime, si c'est possible à l'abri et on lui ôte ses bijoux et vêtements roussis ou fendus pour ne pas qu'ils adhèrent à la peau. Si elle est en arrêt cardiovasculaire (mort apparente), on la réanime par massage cardiaque et bouche à bouche. Les chances de réanimation par massage cardiaque dans les foudroiements sont beaucoup plus importantes que dans les autres causes d'arrêt cardiaque. La prise en charge des brûlures superficielles est la même que ce que nous avons vu précédemment pour les brûlures. Les brûlures profondes nécessitent dans tous les cas une hospitalisation.

5. Conseils pour l'éviter

On évite les randonnées par temps orageux, on se renseigne sur le site de « Météofrance » avant de partir. Si l'orage surprend, on évite les points culminants en montagne, les surplombs et dévers humides. On ne se réfugie ni dans une crevasse, ni sous des arbres ou une tente, on préférera une caverne profonde ou une cabane à proximité. On enlève tout objet métallique sur soi (montre, bijoux, lunettes, ...) et on les met dans son sac à dos ou plus loin. On ne s'assoit pas dans l'eau mais on privilégie une position allongée, les jambes repliées sur soi à une distance de 2 à 3 mètres les uns des autres si possible sur un vêtement isolant (ciré). Enfin, il ne faut utiliser ni téléphone ni radio tout près de l'orage. (17,67,150,239)

V. Récupération

La récupération est primordiale pour éviter que la fatigue ne s'installe et expose les sportifs au surentrainement et tous les problèmes que cela entraîne (fracture de fatigue, perturbations psychiques, ...).

On distingue de type de récupération : active et passive.

A. Récupération active

Après un effort intense, une activité d'endurance peut être profitable, 15 à 20 minutes à un rythme lent de vélo ou de footing par exemple. Ils sont suivis de 10 à 15 min d'étirements progressifs sans douleur.

B. Récupération passive

1. Nutrition et boisson

Il est recommandé d'apporter des protéines après la pratique d'un sport d'endurance. Les études montrent que la synthèse des protéines musculaires est importante et l'apport permet de favoriser le remodelage dans les 30 à 60 min après l'arrêt de la randonnée. On préfère les protéines de haute qualité biologique : protéines de soja, l'ovalbumine ou d'origine laitière (riche en leucine et en acides aminés essentiels). On considère que des sportifs de 70 à 80 kg, 20 g de protéines activent une synthèse de protéines optimale.

On apporte également des glucides afin de restaurer les réserves en glycogène le plus tôt possible. On choisit des boissons riches en glucides (Apurna Boisson Récupération après le sport® contient de l'eau, du sucre, des isolats de protéines solubles de lait, vitamines B12, ...). A l'arrivée au refuge on peut prendre des encas de fruits secs ou de bananes. En revanche, une fois la randonnée de plusieurs jours terminée on privilégiera des aliments riches en glucides tel que le pain, les féculents et les fruits. Le repos entre dans ce processus de reconstitution des réserves lui aussi.

Il faut boire abondamment (120 à 150% de plus que les pertes hydriques par sudation pour compenser les pertes hydriques urinaires), cela représente 1,5 L par kilogrammes de poids corporel perdu. Les études montrent que l'eau pure n'est pas la meilleure boisson pour restituer les pertes hydriques

liées à la sudation. Il faut également restaurer les pertes en électrolytes. Ces mêmes études préconisent d'apporter 50 mmol/l (2g/l) de sodium et une faible quantité de potassium. L'objectif premier de la réhydratation est de restaurer l'équilibre hydrominéral alors que la déshydratation est inévitable, elle doit rester la plus limitée possible.

2. Kinésithérapie

Les massages aux huiles à base d'arnica ou d'huiles essentielles participent à la récupération. D'autres possibilités sont recommandées : pressothérapie, électrostimulation plusieurs heures après l'effort, hydrothérapie, ... mais moins évidentes à mettre en place chaque soir au gîte.

3. Sommeil

Tout comme lors de la phase de préparation, chacun gèrera son sommeil en fonction de ces besoins. C'est la nuit qu'est synthétisée l'hormone de croissance nécessaire au processus de récupération.
(30,31,240)

Chapitre III : Sur les pas d'une famille en itinérance

I. Préparation

Je vous propose une étude de cas afin d'illustrer mon propos, nous allons suivre une famille de quatre personnes de la préparation de leur départ sur les sentiers d'un GR jusqu'à leur retour à leur domicile.

Cette année, c'est décidé pendant leurs congés estivaux, la famille Dupont part randonner en Auvergne avant de parcourir, l'an prochain, le mythique GR 20. Ils se préparent à passer 9 jours en itinérance avec leurs deux enfants : Charlotte 15 ans et Luc 9 ans. Vivant dans la Nièvre, Marc, 45 ans et son épouse Stéphanie, 40 ans sont assez sportifs. Marc fait partie d'un club d'athlétisme avec qui il s'entraîne deux fois par semaine et Stéphanie est licenciée du club de gymnastique rythmique. Les enfants font également partis de clubs de sport : Charlotte va grimper en salle deux fois par semaine quant à Luc, il pratique la natation une fois par semaine et participe aux compétitions le samedi. Toute la famille a l'habitude de randonner les dimanches, quand le temps le permet autour de chez eux, dans le massif forestier des Bertranges ou dans le Morvan. Un traitement par EFFEDERM® (rétinoïdes) et CUTACNYL® (péroxyde de benzoyle) est instauré quelques jours avant de partir pour traiter l'acné de Charlotte.



Figure 68 : Carte du Puy-de-Dôme, tracé de leur itinérance

Quelques mots sur leur parcours. Ils prévoient de partir de la Bourboulle pour rejoindre Orcival soit un dénivelé positif de 1 000 m et 22 km de marche. Le deuxième jour, ils comptent rejoindre Phialeix, soit un dénivelé positif de 600 m sur 26 km. Le troisième jour, ils partent d'Aydat et rejoignent Saint-Nectaire 17 km et 550 m de dénivelé positif plus tard. Le quatrième jour, ils gagnent Besse-et-Saint-Anastasia en passant par Murole et son château, cette étape est longue de 23 km et le dénivelé cumulé est de 600 m. Le cinquième jour, ils prévoient de dormir à Brion soit 17 km et 550m de dénivelé cumulé. La sixième étape est la moins longue : 15,5 km et 450 m de dénivelé positif, ils relient Brion à

Egliseneuve-d'Entraigues en passant la cascade du bois de Chaux. La septième étape croise le GR4. Après 21 km, ils arrivent à Saint-Genes-Champespe. L'avant dernière étape est longue de 26 km, la famille a pour projet de côtoyer les lacs de La Landie, Chauvet, Gayme. Lors de cette étape le dénivelé cumulé est de 500 m. Enfin le dernier jour, ils projettent l'ascension du col du Sancy avant de regagner la Bourboule. Le dénivelé positif de cette dernière journée avoisine les 900m. Ils n'ont pas prévu de bivouacs mais ont réservé pour chaque nuit une chambre d'hôte ou d'hôtel.

Les enfants sont régulièrement suivis par un pédiatre, tous leur vaccins sont à jour. Marc a eu son rappel du vaccin contre le tétanos il y a quelques mois et Stéphanie ne le fera logiquement que dans 5 ans. Aucun vaccin particulier n'est recommandé, puisqu'ils restent en France métropolitaine. La visite médicale n'est pas obligatoire, le GR 30 situant en Auvergne et non en haute montagne. Nous soulignerons par ailleurs que chacun a eu l'occasion de consulter son médecin traitant en septembre dernier quand il leur a fallu des certificats de non contre-indications à la pratique sportive pour s'inscrire à leurs clubs respectifs.

Avant de partir, ils ont lu qu'il fallait constituer une trousse de secours. Mme Dupont regarde dans sa trousse à pharmacie, elle a déjà du paracétamol (DOLIPRANE® comprimés) 1g pour les adultes et Charlotte, de l'ibuprofène (NUROFEN®) 400 mg, du phloroglucinol (SPASFON®), deux bandes, des pansements de différentes tailles, des compresses stériles, des bandes collantes (URGOSTRIPS®), un rouleau adhésif (MICROPORE®), de la crème cicatrisante (CICATRYL®), des dosettes de sérum physiologique, un désinfectant à la chlorhexidine (CETAVLEX®), une pince à épiler, un tire-tique, un répulsif contre les tiques pour textile (PRANAROM AROMAPIC Anti-tiques textiles®), un roller pour soulager les piqûres d'insectes (PRANAROM ROLLER PIQURES Gel apaisant®), enfin des granules d'Arnica montana 9 CH et une pompe pour aspirer le venin. Elle emmène cette liste avec elle à l'officine et prend conseil auprès de son pharmacien pour la compléter :

- « Nous partons mon mari, mes enfants et moi, pour 9 jours de randonnée en Auvergne. J'ai déjà établi une liste de ce que nous avons à la maison, je voudrais la compléter et prendre du DOLIPRANE LIQUIZ® pour Luc, dit-elle en lui montrant le papier.
- C'est une bonne base pour commencer, vous devez adapter la trousse à chaque situation. Je vous conseillerai de garder tous les médicaments dans leur emballage initial afin de ne pas les mélanger. Je rajouterai un topique pour les coups et les hématomes en complément des granules d'Arnica Montana, de l'Arnigel® par exemple et une crème contre les brûlures Osmosoftl®, il a un effet froid en plus. Vous pouvez prévoir des solutions de lavages oculaires

à base de borax et d'acide borique et des collyres antiseptiques, la Désoméline®), et anti-irritation : Sensivision® à base de le plantain. Au niveau du petit matériel, vous pouvez rajouter des gants en nitrile, une paire de ciseaux et une couverture de survie, sans oublier les pansements « seconde peau » pour les ampoules.

