



Sport de forêt : risque infectieux dû à l'environnement, prévention et conseils : exemple de la maladie de Lyme

Noémie Vétillard

► To cite this version:

Noémie Vétillard. Sport de forêt : risque infectieux dû à l'environnement, prévention et conseils : exemple de la maladie de Lyme. Sciences pharmaceutiques. 2018. dumas-01951410

HAL Id: dumas-01951410

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01951410>

Submitted on 11 Dec 2018

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.



THESE

Pour obtenir le diplôme d'état de Docteur en Pharmacie

Préparée au sein de l'Université de Caen Normandie

Sport de forêt : risque infectieux dû à l'environnement, prévention et conseils Exemple de la maladie de Lyme

**Présentée par
Noémie VETILLARD**

**Soutenue publiquement le 26/06/2018
devant le jury composé de**

M. David GARON	Docteur et enseignant en Botanique, Mycologie, Biotechnologies à l'Université de Caen Normandie	Président du jury
M. Philippe ELDIN DE PECOULAS	Docteur et enseignant en Parasitologie et Mycologie médicale à l'Université de Caen Normandie	Directeur de thèse et examinateur
M. Thomas MAUNY	Docteur en pharmacie, titulaire de la Pharmacie de la Guérinière à Caen	Examineur

Thèse dirigée par Docteur Philippe ELDIN DE PECOULAS



TABLE DES MATIERES

I.	Remerciements.....	5
II.	Introduction	6
III.	Les risques rencontrés en milieu forestier.....	7
1.	Risques telluriques et environnementaux.....	7
a.	Le tétanos	7
b.	Les vers.....	7
c.	Bactéries diverses	8
d.	Plantes et champignons	8
2.	Arthropodes	9
a.	Tiques.....	9
	<i>Répartition</i>	<i>9</i>
	<i>Morphologie.....</i>	<i>10</i>
	<i>Biologie.....</i>	<i>12</i>
b.	Autres arthropodes piqueurs.....	15
3.	Risques dus aux animaux sauvages	16
a.	La rage	16
b.	Risques des rencontres	16
4.	La maladie de Lyme.....	17
a.	Présentation et particularités	17
b.	Répartition et incidence.....	19
c.	Vecteur	20
d.	Symptômes	21
e.	Diagnostic.....	23
f.	Traitements	25
	<i>La réaction de Jarisch-Herxheimer</i>	<i>29</i>
IV.	Le biotope ornaïs.....	30
V.	Présentation du questionnaire	32



1.	Présentation générale	32
2.	Habitudes sportives	32
3.	Données médicales	32
a.	Le tétanos	32
b.	La maladie de Lyme	33
4.	Habitudes vestimentaires	34
5.	Habitudes hygiéniques.....	34
6.	Utilisation de répulsifs	35
7.	Remarques personnelles.....	35
VI.	Analyse des réponses au questionnaire	36
1.	Population	36
2.	Activité sportive.....	36
a.	Fréquence.....	37
b.	Clubs et lieux fréquentés	39
3.	Données médicales	40
a.	Le tétanos	42
b.	La maladie de Lyme	43
4.	Données sur les participants positifs à la maladie de Lyme.....	44
5.	Données sur la globalité des participants au sondage	47
a.	Ressenti et information reçue au sujet de la maladie de Lyme	47
b.	Recherche de facteurs influençant la fréquence des morsures de tiques	50
	<i>Influence de la tenue.....</i>	<i>50</i>
	<i>Influence de l'utilisation de répulsifs.....</i>	<i>52</i>
	<i>Influence des produits d'hygiène</i>	<i>55</i>
	<i>Influence de l'état de pilosité des jambes et des bras.....</i>	<i>56</i>
	<i>Influence du type d'activité sportive</i>	<i>57</i>
	<i>Influence de la fréquence de la pratique de l'activité sportive</i>	<i>59</i>
	<i>Influence de la pratique de l'activité seul ou à plusieurs</i>	<i>62</i>
	<i>Influence du sexe du sportif</i>	<i>63</i>
6.	Discussion et interprétation des résultats.....	65



a.	Les sportifs et la maladie de Lyme	65
b.	Les facteurs influençant les morsures de tiques.....	65
7.	Critique de l'étude.....	67
a.	Biais de sélection	67
b.	Biais de classement.....	68
c.	Biais de diagnostic	68
d.	Validité.....	68
VII.	Conseils aux sportifs de forêt	70
1.	Conseils en rapport avec les piqûres et les blessures	70
a.	Eviter les piqûres	70
	<i>Hyménoptères</i>	70
	<i>Moustiques</i>	70
	<i>Tiques</i>	71
b.	Se protéger face à la maladie de Lyme	73
	<i>Application mobile signalementTique</i>	74
c.	Conduite à tenir après une piqûre	75
	<i>Hyménoptères</i>	75
	<i>Moustiques</i>	76
	<i>Tiques</i>	77
d.	Prise en charge des blessures	78
	<i>Les ampoules</i>	79
	<i>Entorse</i>	80
	<i>Le tétanos</i>	81
	<i>Plaies</i>	82
	<i>Les pathologies musculaires sans lésion</i>	83
	<i>Traumatismes internes</i>	84
2.	Conseils en lien avec l'activité sportive.....	86
a.	L'alimentation	86
	<i>Avant l'effort</i>	86
	<i>Pendant l'effort</i>	88



<i>Après l'effort</i>	89
<i>Au quotidien</i>	90
b. Préparation et récupération	91
<i>Préparation de l'effort</i>	91
<i>Récupération</i>	92
3. Conseils lors d'un traitement contre la maladie de Lyme	93
a. Les antibiotiques.....	93
<i>Les bêtalactamines</i>	93
<i>Les tétracyclines</i>	93
<i>Les macrolides</i>	94
<i>Les céphalosporines</i>	94
<i>Les nitro-5-imidazolés</i>	95
<i>Hydroxychloroquine</i>	95
b. Autres traitements non-antibiotiques.....	95
<i>L'extrait de pépins de pamplemousse</i>	95
<i>Les probiotiques</i>	96
<i>Les compléments alimentaires</i>	96
VIII. Conclusion	97
IX. Annexes	101
1. Questionnaire	101
X. Sources	108
1. Internet.....	108
2. Publications, thèses & livres	111



I. REMERCIEMENTS

La réalisation de cette thèse fût intéressante et enrichissante, mais cela n'aurait pu voir le jour sans un certain nombre de personnes qui se sont montrées essentielles à la construction de cette étude. C'est pour cela que, je tiens à remercier :

Mon directeur de thèse, Philippe Eldin de Pécoulas, pour ses nombreux conseils, ses précieuses corrections, sa disponibilité ainsi que l'intérêt qu'il a porté à mon étude ;

Monsieur le Professeur David Garon pour avoir accepté d'être le président de mon jury, avec toute ma sympathie et gratitude ;

Monsieur Docteur Thomas Mauny pour avoir eu la gentillesse d'accepter de faire partie des membres de mon jury de thèse, qu'il en soit remercié ;

Mon père, Denis Vétillard, qui m'a transmis sa passion pour le milieu forestier, sans qui je n'aurais pas eu l'idée de ce sujet de thèse, je le remercie également de m'avoir faite profiter de ses ressources et de ses contacts qui m'ont permis de diffuser mon sondage au plus grand nombre ;

Toutes les sportives et tous les sportifs qui ont trouvé le temps de me donner de précieuses réponses à mon questionnaire, sans lesquelles mon étude aurait perdu tout son intérêt ainsi que pour leurs mots d'encouragements ;

Ma famille pour son soutien indéfectible, ses encouragements à tout instant, ses conseils et son intérêt pour mes recherches ;

Mes amis, également, pour leurs encouragements et leurs présences.



II. INTRODUCTION

Particulièrement intéressée par les sports d'extérieur et par l'infectiologie, c'est tout naturellement que je me suis dirigée vers ce sujet : « Sport de forêt : risque infectieux dû à l'environnement, prévention et conseils ».

Cette thèse s'appuie sur diverses publications scientifiques mais également sur une enquête menée auprès de pratiquants de sports en forêt (vététistes, marcheurs, coureurs).

Le but de cette thèse est de mettre en lumière si le risque de contracter une pathologie infectieuse, et particulièrement la borréliose de Lyme, est plus important chez les personnes fréquemment au contact de la nature. Elle permet également d'essayer de mettre en avant quels sont les facteurs augmentant le risque de se faire piquer par une tique.

L'enquête, menée sous la forme d'un questionnaire préparé pour cette étude, s'intéressera aux modes de protections, aux habitudes de chacun (vestimentaires, etc.), aux éventuelles infections contractées au cours de la pratique sportive, le nombre de piqûres, etc. Certaines données seront comparées avec celles qui ont été établies sur le plan national concernant la population générale.



Figure 1 : Club USR Vélo Passion en randonnée, Randonnai (61)

Le questionnaire sera proposé aux vététistes essentiellement car cette population semblerait être plus exposée aux piqûres d'insectes et aux tiques que d'autres. Les clubs de VTT ciblés sont composés de sportifs et de sportives faisant au moins une sortie hebdomadaire en milieu forestier. Ces clubs sont également pluridisciplinaires : nombreux sont ceux ayant également une section marche et randonnée. Le questionnaire pourra donc toucher également des randonneurs.



III. LES RISQUES RENCONTRES EN MILIEU FORESTIER

1. RISQUES TELLURIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

a. Le tétanos

Le tétanos est une infection due à *Clostridium tetani*. Cette bactérie a la particularité de rester sous une forme sporulée très résistante dans le sol et les déjections animales. Une fois dans l'organisme, cette bactérie provoquera de fortes contractures musculaires, des spasmes, des convulsions après une incubation allant jusqu'à 21 jours. Ces symptômes nécessitent une hospitalisation en réanimation. Les séquelles peuvent être lourdes.

Entre 2005 et 2014, 95 cas ont été recensés en France avec 26 décès d'après l'Institut de Veille Sanitaire (InVS)¹.

Les sportifs de forêt sont particulièrement exposés aux blessures (même minimales) que ce soit lors d'une chute, de griffures de ronces, etc. On peut également s'interroger sur le risque de transmission du tétanos lors de projections de terre au niveau buccal dans le cas où il existerait une lésion des muqueuses à cet endroit.

b. Les vers

La présence d'œufs de vers dans le sol est non négligeable. Dans notre région, les espèces endémiques comme *Taenia saginata*, *Echinococcus granulosus* [Dans le Sud de la France et en Corse] et plus rarement *Echinococcus multilocularis* [Plutôt dans l'Est de la France : transmission principalement due à une ingestion de baies telles que fraises, souillées par les déjections de petits carnivores] libèrent des embryophores au niveau du sol au cours de leur cycle reproducteur². Ceux-ci, lors des sorties VTT, pourraient se retrouver projetés au niveau buccal et infester ainsi l'humain. Il en est de même pour certains œufs de nématodes (*Ascaris*, etc.).

¹ <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Tetanos/Donnees-epidemiologiques>

² *Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales*, ANOFEL, 3^{ème} édition : p 211-238



c. Bactéries diverses

Le nombre de micro-organismes dans une poignée de terre est estimé à plus de 10000 espèces différentes par le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)³. La composition de ces bactéries varie grandement d'un sol à l'autre. Cette diversité bactérienne peut être la cause de certains troubles digestifs bénins et autres syndromes pseudo-grippaux.

On retrouve également *Francisella tularensis*, bactérie responsable de la tularémie (ulcère au point d'entrée, adénopathies, fièvre, etc.). Elle survit des années dans le sol. Ses réservoirs principaux sont les rongeurs et les tiques (*Ixodes*).

d. Plantes et champignons

Le milieu forestier abrite une forte diversité de plantes, de champignons dont certaines espèces peuvent se révéler dangereuses voire mortelles si consommées. Dans cette catégorie, nous pouvons citer comme plantes la Digitale pourpre (*Digitalis purpurea*) ou l'aconit (*Aconitum napellus*) ayant une forte toxicité cardiaque. Concernant les champignons, l'Amanite phalloïde (*Amanita phalloides*) et l'amanite vireuse (*Amanita virosa*) font partie des espèces mortelles. De nombreuses autres espèces végétales et fongiques peuvent également être à l'origine d'intoxications graves. Il faut rappeler que, sans connaissance adéquate, la consommation de plantes et champignons peut se révéler dangereuse pour la santé. Le risque végétal peut aussi incriminer des espèces comme la Berce Commune (*Heracleum sphondylium*) qui possède une toxicité cutanée, ou des espèces de Poacées (Graminées) qui sont responsables d'allergies respiratoires.

³ Centre National de la Recherche Scientifique
http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.php?pid=decouv_chapC_p5&zoom_id=zoom_c1_1



2. ARTHROPODES

a. Tiques

La tique est le principal vecteur de la maladie de Lyme. En Europe, certaines études ont montré que les tiques adultes infestées par *Borrelia burgdorferi* représenteraient environ 18,5%⁴ et 10,0%⁴ chez les nymphes. Ces pourcentages sont variables allant de 5% à 20%⁴ en Alsace.

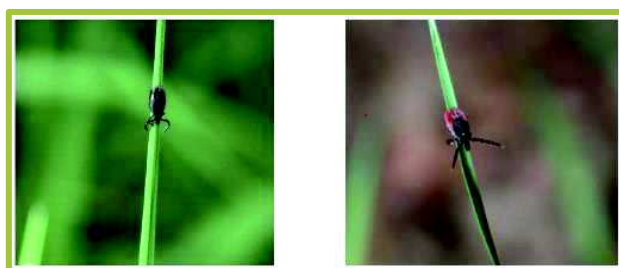
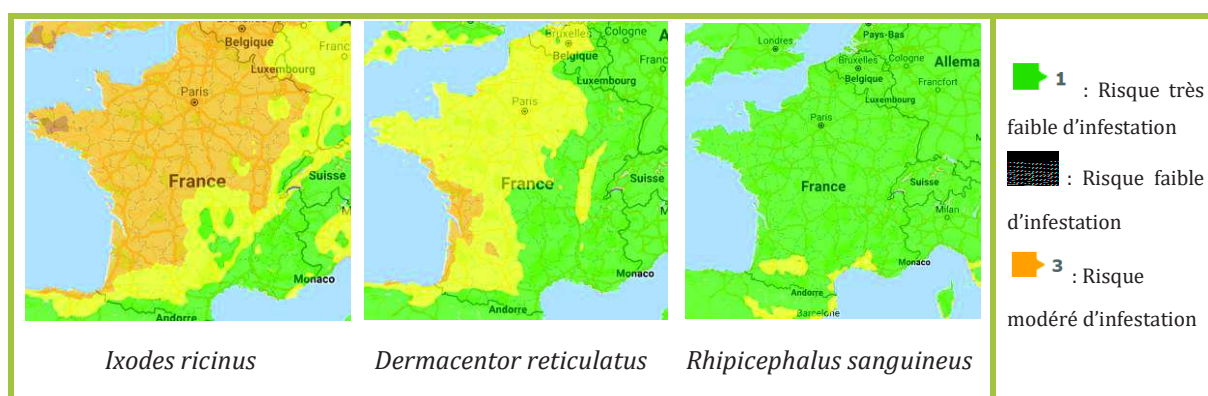


Figure 2 : *Ixodes ricinus* mâle à gauche, femelle à droite (Mieux connaître la borréliose de Lyme pour mieux la prévenir ; HCSP, Janvier 2010)

REPARTITION

En Normandie et en France, la principale espèce présente est *Ixodes ricinus* (voir le tableau 1).

Tableau 1 : cartes de répartition des différentes espèces de tiques en France (<http://www.fleatickrisk.com>)

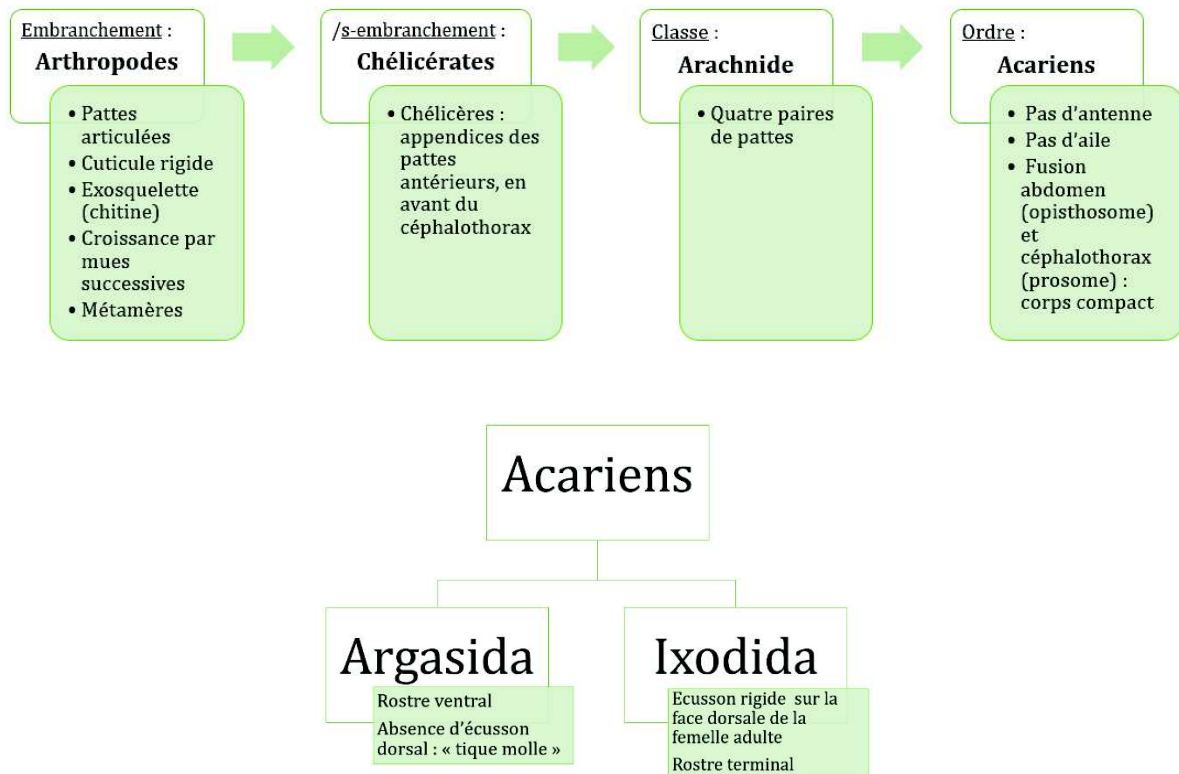


⁴ 16^{ème} conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse – Borréliose de Lyme : démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives – Texte long ; Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française ; page 7



MORPHOLOGIE

On trouve chez les tiques deux Ordres : les *Argasida* dites « tiques molles » et les *Ixodida* dites « tiques dures ».



Comme tous les acariens, les tiques ont quatre paires de pattes articulées, des chélicères, leur abdomen et leur céphalothorax sont fusionnés : le corps est compact. Chez les *Argasida*, le gnathosoma est ventral chez les nymphes et les adultes alors qu'il est terminal chez les larves et ils n'ont pas d'écusson dorsal rigide, d'où leur appellation de « tiques molles ». En revanche, les *Ixodida*, possèdent quant à eux un écusson rigide sur la face dorsale uniquement dans la partie antérieure du corps des larves, nymphes et femelles et le recouvrant entièrement chez les mâles. Enfin, le gnathosoma est terminal.

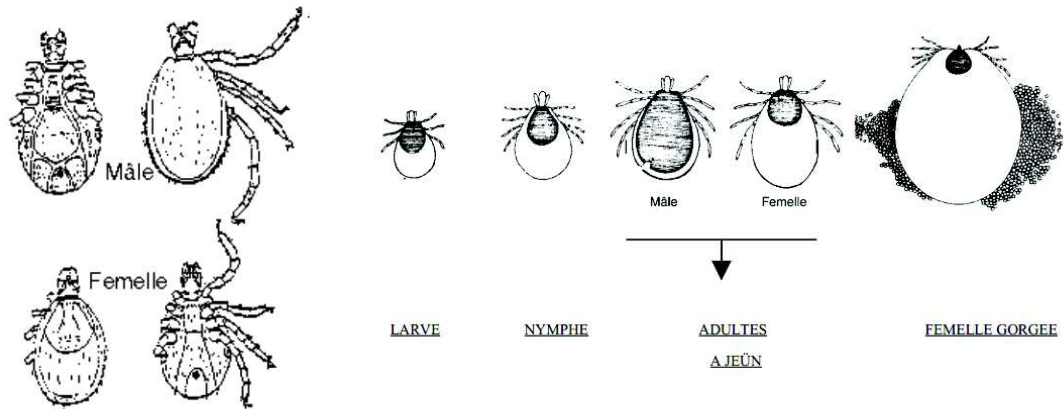


Figure 3 : dessin des faces dorsales et ventrales d'*Ixodes ricinus*⁵

Figure 4 : Morphologie des trois stades d'*Ixodes ricinus*⁶

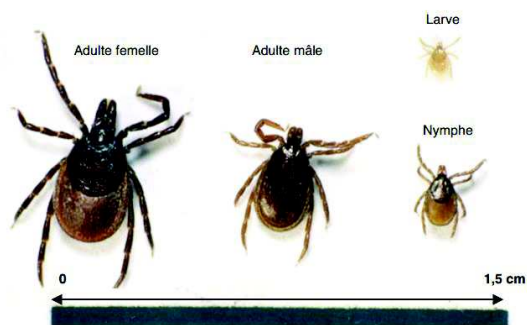


Figure 5 : *Ixodes ricinus*, collection Philippe Parola

Ventralement, le gnathosoma présente un hypostome permettant à la tique de se fixer à leur hôte. Les chélicères font office de « scies » permettant de dilacérer les tissus de l'hôte.

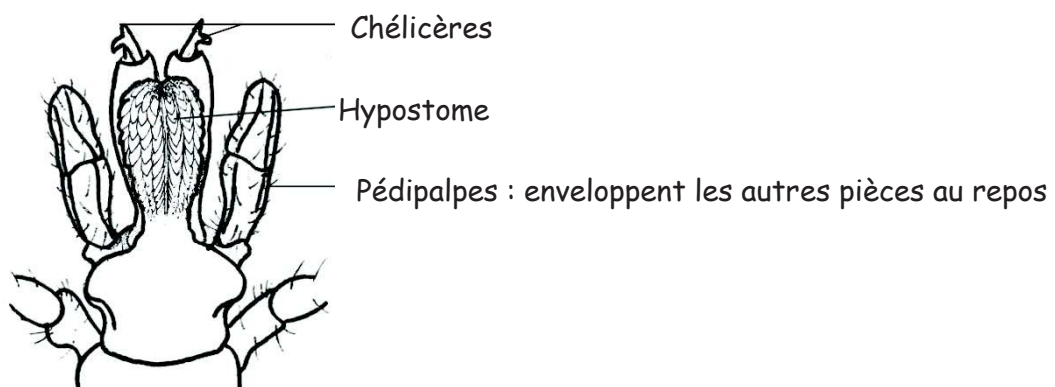


Figure 6 : Détails du gnathosoma d'*Ixodes ricinus* d'après ARMOUR, J. ; DUNCAN, J.L. ; DUNN, A.M. ; JENNINGS, F.W. ; URQUHART, G.M.

⁵ D'après FRANC, M. : Cours de parasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

⁶ D'après ARMOUR, J. ; DUNCAN, J.L. ; DUNN, A.M. ; JENNINGS, F.W. ; URQUHART, G.M. ; The ticks : family Ixodidae. Veterinary Parasitology 2nd Edition, 1996, chapitre Veterinary entomology, 183-188



Des observations ont été effectuées grâce à une vidéo⁷ faite à l'aide d'un microscope par des chercheurs américains (Université d'Harvard) et allemands (Hôpital Universitaire de la Charité de Berlin) publiées dans la revue *Proceeding of the Royal Society*⁸. Les chélicères permettent de percer la peau, d'agrandir l'ouverture afin que l'hypostome puisse s'y insérer. La tique est ainsi ancrée à son hôte et peut se nourrir.

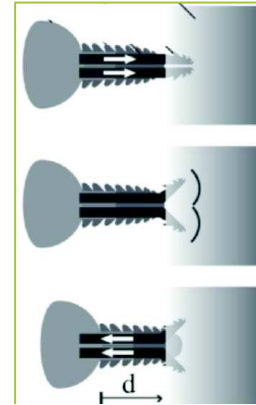


Figure 8 : Schéma du mécanisme d'insertion de l'hypostome par les chélicères⁸

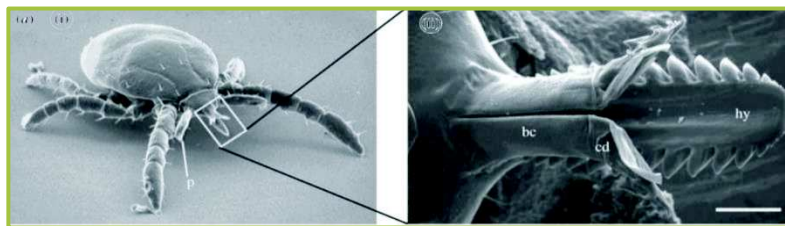


Figure 7 : Chélicères dévoilant l'hypostome⁸

BIOLOGIE

La tique est un parasite obligatoire, temporaire et hématophage à tous les stades de son cycle. Elle est particulièrement attirée par le CO₂ dégagé par les êtres vivants ainsi que par leurs mouvements⁹. Les vététistes et autres sportifs, lors de leurs efforts, génèrent de la chaleur et du CO₂. Ceci expliquerait qu'ils soient particulièrement exposés et touchés par les tiques lorsqu'ils s'aventurent hors des sentiers battus.