- Quel est l'intérêt de ceux-là ?
- Par exemple les Compeed® sont des pansements hydrocolloïdes, c'est la même technologie que l'on utilise pour soigner les escarres. Le pansement est recouvert de gel actif et capte l'humidité afin de favoriser la cicatrisation.
- D'accord, je vais rester sur des pansements classiques, nous avons de bonnes chaussures.
- Mmmm ... J'imagine que vous avez également prévu d'emmener avec vous du gel hydroalcoolique et des masques.
- Oui, nous avons ce qu'il faut.
- Personne ne souffre de mal des transports ?
- Non du tout.
- Qu'avez-vous prévu en cas de piqûres d'insectes et de végétaux ?
- J'ai un roller à base d'huiles essentielles, j'aime bien son effet froid, ça soulage rapidement.
- Ils calment l'inflammation et les démangeaisons en effet, c'est dû à la lavande aspic. Vous devriez emmener de la crème contenant de l'hydrocortisone par exemple Onctose cortisone. Vous pouvez l'utiliser sur toute votre famille en cas de réactions fortes aux piqûres : rouge, œdémateuse, chaude, ... Vous devriez prévoir un répulsif.
- Est-ce qu'il y en a qui agissent sur les moustiques, les tiques et les abeilles ?
- Je vous recommanderai un produit contenant de l'IR3535, je vous propose Moustifluid lotion®. C'est un répulsif tout à fait adapté dans les zones tempérées et moins agressif pour la peau que ceux à base de perméthrine. Vous devez l'étaler pour la faire pénétrer.
- C'est aussi efficace sur les tiques ?
- Oui, également. Il faut l'appliquer une vingtaine de minutes après la crème solaire et renouveler après la baignade. Celui-ci est efficace environ 8h mais tout dépend de l'humidité de l'air, de la transpiration, ... Il ne faut pas hésiter à le renouveler plus souvent uniquement sur les zones de peau découvertes, ça ne sert à rien sous les vêtements.
- On peut compléter par un répulsif pour les vêtements ?
- Oui tout à fait, ceci augmente l'efficacité particulièrement pour les tiques qui sont encore nombreux cette année. On vaporise sur les tissus, c'est efficace environ 2 mois même avec lavage.

- Vous parliez de la crème solaire toute à l'heure, pourriez-vous m'en conseiller ?
- Oui, bien sûr. Vous avez la peau claire, il faudrait s'orienter sur un indice de protection SPF 50+.
- Mais nous n'allons jamais bronzer !
- Ça n'a rien à voir, vous avez un phototype plutôt clair et par conséquent pas une grande capacité à bronzer. Il est important de bien protéger sa peau contre les méfaits du soleil : vieillissement, risque de cancers, ... Mais aussi plus immédiatement contre les brûlures qui peuvent vite nous gâcher la vie. Je vous conseille un produit filtrant à la texture fluide. Il laisse un toucher sec et ne fait pas briller la peau, on peut l'appliquer aussi bien sur le visage que le corps. Il faut appliquer la crème solaire environ une demi-heure avant de s'exposer et renouveler toutes les 2h et après chaque baignade. N'hésitez pas en mettre même si le ciel est voilé et à bien recouvrir toutes les zones exposées (oreilles, tempes, nuques, dos de la main, ...). On omet souvent de protéger les lèvres alors qu'elles sont particulièrement exposées et fragiles. Vous devriez opter pour un stick à indice de protection élevé également.
- D'accord, Charlotte commence à avoir de l'acné. Elle ne veut pas de crème solaire sur le visage car elle trouve ça gras et à constater qu'il y avait moins de boutons après l'exposition au soleil.
- C'est vrai que le soleil améliore l'acné, mais c'est un faux ami. Ce n'est que temporaire parce qu'il entraîne un épaissement de l'épiderme et une obstruction des pores. Peu de temps après l'exposition les points et les boutons sont de retour. Elle doit utiliser une crème solaire non comédogène et sans parfum formulée avec des complexes sébocorrecteurs, protecteurs cellulaires et matifiant. Dans la gamme Cleanance de AVENE®, il y a une fluide solaire très haute protection et séboregulateur grâce au gluconate de zinc et à la monolaurone. Vous devriez également emporter une crème hydratante et réparatrice après soleil. La texture gel est d'autant plus indiquée qu'elle apporte un effet froid qui soulage tout type de brûlure. Je vous propose l'Osmosoft ou le gel réparateur après soleil AVENE®.
- Je vous remercie, je vais prendre l'Osmosoft.

II. Déroulement de la randonnée

A la fin de la première étape, ils sont tous contents d'arriver à la chambre d'hôte d'Orcival. La journée s'est plutôt bien passée mais Stéphanie a tout de même mal aux pieds dans ses chaussures de randonnée. Lorsqu'elle les enlève le soir, elle découvre des ampoules, l'une d'elles saigne. Ne sachant

pas quoi faire, elle se rend à la pharmacie du village. « Bonjour, nous marchons sur le GR 30 et j'ai découvert ce soir que j'avais des ampoules. L'une d'elle saigne.

- Elles sont dues aux frottements dans vos chaussures. C'est bénin mais très douloureux et peut devenir invalidant.
- Oui, nous venons de commencer et avons encore plusieurs jours de marche.
- Qu'avez-vous fait jusqu'à présent ?
- Rien.
- Vous devriez commencer par désinfecter la blessure avec un antiseptique local contenant de la Chlorhexidine, on évite l'alcool à 70°C qui a tendance à creuser les plaies et être douloureux.
- D'accord, j'ai un spray et des compresses. Je mettrai un pansement demain matin, cette nuit je laisse à l'air libre ?
- Je vous conseillerai plutôt des pansements spéciaux pour les ampoules, hydrocolloïdes. La cicatrisation est favorisée en milieu humide. Ils protègent la peau des impuretés et des infections, ils sont complètement imperméables. Vous laissez en place jusqu'à ce qu'ils tombent.
- Je peux me doucher avec ?
- Oui tout à fait. Quand il sera tombé, désinfectez de nouveau et remplacez un nouveau pansement jusqu'à cicatrisation complète.
- J'en ai une autre qui n'est pas ouverte, je dois la percer ?
- Non, il vaut mieux éviter. Si elle n'est pas trop grosse et qu'elle ne vous gêne pas quand vous marchez. Comme pour l'autre désinfectez et recouvrez-la également d'un pansement hydrocolloïde. Dans tous les cas, surveillez qu'il n'y ait pas d'infections : la peau rouge, du pus, ...
- Je vais suivre vos conseils et prendre des pansements pour les ampoules. »

Elle rentre, prend sa douche, désinfecte les ampoules et applique les pansements qu'elle a achetés à la pharmacie.

Le deuxième jour, ils rejoignent Phialeix en passant par les lacs de Servièrre et d'Aydat. Ils passent par de nombreuses zones fortement boisées. Le midi, en pique-niquant, Marc remarque un petit point noir à l'intérieur de sa cuisse : il identifie tout de suite une tique. Il prend le tire tique, le glisse parallèlement à sa peau et tourne dans le sens horaire tout en tirant. Il réussit à enlever le corps mais la tête reste en place. Ils poursuivent la randonnée. Le soir venu, il remarque une induration à la place de la morsure,

inquiet il décide d'aller à la pharmacie pour demander conseil. Il explique ce qui est arrivé au pharmacien.

« Ça arrive, il ne faut pas vous inquiéter. Vous devez désinfecter trois fois par jour avec un antiseptique, la tête de la tique tombera d'elle-même dans quelques jours. Surveillez l'apparition d'un érythème migrans. C'est une lésion cutanée centrée sur la morsure. Elle s'écarte en cercle avec une zone plus claire en périphérie et peut survenir jusqu'à un mois après. La maladie de Lyme n'est transmise que par certaines espèces de tiques qui ont-elles-mêmes été infectées par une bactérie *Borrelia*. Si cette lésion apparaît, je vous conseille de prendre rendez-vous avec votre médecin traitant qui prendra sans doute la décision de prescrire des antibiotiques. Pour le moment, vous pouvez poursuivre votre randonnée sereinement. »

La journée du lendemain se déroule normalement.

Le matin du quatrième jour, la famille se réveille sous un ciel voilé. Ils ne prennent pas garde et ne mettent pas de crème solaire. Quand ils arrivent le soir au gîte, leur peau est rouge. Que conseiller ?

Les rayons du soleil, UVA et UVB, ne sont pas filtrés par les nuages, même par temps couvert, il est important d'appliquer une protection solaire toutes les deux heures. L'érythème solaire se manifeste par la rougeur et la congestion, ce qui semble être le cas ici. C'est une brûlure du premier degré, elle ne laisse pas de cicatrice généralement. L'important est de réhydrater, non seulement la peau mais également le corps. On leur conseille de boire de l'eau et de se vaporiser avec un brumisateur pour se rafraîchir. Ils peuvent appliquer Osmosoft deux à trois fois par jour, apaisant, réhydratant et cicatrisant, ce gel diminue la rougeur. On leur conseille deux à trois applications par jour en massage légers pour faire pénétrer. En complément de la crème après-soleil, on propose Apis mellifica 15 CH et Belladonna 9 CH cinq granules toutes les demi-heures jusqu'à amélioration.