Les *Argasidæ* sont des parasites endophiles et sédentaires et vivent ainsi le plus souvent près de leurs hôtes dans des terriers, des nids ou des anfractuosités.

⁷ Maxisciences : <http://tv.maxisciences.com/1917-w480.mp4?st=L-8Q-c6IOUMUpOKxKa66RQ&e=1527019629>

⁸ Richter D, Matuschka F-R, Spielman A, Mahadevan L. *How ticks get under your skin: insertion mechanics of the feeding apparatus of Ixodes ricinus ticks*. *Proceedings Biol Sci* [Internet]. 2013 Dec 22 [cited 2018 Apr 15]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24174106>.

⁹ *Ixodes ricinus : morphologie, biologie, élevage, données bibliographiques*, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire par Maud GUETARD, ENVT, année 2001 : p. 142



En revanche, les *Ixodidae* sont des espèces exophiles. En effet, *Ixodes ricinus* chasse à l'affût sur les hautes herbes et fougères. Elle est également sensible aux odeurs, à la lumière, à l'hygrométrie et aux phéromones. Cette capacité de reconnaissance est due à l'organe de Haller présent sur la première paire de patte, logé dans une dépression de la cuticule (Figure 9). Cet organe lui est très utile pour faire le choix de son hôte¹⁰⁻¹¹.



Figure 10 : Organe de Haller¹¹

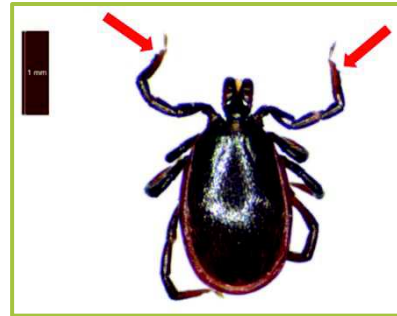


Figure 9 : Position de l'organe de Haller sur la première paire de pattes (<http://www.bristoluniversitytickid.uk> [modifié])

Chez les *Ixodidae*, la piqûre lente et indolore laisse un érythème et un prurit plus ou moins important.

Une tique est active quand les températures dépassent les 5°C. Dans les régions tempérées comme celle de Normandie, elles sont donc actives une grande partie de l'année. Cependant, pontes et cycle de reproductions débutent lorsque les températures avoisinent les 8-10°C¹⁰.

¹⁰ Association Francelyme : <http://francelyme.fr/mediatiques/les-tiques/cycle-evolutif-des-tiques-dures/>

¹¹ Lymeaware : <http://lymeaware.free.fr/lyme/Websave/maladiesatiques/www.maladies-atiques.com/Les-tiques.htm>



Pour les tiques dures comme *Ixodes ricinus*, le cycle biologique de la tique se fait en trois phases comprenant des stades de mues (Figure 11). A chaque stade, la tique pique son hôte afin de se nourrir, tombe au sol et mue. La femelle après avoir pondu des milliers d'œufs, meurt. A chaque stade, la tique met une huitaine de jours pour se gorger de sang puis elle tombe au sol pour se métamorphoser en quelques semaines (vers la forme nymphale) ou en quelques mois (vers la forme adulte). La transmission de la bactérie responsable de la maladie de Lyme par une tique peut être à la fois trans-stadiale et transovarienne¹².

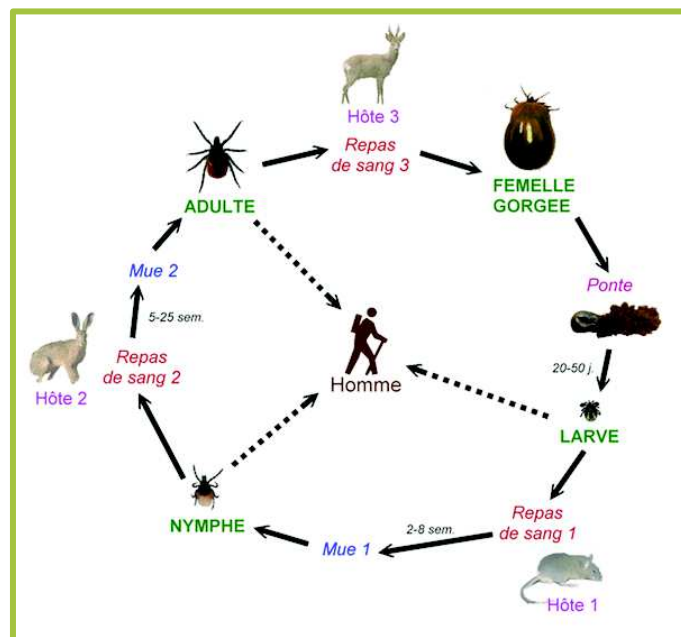


Figure 11 : Cycle reproducteur de la tique (france-lyme.fr)

Borrelia burgdorferi est transmis à l'Homme au cours du repas sanguin. Plus le temps de contact est long, plus le risque de transmission augmente¹³. Ce risque est présent dès le début de la fixation de la tique, il est maximal entre 48 heures et 72 heures¹³. Dans les zones d'endémie, comme en Europe et aux Etats-Unis, le risque de transmission atteint 1 à 4 %¹³.

¹² Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales, 3^{ème} édition, ANOFEL : p. 251

¹³ 16^{ème} conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse – Borréliose de Lyme : démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives – Texte long ; Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française ; page 7



b. Autres arthropodes piqueurs



Figure 12 : *Trombicula autumnalis*
© Marek Velechovsky, Shutterstock
(futura-sciences.com)

Parmi les acariens, l'aoûtat ou *Trombicula autumnalis* est un petit arthropode rouge-orangé. En France, ils ne sont pas responsables de transmission de virus ou bactéries. Le stade larvaire, uniquement ectoparasitaire, provoque un prurit appelé « érythème automnal ». Ailleurs, l'aoûtat peut être responsable, en tant vecteur, du « typhus des broussailles », de la fièvre fluviale du Japon, entre autres. Il est, en outre, suspecté de transmettre la myxomatose chez le lapin et des ehrlichioses.

Chez les hexapodes, tels que les insectes, les taons (*Tabanus sp.*) sont responsables de piqûres souvent douloureuses et provoquant une papule prurigineuse. En Normandie, ils peuvent être responsable de la transmission de *Francisella tularensis* agent de la tularémie (cf III. c. Bactéries diverses page 8).

Les moustiques font partie des insectes sévissant dans les forêts. En France, la majorité est représentée par l'espèce *Culex* et principalement *Culex pipiens*. Il ne véhicule pas de maladie contrairement à *Culex quinquefasciatus* qui est vecteur de la filariose. On retrouve également *Aedes* dont fait partie le célèbre moustique tigre (*A. albopictus*). Dans le Sud de la France, en Camargue, on peut croiser *Aedes caspius*, piqueur diurne. L'espèce *Anopheles* est également présente dans le Sud de la France, son vol est silencieux et pique plutôt en début de soirée. Sur d'autres continents, il est vecteur du paludisme.

Guêpes et frelons sont particulièrement présents en forêt. Déranger un nid par accident est vite arrivé : marcher ou rouler dessus ou encore se trouver à proximité d'un nid. Un nombre de piqûres important peut se révéler dangereux voire fatal, sans oublier le risque toujours possible de faire un choc anaphylactique dû à une allergie connue ou non faisant suite le plus souvent à une première piqûre allergisante.



Enfin, depuis peu, des nids de chenilles processionnaires ont également été observés. Leurs soies urticantes peuvent provoquer de fortes irritations oculaires, cutanées ainsi que des troubles respiratoires dont la gravité n'est pas négligeable.

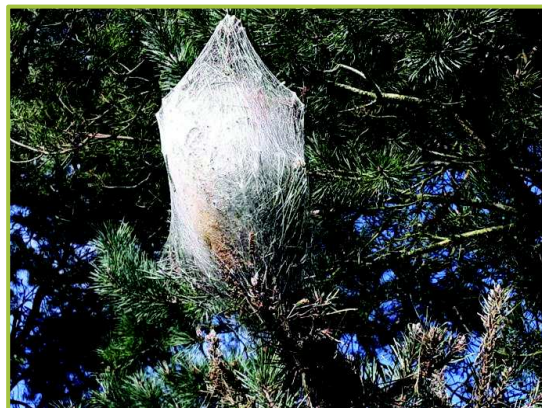


Figure 13 : Nid de chenille processionnaire,
La Perrière (61), 02/2017

3. RISQUES DUS AUX ANIMAUX SAUVAGES

a. La rage

Bien que les cas de rage soient devenus rares en France, on ne doit pas négliger le risque lié au virus de la rage. En effet, la maladie une fois déclarée est toujours mortelle par manque de traitement spécifique. Le virus, qui circule sous nos latitudes, appartient au genre *Lyssavirus* (En septembre 2015 : 3 cas recensés de rage animale en France¹⁴). Ainsi, toute morsure faite par un animal sauvage ou un animal "domestique" en liberté ou non, représente un risque de rage plus ou moins sérieux qui doit être évalué et pour lequel, le patient devra toujours être suivi par un médecin et l'animal mordeur, si attrapé remis à un vétérinaire pour observation. Les espèces à l'origine de la contamination chez les patients mordus sont le chien (56,4%), le chat (24,1%), la chauve-souris (6,4%)¹⁵. En France, les espèces de chauve-souris présentes¹⁶ sont la sérotine commune et la pipistrelle commune, qui sont toutes deux protégées : il est donc interdit de les capturer, ce qui évite en principe le risque de morsure.

b. Risques des rencontres

La forêt abrite également, à côté de petits animaux de "gros" gibiers tels que le sanglier, le chevreuil, voire le cerf pour les plus grands domaines forestiers. Bien que cela

¹⁴ Institut de Veille Sanitaire : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-declaration-obligatoire/Rage/Donnees-epidemiologiques>

¹⁵ Institut Pasteur, *Epidémiologie et prophylaxie de la rage humaine en France 2009*, Volume 28

¹⁶ Agriculture.gouv : <http://agriculture.gouv.fr/maladies-animales-les-chauves-souris-et-la-rage>



soit rare, il a été rapporté des collisions entre vététistes et de tels animaux. Le sanglier peut également se révéler farouche et ne pas hésiter à charger.

Les chasseurs représentent également un danger potentiel aux conséquences pouvant être dramatiques. Cependant, les lots de forêt utilisés pour la chasse sont indiqués sur le site de l'ONF (Office National des Forêts) et leur accès présente un certain nombre de panneaux indiquant « Chasse en cours » et/ou « Route barrée ».



4. LA MALADIE DE LYME

a. Présentation et particularités

La maladie de Lyme est due à une bactérie appartenant à la classe des *spirochètes*, au genre *Borrelia* et à l'espèce *burgdorferi sensu lato* essentiellement *B. garinii*, *B. afzelii*, *B. burgdorferi sensu stricto*. Cette bactérie a la particularité d'avoir la possibilité d'exister sous différentes formes¹⁹ : spiralée qui circule dans le sang, enkystée (forme de dormance), intracellulaire (active), dans les bio-films. Son ADN est assez grand pour ce type de microorganisme et son mode de multiplication se fait par scissiparité.

Sa grande résistance aux traitements antibiotiques s'explique par la forme enkystée dans les tissus¹⁷. Les antibiotiques n'ont d'activité que sur les formes bactériennes libres présentant un métabolisme actif. De plus, il a été observé une résistance à un certain nombre d'antibiotiques. Cette chimiorésistance s'explique par sa capacité de recevoir, d'autres microorganismes pathogènes, des plasmides lui conférant ainsi cette propriété¹⁸.

¹⁷ Citations de Brorson O; Brorson SH. 1997. publiées dans *Maladie de Lyme - Survie dans des conditions hostiles - Stratégie de variation morphologique de la Borrelia burgdorferi & et autres Spirochètes 1900-2001* ; Document publié par Lymeinfo.net

¹⁸ Eggers CH, Kimmel BJ, Bono JL, Elias AF, Rosa P, Samuels DS. Transduction by phiBB-1, a bacteriophage of *Borrelia burgdorferi*. J Bacteriol [Internet]. 2001 Aug 15 [cited 2018 Apr 15];183(16):4771–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11466280>



De nombreuses études ont également mis en lumière son aptitude à échapper au système immunitaire¹⁹. Celle-ci est principalement obtenue :

- Par ses déplacements rapides¹⁹
- Par sa capacité à se camoufler en recouvrant sa surface d'antigènes de l'hôte¹⁹
- Par la destruction des lymphocytes CD57 lors des borrélioses chroniques¹⁹
- Par sa capacité à pousser l'organisme hôte à s'attaquer à ses propres cellules provoquant des symptômes de maladie autoimmune¹⁹
- Par l'inflammation chronique importante que sa présence induit, s'opposant à la diffusion convenable des antibiotiques¹⁹

Par ces différentes caractéristiques, *Borrelia burgdorferi* ressemble à l'agent de la syphilis, *Treponema pallidum*.

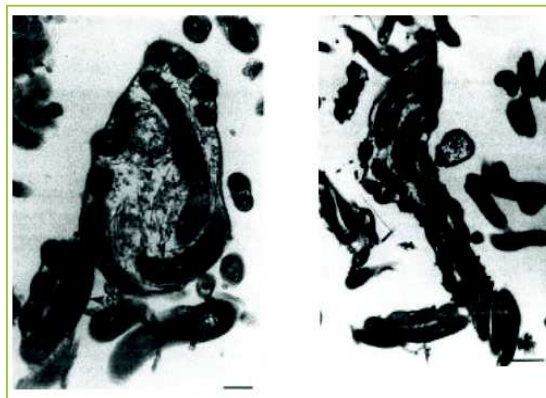


Figure 14 : *Borrelia burgdorferi* - Gauche : kyste avec spirochètes à l'intérieur - Droite : kyste naissant contenant 4 spirochètes (Brorson O; Brorson SH. 1998) ¹⁷

Pour se propager suite à la morsure de la tique chez un nouvel hôte, *Borrelia burgdorferi* s'adapte¹⁹. En effet, elle résiste aux sucs digestifs de l'acarien en étant sous forme de dormance. Lorsque la tique se gorge sur hôte, la bactérie migre alors vers les glandes salivaires et peut ainsi être capable de passer chez son nouvel hôte.

De plus, *Borrelia burgdorferi* permet, entre autres, à la tique qu'elle infecte d'augmenter ses réserves en graisse, la protégeant de la sécheresse. Ainsi, elle serait apte à rester plus longtemps à l'affût d'une proie, permettant à la bactérie d'avoir plus de chance de se disséminer. Ce mécanisme porte le nom de facilitation¹⁹.

¹⁹Association FranceLyme : <https://francelyme.fr/mediatiques/la-maladie-de-lyme/borrelia/>



b. Répartition et incidence

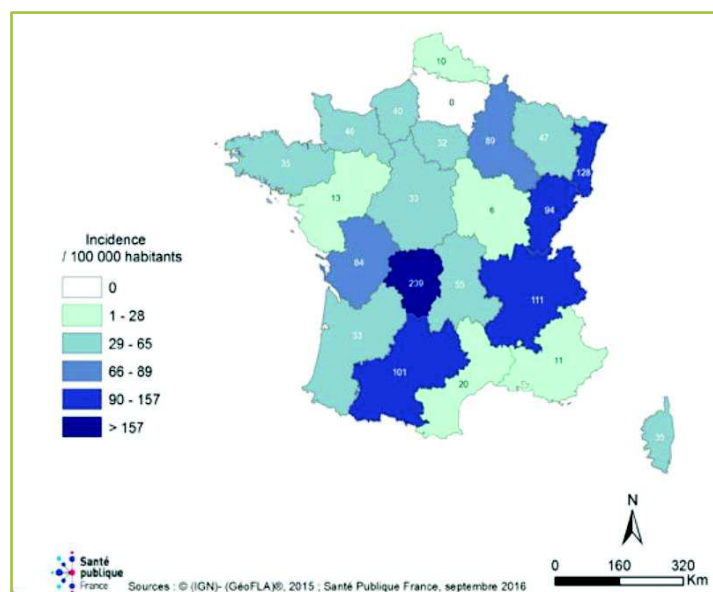


Figure 15 : Carte d'estimation du taux d'incidence annuel moyen de la borréliose de Lyme par région, France, 2010-2015 (InVS)²⁰

Sur la carte ci-dessus provenant de l'Institut de Veille Sanitaire (InVS)²⁰, la maladie de Lyme est présente en région de Normandie, où mon étude a lieu, mais également sur l'ensemble du territoire français à l'exception de la Picardie. Entre les années 2010 à 2015, l'incidence de la maladie de Lyme en Normandie était comprise entre 29 à 65 personnes infectées pour 100 000 habitants selon l'InVS (Pour le rapport 2015 du réseau Sentinelles : 51 cas / 100 000 habitants [IC95% : 38 – 64]).

Cependant, pour de nombreux médecins, une personne est considérée comme ayant la maladie de Lyme, si elle développe un érythème migrant alors que sa présence est inconstante au cours de l'infection²¹. En revanche, pour les réseaux de surveillance, un cas est considéré comme positif s'il y a apparition d'un érythème migrant ou s'il y a présence de signes cliniques neurologiques, articulaires, ou autres associés à une sérologie positive. Dans ces deux cas, la définition du cas est restrictive et l'incidence ne

²⁰ Institut de Veille Sanitaire : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-transmission-vectorielle/Borreliose-de-lyme/Donnees-epidemiologiques>

²¹ Association FranceLyme : <http://francelyme.fr/mediatiques/diagnostic-et-traitements/diagnostic/>



représente certainement pas la réalité ni l'importance de la maladie au sein de la population générale.

Un vététiste est amené à faire des randonnées dans des lieux divers en France mais aussi à l'étranger, il faut donc noter qu'il peut contracter la maladie de Lyme due à une piqûre de tique ailleurs qu'en Normandie. La carte montre que la majeure partie de la France présente des cas de borréliose de Lyme. De plus, le sportif, s'étant contaminé ailleurs (en France ou à l'étranger), peut transmettre à des tiques, vivant dans une zone anciennement connue comme indemne, la bactérie les rendant ainsi potentiellement infectantes.

c. Vecteur

La tique est le principal vecteur de la maladie de Lyme notamment *Ixodes ricinus* en France. La maladie de Lyme serait le plus souvent transmise par les nymphes²² car elles sont plus petites et passent inaperçues.

Cependant, au Canada, des chercheurs ont observé que la maladie de Lyme pourrait également être transmise par d'autres vecteurs mais cette observation n'a pas été clairement démontrée. Au Canada, les deux principales espèces vectrices de cette borréliose sont *Ixodes scapularis* (ou *daminii*) et *Ixodes pacificus*²³.

« Les insectes suceurs de sang peuvent aussi transmettre cette maladie. Ces cas sont toutefois extrêmement rares et représentent probablement moins d'1% des personnes atteintes de la maladie de Lyme. »²⁴ [CanLyme](https://canlyme.com/fr/mesures-preventives-contre-la-maladie-de-lyme/identification-des-tiques/), Fondation Canadienne de la Maladie de Lyme



Cette fondation mentionne également les possibilités de transmission materno-fœtale, lors de rapports sexuels et de transfusion sanguine.

²² Haut Conseil de la Santé Publique, Commission spécialisée « Maladies transmissibles », *Mieux connaître la borréliose de Lyme pour mieux la prévenir*

²³ Association CanLyme : <https://canlyme.com/fr/mesures-preventives-contre-la-maladie-de-lyme/identification-des-tiques/>

²⁴ Association CanLyme : <https://canlyme.com/fr/mesures-preventives-contre-la-maladie-de-lyme/transmission/>



La tique, lors de l'inoculation de *Borrelia burgdorferi*, peut également transmettre d'autres pathogènes. Parmi lesquels nous trouvons :

- *Anaplasma phagocytophilum*²⁵ : agent de l'Ehrlichiose
- *Rickettsia helvetica*²⁵
- *Rickettsia conorii*²⁵ : agent de la fièvre boutonneuse méditerranéenne
- *Coxiella burnetii*²⁵ : agent de la fièvre Q
- *Babesia bovis*²⁵ (en Suisse) et *Babesia microti*²⁵ (en Pologne) : agents de babésioses
- *Bartonellae*²⁵ : agent de la maladie des griffes du chat

Ces différents pathogènes aggravent les symptômes de la maladie et provoquent souvent des résistances aux traitements²⁵.

d. Symptômes

Les symptômes provoqués par cette bactérie sont divers et varient d'une personne à l'autre. Ils rappellent la plupart du temps ceux des maladies auto-immunes. Les personnes atteintes rapportent de fortes douleurs apparaissant par poussées ainsi qu'une asthénie majeure. La maladie de Lyme se décompose en phase primaire, secondaire et tertiaire mais, à celles-ci, nos voisins allemands leurs préfèrent les stades primaire et tardif car les symptômes correspondants aux différentes phases se chevauchent souvent²⁵.

Le paragraphe suivant ne se veut pas exhaustif sur les multiples symptômes pouvant être provoquée par la Borréliose de Lyme et traitera des principaux. La terminologie de phase primaire, secondaire et tertiaire, étant la référence en France et employée par la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française, sera conservée au cours de cette partie.

²⁵ *Diagnosis and Treatment of Lyme borreliosis (Lyme disease)* ; Guidelines of the German Borreliosis Society, Revised 2nd edition: December 2010, 1st edition finalised: April 2008



La phase primaire est marquée par l'**érythème migrant** qui apparaît quelques jours à quelques semaines après la piqûre. Inconstant, il est circulaire, étendu, rouge avec un centre plus clair, en général il n'est pas douloureux et ne provoque pas de prurit. Son diamètre est normalement supérieur à 5 cm mais des diamètres de valeurs inférieures²⁵⁻²⁶ ont été observés. La papule provoquée par la salive de la tique est, quant à elle, localisée au niveau de la piqûre. Elle est rouge et prurigineuse. La présence de l'érythème migrant est synonyme de diagnostic positif mais son absence n'est pas synonyme de non-infection. Un syndrome grippal indique que la bactérie se dissémine de façon précoce dans l'organisme²⁷.



Figure 16 : Erythème migrant (Source : mcsinfo.u-strasbourg.fr)

Lors de la phase secondaire, apparaissent des troubles neurologiques tels qu'une **méningite**²⁷, une **méningoradiculite**²⁷ (douleurs radiculaires, atteintes d'un ou de plusieurs nerfs), une atteinte des nerfs périphériques²⁷ avec des paralysies (notamment faciales) et rhumatologiques comme l'**arthrite de Lyme**²⁸ (touchant quasiment toujours le(s) genou(x)). Le **lymphocytome borrélien**²⁵, plus rare que l'érythème migrant, est également révélateur de la maladie de Lyme. Il est souvent observé au niveau du mamelon, de la peau du scrotum, des articulations, au niveau de l'oreille externe chez l'enfant et correspond à un infiltrat de lymphocytes aboutissant à la formation de nodules ou de granulomes, généralement rouges ou brunâtres et indolores. Plus rarement, des manifestations cardiaques et ophtalmologiques (environ 1% des cas) viennent compléter un tableau clinique, somme toute, assez polymorphe.

²⁶ J. Evison C. Aebi P. Francioli O. Péter S. Bassetti A. Gervaix S. Zimmerli R. Weber ; *Borréliose de Lyme. 2e partie : clinique et traitement* ; Rev Med Suisse 2006; volume 2. 31227

²⁷ Haut Conseil de la Santé Publique, Commission spécialisée « Maladies transmissibles » ; *Mieux connaître la borréliose de Lyme pour mieux la prévenir*



La phase tertiaire est marquée par une **neuroborréliose tardive**²⁸ avec des encéphalomyélites chroniques et des polyneuropathies sensitives axonales. Il est souvent retrouvé des anomalies au niveau du liquide céphalo-rachidien. Cette phase peut également être marquée par une acrodermite chronique atrophiante, des arthrites aiguës, récidivantes ou chroniques.

Le **syndrome post-Lyme**²⁸ apparaît après un traitement correctement conduit d'une borréliose de Lyme. Il correspond à une asthénie, des algies diffuses et des plaintes cognitives comme décrit par le témoignage ci-dessous.