Les traitements de Charlotte contre l'acné ont tendance à être photosensibilisants. Charlotte doit mettre une protection SPF 50+ pour éviter les cicatrices. Elle devrait éviter d'appliquer Effederm® la veille du départ, pendant tout le séjour et ne recommencer que le surlendemain du retour et n'appliquer le Cutacnyl® que le soir.

On rappelle que les bains ou les douches froides soulagent la sensation de brûlure. On évite de s'exposer aux heures les plus chaudes de la journée (entre 12 et 16h) et on privilégie les T-shirt à manches courtes, les lunettes, les chapeaux à bords larges et les casquettes. Il faut également s'hydrater tout au long de la journée boire entre 1,5 et 2 litres d'eau. Les jours suivants, on leur rappelle

de continuer à s'hydrater et porter des vêtements couvrants et foncer (meilleurs filtres mais plus chauds car absorbent les IR) pour ne pas réexposer la peau lésée et empirer la brûlure.

Les jours se suivent et les dénivelés s'enchaînent, Marc et Stéphanie ont de plus en plus mal aux jambes et au dos. Pensant être bien entrainés, ils n'ont pas pensé à prendre quelque chose pour soulager les courbatures, pendant les pauses, ils refroidissent leurs jambes dans l'eau des ruisseaux et des rivières sans grand succès sur les courbatures.

« - Nous avons des courbatures. On a essayé de mettre du froid mais rien n'y fait !

- Le froid soulage la douleur en effet mais dans le cas de douleurs musculaires, on appliquera plutôt de la chaleur pour favoriser la relaxation et le drainage des muscles. Avez-vous essayé un produit à action locale ?
- Non, du tout. Que pourrions-nous mettre ?
- L'Arnica est reconnue pour ses actions antalgiques et anti-inflammatoire locale. Je vous propose d'associer un gel d'Arnica aux granules homéopathiques à la dilution de 7 CH, trois granules à faire fondre sous la langue 3 à 4 fois par jour jusqu'à amélioration. Si les douleurs sont vraiment handicapantes, vous pouvez prendre de l'ibuprofène 400 mg jusqu'à trois comprimés par jour pendant 1 à 2 jours.
- Dans mon club d'athlétisme, certains m'ont parlé de la Sporténine®.
- C'est un médicament homéopathique des laboratoires Boiron® contenant de l'Arnica Montana 9 CH, du Sarcosinicum acidum 3 CH et Zincum Oxydatum 4 CH. Les comprimés soulagent aussi bien les crampes, que les courbatures ou la fatigue musculaire. On recommande un comprimé la veille de l'effort puis un comprimé toutes les heures pendant et après l'effort sans dépasser dix comprimés par jour.
- Très bien, nous allons prendre la Sporténine®, nous avons de l'Arnigel®. »

Le pharmacien conseille d'appliquer de la chaleur pour détendre les muscles douloureux.

Toute la famille pique-nique sur une table au bord du lac de la Godivelle. Ils sortent le fromage, le pain, le jambon, la charcuterie et les fruits, très vite les guêpes arrivent. Luc n'aime pas ces insectes, il essaie de les repousser et finit par se faire piquer à la main. La pique est très douloureuse et rapidement un œdème se forme. Il sort leur Aspivenin® pour essayer d'aspirer le poison et Stéphanie lui passe ensuite le roller pour les piqûres d'insectes. Luc se plaint de sa main qui continue à enfler. Les parents, inquiets, décident de l'emmener à la pharmacie.

Ils expliquent ce qui s'est passé :

« - Notre fils s'est fait piquer par une guêpe ce midi, il a très mal et c'est gonflé.

- Est-ce qu'il est allergique ?
- C'est la première fois, je ne sais pas !
- Rassurez-vous les chocs anaphylactiques surviennent dans la demi-heure suivant la piqûre tout au plus dans l'heure. Ici la réaction locorégionale est due au venin, il n'a pas d'autres signes sur le corps ou de troubles digestifs ?
- Non du tout. Nous avons essayé d'aspirer le venin avec une pompe mais ça n'a pas l'air d'atténuer la réaction.
- En réalité, ces pompes ne sont efficaces que sur les piqûres d'abeille lorsqu'il y en a plusieurs et non sur celles des autres hyménoptères. L'abeille laisse son dard et les glandes à venin lors de la piqûre avant de mourir. Elles sont capables de libérer leur poison pendant 3 à 5 minutes après avoir piqué, c'est ce qui fait la douleur. C'est pour cela que l'on doit les retirer le plus rapidement possible.
- Donc ce que nous avons fait n'a servi à rien !
- Dans ce cas-là non. Certains conseillent d'approcher une source de chaleur près de la piqûre pour neutraliser le poison mais c'est risquer de le brûler. Vous allez désinfecter la piqûre 2 à 3 fois par jour et appliquer une crème à l'hydrocortisone pendant trois jours, deux fois par jour. ceci devrait réduire l'inflammation. Pour la douleur vous pouvez lui donner du paracétamol, quel poids fait-il ?
- Il pèse 28 kg.
- Vous pouvez lui donner jusqu'à 5 sachets Doliprane Liquiz® dans la journée.
- Ça semble le démanger !
- C'est dû à la réaction allergique locale, je vous conseille de lui donner un demi comprimé de cétirizine 10 mg deux fois par jour.
- C'est tout ce que l'on peut faire.
- Oui, surveillez les signes d'infections, l'œdème s'il progresse ou si des signes plus généraux apparaissent, consultez un médecin.
- Merci, bonne soirée. »

Le lendemain, la main de Luc n'est plus aussi douloureuse, l'œdème a commencé à diminuer. Ils peuvent continuer leur périple. C'est jour de marché à Eglise-Neuve-d'Entraigues, Marc et Stéphanie décident d'acheter des spécialités locales pour le déjeuner : charcuterie, fromage, pain, fruits et légumes. Ils commencent l'ascension sous la chaleur. La marche est longue et sans beaucoup d'ombre.

Le midi, ils s'arrêtent pour manger et se reposer, les enfants commençant à en avoir marre. Stéphanie sort le jambon, le pâté, le saucisson, la salade, les tomates, Chacun se sert : du pâté pour les garçons, du jambon pour les filles. Ils déjeunent et repartent. En fin d'après-midi, Marc et son fils commencent à ressentir des maux de ventre et le besoin d'aller à la selle. Ils ont tous les deux la diarrhée et même des vomissements. Ils prennent chacun deux gélules de loperamide 2 mg, ce qui ne semble pas les calmer. Ils parviennent à la pharmacie du village.

« - Bonjour, mon mari et mon fils semblent avoir la gastro ?

- Quels sont leurs symptômes ?
- Ils ont la diarrhée, mon fils vomit.
- Depuis quand ?
- Cet après-midi, nous avons pique-niqué ce midi et quelques heures après ils se sont sentis malades.
- Qu'ont-ils mangé ce midi ?
- Du pain, du pâté, du saucisson, de la salade, des tomates, ... que nous avons acheté au marché ce matin.
- Vous aussi, vous avez mangé la même chose ?
- Non, ma fille et moi n'avons pas mangé de pâté.
- Est-ce qu'ils ont pris quelque chose ?
- Oui, de l'Imodium® tous les deux, mais ça ne semble pas avoir été très efficace.
- Je pense que c'est une infection digestive d'origine bactérienne, vous devriez consulter le Docteur Robin à côté. »

Ils reviennent avec une ordonnance.

« - Vous aviez raison, le médecin pense que c'est une diarrhée bactérienne. Ils nous a fait une ordonnance mais il n'a pas prescrit d'antibiotiques dessus !

- Il est rare de prescrire des antibiotiques dans ce cas. L'important est de rester bien hydraté, c'est pour ça qu'il vous a prescrit une solution de réhydratation orale afin de restaurer les pertes en sels minéraux causées par la diarrhées et les vomissements. Vous devez reconstituer le sachet dans 400 mL d'eau à température ambiante et la boire en petites quantités au début. Le Spasfon® est un antispasmodique pour calmer les maux de ventres, ils peuvent en prendre jusqu'à six comprimés par jour. Vous pouvez compléter le traitement par des probiotiques pour traiter la diarrhée en restaurant la flore digestive, je vous conseille celle-ci à base de

Lactobacillus rhamnosus GG et la levure de Saccharomyces boulardii pendant les repas et pendant deux à quatre semaines. Lavez-vous les mains régulièrement avec de l'eau et du savon si possible sinon avec du gel hydroalcoolique. Essayez de privilégier les pâtes, le riz, les pommes de terre, les bananes, le chocolat, la compote de pomme et délaisser les fruits et les légumes riches en fibres. Surtout buvez beaucoup d'eau, vérifier qu'elle soit potable, généralement elle l'est dans les cimetières.