Une patiente de la pharmacie Principale, à Sées (61) : « Ce qui a été le plus dur à supporter, c'était cette fatigue intense que je ressentais tous les jours [...] Je ne me rappelle pas avoir été piquée par une tique, une fois peut-être quand j'étais jeune à l'époque où je faisais du VTT. »

Lors d'interrogation sur les circonstances de leur infection, jusqu'à 50 % des patients²⁵ atteints de la maladie de Lyme ne se souviennent pas d'avoir été mordu par une tique et autant ont déclaré ne pas avoir observé d'érythème migrant²⁵.

e. Diagnostic

Les diagnostics cliniques et paracliniques sont compliqués à poser. L'érythème migrant, bien que caractéristique, est inconstant. De plus le test ELISA, principalement utilisé pour détecter la maladie (Vidas Lyme Biomérieux), n'utilise que les antigènes de quelques souches de *Borrelia burgdoferi sl.*, alors qu'elles sont nombreuses et présentent des antigènes différents. Il faut également noter que les anticorps spécifiques dirigés contre la bactérie *Borrelia* n'apparaissent que 2 à 6 semaines²⁵ après l'infection : une sérologie trop précoce conduit forcément à un faux négatif. De plus, cette bactérie est capable également d'affaiblir le système immunitaire²⁹ et d'empêcher celui-ci de produire des anticorps contre elle, entraînant des résultats négatifs pour les tests courants.

²⁸ Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française ; 16ème conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse – Borréliose de Lyme : démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives – Texte long

²⁹ Association FranceLyme : <https://francelyme.fr/mediatiques/la-maladie-de-lyme/borrelia/>



Actuellement, en routine, deux techniques sont principalement utilisées : techniques immuno-enzymatiques de dépistage (ELISA) et des techniques de confirmation par immuno-empreintes (Western blot). Elles utilisent la détection d'anticorps dirigés contre les antigènes borréliens présents dans le sang ou le liquide céphalo-rachidien. La technique ELISA, si elle se révèle positive, doit être confirmée par Western blot.

Une étude³⁰ a montré qu'il était nécessaire de combiner différentes techniques pour détecter efficacement la maladie de Lyme. Ainsi une PCR (Polymérase Chain Reaction), des cultures et des sérologies complémentaires permettent d'éliminer les faux négatifs et d'affiner le résultat. La PCR offre une bonne fiabilité³¹ pour détecter les faux positifs obtenus sur les sérologies et également sur les échantillons d'urine. Cependant, comme *Borrelia burgdorferi* migre à travers le corps, le prélèvement pour la PCR doit être fait là où se trouve la bactérie pour être totalement fiable³².

Le taux de lymphocytes CD57 étant diminué³³ chez les patients atteints de la maladie de Lyme au stade chronique, son évaluation est utile pour détecter cette infection. De plus lorsque l'antibiothérapie est correctement conduite, ce taux de CD57 revient petit à petit à la normale³³ permettant ainsi d'attester de l'efficacité du traitement.

Devant le peu de fiabilité et la complexité des tests pratiqués en France et face à la difficulté du diagnostic clinique, certaines personnes ont eu recours aux tests sérologiques utilisés en médecine vétérinaires qui seraient plus fiables. Depuis peu, d'autres malades se tournent directement vers l'Allemagne, qui apparaît aujourd'hui bien en avance par rapport à la France sur la prise en charge de la maladie de Lyme ainsi que sur le diagnostic biologique. En effet, le diagnostic allemand reposerait sur des seuils de positivité plus bas que ceux utilisés en France et notamment le Western blot qui serait plus spécifique et plus sensible.

³⁰ Tylewska-Wierzbanska S, Chmielewski T. ; *Limitation des tests par sérologies de la borréliose de Lyme : évaluation des tests ELISA et Western Blot et comparaison avec les PCR et méthodes de culture ;* 2005.

³¹ Grignolo MC, Buffrini L, Monteforte P, Rovetta G. ; *Fiabilité de la technique polymérase chain reaction (PCR) pour le diagnostic de la borréliose de Lyme.* 2001.

³² Association FranceLyme : <https://francelyme.fr/mediatiques/la-maladie-de-lyme/borrelia/>

³³ Stricker RB, Winger EE. ; *Décroissance de la sous-population lymphocytaire CD57 chez les patients atteints de maladie de Lyme chronique.* 2001. Département de Médecine, California Pacific Medical Center, 450 Sutter Street, Suite 1504, San Francisco, CA 94108, USA.



f. Traitements

Concernant les traitements, il n'existe pas de protocole bien standardisé, il dépend du patient, de sa symptomatologie et des infections associées.

On a noté que l'association de plusieurs antibiotiques est plus efficace que la monothérapie car ils permettent une action générale aussi bien sur les formes circulantes (aérobies) qu'enkystées ou de résistance (microaérophile ou anaérobie). Parmi les antibiotiques employés, nous trouvons :

- Les bêtalactamines : bonne diffusion cutanée et articulaire et diffusion moyenne dans le LCR en ce qui concerne l'amoxicilline.
 - Efficace uniquement contre la forme spiralée³⁴
- Les cyclines : bonne diffusion cutanée et articulaire, excellente diffusion intracellulaire
 - Efficace contre les formes intracellulaires³⁴ et empêche la production de protéines utiles à la constitution du kyste³⁵
 - La doxycycline agit également sur des bactéries impliquées dans les co-infections³⁶ : *Anaplasma phagocytophilum*, *Rickettsia helvetica*, *Rickettsia conorii*, *Coxiella burnetii*, *Bartonellae*
- Les macrolides : diffusion cutanée et articulaire, excellente diffusion intracellulaire
 - Efficace contre les formes intracellulaires³⁴
 - Efficace aussi contre *Coxiella burnetii*³⁶
- Les céphalosporines de 3^{ème} génération : bonne diffusion dans le LCR
 - Efficace uniquement contre la forme spiralée³⁴
- Métronidazole, hydroxychloroquine : efficaces contre les formes kystiques³⁴⁻³⁷

³⁴ Association FranceLyme : <http://francelyme.fr/mediatiques/la-maladie-de-lyme/borrelia/>

³⁵ Citations d'Alban PS; Johnson PW; Nelson DR. 2000. publiées dans *Maladie de Lyme - Survie dans des conditions hostiles - Stratégie de variation morphologique de la Borrelia burgdorferi & et autres Spirochètes 1900-2001* ; Document publié par Lymeinfo.net

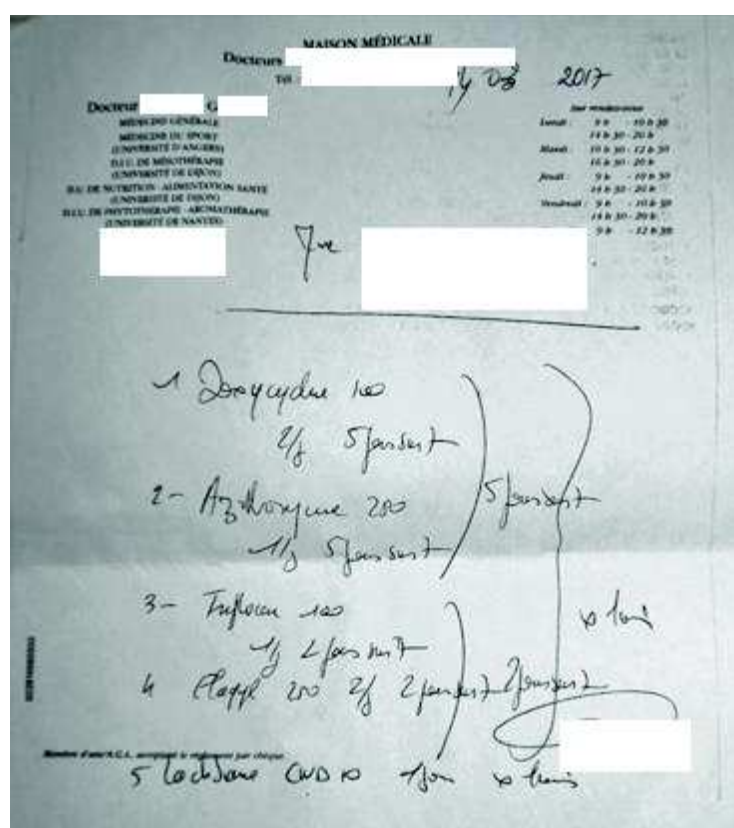
³⁶ Guidelines of the German Borreliosis Society ; *Diagnosis and Treatment of Lyme borreliosis (Lyme disease)* ; Revised 2nd edition: December 2010, 1st edition finalised: April 2008

³⁷ Association FranceLyme : <http://francelyme.fr/mediatiques/diagnostic-et-traitements/traitement/>



Seules certaines molécules ont l'AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) pour le traitement de la maladie de Lyme : la doxycycline, l'amoxicilline, la ceftriaxone en IV (pour les cas graves), la minocycline (usage réservé hospitalier) ainsi que la lymécycline.

De traitement et de prise en charge délicats, la maladie de Lyme requiert souvent la participation de médecin reconnu dans ce domaine faisant appel à un protocole de traitement particulier tel que présenté ci-dessous par une ordonnance du Dr G., médecin reconnu pour sa prise en charge de la maladie de Lyme :



Détails de l'ordonnance

Doxycycline 100 mg :

2 comprimés par jour, 5 jours sur 7

→ Tétracycline

Azithromycine 250 mg :

1 comprimé par jour, 5 jours sur 7

→ Macrolide

Triflucan 100 mg (fluconazole) :

1 comprimé par jour, 2 jours sur 7

→ Dérivé triazolé

Flagyl 250 mg (métronidazole) :

2 comprimés par jour, 2 jours sur 7

→ Nitro-5-imidazolé

Lactibiane CND 10 :

1 par jour → *Lactobacillus helveticus*
(10 milliards par gélule)

Dans l'ordonnance ci-dessus, les molécules sont alternées afin d'éviter le risque d'interactions mais aussi de résistance. La thérapie est dite ainsi pulsée car on observe des phases d'arrêt et des rythmes différents de prise.

La présence de probiotiques (ici Lactibiane®) est courante lors d'une prescription d'antibiotiques afin de protéger la flore naturelle de l'organisme mais aussi pour aider le système immunitaire à lutter contre la maladie de Lyme (cf 3. Conseils lors d'un traitement contre la maladie de Lyme. b. Autres traitements non-antibiotiques page 95).



D'après la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française, il est recommandé en première intention de traiter le patient en phase primaire par l'amoxicilline ou la doxycycline (contre-indication avant 8 ans) pendant 14 jours qui peut être prolongé à 21 jours dans le cas où un érythème migrant est toujours présent (celui-ci pouvant mettre plus d'un mois à disparaître). Les doses d'amoxicilline sont de 1 g x 3 par jour et de doxycycline de 100 g x 2 par jour.

En deuxième intention, on trouve la céfuroxime axétil à 500 mg x 2 par jour avec la même durée. En cas de contre-indication aux précédents, l'emploi d'azithromycine est recommandé à 500 mg une fois par jour. Chez l'enfant, les mêmes molécules sont recommandées à doses adaptées.

La durée de traitement ne fait pas l'unanimité auprès des professionnels de santé : nombreux sont ceux recommandant un minimum de 3 semaines d'antibiotiques avec une prolongation si les symptômes persistent.



Le traitement des phases secondaires et tertiaires ou stade tardif dépend des symptômes :

Situations cliniques	Options thérapeutiques	
	1 ^{ère} ligne	2 ^{ème} ligne
Paralysie faciale	Doxycycline per os à 200 mg/j pdt 14-21 jours Ou Amoxicilline per os 1g x 3 par jour pdt 14-21 jours Ou Ceftriaxone IV à 2g/j pdt 14-21 jours	
Autres formes de neuroborréliose dont paralysie faciale avec méningite	Ceftriaxone IV à 2g/jour pendant 21-28 jours	Pénicilline G IV à 18-24 MUI/jour pendant 21-28 jours Ou Doxycycline per os à 200 mg/jour pendant 21-28 jours
Arthrites aiguës	Doxycycline per os à 200 mg/jour pendant 21-28 jours	Amoxicilline per os à 1g x 3 par jour pendant 21-28 jours
Arthrites récidivantes ou chroniques	Doxycycline per os à 200 mg/j pendant 30-90 jours Ou Ceftriaxone IM ou IV à 2g/j pendant 14 à 21 jours	

Figure 17 : Tableau des protocoles de traitement en fonction des symptômes de la phase chronique selon la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française



Cependant ces recommandations officielles sont contestées par de nombreux scientifiques spécialistes de la maladie de Lyme qui prônent des traitements à base de plusieurs antibiotiques pour les phases chroniques et notamment nos voisins allemands³⁸. En effet, selon ces derniers, un seul antibiotique ne serait pas suffisamment efficace pour traiter des différentes formes présentes lors d'une borréliose chronique (cf. f. Traitements page 25).

Certains antibiotiques ne sont pas adaptés à la prise en charge de la maladie de Lyme. D'après les directives de la German Borreliosis Society³⁸, ce sont : les carboxypénicillines, céphalosporines de première et de deuxième générations (sauf la céfuroxime axétil), les quinolones, les aminosides (tobramycine, gentamycine), le chloramphénicol, la clindamycine, les glycopeptides antibactériens (vancomycine), les antagonistes du folate, le cotrimoxazole, l'atovaquone, le nifuroxazide, l'érythromycine.

Une corticothérapie est parfois instaurée notamment pour traiter les séquelles articulaires³⁹.

LA REACTION DE JARISCH-HERXHEIMER⁴⁰⁻⁴¹

La réaction de Jarisch-Herxheimer correspond à une augmentation importante des symptômes survenant en début de traitement (entre le 3^{ème} et 21^{ème} jour). Les antibiotiques détruisant les bactéries, cela provoque une libération importante de toxines dans l'organisme. Les douleurs provoquées sont parfois insupportables et une pause dans le protocole antibiotique est nécessaire.

³⁸ Guidelines of the German Borreliosis Society ; *Diagnosis and Treatment of Lyme borreliosis (Lyme disease)* ; Revised 2nd edition: December 2010, 1st edition finalised: April 2008

³⁹ Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française ; 16^{ème} conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse – Borréliose de Lyme : démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives – Texte long

⁴⁰ Association FranceLyme : <https://francelyme.fr/mediatiques/diagnostic-et-traitements/traitement/>

⁴¹ Moore JA. Jarisch-Herxheimer reaction in Lyme disease. *Cutis*, 39(5):397-8. 1987



IV. LE BIOTOPE ORNAIS

Mon étude se déroule principalement dans le département de l'Orne et notamment dans les forêts du Perche.

Les différents domaines forestiers sont les suivants :



- Forêt domaniale du Perche et de la Trappe
- Forêt domaniale de Réno-Valdieu
- Forêt domaniale de Bellême
- Forêt domaniale de Bourse
- Forêt domaniale d'Ecouvès
- Forêt domaniale de Moulins-Bonmoulins
- Forêt domaniale de Saint-Evrout
- Forêt domaniale de Gouffern
- Forêt domaniale des Andaines

Figure 18 : IGN 2016 - Licence ouverte

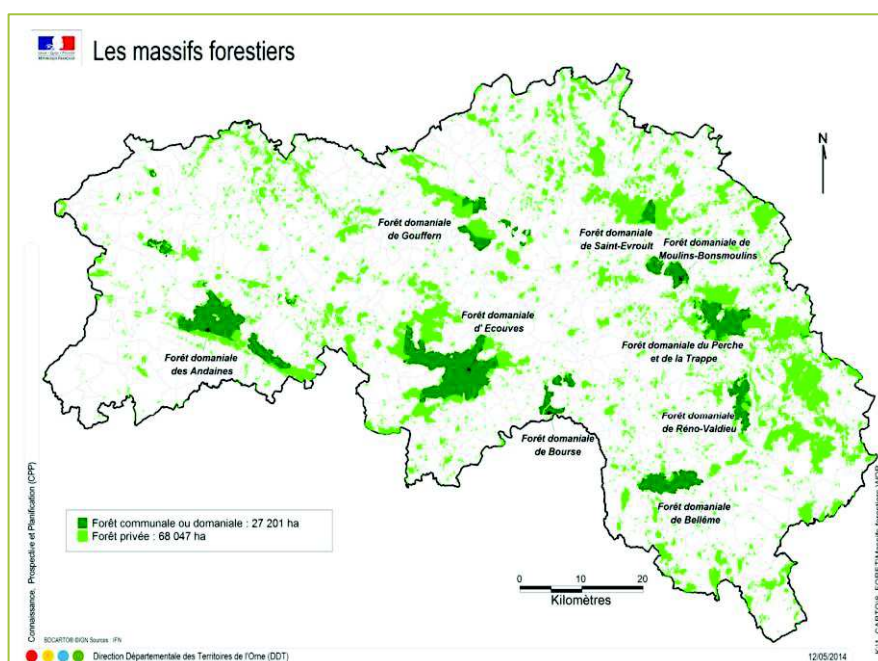


Figure 19 : Les différents massifs forestiers de l'Orne (<http://www.orne.gouv.fr/>)



En plus des différentes forêts domaniales, cette région se compose également de domaines privés (forêts, bois). Les forêts couvrent 17% du territoire ornaï. Les feuillus occupent les $\frac{3}{4}$ de la superficie et le reste est recouvert de résineux⁴².

Au sein de ces forêts, le sol est tapi de feuilles mortes, très importantes pour le développement des micro-organismes et le maintien de l'écosystème. Il est également un abri pour les tiques.

Les forêts sont découpées par de grandes allées souvent faites de graviers ou de sables. Leurs bordures sont en général dégagées.

De petits sentiers, entre les différentes parcelles, s'enfoncent plus avant dans la forêt. Ils sont bordés, quant à eux, par des plantes hautes telles que des fougères : c'est le lieu de prédilection pour les tiques à l'affût, telle que *I. ricinus*.

C'est au moment d'emprunter ces sentiers ou en allant à travers bois que les usagers de la forêt (sportif, promeneur, forestier, chasseurs, etc.) sont le plus à risque d'attraper des tiques.



Figure 20 : Différents sentiers forestiers empruntés par les sportifs

⁴² <http://www.orne.gouv.fr/la-foret-ornaise-r1354.html>



V. PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE

Le questionnaire diffusé auprès des différents clubs de VTT correspond à un questionnaire interactif mis en ligne sur internet afin d'avoir le plus de retour possible. Il comporte un peu plus d'une vingtaine de questions (voir Annexe).

Voici le lien sous lequel le questionnaire était disponible :

https://www.sondageonline.fr/s/these_lyme

Il est constitué de plusieurs questions réparties dans 7 parties correspondant à un thème spécifique.

1. PRESENTATION GENERALE

Cette première partie permet de récupérer des informations sur le sexe et l'âge du participant.

2. HABITUDES SPORTIVES

Dans cette seconde partie, intitulée « Habitudes sportives », je m'intéresse à l'activité sportive pratiquée ainsi qu'à la fréquence et au lieu de pratique. Je cherche à savoir si la ou les activité(s) pratiquée(s) peut/peuvent influencer la transmission d'infections. Les informations sur le lieu me permettent d'avoir un aperçu sur la répartition géographique des sportifs ayant répondu aux différentes questions.

3. DONNEES MEDICALES

Cette partie me permettra de savoir si le sportif a connaissance d'une bactérie/parasite/virus, en un mot s'il a conscience d'un risque d'infection possible qu'il aurait pu contracter en lien direct avec sa pratique sportive ou qu'il pourrait contracter.

a. Le tétanos

Je m'intéresse au statut vaccinal vis-à-vis du tétanos car de plus en plus de personnes ne sont pas à jour dans leur schéma vaccinal. Considérant le type d'activité



étudiée, je pense que cela est important, pour des pratiquants de sports en milieu forestier, au vu du risque de blessures souillées, d'être parfaitement à jour.

La question sur la récurrence des blessures me permet par la suite d'insister sur l'importance de la vaccination contre le tétanos.

b. La maladie de Lyme

Par le biais de ma thèse, je cherche notamment à savoir si les sportifs pratiquant en forêt sont plus exposés que la population générale à la maladie de Lyme en comparant l'incidence de cette infection au sein de cette population à celle nationale donnée par l'Institut de Veille Sanitaire.

Il me paraît, de plus, important de savoir la fréquence des piqûres de tiques afin de connaître si le contact avec celles-ci est habituel ou non pour les vététistes et autres sportifs s'aventurant en forêt. On peut émettre l'hypothèse que plus les piqûres sont fréquentes et plus le nombre de tiques sur l'individu est grand et plus le risque de transmission de la maladie de Lyme augmente.

Depuis quelques temps, de petites affiches traitant de prévention apparaissent dans les forêts, c'est pour cette raison qu'une question se réfère à l'information reçues par les sportifs et si les pratiquants y ont été sensibles. Je souhaite également savoir si une autre forme de prévention a été faite concernant cette maladie et si celle-ci a été ou non à l'origine d'un changement dans leur mode de pratique sportive.

En effet, je trouve intéressant de savoir si certains clubs de sport ont mis en place une politique de prévention pour leurs adhérents.

Alors même que cette maladie progresse, le sujet se développe de plus en plus en France. L'absence de sensibilisation face à cette infection peut être due notamment à un manque d'informations d'où mes questions sur le sujet.



4. HABITUDES VESTIMENTAIRES

Dans l'idéal, on peut penser que, pour se protéger des piqûres, les sportifs informés sont vêtus en manches longues et pantalons longs, comme il est recommandé, mais les températures douces voire chaudes l'été et l'effort sportif rendent ces tenues souvent difficiles à supporter.

Néanmoins cette question concernant la tenue vestimentaire a son importance dans ce questionnaire. En effet, elle me permet de savoir si certains types de vêtements ont une efficacité pour se protéger contre les agressions des tiques au cours de la période printemps-été, durant laquelle les tiques sont les plus actives.

J'é mets également l'hypothèse par la question suivante « Quelle est la couleur de votre tenue ? » que la couleur des vêtements pourrait avoir une influence sur le comportement des tiques et les rendre plus ou moins agressives, vis-à-vis des sportifs en fonction d'une couleur donnée en diminuant ainsi le nombre de piqûres ou au contraire en l'augmentant.

5. HABITUDES HYGIENIQUES

Les différents produits d'hygiène utilisés masquent (plus ou moins) les odeurs de transpiration. A travers cette partie relative aux habitudes hygiéniques et à l'emploi de produits d'hygiène, je cherche à savoir si les tiques sont plus attirées par les odeurs de parfums, de transpiration ou si cette utilisation n'a aucune influence. En effet, les tiques ont une sensibilité olfactive ainsi qu'une sensibilité à l'humidité grâce à l'organe de Haller⁴³.

De plus, une peau épilée ou rasée étant plus lisse qu'une jambe plus ou moins poilue (surtout chez l'homme), il me paraît plus difficile pour une tique de s'y accrocher. Je cherche à vérifier cette hypothèse en mettant en relation la fréquence des piqûres de tique et l'aspect glabre ou non des jambes et/ou des bras.

Enfin, pour vérifier si les crèmes hydratantes, qui rendent la peau plus huileuse et ainsi plus glissante, s'opposeraient à l'accrochage de la tique, une question mettant en

⁴³ Maud GUETARD ; *Ixodes ricinus : morphologie, biologie, élevage, données bibliographiques*, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, ENVT, année 2001 : p. 93



relation fréquence des piqûres et application de crème hydratante a été incluse dans cette partie du questionnaire.

6. UTILISATION DE REPULSIFS

Dans cette partie, je veux connaître si des répulsifs sont utilisés et s'ils sont efficaces ou non vis-à-vis des piqûres de tiques afin, si possible, de mettre en évidence un répulsif qui serait plus efficace qu'un autre pour protéger des morsures de tiques. Le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) recommande l'utilisation du DEET et de l'IR 3535, employés notamment contre les moustiques, pour se protéger contre les morsures de tiques⁴⁴.

Je cherche également à connaître les autres moyens de prévention que chacun utilise que ce soit en homéopathie, phytothérapie, aromathérapie, etc.

Il me paraît important également de savoir si les sportifs recherchent la présence d'une tique sur leur corps après chaque sortie en forêt car retirer une tique le plus tôt possible permet d'éviter la transmission de la maladie de Lyme. Je m'intéresse également à leur manière de la retirer.

7. REMARQUES PERSONNELLES

Dans la dernière partie du questionnaire, je laisse libre choix au sportif de me faire part d'éventuelles interrogations et remarques personnelle concernant les tiques, la maladie de Lyme et d'ajouter son ressenti par rapport à mon étude.

⁴⁴ Haut Conseil de Santé Publique ; *Recommandations d'utilisation des répulsifs et biocides contre les moustiques (Recommandations HCSP du 24 avril 2015)* Internet : http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/tableau_des_recommandations_repulsifs_anti_moustiques_311215.pdf



VI. ANALYSE DES REPONSES AU QUESTIONNAIRE

1. POPULATION

La participation au sondage a été paritaire : 50,55 % (91) de femmes et 49,45 % (89) d'hommes. La majorité des participants a plus de 50 ans (76,1%).

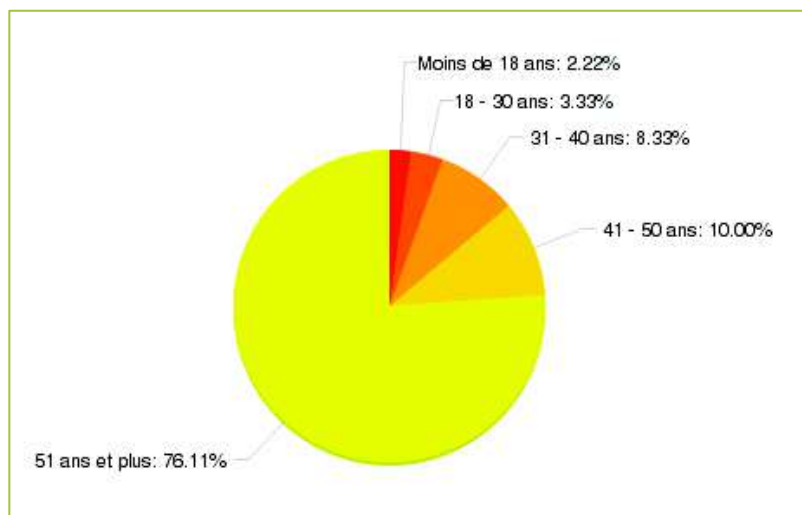


Figure 21 : Répartition des tranches d'âge

2. ACTIVITE SPORTIVE

Le sondage ciblait initialement les vététistes mais du fait de la polyvalence des différents clubs interrogés, les activités sportives étudiées sont plus variées.

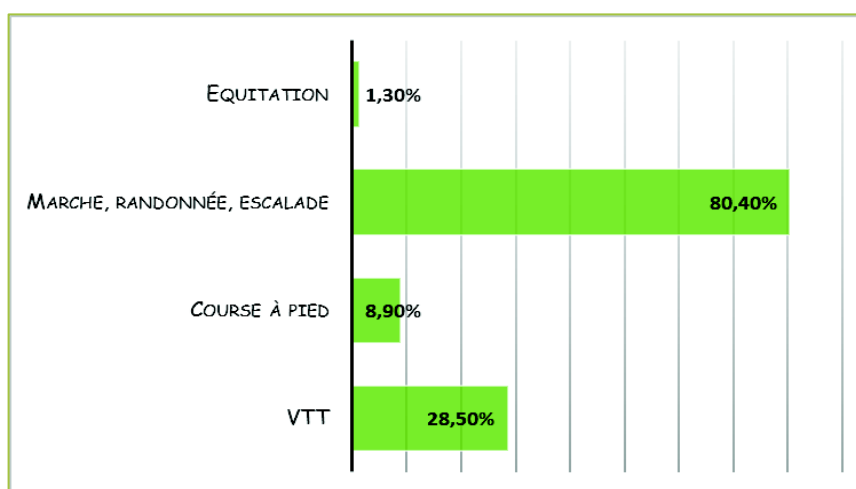


Figure 22 : Répartition des activités sportives



La majorité des participants pratique la marche, la randonnée ou l'escalade mais de nombreux sportifs combinent différentes activités :

- **45 vététistes** dont :
 - 5 pratiquant la course à pied
 - 18 pratiquant marche, randonnée, escalade
 - 2 pratiquant l'équitation
- **14 coureurs** dont :
 - 5 pratiquant le VTT
 - 8 pratiquant marche, randonnée, escalade
 - 1 pratiquant l'équitation
- **127 marcheurs** dont :
 - 18 pratiquant le VTT
 - 8 pratiquant la course à pied
 - 2 pratiquant l'équitation
- **2 cavaliers** dont :
 - 2 pratiquant le VTT
 - 1 pratiquant la course à pied
 - 2 pratiquant la marche, randonnée, escalade

a. Fréquence

Sur les 45 vététistes, 73,3% pratiquent leur(s) sport(s) au moins une fois par semaine.

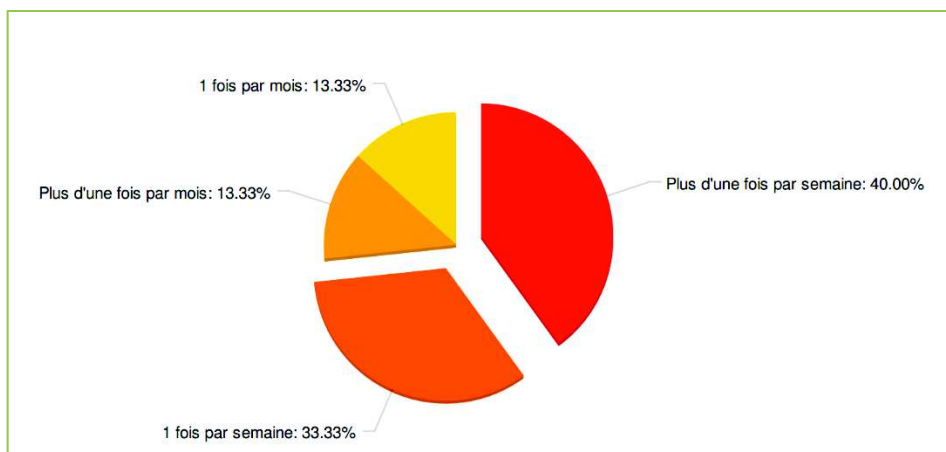


Figure 23 : Fréquence de pratique sportive des vététistes



Plus de la moitié des coureurs pratique leur activité sportive plus d'une fois par semaine.

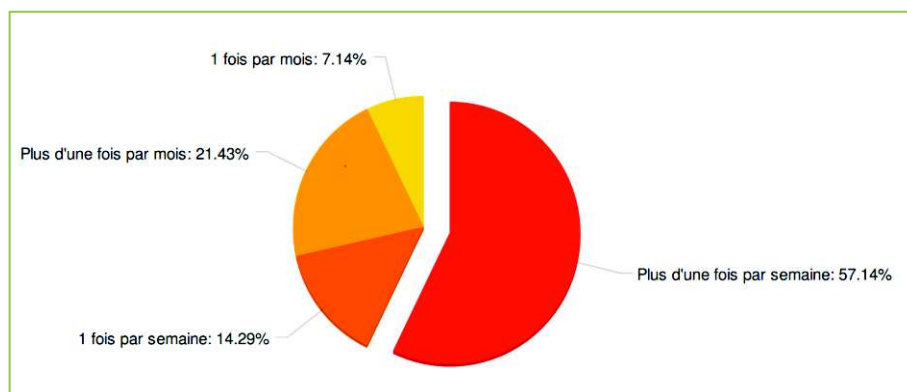


Figure 24 : Fréquence de pratique sportive chez les coureurs

Un peu plus de la moitié des randonneurs marche au moins une fois par semaine (« Plus d'une fois par semaine » et « Une fois par semaine ») mais la répartition au sein de cette population entre les différentes fréquences est relativement homogène.

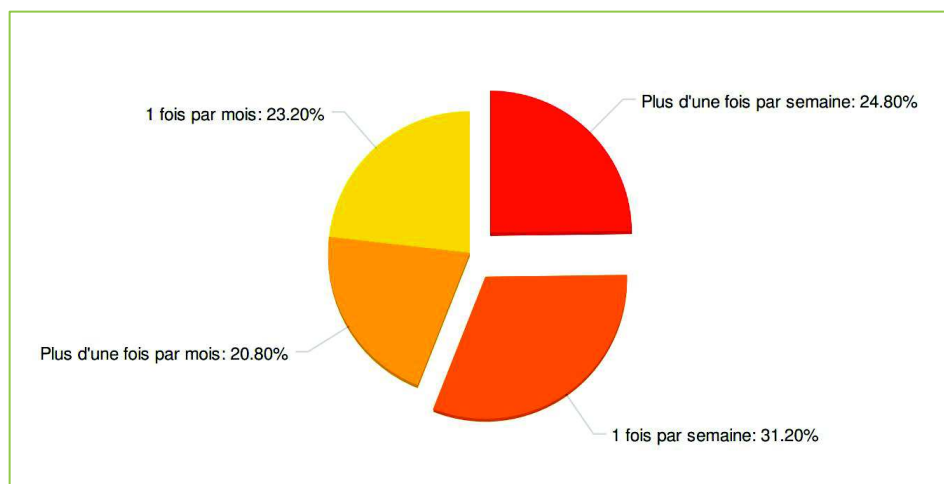


Figure 25 : Fréquence de la pratique sportive chez les randonneurs et marcheurs

Pour les deux cavaliers ayant répondu au sondage, en plus de la pratique d'autres sports tels que VTT, course et marche, ils font partie de ceux faisant du sport au moins une fois par semaine.

Pour tous sports confondus, plus de la moitié des sportifs (**59,61%** soit 93 sur 156) pratiquent une activité sportive en forêt **au moins une fois par semaine**.



b. Clubs et lieux fréquentés

Les clubs dont les participations ont été les plus importantes sont :

- L'USR Vélo Passion (Randonnai) : 19 réponses
- CM Courgeoût : 19 réponses
- L'Aigle Rando : 19 réponses
- Les 1000 pattes (Condé sur Sarthe) : 14 réponses
- Les Léopards cyclo (St Georges des Gros) : 4 réponses
- Le club de Domfront : 3 réponses

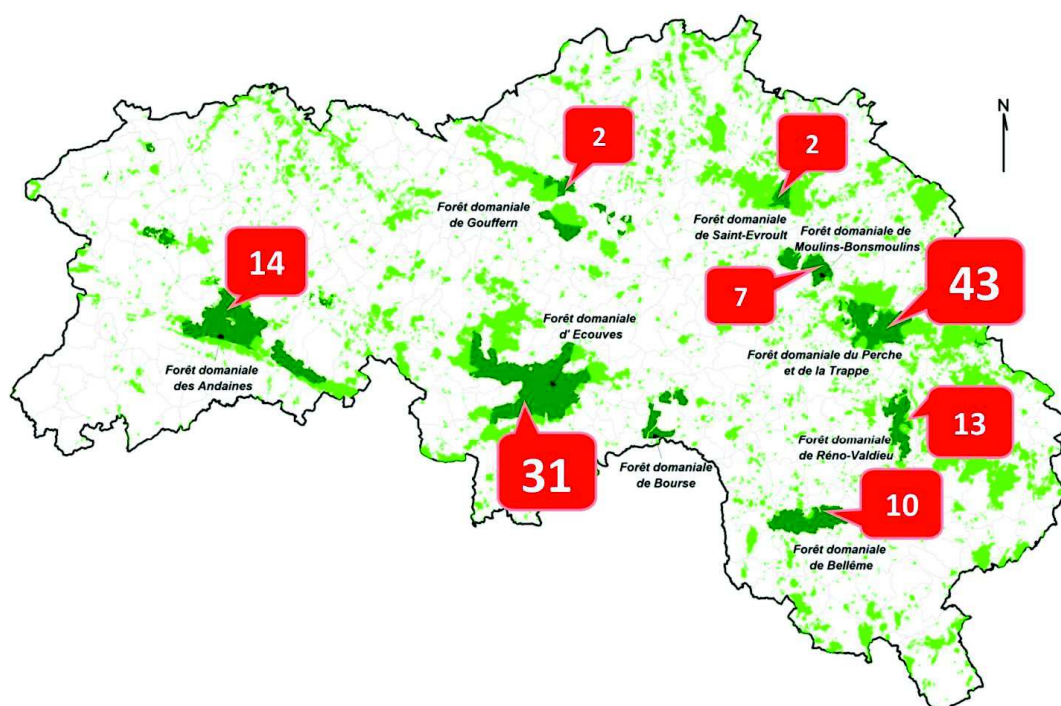


Figure 26 : Carte de répartition des participants en fonction des forêts (<http://www.orne.gouv.fr/>) carte modifiée

La fréquentation des forêts par les participants se concentre principalement sur deux massifs : La Forêt domaniale Perche-Trappe et La Forêt d'Ecouvès. Trois autres massifs forestiers ressortent secondairement : la Forêt domaniale des Andaines, la Forêt domaniale de Bellême et la Forêt domaniale de Rêno-Valdieu.



Concernant les départements, la plupart des participants au questionnaire pratique dans l'Orne (86 %) mais des sportifs pratiquent également leurs sports dans :

- Le Loiret (45)
- L'Eure-et-Loir (28)
- Le Calvados (14)
- La Sarthe (72)
- La Vendée (85)
- La Dordogne (24)
- L'Ille et Vilaine (35)
- Le Maine-et-Loire (49)
- Les Yvelines (78)
- Le Lot (46)
- La Mayenne (53)

Seulement 14% (22 sur 154 réponses) des sportifs de mon étude pratiquent leur activité hors du département de l'Orne, un participant a également mentionné des randonnées en Espagne.

Cela montre la mobilité des sportifs de forêt et donc les différentes provenances possibles de la maladie de Lyme ainsi que sa possible diffusion aux tiques locales.

3. DONNEES MEDICALES

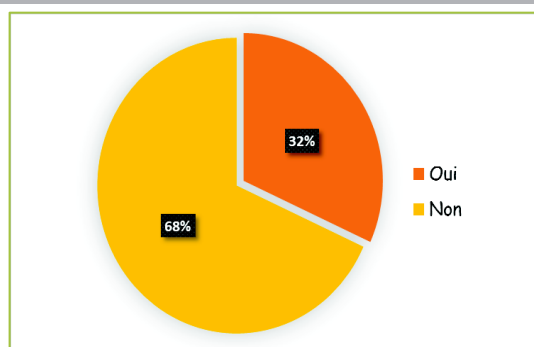


Figure 27 : Contraction d'un organisme due à l'activité sportive

Pour 32 % (47 réponses sur 148) de ceux qui ont répondu, le fait qu'ils aient contracté un virus, un parasite ou une bactérie est dû directement à leur activité sportive



en forêt. Parmi les organismes mis en cause, on retrouve les **tiques** (44 réponses/48), la **borréliose de Lyme** (5/48), les **taons** (2/48), les **moustiques** (2/48), les **chenilles** (1/48). Un participant mentionne également la contraction, due selon lui à son activité sportive, du Cytomégalo virus, de Chlamydiae, d'Epstein Barr Virus et du Parvovirus B19.

10 % de la globalité des participants ont, à la suite d'un examen biologique ou clinique, eu confirmation d'un diagnostic positif de la maladie de Lyme.

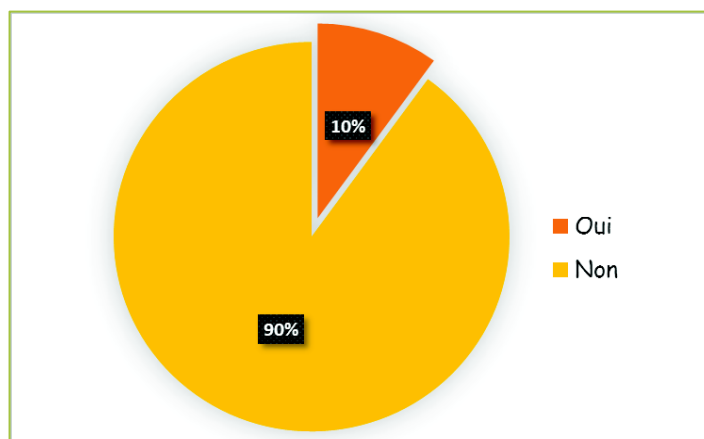


Figure 28 : Réalisation d'un diagnostic de certitude

Ces résultats permettent de se rendre compte que les pratiquants de sports de forêt sont conscients des risques de contracter des maladies ou des parasites de par leurs activités sportives. La tique est également le parasite le plus mentionné dans les réponses, cela reflète son omniprésence dans les esprits et en forêt.



a. Le tétanos

Au vu de l'exposition au risque de blessures souillées, je me suis intéressée à la vaccination contre le tétanos de ces sportifs.

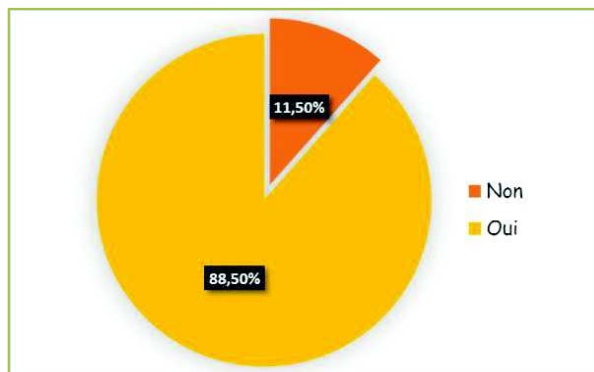


Figure 29 : Schéma vaccinal à jour contre le tétanos chez les participants

La majorité est à jour dans son schéma vaccinal. Cependant, **11,5 %** (17/149 réponses) ne semble pas protéger contre les effets néfastes de *Clostridium tetani*.

Ce pourcentage m'apparaît important quand on compare la facilité de se faire vacciner (malgré les ruptures répétitives en vaccin) et le risque fatal et douloureux des conséquences liées au tétanos. Surtout que parmi ces non-vaccinés, **18,80 %** d'entre eux éplorent une blessure⁴⁵ plus d'une fois par mois et 41,2 % d'entre eux se blessent moins d'une fois par mois. Seulement, 41,2 % dit ne jamais se blesser.

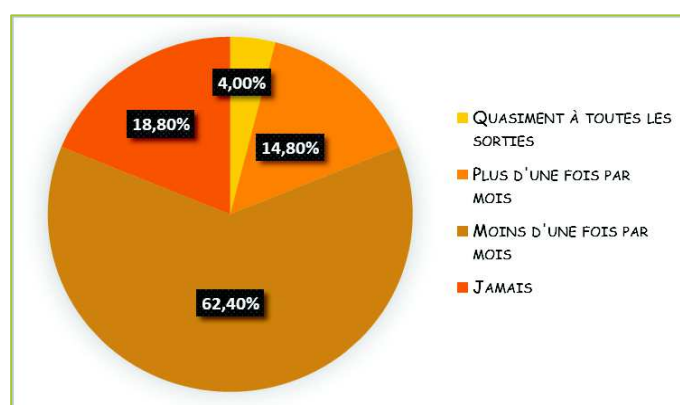


Figure 30 : Fréquence des blessures chez la globalité des participants

En considérant les sportifs dans leur globalité, une majorité se blesse régulièrement (Cf Figure 30) d'où l'importance de la vaccination.

⁴⁵ Dans le questionnaire, toutes écorchures, griffures, plaies étaient considérées comme une blessure soit dès qu'une porte d'entrée est possible pour une bactérie dans la circulation systémique.



Le rappel anti-tétanique est combiné à la vaccination contre la diphtérie et la poliomyélite. L'Institut de Veille Sanitaire a évalué la couverture vaccinale pour ces vaccins. En 2011, les sujets âgés de plus de 16 ans étaient vaccinés à 62,3 %⁴⁶ contre le tétanos et seulement à 44%⁴⁶ pour ceux âgés de plus 65 ans. Ce fort pourcentage de non-vaccination est-il dû à un mauvais suivi du schéma vaccinal ? Une sous-estimation du risque lié au tétanos ? Une information trop faible ? Un esprit anti-vaccination qui grandit ? Aux ruptures répétitives ?

Rappelons que le rappel antitétanique s'effectue à 6 ans, 11 ans, 13 ans, 25 ans, 45 ans, 65 ans puis tous les 10 ans.

En comparaison à ces pourcentages nationaux, 11,5 % de non-vaccinés, au sein de la population ayant participé au questionnaire, apparaît comme un bon résultat. Le fait d'être sujet à un risque de blessure souillée incite-t-il ces sportifs à être plus vigilants quant à leur vaccination et à se sentir plus concernés par le risque du tétanos ?

b. La maladie de Lyme

La maladie de Lyme est un sujet d'actualité, du plus en plus présent dans les esprits et encore plus chez les personnes exposées : jardiniers, agriculteurs, gardes forestiers, bûcherons, pratiquants de loisirs en forêt.

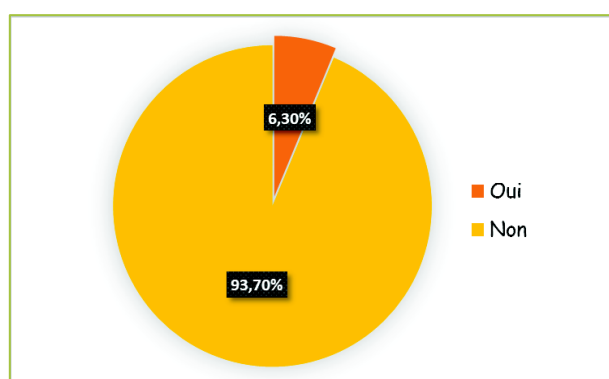


Figure 31 : Test positif au dépistage de la maladie de Lyme pour la globalité des participants

21% de ceux ayant répondu ont effectué un test pour détecter la maladie de Lyme. Sur ces 21 %, 30% ont reçu une réponse positive au test. Pour l'ensemble des personnes

⁴⁶ Institut de Veille Sanitaire : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees/Diphterie-tetanos-poliomyelite-coqueluche>



ayant répondu au questionnaire, cela représente **6,3% de positif** au test de détection à la maladie de Lyme.

Comme vu précédemment, l'incidence donnée par l'Institut de Veille Sanitaire est comprise entre **0,029 % et 0,065 %** en Basse-Normandie.

L'écart entre les pourcentages est très conséquent. Cet écart est-il dû à une surexposition de la population ayant fait le sondage ? A une sous-estimation de l'incidence par les organismes nationaux ? A une implication dans le sondage plus importante de ceux directement touchés ? Malgré ces risques de biais, l'écart est significatif.

4. DONNEES SUR LES PARTICIPANTS POSITIFS A LA MALADIE DE LYME

La maladie de Lyme étant le thème central de ma thèse, je me suis penchée dans cette partie exclusivement sur les résultats des personnes ayant été trouvées positives à cette borréliose.

Tous les sujets positifs ont plus de 41 ans ici.

Sur les 9 participants ayant été positifs, cliniquement ou sérologiquement, à la maladie de Lyme, 1 considère que la maladie n'est pas inquiétante car suffisamment bien prise en charge et bien soignée. Les 8 autres s'en inquiètent notamment sur les sujets suivants. Ces éléments proviennent des témoignages recueillis par le biais de mon questionnaire.

« Des risques neurologiques et la fatigue récurrente qu'entraîne cette maladie »

« Conséquences musculaires intermittentes »

« Conséquences sont découvertes plusieurs années après la première piqûre, surtout s'il n'y a pas eu de traitement antibiotique dès la piqûre »

« Peu de prise en considération par la couverture médicale et la formation médicale ne sensibilise pas assez les étudiants des conséquences de la maladie »

« Analyse de sang insuffisante »

« Pas toujours si facile à diagnostiquer »



Tous disent avoir reçu une information sur la maladie de Lyme, soit par le biais de leur médecin généraliste, soit par le biais d'associations ou encore via les médias (internet, radio, magazines).

Pour 77,8% d'entre eux, cela a modifié leurs habitudes lorsqu'ils sortent en forêt en :

- Portant des vêtements longs
- En se protégeant à l'aide de répulsif
- En évitant les parcelles remplies de végétation
- En ayant une plus grande vigilance à la recherche d'une éventuelle tique sur la peau

Au niveau des habitudes vestimentaires, celles-ci ne sont pas homogènes. En effet, seulement **55,6%** portent un bas long (pantalons, collants cyclistes) et seulement **33,3 %** portent des manches longues. Tous portent des chaussures fermées ainsi que des chaussettes.

Sur les 9 positifs, 8 pratiquent la marche à pied et la randonnée, 1 pratique le VTT et 2 pratiquent la course à pied. Tous font leur sport **au moins une fois par mois** (*Plus d'une fois par semaine* et *Une fois par semaine*) en forêt mais la plupart ne font pas partie d'un club (**88, 9%**) et donc pratiquent leur activité sportive en « solo » ou groupe réduit.

Bien que ces 9 personnes aient été trouvées positives à la borréliose de Lyme, la fréquence des piqûres par les tiques n'est pas excessive : **77, 8%** d'entre eux se font piquer *moins d'une fois par mois*. Le nombre maximal de tiques retrouvées en une fois est variable : de 0 à 4 tique(s) pour la plupart, un sujet en a trouvées *10 et plus* en une fois.