- Merci pour vos conseils ! Nous avons une dernière question, le médecin à parlé de TIAC, qu'est-ce que c'est ?
- Ce sont des toxi-infections alimentaires collectives. C'est quand aux moins deux personnes sont touchées par une symptomatologie similaire, en général gastro-intestinale et dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. Dans votre cas, on peut suspecter le pâté comme seul votre fils et votre mari ont été malades et ce sont les seuls à en avoir mangé. C'est une maladie à déclaration obligatoire, c'est-à-dire que le médecin à dû déclarer le cas à l'Agence Régionale de Santé.
- Merci, c'est plus clair. »

La fin du périple approche, ils finissent leur boucle pour regagner la Bourboule en passant par le puy du Sancy. La journée s'annonce belle, le soleil est au rendez-vous. L'ascension est difficile mais ils prennent leur temps et profite du paysage. Marc essaie de prendre une photo mais glisse sur une pierre. Il n'a a priori rien de grave juste mal à la cheville, il continue de marcher. La douleur disparaît mais réapparaît lorsqu'ils font une pause à quelques kilomètres de la voiture. Il en profite pour enlever sa chaussure et voir ce qu'il en ai. La cheville est gonflée. Stéphanie suspecte à juste titre une entorse. Elle aide son époux à gagner un petit ruisseau pour plonger sa cheville en espérant que le froid l'aide à diminuer l'œdème et la douleur. Elle lui donne également un comprimé de paracétamol 1000 mg et des granules d'Arnica montana 9CH à faire fondre sous la langue. Avant de remettre la chaussure, ils tentent de faire un bandage avec une bande élastique. Marc souffre beaucoup lors de la redescente. Une fois arriver à la voiture, ils regagnent Clermont Ferrand, où ils ont prévus de passer quelques jours pour profiter la ville. Après une nuit à se reposer à l'hôtel, Marc se réveille avec toujours une douleur vive, elle ne semble pas avoir dégonflée et l'hématome est apparu. Devant ce tableau, Stéphanie le conduit aux urgences du CHU. Après un examen minutieux et une radiographie, les médecins concluent à une entorse moyenne. Ils préconisent une immobilisation et prescrivent une orthèse stabilisatrice de la cheville de type « Aircast » pour bloquer les articulations et la stabiliser. Il ne doit l'enlever que pour prendre sa douche et doit la garder pour dormir pendant deux semaines puis préconisent de retourner voir son médecin traitant pour réévaluer la situation. Les urgentistes

prescrivent du paracétamol et du diclofénac 75 mg par voie orale matin et soir pendant 5 jours. Ils se rendent à la pharmacie pour chercher le matériel. Le pharmacien leur donne la paire de cannes et pose l'orthèse.

Le pharmacien leur rappelle de ne pas dépasser 4 g de paracétamol dans la journée et de prendre l'anti-inflammatoire non stéroïdien au moment des repas. En cas de brûlure d'estomac, il propose de l'oméprazole (inhibiteur de la pompe à proton) pendant la durée du traitement anti-inflammatoire à 20 mg le soir, un peu avant manger. Le pharmacien affectionne la phytothérapie et par conséquence leur propose quelques huiles essentielles en complément du traitement médicamenteux :

- Huile essentielle d'eucalyptus citronné pour son action anti-inflammatoire ;
- Huile essentielle d'hélichryse italienne pour ses propriétés fibrinolytique, circulatoire et drainante, anti-œdémateuse et anti-inflammatoire ;
- Huile essentielle de menthe poivrée, c'est un anti-inflammatoire, antalgique et anesthésiant local ;

On applique 10 à 20 gouttes du mélange sur l'articulation 2 à 3 fois par jour pendant 10 à 15 jours.

Marc parle déjà de retourner randonner, le pharmacien le met en garde « la reprise des activités ne peut être envisagée qu'en l'absence de douleur, la mobilité et les fonctions sont retrouvés. »

III. Le retour à la maison

A leur retour, Stéphanie retourne dans sa pharmacie habituelle pour remercier de l'avoir aidé à composer sa trousse de secours qui leur a été utile tout au long de leur aventure. La pharmacienne est contente de ce retour d'expérience. Pour la récupération, elle recommande de manger des protéines pour remodeler les muscles (haute qualité biologique : protéines de soja, l'ovalbumine ou d'origine laitière). Ainsi que des glucides pour les réserves en glycogène le plus tôt possible. On choisit des boissons riches en glucides (Apurna Boisson Récupération®) après le sport contient de l'eau. Une bonne nuit de sommeil est tout aussi importante. C'est la nuit qu'est synthétisée l'hormone de croissance nécessaire au processus de récupération.

Après du repos bien mérité et enchanté par leur séjour, ils sont prêts à repartir à la découverte de nouveaux sentiers.

Conclusion

Que ce soit en zone urbaine à la découverte des merveilles architecturales, à la montagne à la conquête des sommets, sur les littoraux afin de profiter de l'air marin ou à la campagne quand le besoin de grand air se fait sentir, la randonnée pédestre séduit de plus en plus, des plus jeunes aux plus âgés. Les aventuriers de la marche ont de quoi assouvir leurs envies sur les nombreux sentiers de randonnée français. Robert Moor le résume ainsi : « Tout chemin est grandiose, beau et même exotique à sa manière, y compris la sente qui passe derrière votre maison. Sur Terre, de nombreuses planètes sont à explorer, parfois plus proche que nous le pensons. »

La réussite d'un objectif dépend aussi bien de la préparation physique que mentale et matérielle. « Une des clés du succès est la confiance en soi. Une des clés de la confiance en soi est la préparation. » a dit Arthur Ashe. Cependant, elle ne permet pas d'échapper aux aléas que l'on peut rencontrer et là encore il faut y être préparé. Le but de ce travail était d'apporter des réponses aux questions que les randonneurs peuvent poser au comptoir, de les aider à préparer une trousse de secours, de reconnaître les situations où il faut leur recommander de consulter un médecin, de soigner les maux afin que la poursuite de la randonnée reste un plaisir, sans oublier de mettre l'accent sur une récupération réussie, tout ceci dans une démarche scientifique.

Le doyen de l'UFR de Pharmacie,

Brigitte Vennat

Le Président du Jury,

Brigitte Vennat

Bibliographie

1. Larousse. Le grand Larousse illustré dictionnaire encyclopédique en 3 volumes et 1 CD-ROM. Paris: Larousse; 2005.
2. Grand Trek. In: Wikipédia [Internet]. 2017 [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Grand_Trek&oldid=141971980
3. FFRandonnée - L'histoire des GR® [Internet]. [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: https://www.ffrandonnee.fr/_302/histoire-GR.aspx
4. FFRandonnée - Missions de la fédération française de la randonnée pédestre - FFRandonnée [Internet]. [cité 7 oct 2020]. Disponible sur: https://www.ffrandonnee.fr/_11/missions.aspx
5. enquete-rando-FFRandonnee-sportlabgroup-version-public-2014.pdf [Internet]. [cité 7 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.ffrandonnee.fr/data/RdvsActus/files/national/Actus/enquete-rando-FFRandonnee-sportlabgroup-version-public-2014.pdf>
6. Canneva H, éditeur. La pratique des activités physiques et sportives en France: Enquête 2003 – Ministère de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative Ministère de la Culture et de la Communication, Insee [Internet]. INSEP-Éditions; 2005 [cité 14 oct 2020]. Disponible sur: <http://books.openedition.org/insep/796>
7. La randonnée pédestre et les Français [Internet]. [cité 7 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.sportsdenature.gouv.fr/randonnee-pedestre/observation/pratiquants>
8. Rapport_2019-01Barometre_sport_2018.pdf [Internet]. [cité 14 oct 2020]. Disponible sur: https://injep.fr/wp-content/uploads/2019/01/Rapport_2019-01Barometre_sport_2018.pdf
9. Sécurité-estivale-Juillet-2020.pdf [Internet]. [cité 18 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.ffme.fr/wp-content/uploads/2020/07/S%C3%A9curit%C3%A9-estivale-Juillet-2020.pdf>
10. Chaduteau P, Paris L. Premiers soins du sportif: bien se soigner pour une reprise plus facile. Paris: Amphora; 2000.
11. de PARIS S. Formation aux premiers secours. :10.
12. Appels d'urgence 18 ou 112 – Quand et comment appeler les secours ? [Internet]. Pompiers.fr. 2015 [cité 18 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.pompiers.fr/grand-public/prevention-des-risques/appels-durgence-18-ou-112-quand-et-comment-appeler-les-secours>
13. Prévention des risques en montagne [Internet]. Pompiers.fr. 2016 [cité 18 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.pompiers.fr/grand-public/prevention-des-risques/prevention-des-risques-en-montagne>
14. preparer sa course. :1.
15. Retours d'expérience [Internet]. FFME. [cité 18 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.ffme.fr/ffme/securite/retours-dexperience/>
16. Richalet J-P, Herry J-P, Blein J-P. Médecine de l'alpinisme et des sports de montagne. Paris: Masson; 2006.

17. Cauchy E. Petit manuel de médecine de montagne de l'ampoule à l'oedème pulmonaire et de la randonnée à l'expé [sic]himalayenne. Grenoble: Glénat; 2009.
18. Monod H. Physiologie du sport: bases physiologiques des activités physiques et sportives [Internet]. 2011 [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: https://nls.ldls.org.uk/welcome.html?ark:/81055/vdc_100052772979.0x000001
19. CMIT. ECN PILLY: maladies infectieuses et et tropicales. Place of publication not identified: MED-LINE EDITIONS - EDUC; 2017.
20. DGS_Anne.M, DICOM_Jocelyne.M, DGS_Anne.M, DICOM_Jocelyne.M. Le calendrier des vaccinations [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2021 [cité 11 févr 2021]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal>
21. La trousse de secours du randonneur - Fédération Française de la Randonnée Pédestre [Internet]. [cité 20 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ffrandonnee.fr/randonner/conseils/la-trousse-de-secours-du-randonneur>
22. pharmacies.fr LM des. Les troussees pour le voyage - Le Moniteur des Pharmacies n° 3231 du 23/06/2018 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 9 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3231/les-troussees-pour-le-voyage.html>
23. trousse-de-secours-milieu-naturel.pdf [Internet]. [cité 20 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ffme.fr/wp-content/uploads/2019/06/trousse-de-secours-milieu-naturel.pdf>
24. Trekmag. Préparation physique : quel entraînement pour partir en trek ? [Internet]. Trek Magazine : actu trek randonnée, comparateur séjour trek, tests matériel de trekking. [cité 20 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.trekmag.com/conseil-preparation-physique-etre-forme-depart-trek>
25. Préparer une itinérance au sortir du confinement - Mon GR® [Internet]. [cité 20 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mongr.fr/conseils/se-preparer/preparer-une-itinerance-au-sortir-du-confinement>
26. Bien préparer sa randonnée - Fédération Française de la Randonnée Pédestre [Internet]. [cité 20 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ffrandonnee.fr/randonner/conseils/bien-preparer-sa-randonnee>
27. Rivière D, Rochcongar P, Monod H, Amoretti R, Rodineau J, Bigard X, et al. Médecine du sport pour le praticien. 2020.
28. Denis M. Visual imagery and the use of mental practice in the development of motor skills. Can J Appl Sport Sci J Can Sci Appl Au Sport. déc 1985;10(4):4S-16S.
29. Le Gallais D. La préparation physique: optimisation et limites de la performance sportive. Paris: Elsevier Masson; 2007.
30. Bigard X, Guézennec C-Y. Nutrition du sportif. 2017.

31. SPORT ET ACTIVITÉS PHYSIQUES - Le Moniteur des Pharmacies n° 3097 du 03/10/2015 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3097/sport-et-activites-physiques.html>
32. Chikungunya / Maladie de « l'homme courbé » [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/chikungunya-maladie-homme-courbe>
33. Une technique de stérilisation des moustiques bientôt testée pour lutter contre la dengue, Zika et chikungunya [Internet]. ONU Info. 2019 [cité 13 févr 2021]. Disponible sur: <https://news.un.org/fr/story/2019/11/1056211>
34. Chikungunya [Internet]. Institut Pasteur. 2015 [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/chikungunya>
35. INPES - Maladies transmises par les moustiques - Chikungunya [Internet]. [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: <http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/maladies-moustiques/chikungunya/index.asp>
36. texte_court_chikungunya_vd.pdf [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-02/texte_court_chikungunya_vd.pdf
37. tableau_des_recommandations_repulsifs_anti_moustiques_311215.pdf [Internet]. [cité 9 mai 2019]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/tableau_des_recommandations_repulsifs_anti_moustiques_311215.pdf
38. BEH hors-série - Recommandations sanitaires pour les voyageurs, 2017 / 2017 / Archives / BEH - Bulletin épidémiologique hebdomadaire / Publications et outils / Accueil [Internet]. [cité 9 mai 2019]. Disponible sur: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/BEH-Bulletin-epidemiologique-hebdomadaire/Archives/2017/BEH-hors-serie-Recommandations-sanitaires-pour-les-voyageurs-2017>
39. Dengue [Internet]. Institut Pasteur. 2016 [cité 9 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/dengue>
40. Dengue [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 9 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/dengue>
41. OMS | Stratégies de lutte antivectorielle [Internet]. WHO. [cité 5 juin 2019]. Disponible sur: http://www.who.int/denguecontrol/control_strategies/fr/
42. Haute Autorité de Santé - Place du vaccin Dengvaxia® dans la stratégie de lutte contre la dengue dans les départements français d'Outre-mer- L'île de La Réunion [Internet]. [cité 9 mai 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2902751/fr/place-du-vaccin-dengvaxia-dans-la-strategie-de-lutte-contre-la-dengue-dans-les-departements-francais-d-outre-mer-l-ile-de-la-reunion
43. Hossen V, Paris-Est U. La ciguatera : un état des lieux en France et dans l'Union européenne. :7.

44. Futura. Ciguatera [Internet]. Futura. [cité 20 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-ciguatera-12811/>
45. Hossen V, Paris-Est U. La ciguatera : un état des lieux en France et dans l'Union européenne. :7.
46. Salmonellose [Internet]. Institut Pasteur. 2016 [cité 18 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/salmonellose>
47. salmonellose.pdf [Internet]. [cité 25 nov 2020]. Disponible sur: <http://medecinetropicale.free.fr/cours/salmonellose.pdf>
48. OMS | Fièvre typhoïde [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 18 nov 2020]. Disponible sur: <http://www.who.int/features/qa/typhoid-fever/fr/>
49. SPF. Les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes en France entre 2004 et 2009 [Internet]. [cité 19 nov 2020]. Disponible sur: </maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/les-fievres-typhoides-et-paratyphoides-en-france-entre-2004-et-2009>
50. Ba PS, Soko TO, Fall B, Ba-Fall KM. Fièvre typhoïde. Wwwem-Premiumcomdatatraitescmc08-67713 [Internet]. 2 janv 2019 [cité 2 déc 2020]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/1267650/resultatrecherche/2>
51. Hépatite A [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a>
52. Bianchi V, El Anbassi S, Duployez N. Bactériologie, virologie. Bruxelles: De Boeck; 2013.
53. Thibault V. N° 163. Hépatites virales. :10.
54. CMIT. ECN PILLY: maladies infectieuses et et tropicales. Place of publication not identified: MED-LINE EDITIONS - EDUC; 2017.
55. Hepatite A.pdf [Internet]. [cité 24 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.chu-rouen.fr/mtph/fiches/Hepatite%20A.pdf>
56. Hépatite A : symptômes, diagnostic et évolution [Internet]. [cité 24 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/hepatite/symptomes-diagnostic-evolution>
57. Hépatite A [Internet]. [cité 24 mai 2019]. Disponible sur: <https://vaccination-info-service.fr/Les-maladies-et-leurs-vaccins/Hepatite-A>
58. OMS | Hépatite [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/topics/hepatitis/fr/>
59. Leptospiraceae - an overview | ScienceDirect Topics [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/leptospiraceae>
60. Article - Bulletin épidémiologique hebdomadaire [Internet]. [cité 18 nov 2020]. Disponible sur: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2017/8-9/2017_8-9_1.html

61. cp7-3-gaudelus.pdf [Internet]. [cité 19 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/JNI/2005/CP/cp7-3-gaudelus.pdf>
62. diagnostic_biologique_de_la_leptospirose_-_note_de_cadrage.pdf [Internet]. [cité 18 nov 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2011-08/diagnostic_biologique_de_la_leptospirose_-_note_de_cadrage.pdf
63. pharmacies.fr LM des. La leptospirose - Le Moniteur des Pharmacies n° 3106 du 05/12/2015 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 18 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3106/la-leptospirose.html>
64. Santé M des S et de la, Santé M des S et de la. Leptospirose [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2020 [cité 18 nov 2020]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/leptospirose>
65. Leptospirose [Internet]. Institut Pasteur. 2015 [cité 18 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/leptospirose>
66. Le traitement de la diarrhée chez l'adulte - VIDAL [Internet]. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/estomac-intestins/diarrhee-adulte/traitements.html>
67. BIORISK2016SA0266Fi.pdf [Internet]. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2016SA0266Fi.pdf>
68. pharmacies.fr LM des. Diarrhée aiguë - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_diarrhee_aigue/bb5page/comptoir/cons-eil/aide-memoire-pharmacien.html
69. Courseau R, Ourghanlian C, Sismeiro D, Louis M. Infectiologie. Paris: Éditions Vernazobres-Grego; 2016.
70. Pilly E, Épaulard O, Le Berre R, Chirouze C, Collège des universitaires de maladies infectieuses et tropicales (France). ECN.Pilly 2020: maladies infectieuses et tropicales : prépa. ECN, tous les items d'infectiologie. 2019.
71. MIC2010sa0230Fi.pdf [Internet]. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/MIC2010sa0230Fi.pdf>
72. Figure 05: Cycle évolutif de Giardia intestinalis (DPDx-CDC) Source :... [Internet]. ResearchGate. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/figure/Cycle-evolutif-de-Giardia-intestinalis-DPDx-CDC-Source_fig4_344292122
73. 2020-Giardiose.pdf [Internet]. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: http://www.medqual.fr/images/grandpublic/Les_maladies_infectieuses/PARASITOSSES-DIGESTIVES/2020-Giardiose.pdf
74. Gentile L de. Giardia duodenalis, agent de la giardiose. Wwwem-Premiumcomdatatraitesbioemb-47507 [Internet]. 16 mai 2007 [cité 27 mars 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/61312/resultatrecherche/2>