Maintenant de plus en plus reconnue comme une maladie à prendre au sérieux, il me paraît intéressant de mentionner ici quelques mots du ressenti de ceux atteints par la borréliose de Lyme :

« C'est une maladie invisible, empoisonnante, mon entourage m'a même dit « malade imaginaire ». Je suis atteint mais je discute avec des gens bien plus touchés que moi. J'ai dû aller voir un autre médecin pour avoir une ordonnance afin d'effectuer le diagnostic »

« C'est dur de voir que cela ne fonctionne plus comme avant, la fatigue est parfois dure à supporter »

« Le gouvernement français pourrait prendre exemple sur l'Allemagne pour la prévention et le traitement de cette infection »

« Il y a 15 ans des analyses de sang ont montré que j'avais la maladie. J'ai eu trois semaines d'antibiotique. Récemment, j'ai eu des taches rouges sur le haut du corps sans raison apparente. Cette fois-ci les analyses de sang n'ont pas montré que j'avais la maladie. Cependant, le médecin a préféré me donner trois semaines d'antibiotique dans le doute »

Au cours de mes 6 mois de stage à la Pharmacie Principale de Sées, j'ai été surprise du nombre d'ordonnances d'antibiotiques prescrites en préventif pour la maladie de Lyme à la suite d'une piqûre d'une tique en période estivale. Pourtant, peu de patients avaient des signes cliniques évocateurs comme un érythème migrant.



5. DONNEES SUR LA GLOBALITE DES PARTICIPANTS AU SONDAGE

a. Ressenti et information reçue au sujet de la maladie de Lyme

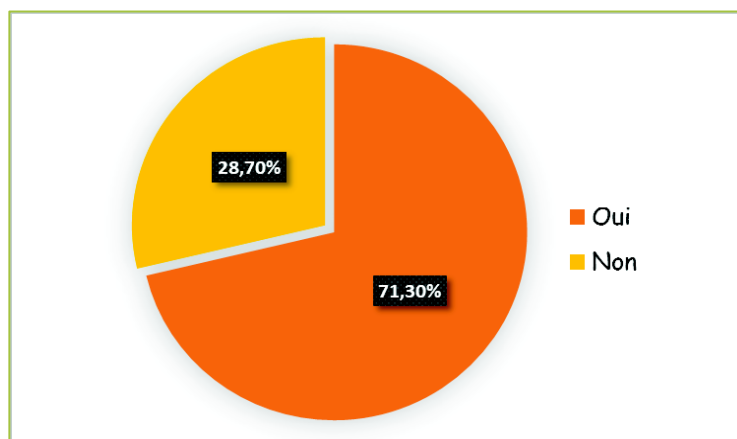


Figure 32 : Pourcentage de participants inquiets vis-à-vis de la maladie de Lyme

Sur la globalité des participants au sondage, **71,3 % sont inquiets** vis-à-vis de la maladie de Lyme. Parmi les sujets d'inquiétudes, on trouve :

- Les conséquences graves sur la santé
- Les proches atteints avec des états avancés, « presque paralysés », avec les « symptômes de la sclérose en plaque »
- Une maladie sournoise qui s'attrape sans s'en rendre compte
- Les traitements peu efficaces
- Le diagnostic difficile
- Les tiques petites et difficiles à voir
- Les nombreuses tiques après chaque sortie

Parmi ces personnes inquiètes, **71,6 %** d'entre elles ont reçues une information sur la maladie de Lyme qui a modifié pour **78,1 %** leurs habitudes par rapport à leur sortie en forêt.



Parmi les raisons pour lesquelles **28,7 %** des pratiquants de la forêt se disent **non-inquiets**, on a :

- Bonne observation du corps après chaque sortie
- Bonne utilisation du tire-tique
- Efficacité du traitement chez un proche ayant attrapé la maladie de Lyme
- Prévention efficace avec des vêtements adaptés
- Aucune tique retrouvée après une sortie en forêt
- Non-connaissance des symptômes
- Inquiétude inutile, préférence pour la vigilance

51,9 % des personnes non-inquiètes par cette borréliose disent avoir reçu une information sur cette infection. Ce pourcentage est faible en comparaison à celui des participants « inquiets » (71,6 %). Ce faible pourcentage est-il une explication au peu d'inquiétude vis-à-vis des conséquences de la maladie de Lyme ?

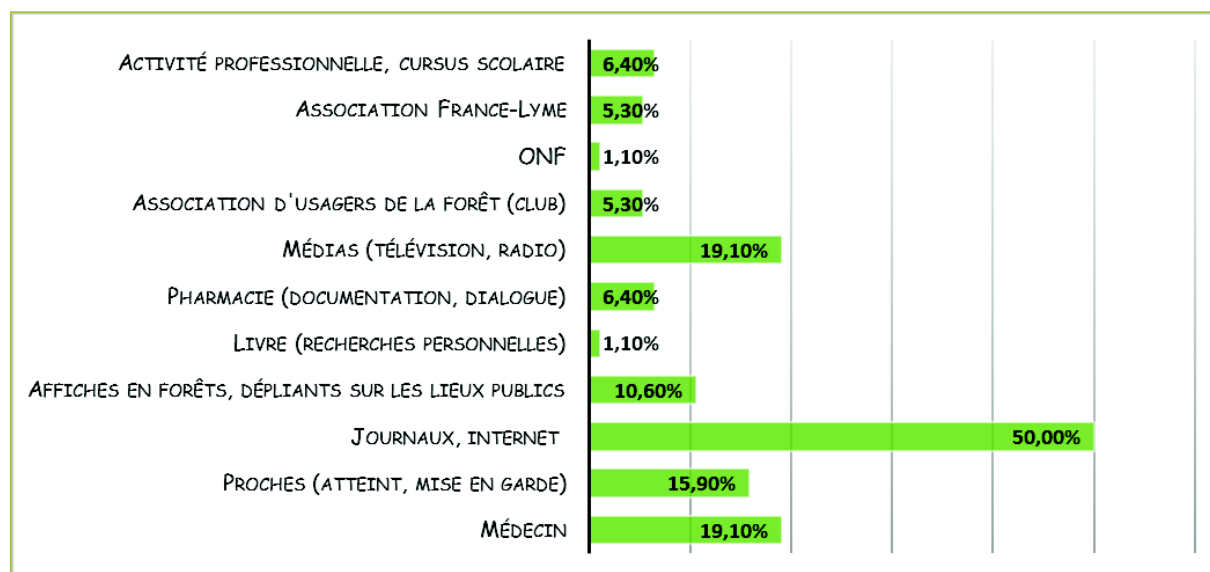


Figure 33 : Sources d'informations sur la maladie de Lyme pour la globalité des participants

Pour la majorité des personnes, l'information reçue sur la maladie de Lyme fût par hasard sur internet (Facebook® notamment) ou dans les journaux au détour d'un article (**50 %**). Ensuite, interviennent les médias (télévision et radio) avec des reportages et des interventions de spécialistes à **19,10 %** ex-aequo avec la prévention faite par le médecin traitant. La discussion avec des proches atteints de la maladie de Lyme ou leur mise en garde est aussi très importante dans la diffusion d'informations (**15,90 %**).



Parmi les sources d'informations ayant un potentiel de diffusion d'informations, selon moi, mais se trouvant en retrait, on a : l'Association France-Lyme, les clubs, les pharmacies. Cependant, l'association France-Lyme organise régulièrement des stands lors de rassemblements en forêts (randonnées organisées). Les pharmacies ont la possibilité d'obtenir des dépliants et affiches gratuites informant sur la prévention et les risques de la maladie de Lyme à mettre à disposition des patients.

Parmi les sportifs de forêt ayant répondu au questionnaire et faisant partie d'un club, seulement **11,2 %** déclarent qu'il y a une politique de prévention contre la maladie de Lyme au sein de leur club. Parmi ces clubs, il y en a seulement trois différents. Les modes de prévention utilisés sont :

- Le dialogue
- Les liens internet diffusés via la page internet du club ou par messagerie électronique

Sur la globalité des personnes, **65,7 % a reçu une information** sur la maladie de Lyme. Pour 69, 1 % d'entre eux, cela a modifié leurs habitudes dans les domaines suivants :

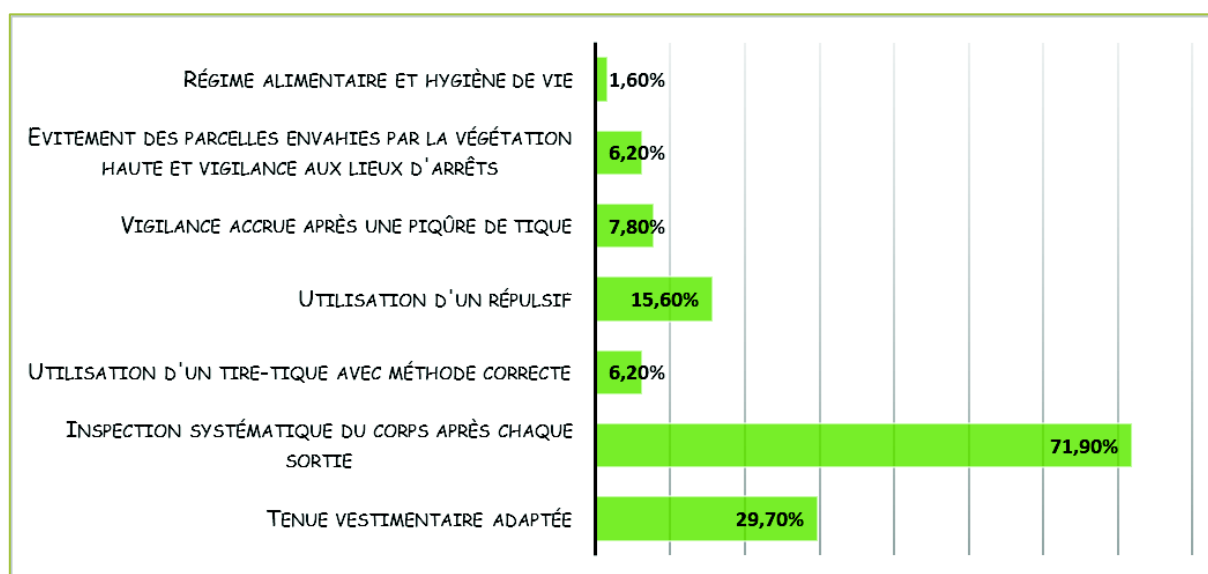


Figure 34 : Changements des habitudes après information sur la maladie de Lyme

Une meilleure inspection du corps à la recherche d'une éventuelle tique au retour de forêt est l'un des bénéfices apportés par la prévention via les informations diffusées.



En second temps, la tenue vestimentaire est mieux adaptée avec le port de pantalons voire de manches longues.

Cependant, l'habillement lors de la pratique de l'activité sportive en forêt est variable :

- 53,2 % portent des pantalons ou des collants de cyclisme
- 30,9 % portent des manches longues
- 30,2 % portent des gants
- 98 % portent des chaussures fermées et des chaussettes.

Sur la globalité, seulement **28,1 %** portent des manches longues et un bas long soit la meilleure tenue de prévention contre les morsures de tiques.

b. Recherche de facteurs influençant la fréquence des morsures de tiques

A travers ce paragraphe et en fonction de l'analyse des réponses obtenues aux questions posées, je cherche à mettre en évidence si certains facteurs peuvent influencer la fréquence des morsures de tiques.

INFLUENCE DE LA TENUE

La tenue portée varie en fonction du sport pratiqué et de la saison.



Figure 37 : Exemples de tenue du VTT



Figure 36 : Exemples de tenue du coureur



Figure 35 : Exemples de tenue de marcheurs ou randonneurs



Pour les vététistes et les coureurs, la température corporelle monte rapidement au cours de l'effort, les tenues se font rapidement plus légères lorsque la belle saison approche. Les marcheurs peuvent supporter plus facilement une tenue plus couvrante du fait d'un effort moins thermogène.

Dans les recommandations de préventions contre les morsures de tiques, une tenue la plus couvrante possible est préconisée⁴⁷.

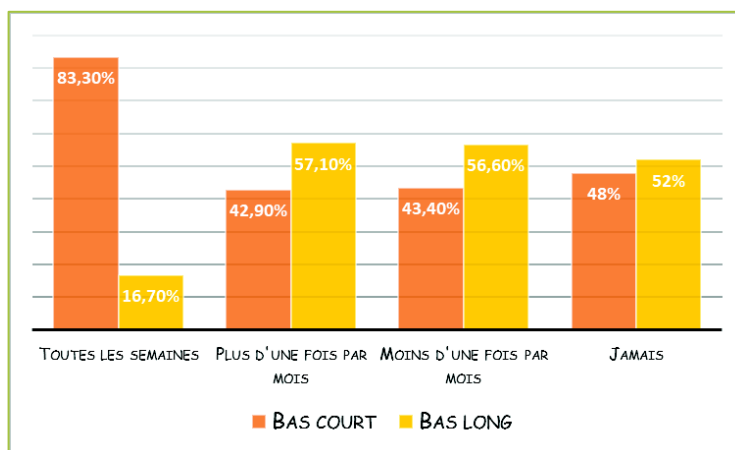


Figure 38 : Format du bas en fonction de la fréquence des morsures

Pour les sportifs se faisant piquer toutes les semaines, il est évident sur la Figure 38 que le port d'un bas de style short ou cuissard a un impact négatif sur la fréquence des morsures et favorise celles-ci. Cependant le port d'un bas long ou court n'empêche pas les morsures de tiques : en effet, la différence n'est pas significative pour les autres fréquences, voire le port d'un bas long favoriserait les morsures.

Le port de manches longues ou courtes semble ne pas influencer la fréquence des morsures de tiques. Chez les sujets se faisant mordre *toutes les semaines* ou *jamaïs*, le pourcentage de *manches courtes* avoisine dans les deux catégories les 80 %.

⁴⁷ Organisation Mondiale de la Santé : <http://apps.who.int/medicinedocs/fr/d/jh2919f/4.7.html>

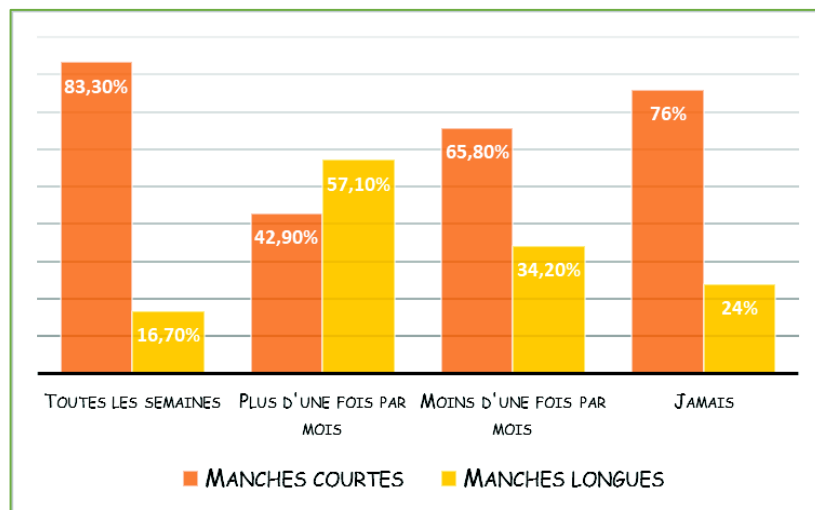


Figure 39 : Format des manches en fonction de la fréquence des morsures

Pour ce qui est de la couleur de la tenue, cela n'impacte pas significativement les fréquences des morsures. Une majorité des sportifs (**61,4%**) portent des couleurs froides ou foncées (bleu, noir, vert, gris, etc). Pour les personnes se faisant mordre *toutes les semaines*, porter des couleurs chaudes ou claires favoriseraient ces morsures.

INFLUENCE DE L'UTILISATION DE REPULSIFS

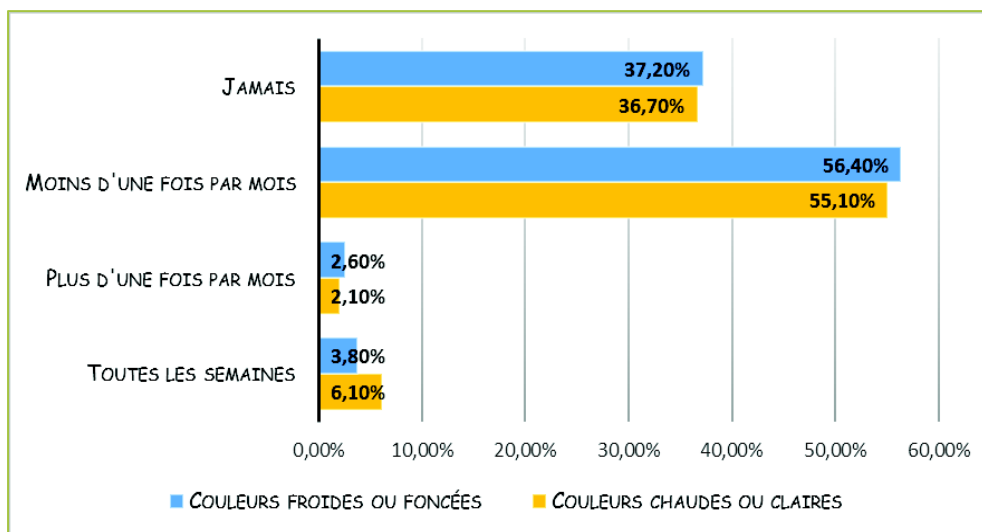


Figure 40 : Fréquence des morsures de tiques en fonction de la couleur prédominante de la tenue

Toutes les sportives et tous les sportifs pratiquant en forêt n'appliquent pas de répulsifs avant de se rendre en milieu forestier : seulement 20,7 % des participants au sondage le font.

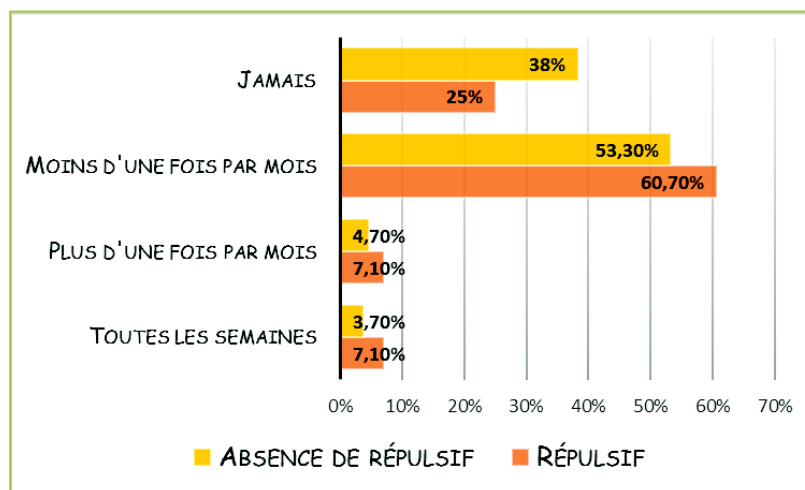


Figure 41 : Fréquence des morsures de tiques en fonction de l'application ou non de répulsif

La différence de fréquence des morsures de tiques entre les personnes se protégeant à l'aide de répulsif et celles ne le faisant pas est différente de ce qu'on était en droit d'attendre. En effet, on observe une « protection » de l'absence de port de répulsif chez les personnes ne se faisant *jamaïs* mordre et un effet négatif de l'utilisation de répulsif sur la fréquence des morsures chez les personnes se faisant mordre *toutes les semaines, plus d'une fois par mois* et *moins d'une fois par mois*. Le contraire était logiquement attendu.

Chez les participants utilisant un répulsif, **44 %** estiment avoir moins de morsures de tiques grâce à l'utilisation de leur répulsif mais **56 %** considèrent avoir autant voire plus de morsures tiques ce qui semble corroborer les résultats vus précédemment.

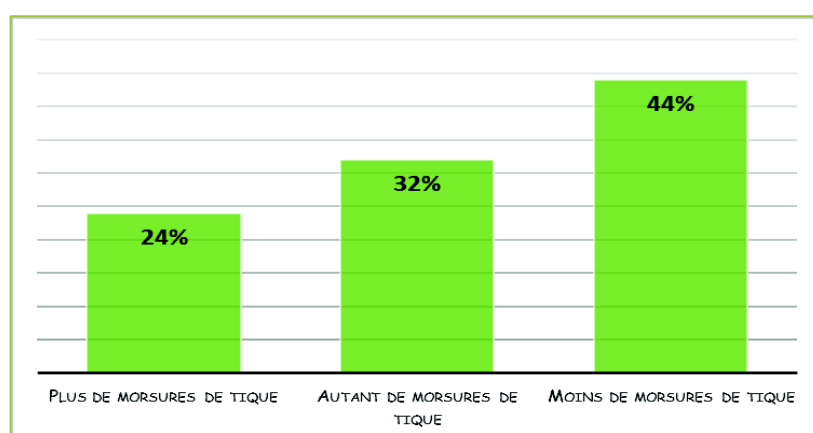


Figure 42 : Efficacité ressentie par les participants de leur répulsif



L'efficacité des répulsifs pour se protéger des tiques est donc faible au sein de cette population. Parmi les répulsifs utilisés, on trouve : l'IR 3535, l'icaridine présents notamment dans des spécialités comme Insect'écran®, Cinq sur Cinq®.

13 sportifs déclarent utiliser d'autres méthodes pour se protéger contre les morsures de tiques. Parmi lesquelles on trouve :

- L'application d'huiles essentielles : citronnelle, menthe, lavande
- Le port de guêtres imprégnées

Le sportif portant des guêtres imprégnées pratique la randonnée et a déclaré se faire mordre par une tique moins d'une fois par mois.

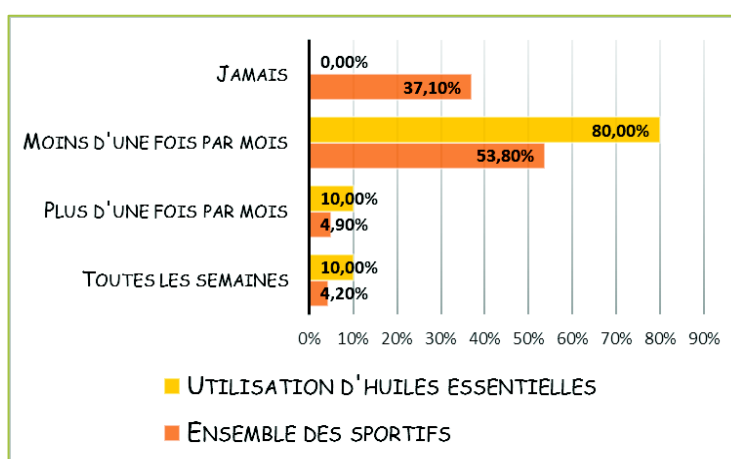


Figure 43 : Fréquence des morsures en fonction de l'utilisation d'huiles essentielles

10 sportifs utilisent régulièrement des huiles essentielles comme protection. Leur efficacité ne peut être évaluée dans cette étude à cause du peu de représentants les utilisant. A titre indicatif, la Figure 43 compare les pourcentages des participants utilisant des huiles essentielles et la globalité des participants en fonction des différentes fréquences de morsures. Bien que n'ayant aucune valeur statistique, on note que 8 des 10 sportifs utilisant des huiles essentielles font partie de ceux se faisant mordre *moins d'une fois par mois*.

Ici l'application d'huiles essentielles apparaît comme protecteur contre les morsures de tiques, mais il faudrait une population plus importante pour que les résultats soient exploitables, de plus parmi eux 4 utilisent de façon concomitante des huiles essentielles et des répulsifs chimiques (notamment à base d'icaridine, d'IR3535).



INFLUENCE DES PRODUITS D'HYGIENE

Parmi les sportifs de mon étude, 31,5 % d'entre eux utilisent avant leur exercice physique en forêt un déodorant ou un parfum ; 68,8 % n'en appliquent pas. 16,7 % appliquent une huile ou une crème hydratante et 83,3 % n'en appliquent pas.

Sur le graphique ci-dessous (Figure 44), les pourcentages sont peu différents d'une fréquence à une autre.

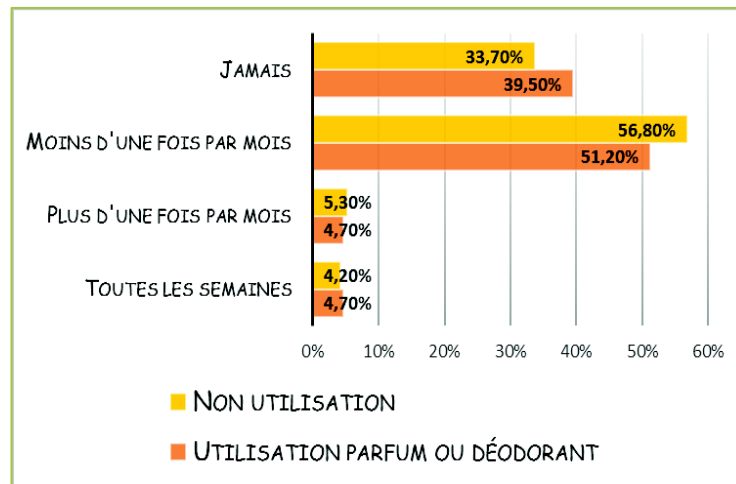


Figure 44 : fréquence des morsures de tiques en fonction de l'utilisation de parfum/déodorant

L'utilisation ou non de ces produits odorants n'influence pas, au sein de cette population, la fréquence des morsures de tiques.

Les tiques, malgré leur organe de Haller, ne sont pas attirées par les odeurs synthétiques des produits cosmétiques mais en revanche semblent l'être chez ceux utilisant des répulsifs.

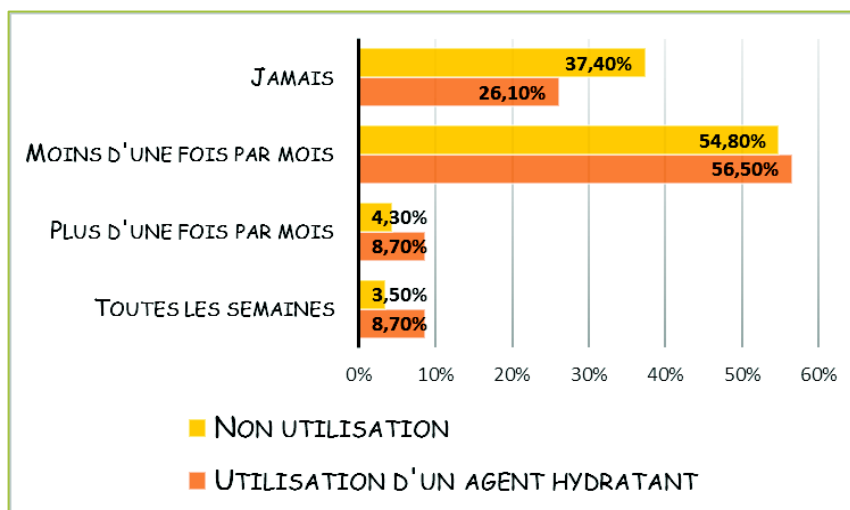


Figure 45 : Fréquence des morsures de tiques en fonction de l'utilisation d'un agent hydratant

Chez les sportifs se faisant mordre *plus d'une fois par mois* et *toutes les semaines*, ceux appliquant une crème ou une huile hydratante semblent être deux fois plus touchés par les morsures par rapport aux sportifs n'en appliquant pas.

L'aspect huileux et glissant conféré par les crèmes hydratantes n'empêchent donc en rien les tiques de se déplacer ni de se fixer à la peau, contrairement à l'idée que l'on pourrait avoir. Les odeurs de ces crèmes ne les rebutent pas à l'instar des parfums et des déodorants.

INFLUENCE DE L'ÉTAT DE PILOSITÉ DES JAMBES ET DES BRAS

Parmi les sportifs de cette étude, 45 % s'épilent : 43,5 % d'entre eux les jambes et 13,8 % les bras. 55 % ne s'épilent pas du tout.

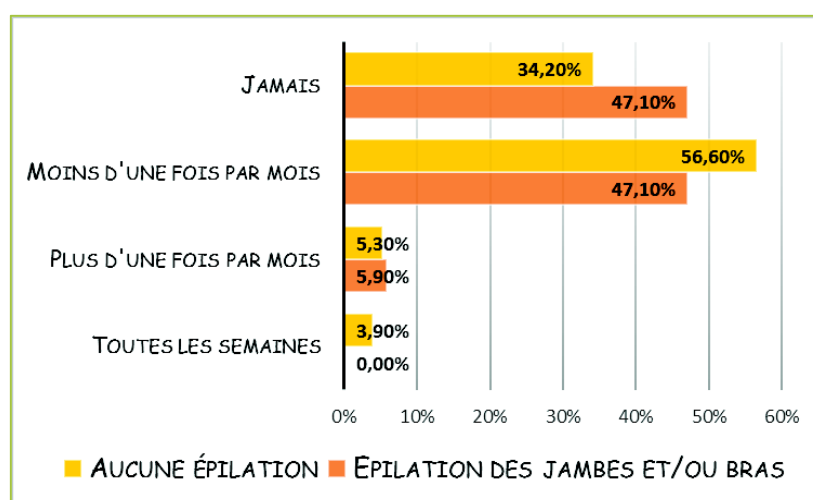


Figure 46 : Fréquence des morsures de tiques en fonction de l'état d'épilation



Par les résultats au sondage, au sein de cette population, on note que l'épilation des jambes et/ou des bras est protecteur contre les morsures de tiques. Pour le groupe de ceux s'épilant les jambes et/ou bras, le pourcentage est nul pour la fréquence *morsures toutes les semaines* et il est de 13 % supérieur par rapport à ceux ne s'épilant pas pour la fréquence *jamais de morsure*.

La présence de poils favorise les morsures de tiques au sein de cette population de sportifs forestiers, très certainement en leur procurant un support de fixation lors de leur chasse à l'affût.

INFLUENCE DU TYPE D'ACTIVITE SPORTIVE

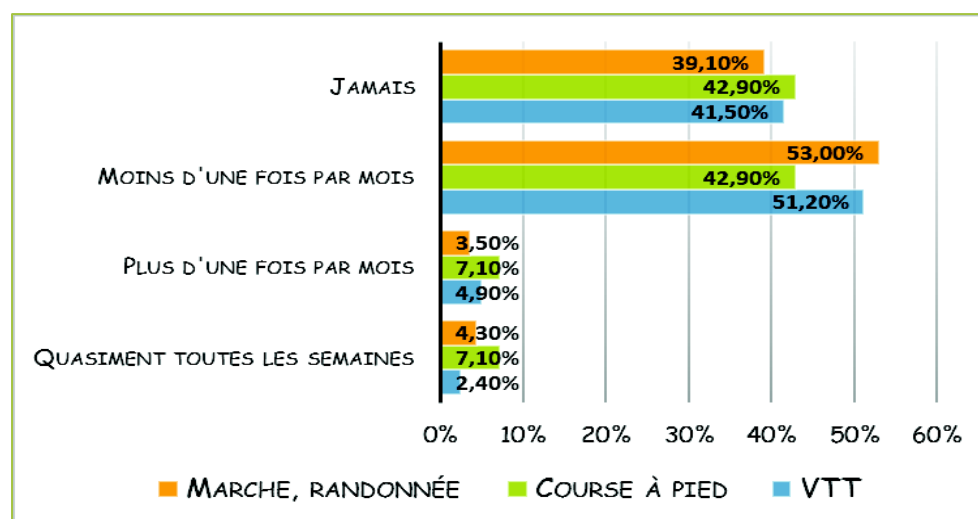


Figure 47 : fréquence des morsures et type d'activité sportive

Quelle que soit la pratique sportive, les fréquences de *moins d'une morsure par mois* et aucune morsure (*Jamais*) correspondent à la situation majoritaire.

Cependant on note, pour les **coureurs** en forêt, qu'ils sont deux fois plus fréquemment piqués *plus d'une fois par mois* et *quasiment toutes les semaines* que les autres sportifs, en sachant que 71 % d'entre eux font leur sport au moins une fois par semaine (Figure 24 : Fréquence de pratique sportive chez les coureurs, page 38).

Les **vététistes** sont ceux se faisant le moins mordre à la fréquence *quasiment toutes les semaines* bien que ce soit eux qui pratiquent le plus régulièrement leur sport. En effet,



73,3 % d'entre eux pratiquent leur activité au moins une fois par semaine (Figure 23 : Fréquence de pratique sportive des vététistes, page 37).

56 % des **marcheurs** et des **randonneurs**, qui arpentent les sentiers de forêt *au moins une fois par semaine* (Figure 25, page 38), sont plus fréquemment piqués *toutes les semaines* que les vététistes mais moins que les coureurs. En revanche si on considère le groupe des morsures de tiques *plus d'une fois par mois*, ils sont les moins touchés.

D'après la Figure 48, on note que la pratique du VTT ou de la course à pied augmente le risque de se faire mordre par *deux tiques ou plus* en une sortie. Cependant, les vététistes sont plus nombreux à se faire mordre par aucune tique que par une tique, il en est de même pour les coureurs. Pour les marcheurs et les randonneurs, ils sont moins touchés par des morsures multiples faites par deux tiques ou plus en une seule sortie

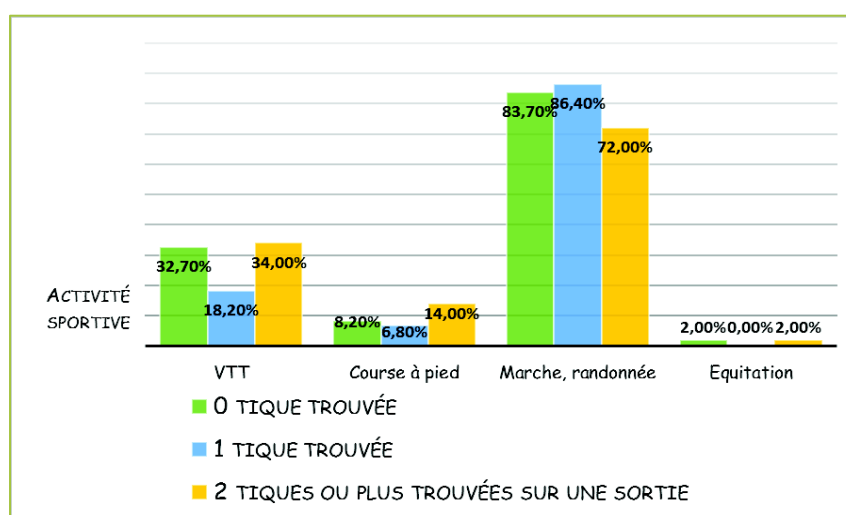


Figure 48 : Influence du type d'activité physique sur la quantité de tique(s) retrouvée(s)

Pour ne jamais se faire piquer, aucune des activités sportives mentionnées ne protège le sportif qui la pratique : pour les fréquences de morsures *moins d'une fois par mois* et *jamais*, les pourcentages de sportifs sont aux alentours de 50 % sauf pour la fréquence *moins d'une fois par mois* où les coureurs ne sont que 42 % mais comme vu précédemment ils sont plus touchés aux fréquences plus importantes (Figure 47).

En termes de fréquence, la pratique du VTT apparaît comme étant moins à risque de morsures de tiques par rapport à la course à pied pour une population pratiquant majoritairement (plus de 70%) leur sport au moins une par semaine mais ils sont, avec



les coureurs, plus à risque de trouver sur eux *deux tiques et plus* par rapport aux marcheurs et aux randonneurs.

Dans cette population, marche et randonnée protègent des morsures multiples de tiques par rapport au VTT et la course à pied.

Les adeptes de la marche dégagent moins de chaleur et de CO₂ que ceux amateurs de course à pied, eux-mêmes se déplaçant moins vite que les vététistes. Cette relative rapidité associée à un dégagement important de CO₂ et de chaleur est peut-être une des raisons pour lesquelles les coureurs semblent plus exposés que les autres sportifs dans cette étude : les marcheurs étant plus ou moins repérés par les tiques et les vététistes étant difficilement « accostable » ?

INFLUENCE DE LA FREQUENCE DE LA PRATIQUE DE L'ACTIVITE SPORTIVE

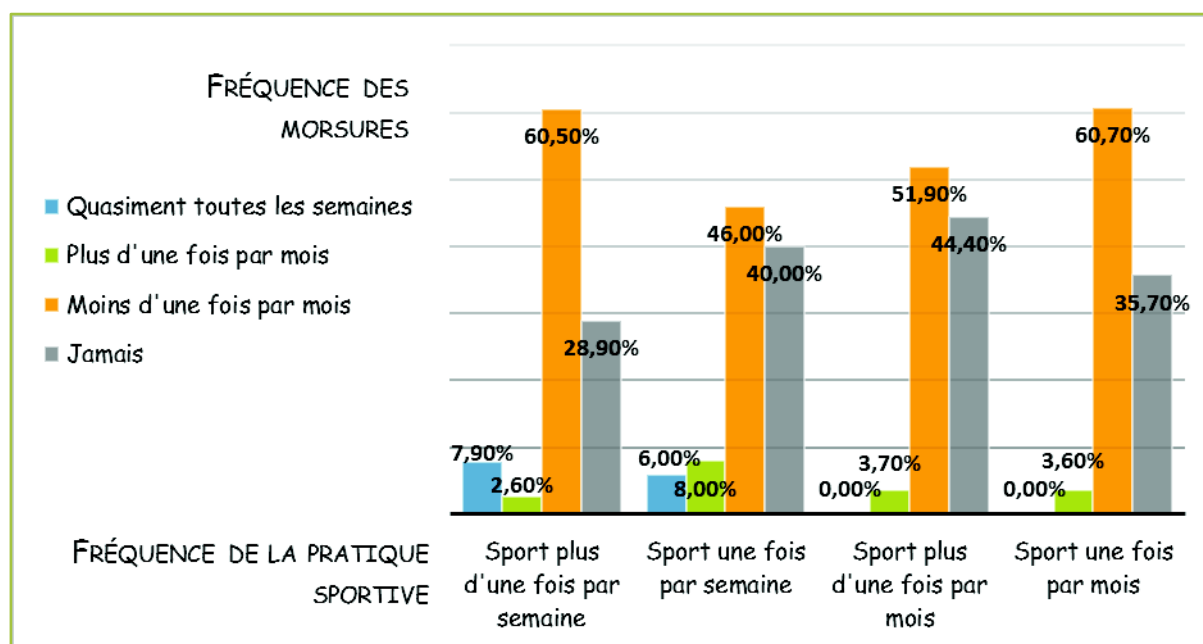


Figure 49 : Fréquence des morsures de tique en fonction de la fréquence de l'activité sportive

Pour les sportifs pratiquant leur activité *une fois et plus d'une fois par semaine* en forêt, il n'y a pas de différence significative pour le pourcentage de ceux se faisant *mordre toutes les semaines*. Les sportifs pratiquant une fois par semaine semblent se faire plus souvent mordre *plus d'une fois par mois* (mais moins d'une fois par semaine) par rapport aux sportifs pratiquant leurs activités sportives *plus d'une fois par semaine*.



Les pourcentages de morsures arrivant *plus d'une fois par mois* sont similaires, ici encore toutes activités confondues, chez ceux pratiquant *une fois* à *plus d'une fois par mois* avec, respectivement, 3,6 % et 3,7%

Pour les morsures de tiques survenant *moins d'une fois par mois*, on observe que les sportifs pratiquant *plus d'une fois par semaine* et ceux le faisant *une fois par mois*, nous obtenons des pourcentages identiques : respectivement 60,5% et 60,7%.

Parmi les sportifs ne se faisant jamais mordre, les plus nombreux sont ceux qui pratiquent leur activité sportive *plus d'une fois par mois* (44,4%), puis ceux qui la pratiquent *une fois par semaine* (40%), puis *une fois par mois* et enfin plus d'une fois par semaine (28,5%).

L'augmentation de répétitions des activités sportives en forêt favorise uniquement les morsures survenant *quasiment toutes les semaines* et *plus d'une fois par mois* : il faut logiquement être plus souvent en forêt pour se faire mordre à ces fréquences.

Pour les morsures survenant *moins d'une fois par mois* et pour les sportifs ne se faisant *jamais* mordre, les résultats sont différents de ce qu'on aurait été en droit d'attendre. En effet, il semble que *faire du sport une fois par mois* protégerait moins le sportif vis-à-vis des morsures que de faire du sport *une fois par semaine* ou *plus d'une fois par mois* bien que l'exposition au risque soit

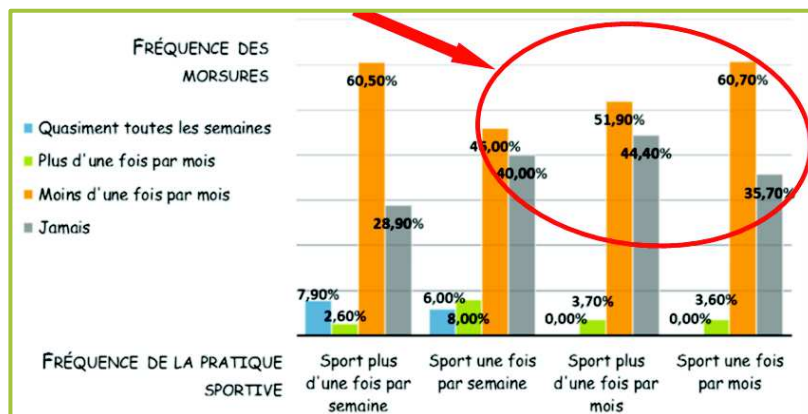


Figure 50 : Résultats inattendus par rapport à la Figure 49

plus fréquente. Les personnes faisant leur activité physique *une fois par mois* ont autant de risque de se faire mordre par une tique *moins d'une fois par mois* que les personnes sortant en forêt *plus d'une fois par semaine*.



Certains sportifs, lors de leurs sorties en forêt, peuvent se faire mordre par plus d'une tique à la fois.

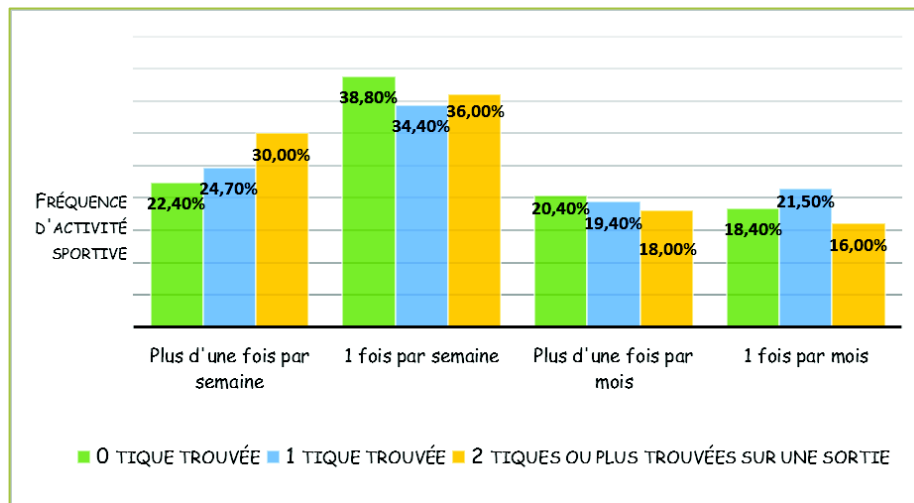


Figure 51 : Influence de la fréquence d'activité sur la quantité de tique(s) retrouvée(s)

En effet, pratiquer son sport de forêt *plus d'une fois par semaine* favorise légèrement plus le risque d'avoir plus d'une tique sur soi au retour de forêt. Les sportifs pratiquant *une fois par mois* ont moins de risque de retrouver sur eux plus de deux tiques après une sortie en forêt. Pour ceux sortant en forêt *une fois par semaine*, ils ont plus de risque d'avoir une tique sur eux que de ne pas en avoir ou que d'en retrouver deux ou plus. Malgré des résultats similaires, pour les sportifs sortant *plus d'une fois par mois* il y aurait plus de probabilité de trouver une tique voire de ne pas en avoir sur eux en fin d'activité sportive plutôt que d'en trouver deux ou plus.

La fréquence d'activité influence la fréquence des morsures de tiques uniquement quand l'activité sportive est pratiquée *une fois à plus d'une fois par semaine*. Lorsque celle-ci est moins fréquente, cela n'a plus d'influence. On note également une incidence sur le nombre de tiques retrouvées pour les fréquences d'activités extrêmes : ainsi le risque de retrouver *deux tiques ou plus* est plus important lorsque la pratique se fait *plus d'une fois par semaine* et est moins important si elle n'est faite qu'*une fois par mois*.



INFLUENCE DE LA PRATIQUE DE L'ACTIVITE SEUL OU A PLUSIEURS

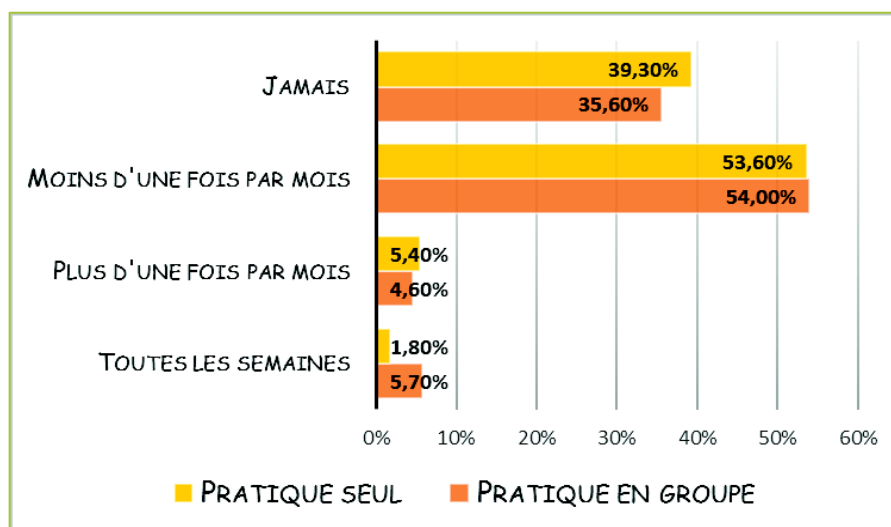


Figure 52 : Fréquence des morsures et pratique sportive seul ou en groupe

Avec cette question, nous avons voulu savoir si la pratique sportive en groupe ou en solitaire avait une quelconque influence sur la fréquence et le nombre de morsures de tiques.

Dans cette étude, les sportifs pratiquent de façon régulière leur activité en forêt soit seul ou groupe réduit pour 40,4% d'entre eux, soit en club pour 59,6 % impliquant des sorties en groupe plus conséquent.

Pratiquer seul en forêt semble protéger des morsures de tiques survenant *toutes les semaines* et favorise un peu le fait de ne *jamaïs* se faire mordre. A contrario, la pratique en groupe favorise les morsures *toutes les semaines*. Cela peut notamment s'expliquer qu'en groupe, les sportifs prennent plus de temps pour les pauses, font plus fréquemment des réparations, attendent les retardataires. Autant de moments passés immobiles à la merci des tiques à l'affût.

D'après le Tableau 2, on note une variation au niveau de la colonne *1 tique trouvée après une sortie* : pratiquer en groupe diminue le risque de se faire mordre par une tique lors d'une sortie, contrairement à la pratique en solo qui l'augmente. Cependant, pour les colonnes *0 tique trouvée* et *2 tiques ou plus trouvées après une sortie*, les pourcentages sont similaires. On peut donc en conclure que la pratique en groupe ou seul n'influence pas le nombre de tiques retrouvées sur soi après une sortie.



	0 tique trouvée après une sortie	1 tique trouvée après une sortie	2 tiques ou plus trouvées après une sortie
Pratique de l'activité en groupe ou club	63,3 %	56,8 %	62 %
Pratique de l'activité seul	36,7 %	43,2 %	38 %

Tableau 2 : Répartition des sportifs entre la pratique en groupe/solo et le nombre de tiques trouvées

Bien que pratiquer seul ou en groupe ne favorise pas dans un sens ou dans l'autre le nombre de tiques retrouvées sur soi (Tableau 2), les pratiquants en solitaire se font moins mordre hebdomadairement (Figure 52) : les sportifs pratiquant seul se font moins fréquemment mordre mais par autant de tiques.

Cependant, les sportifs pratiquant seul sont 19 % à être en forêt *plus d'une fois par semaine* et 33,3 % *une fois par mois* contre, respectivement, 30,1 % et 12,9 % pour ceux pratiquant en groupe.

Ceux pratiquant en groupe étant plus régulièrement en forêt, ils sont donc logiquement plus exposés aux morsures de tiques survenant *toutes les semaines*, cette fréquence de morsures étant favorisée par une activité plus régulière (cf Influence de la fréquence de la pratique de l'activité sportive, page 59).

INFLUENCE DU SEXE DU SPORTIF

D'après le graphique ci-dessous, le fait que le sportif soit un homme ou une femme n'influence pas la fréquence des morsures par une tique.

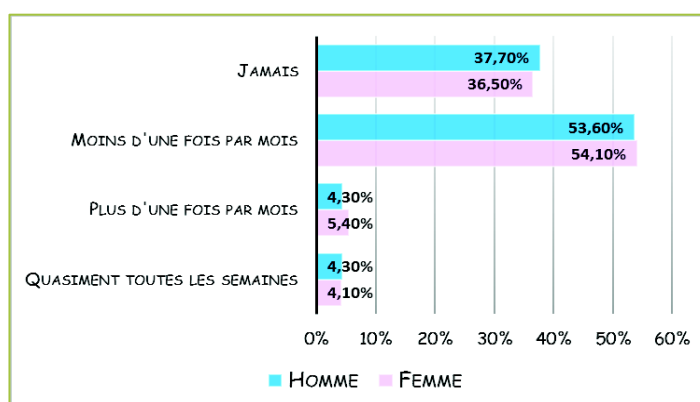


Figure 53 : Fréquence des morsures de tiques en fonction du genre



Cependant, les femmes pratiquent moins régulièrement que les hommes : elles ne sont que 19,8 % contre 31,6 % d'hommes à pratiquer leur sport *plus d'une fois par semaine*.