75. Cours [Internet]. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/giardiose/site/html/5.html#5>
76. VIDAL, L'intelligence médicale au service du soin [Internet]. VIDAL. [cité 27 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
77. Parasitoses internes - Oxyurose [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: http://untori2.crihan.fr/unspf/Concours/2012_Lyon_Bonijol_Walchshofer_Parasitoses/co/Oxyurose.html
78. CDC - Enterobiasis - Biology [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/parasites/pinworm/biology.html>
79. Oxyures : que faire et quel traitement ? [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/parasitose-oxyurose/que-faire-traitement>
80. Parasitoses digestives : lambliaze, taeniasis, ascaridiose, oxyurose, amibiase, hydatidose (100) - Corpus Médical de la Faculté de Médecine de Grenoble - version mobile [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/SANTE/corpus/disciplines/parasitomyco/parasito/100/lecon100.html#T1>.
81. Oxyurose : facile à détecter et à traiter [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org/fr/3/31/58715/0/NewsDetails.aspx>
82. CDC - DPDx - Leishmaniasis [Internet]. 2019 [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/dpdx/leishmaniasis/index.html>
83. la-leishmaniose-viscerale-l'histoire-215.html [Internet]. Corpus 2014. [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/la-leishmaniose-viscerale-l%E2%80%99histoire-215.html>
84. Dedet J-P. Leishmanies, leishmanioses. Biologie, clinique et thérapeutique. Wwwem-Premiumcomdatatraitescmc08-26080 [Internet]. [cité 16 déc 2020]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/11876/resultatrecherche/2>
85. Leishmaniose [Internet]. Institut Pasteur. 2015 [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/leishmaniose>
86. Leishmaniose - Définition et Explications [Internet]. Techno-Science.net. [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Leishmaniose.html>
87. Principaux repères sur la leishmaniose [Internet]. [cité 15 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>
88. Prevention C-C for DC and. CDC - Echinococcosis - Biology [Internet]. 2019 [cité 21 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>
89. Torgerson PR, Devleeschauwer B, Praet N, Speybroeck N, Willingham AL, Kasuga F, et al. World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 11 Foodborne Parasitic Diseases, 2010: A Data Synthesis. PLoS Med. déc 2015;12(12):e1001920.
90. Deplazes P, Rinaldi L, Alvarez Rojas CA, Torgerson PR, Harandi MF, Romig T, et al. Global Distribution of Alveolar and Cystic Echinococcosis. Adv Parasitol. 2017;95:315-493.

91. CNR Echinococcoses - Conférence « Echinococcose alvéolaire : actualité de la maladie et prévention » - Besançon Petit Kursaal - 12 février 2019 [Internet]. [cité 27 janv 2021]. Disponible sur: <https://cnr-echinococcoses-ccoms.univ-fcomte.fr/spip.php?article175>
92. Grenouillet F. Diagnostic biologique, épidémiologie et surveillance de l'échinococcose alvéolaire. 2015;23.
93. Doc' CISMeF - outil de recherche en santé - echinococcose alvéolaire [Internet]. [cité 27 janv 2021]. Disponible sur: <https://doccismef.chu-rouen.fr/dc/#env=basic&q=echinococcose%20alv%C3%A9olaire>
94. Bresson-Hadni S, Piarroux R, Bartholomot B, Miguet J-P, Manton G, Vuitton D-A. Échinococcose alvéolaire. Wwem-Premiumcomdatatraitésfo07-31604 [Internet]. [cité 17 déc 2020]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/29156/resultatrecherche/5>
95. Bresson-Hadni S, Angèle Vuitton D. Echinococcose alvéolaire : actualités 2016. *Hegel*. 2016;N° 4(4):338.
96. Masson E. Échinococcose alvéolaire : épidémiologie, surveillance et prise en charge [Internet]. EM-Consulte. [cité 14 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/856194>
97. EchinoteN01.pdf [Internet]. [cité 17 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/EchinoteN01.pdf>
98. Où l'échinococcose alvéolaire sévit-elle ? – Académie nationale de médecine | Une institution dans son temps [Internet]. [cité 17 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.academie-medecine.fr/ou-lechinococcose-alveolaire-sevit-elle/>
99. SPF. Surveillance de l'échinococcose alvéolaire en France : bilan de cinq années d'enregistrement, 2001-2005. Numéro thématique. Les zoonoses en France [Internet]. [cité 17 déc 2020]. Disponible sur: </notices/surveillance-de-l-echinococcose-alveolaire-en-france-bilan-de-cinq-annees-d-enregistrement-2001-2005.-numero-thematique.-les-zoonoses-en-france>
100. Echinococcose Alvéolaire - AFEF - Société Française d'Hépatologie [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://afef.asso.fr/la-maladie/maladies/echinococcose-alveolaire/>
101. Echinococcus granulosus - EM Premium [Internet]. [cité 23 févr 2021]. Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/61304/resultatrecherche/4>
102. Kyste hydatique du foie - EM Premium [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/909072/resultatrecherche/57>
103. Echinococcus_gran_LifeCycle_lg.jpg (2000×1562) [Internet]. [cité 21 févr 2021]. Disponible sur: https://www.cdc.gov/dpdx/echinococcosis/modules/Echinococcus_gran_LifeCycle_lg.jpg
104. Cours [Internet]. [cité 21 févr 2021]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/echinococcoses/site/html/1.html>
105. Dumon H. Echinococcus granulosus. Wwem-Premiumcomdatatraitésbioemb-47500 [Internet]. 16 mai 2007 [cité 21 févr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/61304/resultatrecherche/4>

106. Parasitoses internes - Hydatidose [Internet]. [cité 19 févr 2021]. Disponible sur: http://unt-ori2.crihan.fr/unspf/Concours/2012_Lyon_Bonijol_Walchshofer_Parasitoses/co/Hydatidose.html
107. Dumon H. Echinococcus granulosus. Wwwem-Premiumcomdatatraitesbioemb-47500 [Internet]. 16 mai 2007 [cité 21 févr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/61304/resultatrecherche/4>
108. Canada A de la santé publique du. Fiche Technique Santé-Sécurité : Agents Pathogènes – Echinococcus granulosus [Internet]. aem. 2001 [cité 21 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agents-pathogenes-evaluation-risques/echinococcus-granulosus-fiche-technique-sante-securite-agents-pathogenes.html>
109. Brunetti E, Kern P, Vuitton DA. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. Acta Trop. 1 avr 2010;114(1):1-16.
110. HELMINTHOSES INTESTINALES ET HEPATIQUES.docx [Internet]. Google Docs. [cité 21 févr 2021]. Disponible sur: https://drive.google.com/file/d/0BwkcqTqEFAaQb2RaMIRsbS1nSIU/view?usp=embed_facebook
111. hydatidose_6_9_06net.pdf [Internet]. [cité 21 févr 2021]. Disponible sur: https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/hydatidose_6_9_06net.pdf
112. argumentaire_echinococcoses.pdf [Internet]. [cité 23 févr 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-07/dir152/argumentaire_echinococcoses.pdf
113. Brunetti E, Kern P, Vuitton DA. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. Acta Trop. 1 avr 2010;114(1):1-16.
114. Kyste hydatique du foie - EM Premium [Internet]. [cité 23 févr 2021]. Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/909072/resultatrecherche/57>
115. 6-solange-bresson.pdf [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.cregg.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/06/6-solange-bresson.pdf>
116. Approximate geographic distribution of Echinococcus gra | Open-i [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult?img=PMC2045672_1752-1947-1-93-1&query=&uniq=1&req=4&simResults=PMC4562043_ijcpd-08-114-g001
117. Cours [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/echinococcoses/site/html/5.html#52>
118. Grenouillet F, Umhang G, Arbez-Gindre F, Manton G, Delabrousse E, Millon L, et al. Echinococcus ortleppi Infections in Humans and Cattle, France. Emerg Infect Dis. déc 2014;20(12):2100-2.
119. SPF. Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France [Internet]. [cité 19 févr 2021]. Disponible sur: </determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/morbidite-et-mortalite-dues-aux-maladies-infectieuses-d-origine-alimentaire-en-france>

120. Parasitoses internes - Hydatidose [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: http://unori2.crihan.fr/unsopf/Concours/2012_Lyon_Bonijol_Walchshofer_Parasitoses/co/Hydatidose.html
121. hydatidose_6_9_06net.pdf [Internet]. [cité 25 févr 2021]. Disponible sur: https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/hydatidose_6_9_06net.pdf
122. Ixodes ricinus - ESCCAP France [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.esccap.fr/par-fiches/ixodes-ricinus.html>
123. Borréliose de lyme [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: [/maladies-et-traumatismes/maladies-a-transmission-vectorielle/borreliose-de-lyme](#)
124. Morsure de tique et prévention de la maladie de Lyme : que faire ? [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/morsures-griffures-piqures/morsure-tique-maladie-de-lyme-que-faire>
125. Plan de lutte contre la maladie de Lyme et les maladies transmissibles par les tiques | Agence régionale de santé Grand Est [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.grand-est.ars.sante.fr/plan-de-lutte-contre-la-maladie-de-lyme-et-les-maladies-transmissibles-par-les-tiques>
126. pharmacies.fr LM des. Signalement Tique : une appli pour les tiques - 17/07/2017 - Actu - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/actu/actualites/actus-socio-professionnelles/170717-signalement-tique-une-appli-pour-les-tiques.html>
127. plan_lyme_281216_aes_-_2.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_lyme_281216_aes_-_2.pdf
128. Trombicula autumnalis - ESCCAP France [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.esccap.fr/par-fiches/trombicula-autumnalis.html>
129. maladie trombicula [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://alazarine.vetagro-sup.fr/dp-chat/parasites/maltrombicula.html>
130. pharmacies.fr LM des. Les parasites du corps - Le Moniteur des Pharmacies n° 2503 du 27/09/2003 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2503/les-parasites-du-corps.html>
131. pharmacies.fr LM des. Piqûres et morsures de l'été - Le Moniteur des Pharmacies n° 2494 du 14/06/2003 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2494/piqures-et-morsures-de-l-ete.html>
132. pharmacies.fr LM des. Brûlure - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_brulure/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
133. Les victimes de brûlures hospitalisées en France métropolitaine en 2014 et évolution depuis 2009 [Internet]. [cité 2 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et->

traumatismes/traumatismes/brulures/documents/rapport-synthese/les-victimes-de-brulures-hospitalisees-en-france-metropolitaine-en-2014-et-evolution-depuis-2009