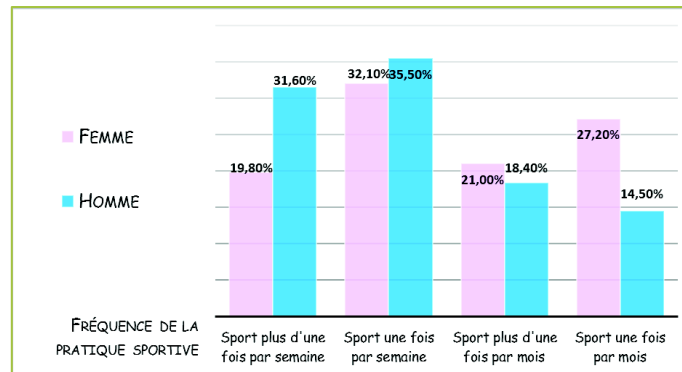


Figure 54 : Fréquence de la pratique sportive et genre du sportif

Les femmes, bien qu'étant moins nombreuses à pratiquer leur sport *plus d'une fois par semaine* par rapport aux hommes, sont autant à se faire mordre par une tique à la fréquence *toutes les semaines*.

Être une femme semblerait, d'après les résultats obtenus de cette étude, être un facteur favorisant les morsures de tiques survenant *toutes les semaines*. Chez d'autres arthropodes, comme des moustiques appartenant au genre *Anopheles* (*Anopheles arabiensis*), il a été observé que le cycle menstruel de la femme avait une influence sur le nombre de piqûres⁴⁸. En effet, la température corporelle de celle-ci augmente de 0,5°C au cours de la phase lutéale, ce qui aurait comme conséquence une augmentation de l'attractivité de la femme sur les *A. arabiensis*, augmentant ainsi le nombre de piqûres. Fort de cette constatation, nous pourrions émettre l'hypothèse que les différentes phases du cycle et les différents changements hormonaux survenant chez la femme au cours de son cycle menstruel pourraient favoriser les morsures faites par les tiques.

⁴⁸ Himeidan YE, Elbashir MI, Adam I. *Attractiveness of pregnant women to the malaria vector, Anopheles arabiensis, in Sudan*. Ann Trop Med Parasitol [Internet]. 2004 Sep 18 [cited 2018 Apr 16];98(6):631–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15324469>



6. DISCUSSION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

a. Les sportifs et la maladie de Lyme

La maladie de Lyme et les problèmes posés par les tiques sont présents dans les esprits des sportifs de forêt. Les risques infectieux dus à leurs activités sont connus. Pour preuve, le bon taux de vaccination contre le tétanos des participants à ce sondage : il est supérieur aux taux nationaux donnés par l'Insee.

Le taux de séroconversion à cette borréliose au sein de cette population est également supérieur à celui donné par les organismes nationaux pour la population générale : 6,3% de positif à la borréliose de Lyme, soit 100 fois supérieur au reste de la population française.

La maladie de Lyme inquiète, notamment 71,3% des participants au sondage dont les personnes ayant présenté une séropositivité à la maladie de Lyme.

Ce que révèle cette enquête au sujet des informations sur la maladie de Lyme, c'est qu'elles sont majoritairement diffusées par les journaux, internet, les médias, les proches et les médecins et étonnamment moins dans les clubs sportifs, les pharmacies et les organismes associatifs qui restent en retrait. Les informations reçues par les sportifs ont permis de changer leurs habitudes en favorisant l'auto-inspection au retour d'une sortie et un habillement plus adapté bien que seulement 28,1% déclare pratiquer avec manches longues et pantalons longs.

b. Les facteurs influençant les morsures de tiques

Un certain nombre de constatations et de remarques peuvent être émises grâce aux résultats de notre questionnaire permettant ainsi, éventuellement de définir certaines activités et/ou comportements à risques.

Au niveau de la **tenue vestimentaire**, les personnes se faisant mordre toutes les semaines portent un bas court, mais on n'observe pas d'influence de celle-ci sur les autres fréquences de morsures. La longueur des manches n'a pas d'impact sur la fréquence des



morsures. Les sportifs se faisant mordre toutes les semaines semblent porter plus de couleurs chaudes.

Seulement 20,7% appliquent régulièrement un **répulsif** avant de pratiquer en forêt avec une piètre efficacité des répulsifs utilisés. Les huiles essentielles sont peu représentées, cependant on observe une certaine efficacité mais aucune conclusion définitive ne peut être tirée du peu de personnes formant ce groupe.

Les **produits odorants** ne favorisent pas les morsures de tiques malgré l'organe de Haller qui est sensible à ceux-ci. En revanche, l'application de **crèmes ou huiles hydratantes** favoriseraient un peu quant à elles les morsures de tiques.

Pour ce qui est de la **pilosité**, l'épilation des jambes et des bras protégeraient des morsures de tiques. On peut supposer que les poils leurs offriraient un support idéal pour s'y accrocher lors de leur chasse à l'affût.

Bien que toutes les **activités sportives** en forêt exposent aux morsures de tiques, certaines les favorisent plus que d'autres. Ainsi les coureurs sont plus exposés par rapport aux marcheurs et aux vététistes. Ces derniers ainsi que les coureurs sont plus sujets aux morsures multiples lors d'une seule sortie par rapport aux marcheurs.

Plus la **fréquence d'activité sportive** augmente, plus les contacts avec des tiques augmentent et donc, par voie de conséquence, le nombre de morsures de tiques survenant toutes les semaines et plus d'une fois par mois. La fréquence d'activité sportive n'influence pas les morsures survenant moins d'une fois par mois et jamais. Le risque d'avoir sur soi, au retour d'une sortie, deux tiques et plus est plus important si l'activité est pratiquée plus d'une fois par mois.

Dans cette étude, la **pratique de sport en groupe** augmente le risque de morsures toutes les semaines mais cela n'influence pas le nombre de tiques retrouvées sur soi. Cependant, il faut nuancer cette observation en notant que les groupes de sportifs pratiquent plus souvent que les sportifs en « solo ».

Enfin, le **genre** ne semble pas à première vue influencer la fréquence des morsures mais les femmes pratiquent moins régulièrement et se font malgré tout autant piquer que



les hommes. Être une femme pourrait donc augmenter le risque de morsures hebdomadaires.

Caractéristiques du sportif ayant le moins de risque de se faire mordre

d'après cette étude

Pantalon long, manches longues ou courtes, couleurs froides

Non-application de crème ou huile hydratante

Épilation des jambes, des bras

Pratiquer en « solo »

Être un homme

Être marcheur, plutôt que vététiste, plutôt que coureur

Pratiquer le moins souvent possible

Enfin, et cela semble regrettable aux vues des résultats, si évidemment, les populations de sportifs pratiquant en forêt sont plus exposées aux risques de morsures de tiques, il ne semble pas ressortir de cette étude qu'il y ait vraiment quelque chose d'efficace permettant d'en diminuer le nombre voire de les éviter totalement.

7. CRITIQUE DE L'ETUDE

a. Biais de sélection

La population recrutée est uniquement des sportifs pratiquant dans certaines forêts de l'Orne et qui ont pu avoir accès au sondage par le biais de la diffusion du lien internet auprès des différents clubs locaux. Les sportifs pratiquant seul ont donc été moins sollicités pour cette étude par rapport aux adhérents de clubs.

Le sondage n'étant pas obligatoire, seuls les volontaires ont participé. Les personnes se sentant plus concernées et plus touchées par les thèmes abordés étaient naturellement plus enclines à répondre aux questions, ce qui est aussi intéressant car elle correspond à la population qui est la plus touchée par la borréliose de Lyme si l'on prend en compte les incidences données par l'InVS.



Quelques participants ont également arrêté le questionnaire en cours de route, ne donnant des réponses exploitables qu'aux premières questions.

Ces différents éléments peuvent expliquer certaines variations notamment par rapport aux données nationales mais également par rapport à une autre population si le sondage était exploité sur un autre lieu ou sur un autre groupe de personnes, comme par exemple, une population rurale représentative des résultats de l'InVS et une population sédentaire supposée témoin négatif.

b. Biais de classement

Le biais de classement découle du processus utilisé notamment par ma subjectivité car j'ai été le seul opérateur à exploiter les différentes données apportant de ce fait un biais de subjectivité, par l'outil utilisé et par les enquêtés.

Le sondage demandait aux participants de faire appel à des éléments de leurs mémoires, des éléments de leur vie passée plus ou moins proche. J'ai limité ce biais de mémorisation en diffusant mon sondage durant la période estivale (été 2017) pendant laquelle les tiques et les sportifs sont les plus actifs. Les événements mnésiques, auxquels je faisais appels et qui m'intéressaient, devaient être les plus récents possibles.

Des facteurs subjectifs propres à chaque participant créent des biais d'évaluation : chacun répond selon son propre ressenti, ses propres expériences. Les questions ont également pu être mal comprises par les participants.

c. Biais de diagnostic

Seule une petite partie de la population étudiée a effectué un dépistage de la maladie de Lyme soit 21% des sportifs ayant répondu. Le risque est ici une sous ou surestimation des données obtenues.

d. Validité

Les données obtenues sont valides pour la population étudiée car le même outil a été utilisé tout au long de l'étude : le sondage en ligne. Le sondage était accessible durant



une durée de deux mois laissant le temps à un certain nombre de personnes d'y répondre et surtout de pouvoir pratiquer leurs activités sportives.

Malgré tout, 181 questionnaires ont été remplis et furent interprétables ce qui est satisfaisant pour notre étude, mais également insuffisant lorsque l'on veut étudier des sous-populations présentant certains critères précis, celles-ci sont de ce fait trop réduites.

Les résultats obtenus ne sont pas applicables à la population générale du fait de la spécificité des sujets et de la région : sportifs pratiquant dans les forêts de l'Orne (61). Afin de consolider les résultats obtenus ou de dégager des populations plus à risque que d'autres en fonction des lieux où se trouvent les forêts fréquentées, il faudrait pouvoir utiliser ce même type de sondage sur une population similaire et l'étendre à l'ensemble de la France et des clubs sportifs dont les adeptes pratiquent en forêt.



VII. CONSEILS AUX SPORTIFS DE FORET

1. CONSEILS EN RAPPORT AVEC LES PIQURES ET LES BLESSURES

a. Eviter les piqûres

HYMENOPTERES

La piqûre des hyménoptères est dangereuse par la présence dans leur venin de protéines neurotoxiques et hémolytiques dont certaines peuvent sensibiliser la victime et être à l'origine de nombreux chocs anaphylactiques.

Pour éviter les piqûres d'hyménoptères comme les guêpes, qui sont les plus agressives, les différents ouvrages s'accordent pour conseiller d'éviter le port de couleurs vives, de s'agiter à l'approche d'un insecte. Les guêpes piquent préférentiellement les personnes en sueur et la nourriture les attirent. Il faut donc rester vigilant lors des pauses lorsqu'il fait chaud surtout lors de la consommation de nourriture. Les insectifuges ont un effet aléatoire sur ces insectes.

Il convient également, autant que faire se peut, de rester à distance des nids et d'éviter à tout prix de marcher ou de rouler sur un nid.

MOUSTIQUES

Concernant les piqûres de moustiques, il est recommandé le port de vêtements clairs. La prise de comprimés de vitamine B1 permettrait de réduire le risque de piqûres de moustiques en donnant une odeur particulière à la peau. Toutefois l'efficacité de ce conseil est contestée par certaines études⁴⁹. Cependant, il est préférable d'éviter de mettre du parfum qui les attirent.

Le mélange d'une huile essentielle riche en géraniol, comme celle de Citronnelle de Ceylan, de Citronnelle de Java, de Géranium, de Palmarosa, avec une huile grasse empêche

⁴⁹ Ives AR, Paskewitz SM, Inter-L&S 101, Biology Interest Groups, Entomology Class 201. *Testing vitamin B as a home remedy against mosquitoes*. J Am Mosq Control Assoc [Internet]. 2005 Jun [cited 2018 May 3];21(2):213–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16033124>



les moustiques de piquer facilement et les repoussent. Cependant, cela est efficace quand ils sont peu agressifs.

En homéopathie, afin de prévenir les piqûres de moustiques, il est conseillé de prendre de *Ledum palustre* 5CH à 3 granules les matins d'exposition. En traitement, contre les piqûres, on prend *Ledum palustre* 5CH, d'*Apis mellifica* 9CH et d'*Histaminum* 5CH à raison de 2 granules 3 fois par jour de chaque. Ils permettent respectivement de repousser les moustiques, de calmer la rougeur et les démangeaisons. *Poumon histaminum* 7CH est indiqué en cas de gêne respiratoire à 2 granules 3 fois par jour.

L'efficacité des répellents varient en fonction des genres et des espèces de moustiques et du type de répulsifs. *Aedes sp* sont fréquemment repoussés par les répulsifs à base de DEET avec une efficacité pouvant aller jusqu'à 10 heures alors que la protection est moindre avec le para-menthane-3,8-diol (extrait de *Eucalyptus citriodora*)⁵⁰. Pour *Anopheles*, le profil de répulsion est le même mais la rémanence est plus faible : de l'ordre de 4 heures le plus souvent et rarement 10 heures. Le genre *Culex* renferme des espèces plus faciles à repousser que le genre *Anopheles*, les répulsifs efficaces contre ce dernier le seront également contre *Culex*⁵⁰.

TIQUES

Pour éviter les morsures de tiques, il apparaît évident d'éviter leurs milieux de vie principaux tels que les hautes herbes et les sous-bois, ce qui n'est pas toujours évident pour les amateurs des milieux forestiers. Il est préférable de rester au centre des sentiers de forêts ou d'emprunter les grandes allées.

Une étude polonaise⁵¹ a étudié les attitudes augmentant les risques de se faire mordre par une tique. Le risque apparaît plus important au printemps qu'en été et plus important dans les forêts de feuillus ou mixtes que dans les forêts de conifères. Les principaux comportements à risque relevés sont :

⁵⁰ . Lupi E, Hatz C, Schlagenhauf P. *The efficacy of repellents against Aedes, Anopheles, Culex and Ixodes spp. – A literature review.* Travel Med Infect Dis [Internet]. 2013 Nov [cited 2018 Apr 16];11(6):374–411. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24201040>

⁵¹ Wierzbicka A, Rączka G, Skorupski M, Michalik J, Lane RS. *Human behaviors elevating the risk of exposure to Ixodes ricinus larvae and nymphs in two types of lowland coniferous forests in west-central Poland.* Ticks Tick Borne Dis [Internet]. 2016 Oct [cited 2018 Apr 16];7(6):1180–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27499188>



- S'asseoir sur une bûche
- S'asseoir sur la litière de feuilles
- S'appuyer contre un arbre
- Ramasser du bois de chauffage

Ces comportements correspondent à des activités lentes, assimilables aux phases de repos des sportifs, au contact direct des lieux de vie des tiques

Du côté vestimentaire, porter un bas court augmente le risque de se faire piquer à la fréquence « toutes les semaines » de même que les vêtements de couleurs chaudes. Porter des vêtements de couleurs clairs permet de repérer plus facilement une tique. D'autres ouvrages recommandent une tenue la plus couvrante possible : pantalon rentré dans les chaussettes, pull rentré dans le pantalon. Enlever ses vêtements et les mettre dans la machine à laver sitôt de retour de forêt permet de se débarrasser des possibles tiques qui s'y trouveraient, ne leur laissant pas le temps de trouver le chemin jusqu'à la peau.

Il est conseillé également de vaporiser un répulsif directement sur la peau et sur les vêtements. L'OMS recommande l'usage de diéthyltoluamide⁵². L'étude *The efficacy of repellents against Aedes, Anopheles, Culex and Ixodes spp. - a literature review* conclut que le DEET ou l'Icaridine sont une meilleure protection face aux tiques comme *Ixodes ricinus* par rapport à l'IR3535. Cela rejoint la conclusion d'une étude⁵³ comparant l'efficacité contre *Ixodes ricinus* des répulsifs contenant de l'EBAAP, de l'Icaridine et du DEET. Bien que ces répulsifs soit « plus » efficaces que d'autres, il ressort des résultats de cette étude que leur protection soit peu efficace pour les sportifs pratiquant en forêt.

Parmi les sportifs ayant répondu au questionnaire, un petit groupe seulement utilisent des huiles essentielles pour se protéger des piqûres de tiques. On observe que 8 des 10 sportifs qui en utilisent font partie de ceux se faisant piquer moins d'une fois par mois. L'efficacité de l'huile essentielle d'Eucalyptus citronné a été testée contre les

⁵² Organisation Mondiale de la Santé : <http://apps.who.int/medicinedocs/fr/d/Jh2919f/4.7.html>

⁵³ Büchel K, Bendin J, Gharbi A, Rahlenbeck S, Dautel H. *Repellent efficacy of DEET, Icaridin, and EBAAP against Ixodes ricinus and Ixodes scapularis nymphs (Acari, Ixodidae)*. Ticks Tick Borne Dis [Internet]. 2015 Jun [cited 2018 Apr 16] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25936273>



tiques⁵⁴. Son principe actif est le Citrionol ou para-menthane-3,8-diol. Il a été noté que cette huile essentielle permet de réduire le nombre de morsures de tiques⁵⁴.

En cas de risque quotidien, une inspection du corps tous les soirs est nécessaire.

Protéger les animaux de compagnie contre les tiques permet aussi de diminuer le risque de ramener des tiques dans son lieu de vie quotidienne et le passage de l'animal à son maître. La plupart des spécialités vétérinaires vendues en pharmacie ou directement chez le vétérinaire offrent une protection efficace.

Des résultats de notre questionnaire obtenus précédemment, nous en déduisons que pour diminuer le risque de morsures, certaines habitudes nouvelles peuvent être employées telles que :

- Ne pas appliquer de crème ou huile hydratante
- S'épiler les jambes et les bras
- Porter des bas longs
- Porter des vêtements de couleurs froides

b. Se protéger face à la maladie de Lyme

Aujourd'hui la meilleure protection contre la maladie de Lyme est de se protéger des morsures de tiques. Plus les morsures sont fréquentes, plus le risque de se voir inoculer la bactérie *Borrelia burgdorferi* augmente. Cependant, toutes les tiques ne sont pas porteuses de cette bactérie mais une seule morsure suffit comme certains témoignages semblent le prouver.

La réactivité du patient face à la découverte de certains signes cliniques évocateurs de la borréliose de Lyme ⁵⁵ permet une consultation rapide et l'instauration d'un traitement efficace permettant la guérison. Plus l'antibiothérapie est débutée tôt après la morsure infectieuse, plus la guérison sera rapide⁵⁶. En effet, comme souvent, malgré un

⁵⁴ Gardulf A, Wohlfart I, Gustafson R. *A prospective cross-over field trial shows protection of lemon eucalyptus extract against tick bites*. J Med Entomol [Internet]. 2004 Nov [cited 2018 Apr 16];41(6):1064–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15605645>

⁵⁵ Voir : III. Les risques rencontrés en milieu forestier 4. La maladie de Lyme d. Symptômes, page 17

⁵⁶ *Diagnosis and Treatment of Lyme borreliosis (Lyme disease)* ; Guidelines of the German Borreliosis Society, Revised 2nd edition: December 2010, 1st edition finalised: April 2008 ; page 10



traitement, les cas de borréliose de Lyme diagnostiqués à un stade avancé de la maladie mettent plus longtemps à guérir et sont souvent associés à de fortes douleurs, des paralysies des membres et d'autres troubles.

Une bonne protection face à la maladie de Lyme passe par une bonne connaissance des signes cliniques de l'infection ainsi que des conditions de transmission permettant de réagir à temps.

Une antibioprophylaxie n'est pas recommandée⁵⁷ de façon systématique après une morsure de tique sauf si le cas présente un haut risque de contamination comme dans les zones où la maladie est omniprésente ou dans le cas de mise en évidence de plusieurs tiques sur la peau.

En 1999, un vaccin contre la maladie de Lyme *LYMerix* fût mis au point aux Etats-Unis et commercialisé par Glaxo-Smith-Kline⁵⁸. Il était élaboré à partir de lipoprotéines (OspA) de surface externe de *Borrelia*. Malheureusement de nombreux effets indésirables sont survenus notamment des symptômes de la maladie de Lyme entraînant l'arrêt en 2002 de la commercialisation de ce vaccin.

Ces dernières années, plusieurs publications⁵⁹⁻⁶⁰ dressait le tableau de l'évolution de la recherche pour un vaccin contre la maladie de Lyme. Des tests étaient en cours sur un vaccin composé d'une combinaison de deux lipoprotéines de surface. Les résultats d'immunisation obtenus sur des hôtes murins semblaient plus prometteurs par rapport à son prédécesseur réalisé à partir d'une seule lipoprotéine.

APPLICATION MOBILE SIGNALLEMENTIQUE

Récemment, le Ministère des Solidarités et de la Santé en association avec l'Institut National de la Recherche Agronomique et en collaboration avec leurs partenaires ont mis

⁵⁷ Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française ; 16ème conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse « Borréliose de Lyme : démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives », décembre 2006 (version courte)

⁵⁸ Maladie-lyme-traitements.com : <http://www.maladie-lyme-traitements.com/leacutechec-du-vaccin.html>

⁵⁹ Embers ME, Narasimhan S. *Vaccination against Lyme disease: past, present, and future*. Front Cell Infect Microbiol [Internet]. 2013 [cited 2018 Apr 16] ; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23407755>

⁶⁰ Comstedt P, Hanner M, Schüller W, Meinke A, Schlegel R, Lundberg U. *Characterization and optimization of a novel vaccine for protection against Lyme borreliosis*. Vaccine [Internet]. 2015 Nov 4 [cited 2018 May 5];33(44):5982–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26277070>



à disposition de la population une application permettant de signaler les morsures de tiques : *signalement*Tique⁶¹. Cette application, dans le but de lutter contre la maladie de Lyme a pour vocation de pouvoir mieux renseigner le public sur les endroits où l'on peut rencontrer des tiques ainsi que sur les facteurs favorisant les morsures. Enfin, cette application offre des conseils pour se protéger contre ces arthropodes. Cette application est également une source considérable d'informations pour les chercheurs étudiant la

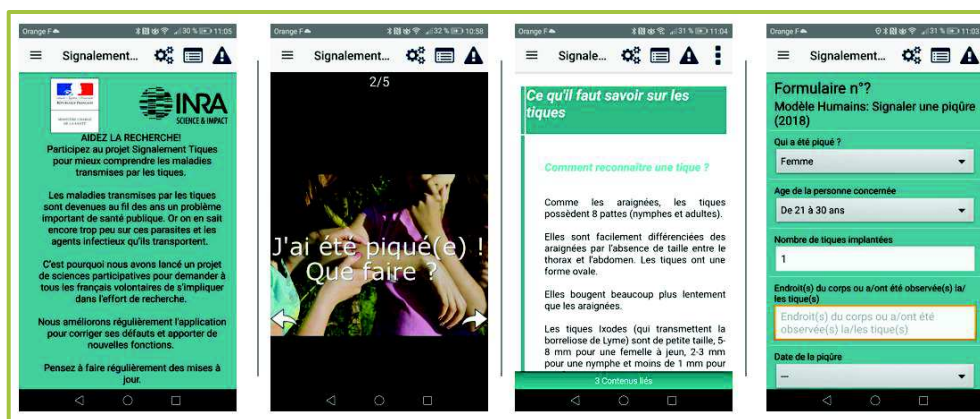


Figure 55 : Captures d'écran de l'application mobile *signalement* Tique

maladie de Lyme.

c. Conduite à tenir après une piqûre

La première étape, quelle que soit l'origine animale de la piqûre, est de vérifier que le statut vaccinal du patient contre le tétanos est à jour.

HYMENOPTERES

Le premier réflex est de savoir si la personne piquée présente une hypersensibilité ou un terrain allergique et donc un risque possible de faire un choc anaphylactique. Si tel est le cas, diriger le patient vers les urgences s'impose. Une personne ayant connaissance de cette allergie est censée posséder sur elle un kit d'urgence avec une seringue d'Adrénaline afin d'effectuer l'injection.

L'utilisation d'un dispositif pour aspirer le venin peut s'avérer plus ou moins intéressant. De nombreux témoignages s'accordent sur l'efficacité d'une source de chaleur

⁶¹ Institut National de la Recherche Agronomique : [http://ephytia.inra.fr/fr/P/159/Signalement TIQUE](http://ephytia.inra.fr/fr/P/159/Signalement_TIQUE)



pour neutraliser le venin d'une guêpe et d'hyménoptères en général. A l'aide d'une cigarette par exemple, approcher l'extrémité incandescente au plus près du lieu de la piqûre sans que cela n'occasionne une brûlure au niveau de la peau. Cette technique n'est pas mentionnée dans les prises en charge officielle et n'est pas recommandé du fait du risque de brûlure. En revanche, il existe des appareils thermiques tel que MosQuit® qui pourraient être employés sans risque directement sur la plaie car la température est stable et fixée à 47-54°C.