134. Utilisateur S. Epidemiologie SFB [Internet]. SFB - Société Francophone de Brûlogie (SFB). [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: <http://www.sfb-brulure.com/index.php/documentation/epidemiologie.html>
135. Hallouin C. Encyclopédie Bordas: [alphabétique. Paris: Encyclopédies Bordas; 1998.
136. Larousse É. Structure de la peau – Média LAROUSSE [Internet]. [cité 2 mars 2021]. Disponible sur: https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Structure_de_la_peau/1001996
137. Brûlures [Internet]. [cité 2 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/brulures>
138. Ferey D, Ivernois J-F d'. Conseils en pharmacie. 2018.
139. pharmacies.fr LM des. Les brûlures - Le Moniteur des Pharmacies n° 3067 du 14/02/2015 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3067/les-brulures.html>
140. Brûlures : symptômes, traitement, définition [Internet]. [cité 26 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.docteurclik.com/symptome/les-brulures.aspx#p2>
141. livre-blanc-societe-francophone-de-brulologie_mai-2019.pdf [Internet]. [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: http://www.sfb-brulure.com/docs/2019/livre-blanc-societe-francophone-de-brulologie_mai-2019.pdf
142. Causes et prévention des brûlures [Internet]. VIDAL. [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
143. Que faire en cas de brûlure. :2.
144. Alexandra A. Conseils à l'officine face aux pathologies liées à la pratique de la montagne. 20 oct 2008;238.
145. pharmacies.fr LM des. Brûlure - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_brulure/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
146. Dhaliwal K, Lopez N. Hydrogel dressings and their application in burn wound care. Br J Community Nurs. 1 sept 2018;23(Sup9):S24-7.
147. Millet F. Le grand guide des huiles essentielles. Paris: Marabout; 2015.
148. GRASSOLIND pans gras - Parapharmacie [Internet]. VIDAL. [cité 3 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
149. pharmacies.fr LM des. Plaies - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 4 mars 2021]. Disponible sur:

https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_Plaies/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html

150. Collectif réalisé sous la coordination de J; Ducoeur, P. Harichaux, B. Raffa, R. Gentils. Manuel de secourisme en milieu sportif. France-Sélection; 2005. 440 p.

151. Les pansements : Indications et utilisations recommandées - Fiche BUTS [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/r_1438004/fr/les-pansements-indications-et-utilisations-recommandees-fiche-buts

152. Bien soigner une plaie [Internet]. [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/bons-gestes/petits-soins/soigner-plaie>

153. Hermanns-Lê T, Nizet J-L, Piérard-Franchimont C, Piérard GE. des plaies mineures superficielles. Rev Med Liège. :4.

154. pharmacies.fr LM des. Prendre soin des cicatrices - Porphyre n° 539 du 29/01/2018 - Revues [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/porphyre/article/n-539/prendre-soin-des-cicatrices.html>

155. mongeneraliste.be | mongeneraliste.be - Plaies et blessures: comment les soigner? [Internet]. [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <http://www.mongeneraliste.be/veiller-a-sa-sante/soins-et-medicaments/plaies-et-blessures-comment-les-soigner>

156. Quebec_Pharmacie_10-2005. :5.

157. Prescrire - Tous les articles en Une « “Morsures de chien ou de chat : les soins de premier choix” », 1er août 2018 [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org/fr/3/31/55199/0/NewsDetails.aspx>

158. Morsures d'animaux - Médecine d'urgence - Urgences médicales [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: <https://urgences-serveur.fr/morsures-d-animaux,2067.html>

159. Morsure de chien ou de chat [Internet]. [cité 28 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/morsures-griffures-piqures/morsure-chien-chat>

160. Hygiene GM&. Randonneurs, évitez les serpents! [Internet]. Randonneurs, évitez les serpents! - Planete sante. [cité 29 mars 2021]. Disponible sur: [/Magazine/Sport-loisirs-et-voyages/Randonnee/Randonneurs-evitez-les-serpents](#)

161. Serpents de France - Identification et Fiches descriptives [Internet]. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: <http://www.serpentsdefrance.fr/>

162. Belon J-P. Conseils à l'officine. Paris: Masson; 1995.

163. Morsure de serpent [Internet]. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/morsures-griffures-piqures/morsure-serpent>

164. Les serpents de l'île de La Réunion [Internet]. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: <http://insectarium-reunion.fr/serpents.htm>

165. VigilancesN1_alertesauxserpents_0.pdf [Internet]. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: https://vigilances.anses.fr/sites/default/files/VigilancesN1_alertesauxserpents_0.pdf
166. petitguidesuccinctserpents.pdf [Internet]. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.zoo-boissiere.com/wp-content/uploads/2016/04/petitguidesuccinctserpents.pdf>
167. pharmacies.fr LM des. Moustiques, puces et aoûtats - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_moustiques/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
168. pharmacies.fr LM des. PIQÛRES ET MORSURES - Le Moniteur des Pharmacies n° 2989 du 22/06/2013 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2989/piques-et-morsures.html>
169. Prédrono G, Lasbeur L, Thélot B. Accidents dus aux hyménoptères-Recours aux urgences 2004-2012 et mortalité 2000-2010- France métropolitaine.
170. Recommandations_repulsifs_et_biocides_contre_les_moustiques.pdf [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Recommandations_repulsifs_et_biocides_contre_les_moustiques.pdf
171. pharmacies.fr LM des. PIQÛRES ET MORSURES - Le Moniteur des Pharmacies n° 2989 du 22/06/2013 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2989/piques-et-morsures.html>
172. pharmacies.fr LM des. Piqûres et morsures de l'été - Le Moniteur des Pharmacies n° 2494 du 14/06/2003 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2494/piques-et-morsures-de-l-ete.html>
173. pharmacies.fr LM des. Moustiques, puces et aoûtats - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_moustiques/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
174. Universalis E. DIPTÈRES [Internet]. Encyclopædia Universalis. [cité 1 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/dipteres/>
175. pharmacies.fr LM des. Répulsifs antimoustiques - Le Moniteur des Pharmacies n° 2938 du 16/06/2012 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2938/repulsifs-antimoustiques.html>
176. Boiron M, Roux F, Choffrut F. Traumatologie générale et sportive. 2017.
177. Les Piqûres de Taons | IRBMS [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/pique-de-taon/>

178. Les allergies aux hyménoptères - Planete sante [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.planetesante.ch/Magazine/Sante-au-quotidien/Piqures-d-insectes/Les-allergies-aux-hymenopteres>
179. Piqûres de guêpes, abeilles, frelons et bourdons [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/morsures-griffures-piqures/piqures-guepes-abeilles-frelons-bourdons>
180. Revue Prescrire, article en une, Situations courantes d'automédication , septembre 2008 [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org/aLaUne/dossierAutomedicationReactionsCutanees.php>
181. pharmacies.fr LM des. Se préparer aux sports d'hiver - Le Moniteur des Pharmacies n° 2561 du 11/12/2004 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 7 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2561/se-preparer-aux-sports-d-hiver.html>
182. Danowski RG, Chanussot JC. Traumatologie du sport. Paris: Masson; 2004.
183. Les traitements des courbatures et des crampes [Internet]. VIDAL. [cité 10 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
184. pharmacies.fr LM des. Se préparer aux sports d'hiver - Le Moniteur des Pharmacies n° 2561 du 11/12/2004 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 10 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2561/se-preparer-aux-sports-d-hiver.html>
185. DÉCHIRURE MUSCULAIRE - Cause / Diagnostic / Traitement [Internet]. Santé sur le net. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.sante-sur-le-net.com/maladies/rhumatologie/dechirure-musculaire/>
186. pharmacies.fr LM des. Les douleurs du sportif - Le Moniteur des Pharmacies n° 2819 du 27/02/2010 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2819/les-douleurs-du-sportif.html>
187. RMG346_06-14.pdf [Internet]. [cité 22 mars 2021]. Disponible sur: https://www.ssmg.be/images/ssmg/files/RMG/346/RMG346_06-14.pdf
188. pharmacies.fr LM des. Se préparer aux sports d'hiver - Le Moniteur des Pharmacies n° 2561 du 11/12/2004 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 22 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2561/se-preparer-aux-sports-d-hiver.html>
189. Netgen. Tendinopathies : quels sont les traitements efficaces en physiothérapie ? [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 22 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2007/RMS-120/32488>
190. Netgen. Tendinopathies du sportif : étiologie, diagnostic et traitement [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 22 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2015/RMS-N-465/Tendinopathies-du-sportif-etiology-diagnostic-et-traitement>

191. Vaillant J. Entorses de la cheville. :49.
192. Entorse de la cheville en randonnée : comment la soigner - Site officiel de la FFRandonnée Centre-Val de Loire [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://centre-val-de-loire.ffrandonnee.fr/actualite/17541/entorse-de-la-cheville-en-randonnee-comment-la-soigner>
193. Reconnaître une entorse de la cheville [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/entorse-cheville/reconnaitre-entorse-cheville>
194. pharmacies.fr LM des. Entorse - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_entorse/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
195. Vidalin H, Chermann J-F, Stiernon T, Valy G. Commotion cérébrale et sport. Wwwem-Premiumcomdatarevues07651597v27i6S0765159712001293 [Internet]. 29 nov 2012 [cité 4 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/771980/resultatrecherche/4>
196. Faillot T. Traumatismes crâniens. Wwwem-Premiumcomdatatraitestmtm-52317 [Internet]. 27 août 2009 [cité 4 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/224439/resultatrecherche/1>
197. Urgences à l'officine - Le Moniteur des Pharmacies n° 3250 du 06/12/2018 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. [cité 4 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3250/urgences-a-l-officine.html>
198. Dubrana F, Genestet M, Moineau G, Gérard R, Nen DL, Lefèvre C. Fractures ouvertes de jambe. Wwwem-Premiumcomdatatraitessap14-41018 [Internet]. 21 mai 2007 [cité 4 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/61705/resultatrecherche/1>
199. Comprendre les caries dentaires [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/carie-dentaire/comprendre-caries-dentaires>
200. Gassner R, Bösch R, Tuli T, Emshoff R. Prevalence of dental trauma in 6000 patients with facial injuries: implications for prevention. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. janv 1999;87(1):27-33.
201. Vallaeys K, Chevalier V, Arbab-Chirani R. Traumatisme dentaire. :25.
202. Traumatisme dentaire [Internet]. Urgence CHU Sainte-Justine. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <http://www.urgencehsj.ca/protocoles/traumatisme-dentaire/>
203. Robinson J-J, Giraud O, Santos SD, Turlotte S, Fieschi J-M. Urgences dentaires dans la pratique quotidienne. Wwwem-Premiumcomdatatraitessmb28-53442 [Internet]. 22 déc 2016 [cité 5 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/1098004/resultatrecherche/2>
204. Mal de dent et douleurs de la bouche : quelles causes ? [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/douleurs-dentaires-bouche/causes-douleurs>
205. pharmacies.fr LM des. Ampoules - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur:

- https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_ampoules/bb5page/comptoir/conseil/ai-de-memoire-pharmacien.html
206. Ampoules.pdf [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/upload/bdd/55/Ampoules.pdf>
207. Reconnaître une ampoule ou une cloque [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/ampoules-cloques/reconnaitre-ampoule-cloque>
208. piedrandonneur.pdf [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://cms.ffrandonnee.fr/data/CD44/files/Encart/Randonner%20Sante/piedrandonneur.pdf>
209. Pathologies - Réagir en cas d'urgence : Saignement de nez (épistaxis) | ameli.fr | Assuré [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/urgence/pathologies/epistaxis-saignement-de-nez>
210. pharmacies.fr LM des. L'épistaxis - Le Moniteur des Pharmacies n° 3004 du 26/10/2013 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacies.fr. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3004/l-epistaxis.html>
211. Ava Max, Sia, Lewis Capaldi et bien plus encore. L'altitude : définition, effets aigus et chroniques et les méthodes (G.Millet) [Internet]. 2020 [cité 11 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=NNX9opgyLa0&t=774s>
212. Le Mal Aigu des Montagnes. :5.
213. Le Mal des Montagnes [Internet]. [cité 14 mai 2021]. Disponible sur: <http://www.mdem.org/france/DT1344334777/page/Le-Mal-des-Montagnes.html>
214. Savary D, Bussienne F, Delgado D, Audema B, Popoff S, Giardini G. Maladies de haute altitude. 2008;10.
215. 8030.pdf [Internet]. [cité 14 mai 2021]. Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/showarticlefile/169513/8030.pdf>
216. Durand F, Jornet K. Physiologie des sports d'endurance en montagne. 2014.
217. The Big Chill: Accidental Hypothermia | Article | NursingCenter [Internet]. [cité 24 mai 2021]. Disponible sur: https://www.nursingcenter.com/journalarticle?Article_ID=1289708&Journal_ID=54030&Issue_ID=1289623
218. Cauchy E, Moutet F. Gelures. Wwwem-Premiumcomdatatraitessap14-66216 [Internet]. 26 mai 2016 [cité 25 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/1057389/resultatrecherche/2>
219. Foray J. Gelures. Conduite à tenir. Wwwem-Premiumcomdatatraitessur24-22950 [Internet]. [cité 25 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/714/resultatrecherche/7>

220. Savary D, Delgado D, Bare S, Bussienne F, Cauchy E. Pathologies d'altitude (dont gelures). Wwwem-Premiumcomdatatraitetur24-59383 [Internet]. 28 févr 2011 [cité 25 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/282572/resultatrecherche/5>
221. « J'ai des engelures » - Porphyre n° 420 du 01/02/2006 - Revues [Internet]. [cité 25 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/porphyre/article/n-420/j-ai-des-engelures.html>
222. Gelures [Internet]. [cité 25 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/froid-pathologies-sante/gelures>
223. pharmacies.fr LM des. Soulager et prévenir les engelures - Porphyre n° 390 du 01/02/2003 - Revues [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 25 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/porphyre/article/n-390/soulager-et-prevenir-les-engelures.html>
224. sides:ref:vasculaire:item_237:content [Wiki-SIDES] [Internet]. [cité 25 avr 2021]. Disponible sur: http://wiki.side-sante.fr/doku.php?id=sides:ref:vasculaire:item_237:content
225. Reynier-Rezzi J. Engelures. Wwwem-Premiumcomdatatraitestpg027-48002 [Internet]. 24 sept 2013 [cité 25 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/839527/resultatrecherche/2>
226. Sarteel-Delvoye A-M, Wiart T, Legrand A. Engelures. Wwwem-Premiumcomdatatraiteturage19-40138 [Internet]. [cité 25 avr 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/36490/resultatrecherche/4>
227. pharmacies.fr LM des. La peau en hiver - Le Moniteur des Pharmacies n° 2464 du 09/11/2002 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacie.fr. [cité 29 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2464/la-peau-en-hiver.html>
228. Se préparer aux sports d'hiver - Le Moniteur des Pharmacies n° 2561 du 11/12/2004 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. [cité 1 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2561/se-preparer-aux-sports-d-hiver.html>
229. Recherche : déshydratation | Assuré | ameli.fr [Internet]. [cité 6 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/recherche>
230. 973-PREVENTION-FORTES-CHALEURS-GP-2014_Nouveau_logo.pdf [Internet]. [cité 6 mai 2021]. Disponible sur: http://www.medqual.fr/images/grandpublic/sante-conseil/973-PREVENTION-FORTES-CHALEURS-GP-2014_Nouveau_logo.pdf
231. Meunier L. Rayonnement solaire : bases physiques, effets cutanés biologiques et cliniques. Wwwem-Premiumcomdatatraitescos50-55902 [Internet]. 16 oct 2012 [cité 9 mai 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/743245/resultatrecherche/5>
232. L'épiderme : structure, physiologie et fonctions - Cosméticofficine [Internet]. Cosmeticofficine. [cité 9 mai 2021]. Disponible sur: <http://www.cosmeticofficine.com/la-peau/lepiderme/>

233. pharmacies.fr LM des. « Les UV m'ont brûlé les yeux » - Porphyre n° 461 du 01/04/2010 - Revues [Internet]. Le Moniteur des pharmacies.fr. [cité 6 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/porphyre/article/n-461/les-uv-m-ont-brule-les-yeux.html>
234. Herpes-labial.pdf [Internet]. [cité 8 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/upload/bdd/55/Herpes-labial.pdf>
235. Comment se protéger du soleil ? [Internet]. [cité 9 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/coup-soleil/prevention>
236. pharmacies.fr LM des. Coup de soleil - Conseils - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. Le Moniteur des pharmacies.fr. [cité 9 mai 2021]. Disponible sur: https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_coup_soleil/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
237. Actualité - Produits de protection solaire : Comment les choisir et les utiliser ? - ANSM [Internet]. [cité 9 mai 2021]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/actualites/produits-de-protection-solaire-comment-les-choisir-et-les-utiliser>
238. Manciet J-R. Coup de soleil et prévention. Wwwem-Premiumcomdatatraitestmtm-78153 [Internet]. 20 janv 2018 [cité 9 mai 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxo.uca.fr/article/1194039/resultatrecherche/3>
239. EFFETS DE LA Foudre SUR L'ORGANISME HUMAIN, ILLUSTRÉS PAR DES CAS CLINIQUES [Internet]. [cité 9 mai 2021]. Disponible sur: http://www.medbc.com/meditline/review/brulures/vol_1/num_1/text/vol1n1p9.htm
240. Volkov VM. Les processus de récupération en sport. Cah INSEP. 2000;27(1):7-16.

Résumé :

Pendant la crise sanitaire, l'effervescence autour de la randonnée ne s'est pas tarie. Ce sport d'endurance assouvit nos envies de liberté et permet de redécouvrir la France et ses trésors cachés. Beaucoup de blogs fleurissent sur internet à destination des randonneurs leur apportant des conseils sans réellement fondements scientifiques. Le pharmacien, en tant qu'acteur de Santé Publique a un rôle crucial à jouer en s'appuyant sur les connaissances acquises lors de ses études et de sa formation continue. En effet, le randonneur s'expose à de nombreuses déconvenues avec la nature : maladies transmises par les animaux, morsures de tique, brûlures, coups de soleil, traumatismes, L'officiel se doit d'éduquer, de prévenir et de conseiller ses patients. Son champs d'action s'étend de la préparation de la randonnée à la récupération au retour d'excursion en passant par tous les écueils que l'on le peut rencontrer sur nos sentiers de Grandes Randonnées.

Mots-clés :

- Grandes Randonnées
- France
- Officine
- Conseils
- Marche