Il convient de retirer le dard, à la suite d'une piqûre d'abeille, s'il est toujours en place à l'aide notamment d'une pince à épiler en prenant soin de ne pas presser ou percer la poche de venin.

Il est nécessaire de procéder à une désinfection locale à l'aide d'un antiseptique contenant de la chlorhexidine, de Bétadine®, d'Héxomédine® transcutanée.

En cas de douleurs, une poche de glace peut être placée au niveau de la piqûre. Elle aura pour effet d'anesthésier les terminaisons nerveuses de la douleur et de diminuer l'œdème. La prise orale d'antalgique à base de paracétamol est également possible.

Pour apaiser les démangeaisons, appliquer localement une crème à base de corticoïde ou antiprurigineuse ou de l'huile essentielle de Lavande aspic (*Lavandula latifolia*) toutes les 20 minutes pendant 2 heures. La prise d'un antihistaminique par voie orale pendant une semaine permet de diminuer les signes de réactions locales. En homéopathie, on recommande la prise d'*Apis mellifica* 5CH à raison de 3 à 5 granules toutes les 15-60 minutes jusqu'à amélioration.

MOUSTIQUES

En France, les moustiques ne sont pas encore des vecteurs de maladie telles que le paludisme, la fièvre jaune, la dengue, etc. Cependant lorsque les températures se réchauffent, l'activité des moustiques augmentent en forêt et ils peuvent provoquer de multiples piqûres sur un même sujet.

La prise en charge des piqûres est similaire à la précédente. A savoir, une désinfection des papules, l'application de crème à base de corticoïdes ou antiprurigineuse. La prise d'antihistaminique permet de calmer les démangeaisons.



En homéopathie⁶², dans un premier temps une dose d'*Apis mellifica* 30CH puis des granules de *Ledum palustre* 5CH à raison de 3 à 5 granules toutes les heures associés à *Apis* 15CH avec 5 granules toutes les demies heures permettent de soulager les symptômes.

Enfin, en aromathérapie, l'huile essentielle de Lavande aspic permet d'apaiser la piqûre : on l'applique à raison de 2 gouttes pures ou diluées.

TIQUES

Après chaque sortie en milieu à risque comme en forêt, les hautes herbes des prairies, il est impératif d'effectuer un examen visuel minutieux de son corps à la recherche de tiques et d'enlever ses vêtements afin de les mettre à laver dès le retour à la maison.

Si une tique est repérée sur la peau, il faut alors la retirer, il est conseillé de le faire avec un tire-tique. Pour une bonne utilisation, il faut glisser la tête de la tique dans l'encoche puis tourner délicatement dans un seul sens. Il faut dévisser progressivement l'hypostome de la tique et ne pas l'arracher. Le retrait doit se faire facilement.

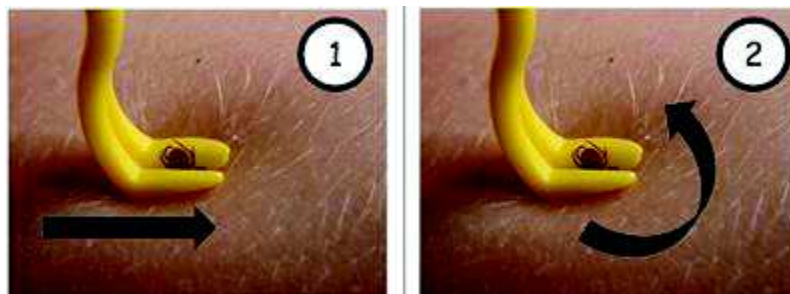


Figure 56 : Utilisation correcte d'un tire-tique

Pour ne pas stresser la tique et éviter qu'elle expulse sa salive et les bactéries présentes dans ses glandes salivaires, il est préférable de ne pas utiliser de source de chaleur ou toute substance chimique telle que l'éther ou l'alcool.

Il faut s'assurer que la tête ne soit pas restée dans la peau. Si tel est le cas, une vigilance accrue sera nécessaire.

⁶² Michèle BOIRON, François ROUX ; *Homéopathie et prescription officinale - 43 situations officinales* ; 2ème édition 5ème impression ; Editions Similia



Après le retrait, on procède à une désinfection minutieuse à l'aide d'un antiseptique contenant de la chlorhexidine ou de l'Héxomédine® transcutanée. Il est intéressant de laisser sur la piqûre une compresse en place à l'aide de sparadrap afin que la désinfection soit plus complète.

Dans cette étude, parmi les sportifs ayant répondu, 84% utilise un tire-tique pour retirer une tique, 20% utilise une pince à épiler (parfois uniquement pour les premiers stades de la tique, plus petits) et 8% fait usage de produits chimiques tels que l'alcool ou l'éther. Une majorité utilise donc le tire-tique comme il est préconisé de le faire. Plusieurs témoignages mentionnent l'utilisation de corps gras tels que de l'huile ou du savon dont l'efficacité semblerait faire ses preuves chez ces sportifs les utilisant pour retirer une tique.

Les jours et semaines suivants, il convient de surveiller les signes de survenue de la maladie de Lyme. Une rougeur en cercle qui s'étend et claire en son centre, une fièvre, des douleurs musculaires ou articulaires doivent amener à une consultation médicale.

De nombreux médecins prescrivent aujourd'hui une antibiothérapie dès qu'un patient présente une morsure de tique, même s'il n'y a aucun signe clinique, par précaution. Cependant, il faut garder en mémoire que l'utilisation abusive d'antibiotiques crée des résistances au sein des différentes populations de bactéries.

Comme précédemment, les antihistaminiques permettront de diminuer les démangeaisons tout comme les crèmes à base de corticoïdes ou antiprurigineuses. En homéopathie, *Histaminum* 9CH est utile. L'huile essentielle de Lavande a également un effet apaisant si on l'applique pure au niveau du lieu de la morsure.

d. Prise en charge des blessures

Les blessures varient en fonction du sport pratiqué. Lors de marche ou de randonnée, il est plus courant d'être confronté à des échauffements, des ampoules voire des entorses. Les coureurs sont plus sujets aux entorses, aux déchirures, aux chutes. Les vététistes sont confrontés aux chutes, aux collisions. Il ne faut pas oublier les blessures pouvant être infligées par l'environnement comme par les ronces et ce pour chacun des sports présentés.



Ce paragraphe ne se veut pas exhaustif mais présente les blessures les plus courantes.

LES AMPOULES

Les ampoules ou phlyctènes sont une réaction naturelle du corps pour se protéger de trop fortes pressions exercées de façon répétitive au niveau de la peau.

Elles sont favorisées par la chaleur, l'humidité et par la présence de corps étrangers provoquant des points de pressions ou de frottements plus importants. L'ampoule débute par un échauffement de la peau puis l'épiderme se décolle avec une accumulation de liquide séreux et elle finit par se percer si les frottements persistent, laissant la peau à vif.

Pendant une randonnée, lors des premiers signes, il est conseillé d'appliquer un pansement anti-ampoule ou un sparadrap pour protéger la zone échauffée. Si possible nettoyer légèrement la zone avant le positionnement du pansement.

Une ampoule ne doit pas être percée car elle serait une porte d'entrée pour une éventuelle infection.

Au retour à domicile, nettoyer soigneusement l'ampoule à l'eau et au savon. Si elle s'est percée, désinfecter et retirer les peaux mortes restant. Appliquer un pansement hydrocolloïde anti-ampoule. Il doit être mis sur une peau sèche et rester en place jusqu'à son décollement.

Afin d'éviter la survenue d'ampoule, il est déconseillé de porter des chaussures neuves pour faire une randonnée. De plus, il est préférable de porter des chaussettes en coton. Si le randonneur est sujet aux ampoules, il est conseillé d'anticiper en appliquant un pansement anti-ampoule ou un topique anti-échauffement sur la zone à risque.



ENTORSE

Une entorse peut aller du simple étirement ligamentaire (entorse dite bénigne) à la rupture ligamentaire (entorse grave). Pour l'entorse bénigne, la douleur apparaît au bout de quelques heures, quand le corps est « à froid » avec un œdème. L'entorse moyenne se caractérise par un œdème et une douleur apparaissant rapidement et d'une ecchymose dans les 24 heures. Lors d'une entorse grave, un craquement peut être perçue correspondant à la déchirure du ligament, s'appuyer sur le membre blessé est impossible, le gonflement est immédiat avec un hématome en « œuf de pigeon ». Elle touche la plupart du temps le ligament latéral externe au niveau de la cheville. Les plus sujets à cet accident sont les coureurs et les marcheurs.



Figure 57 : Mouvement d'inversion lors d'une entorse (Le Moniteur des pharmacies n°87)

Lors de la survenue d'une entorse pendant une activité physique, le premier réflexe à avoir est de stopper cette activité et toute sollicitation importante de la cheville, appliquer si possible une source de froid (bombe, sachet de froid à usage unique). Une douleur disparaissant rapidement dans un premier temps ne doit pas être prise pour un indicateur de la gravité de cette entorse. En effet, lors d'une déchirure totale du ligament, la douleur peut être totalement absente. Il est bon, si possible, de se faire récupérer par un véhicule si la distance pour rentrer est importante sinon il faut marcher doucement et ne pas courir au risque d'aggraver l'entorse. Si une douleur à la marche apparaît, décharger la cheville atteinte à l'aide d'un bâton par exemple.

Le plus tôt possible, le protocole « GREC » doit être suivi : glacer, repos, élévation, contention. Il faut appliquer une poche de glace afin de calmer la douleur et limiter l'œdème, être au repos et solliciter peu la cheville, surélever d'environ 45° le membre afin de drainer l'œdème et appliquer une contention comme une chevillière de contention ou une bande pour maintenir la cheville et limiter l'œdème. Le glaçage est à effectuer plusieurs fois dans la journée pendant 20 minutes.

Même lors d'une entorse bénigne, une consultation médicale est recommandée afin de s'assurer de l'absence de fracture ou de l'absence d'arrachement du ligament de la malléole. C'est le praticien qui décidera du traitement le mieux adapté.



Figure 58 : Orthèse stabilisatrice de cheville

Le traitement de l'entorse bénigne se fait généralement par une orthèse ligamentaire ou stabilisatrice afin de limiter la mobilisation du ligament atteint. Cependant les modèles comme celui de la Figure 58 n'est pas toujours apprécié par certains kinésithérapeutes car l'immobilisation est latérale alors que le ligament touché est plus antéro-latéral. La guérison est observée au bout de 8 à 15 jours. Lors d'une entorse moyenne ou grave, le traitement se fait le plus souvent par une immobilisation complète (plâtre) allant de 3 à 6 semaines, avec pour les cas les plus graves de la chirurgie. Il est intéressant d'effectuer des séances de kinésithérapies ou d'ostéopathies pour rééduquer la cheville, pour muscler et pour apprendre à la cheville à réagir face à des déséquilibres. La marche doit être envisagée dès que possible.

Dans tous les cas, l'administration d'antalgiques comme le paracétamol ou l'ibuprofène permet de calmer la douleur et l'inflammation (ibuprofène).

En homéopathie⁶³, la prise de 5 granules toutes les heures d'*Arnica* 9CH et en espaçant les prises selon amélioration peut être discutée. L'association d'*Apis mellifica* 9CH, *Bryonia* 9CH, *Ruta graveolens* 9CH est à prendre à raison de 5 granules de chaque toutes les heures pendant 48h puis 3 fois par jour pendant 3 semaines.

Le temps de guérison doit être respectée pour éviter les entorses à répétition.

LE TETANOS

Les sports évoqués ici sont tous pratiqués en milieu forestier. La moindre blessure endommageant la barrière cutanée est une possible exposition au *Clostridium tetani* responsable du tétanos comme à toutes autres infections. Une plaie est rapidement souillée par de la terre. Les ronces sont également omniprésentes dans ce milieu griffant les sportifs passant de trop près.

Les cas de tétanos sont rares mais restent graves : entre 2005 et 2014, 95 cas ont été recensés en France avec 26 décès d'après l'InVS⁶⁴. Cette bactérie provoque des

⁶³ Michèle BOIRON, François ROUX ; *Homéopathie et prescription officinale – 43 situations officinales* ; 2^{ème} édition 5^{ème} impression ; Editions Similia

⁶⁴ Institut de Veille Sanitaire : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Tetanos/Donnees-epidemiologiques>



contractures musculaires sur l'ensemble du corps provoquant des douleurs importantes et pouvant même entraîner des fractures osseuses.

Le schéma vaccinal se compose comme suit :

- Primovaccination : 2 mois, 4 mois et un rappel à 11 mois
- Enfant : 6 ans, 11 ans, 13 ans
- Adulte : 25 ans, 45 ans, 65 ans puis tous les 10 ans (75 ans, 85 ans, etc.)

Lors d'une plaie mineure propre, le délai pour l'injection d'une dose de rappel est de 10 ans⁶⁵. Pour une plaie majeure propre ou tétanigène, ce délai est de 5 ans et dans le cas où le dernier rappel remonte à plus de 10 ans, l'administration d'immunoglobuline tétanique humaine est recommandée⁶⁵.

PLAIES

Toute plaie offre un risque potentiel d'infection ou de tétanos. Elle peut aller de la simple éraflure avec une atteinte légère de l'épiderme à la plaie plus profonde pouvant atteindre les différentes couches de la peau voire toucher des structures nobles comme des ligaments, des paquets nerveux ou des vaisseaux sanguins de calibres moyens. Une plaie dont le saignement est abondant, une plaie au niveau du cuir chevelu (saignement toujours abondant) ou une plaie au niveau de l'œil nécessite une consultation médicale urgente. Les plaies punctiformes (étroites et profondes : clou, éclat de bois) et les plaies par lacération (peau déchirée : barbelé) sont plus à risque d'infection car les microorganismes sont emprisonnés au sein des tissus plus ou moins délabrés par rapport à une coupure nette provoquée par un objet tranchant. Toute morsure par un animal doit être considérée comme un risque potentiel de rage et doit obligatoirement faire l'objet d'une consultation médicale.

Hors de chez soi, un nettoyage de la plaie avec de l'eau ou du sérum physiologique est nécessaire pour éliminer toute saleté : terre, sable, graisse de chaîne. Il ne faut pas hésiter à frotter un peu et éliminer la première hémostase qui peut renfermer des microorganismes. Une désinfection locale est ensuite effectuée avec un antiseptique à spectre large comme la chlorhexidine. Pour les plaies plus importantes dont le saignement

⁶⁵ Haut Conseil de la santé publique ; *Avis relatif aux rappels de vaccination antitétanique dans le cadre de la prise en charge des plaies* ; 24 mai 2013



persiste, on comprime pendant 5 minutes (avec une compresse ou à défaut à l'aide de sa main) jusqu'à l'arrêt du saignement. Il est préférable d'avoir sur soi une bande, quelques compresses, du sparadrap et quelques dosettes d'antiseptiques lors de sorties en forêt afin de pouvoir effectuer un bandage temporaire en cas d'accident. Les strips sont intéressants pour les sorties externes : ils permettent de rapprocher deux bords de plaie et prennent très peu de place dans un sac. Les plaies provoquées par une chute sur une surface abrasive (goudron, sols gravillonnés) sont traitées comme une brûlure : désinfection locale et application d'un pansement lipido-colloïde.

Le temps de saignement des personnes sous anticoagulants est allongé, de même que le temps de compression de la plaie pour arrêter le saignement.

De retour à domicile, une consultation médicale sera nécessaire en fonction de la gravité de plaie et en cas de survenue de fièvre, douleur importante, signes d'infection ou d'inflammation (peau rouge, chaude, pulsatile, tissu jaunâtre), non cicatrisation et chez des patients présentant un ou plusieurs facteurs de comorbidité (diabète, artériopathie, etc.).

LES PATHOLOGIES MUSCULAIRES SANS LÉSION

Les pathologies musculaires (crampes, courbatures, contractures) sont souvent liées à un échauffement insuffisant, de la fatigue, une mauvaise hydratation, un manque de glucides, aux temps froids et humides, à un effort plus important que d'habitude.

La crampe correspond à une contraction du muscle involontaire. Afin de la soulager, il faut mettre le membre en hyperextension de façon douce afin d'étendre les fibres musculaires contractées. En général, elle disparaît au bout de quelques minutes. Il convient ensuite de bien s'hydrater.

La contracture musculaire est également une contraction de muscles, mais elle est progressive, elle apparaît quelques jours après l'effort et les muscles sont comme tétanisés. Elle ne disparaît pas avec des étirements. Il est nécessaire de rester au repos pendant une semaine, de bien s'hydrater. Un décontracturant local ou oral peut s'avérer utile.



Les courbatures sont dues à des microlésions et à une accumulation d'acide lactique produit durant l'effort. Elles apparaissent après l'effort (lendemain ou surlendemain) et durent quelques jours. Afin de les soulager, une application de chaleur permet de détendre le muscle et de faciliter sa détoxification. Les topiques décontracturants (méphésine, méthocarbamol) et révulsifs (à base de capsaïcine, menthol, camphre...) permettent également de soulager les douleurs. Le lendemain de leur apparition, une activité sportive légère permet de détoxifier le muscle plus rapidement.

Les tendinopathies résultent d'une sollicitation inhabituelle du tendon. Cependant, certains médicaments (corticoïdes, statines, quinolones) ou pathologies (goutte, diabète) peuvent en être la cause. Du repos est nécessaire, l'inflammation est soulagée par des anti-inflammatoires ou antalgiques oraux. Il est important de boire suffisamment d'eau.

Toutes ces pathologies musculaires sont en grande partie évitables grâce à un échauffement rigoureux préparant l'effort physique, une bonne hydratation tout au long de l'exercice et une alimentation équilibrée au quotidien. En homéopathie, pour prévenir leur apparition, la Sporténine® est indiquée à un comprimé la veille de l'effort, juste avant l'effort et en récupération toutes les heures jusqu'à amélioration⁶⁶.

D'autres pathologies musculaires avec lésions telles que l'élongation, la déchirure musculaire ou claquage, la rupture musculaire nécessitent une consultation médicale. Dans ces cas-là, une phase de repos dont la durée dépend de la gravité est nécessaire.

TRAUMATISMES INTERNES

Les chocs physiques sont responsables d'ecchymoses (« bleus »), d'hématomes, d'hémorragies internes, de fractures. La difficulté pour ces différentes blessures est le côté caché : leur degré de gravité ne peut pas être évalué du premier coup d'œil.

Après une collision importante (vététiste contre animal sauvage ou tronc d'arbre), on prend soin d'évaluer l'état de conscience du sportif : le cerveau ayant reçu un choc, le sujet peut être désorienté. Il faut le calmer quelques instants, le temps de la pleine reprise des esprits. Il est préférable de ne pas reprendre l'activité physique si le choc a été violent.

⁶⁶ Michèle BOIRON, François ROUX ; *Homéopathie et prescription officinale – 43 situations officinales* ; 2^{ème} édition 5^{ème} impression ; Editions Similia



Dans le cas où des signes de gravité tels qu'une pâleur importante, perte de sensibilité, malaise, difficulté à marcher, vomissements, douleur importante apparaîtraient : une consultation d'urgence s'impose. Les personnes sous traitement anti-coagulant doivent également consulter pour écarter tout risque d'hémorragie non-extériorisée. Les traumatismes au niveau du visage, des yeux et des articulations doivent également orienter vers une consultation médicale.

Pour limiter l'œdème et atténuer la douleur, on applique du froid à l'aide d'une bombe ou d'une poche cryogène. Les douleurs peuvent également être traitées par des antalgiques oraux (paracétamol). L'application d'une pommade à base d'Arnica ou d'huile essentielle d'Hélichryse (ou Immortelle, *Helichrysum italicum*) diluée permet de traiter les hématomes sans gravité. La prise orale en homéopathie d'*Arnica* 9CH réduit douleur, hématome et œdème.



2. CONSEILS EN LIEN AVEC L'ACTIVITE SPORTIVE

a. L'alimentation

Les besoins au niveau alimentaire diffèrent en fonction de l'activité pratiquée, de son intensité, de l'âge, du sexe du pratiquant. Il faut veiller à ce que le sportif ou la sportive ait suffisamment d'énergie pour effectuer l'effort mais également pour que son organisme puisse maintenir les fonctions de base du corps humain. Au quotidien, pour son fonctionnement normal, le corps doit toujours pouvoir compter sur une ressource, pour son métabolisme de base (hors activité), de 30 kcal/kg de poids corporel⁶⁷ : c'est la disponibilité énergétique. Les conseils suivants sont surtout destinés aux personnes pratiquant une activité sportive régulière. Cependant, pour une pratique sportive de 3 à 4 heures par semaine, une augmentation de l'apport calorique journalier n'est pas nécessaire.

AVANT L'EFFORT

La veille d'un effort sportif intense, il est important de consommer des glucides à index glycémique faible telle que les pâtes à cuisson longue. 2 à 3 heures avant, il faut préférer les aliments à indice glycémique moyen et éviter les fibres et aliments riches en graisse. Juste avant l'effort, les glucides à indice glycémique élevé trouvent leur place mais leur quantité doit rester modérée pour ne pas devenir gênant au niveau digestif. Certains recommandent un laps de temps de 3 heures entre le dernier repas et le début de l'exercice pour éviter les troubles digestifs mais ce temps varie en fonction de chacun.

⁶⁷ Article d'Eve Tiollier ; <http://www.insep.fr/fr/actualites/dossier-nutrition-et-performance-sportive> ; INSEP (Institut national du sport, de l'expertise et de la performance) - Département de la Recherche paru dans INSEP Le Mag #9



	IG élevé > 70	IG modéré [56-69]	IG faible < 55
Fruits	Dattes fraîches	Banane mûre, figues séchées, abricot frais, melon	Pomme, abricot sec, pamplemousse, kiwi
Fruits oléagineux			Noix de pécan, de cajou, cacahuète grillée
Légumes et légumineuses			Tous les légumes Lentilles, pois chiche, petit pois
Pommes de terre	Cuite au four, bouillie, frite	A la vapeur	Patate douce, chips
Céréales	Baguette blanche, pain de mie, biscotte, galettes de riz, riz à cuisson rapide (6 min)	Pain complet, croissant, riz blanc cuit à l'eau, riz basmati, gnocchi	Pain intégral, biscuit petit beurre, muesli, macaroni, blé cuisson 10 min, riz brun
Produits laitiers		Lait concentré sucré	Yahourt pauvre en matière grasse, lait

Tableau 3 : Exemple d'aliments en fonction de leur indice glycémique⁶⁸

⁶⁸ Lanutrition.fr : <https://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-assiette/le-potentiel-sante-des-aliments/index-et-charge-glycemiques/tableau-des-index-glycemiques>



La consommation de lipides n'a pas besoin d'être augmentée par rapport à la population générale, cependant ils restent importants. Pour les protéines, leur quantité dépend de l'intensité du sport :

- Efforts modérés : la proportion doit rester la même que la population générale (0,8 g/kg par jour⁶⁹)
- Efforts intenses ou de haut niveau : 1,2-1,7 g/kg par jour⁶⁹. Dans ce cas, on privilégie le poulet, la dinde, le blanc d'œuf avec une augmentation de l'apport hydrique.
- Il faudra faire attention toutefois lorsque la consommation de protéines augmente trop au risque d'induire des troubles hépatiques et/ou rénaux.

Côté vitamines, leur apport est suffisant au quotidien si l'alimentation est équilibrée : fruits, légumes, céréales, viandes avec notamment les vitamines B, C, E et bêta-carotènes.

La veille d'une activité sportive, on évite la consommation d'alcool qui a tendance à déshydrater et on évite de fumer juste avant de débiter l'effort.

Julien Absalon, champion olympique de VTT, déclarait lors d'une interview pour nutri-site.com⁷⁰, qu'il terminait son repas 3h30 avant une course. Son petit-déjeuner se compose de pain complet et de miel avec un café et son repas du midi est fait de pâtes avec une tranche de jambon.

PENDANT L'EFFORT

Au cours d'un effort important, la sueur représente de 70 à 80 % des pertes en eau avec des minéraux. Cette perte augmente avec l'intensité de l'effort, l'équipement, la température extérieure et le taux d'humidité de l'air. Un sportif, en fonction de l'effort, peut perdre de 0,5 à 2 L d'eau par heure. Il faut compenser ces pertes en eau ainsi : durant l'effort il est nécessaire de boire de 0,5 à 1,5 L par heure. Cependant, il est conseillé de boire de petite quantité à la fois par ne pas surcharger l'estomac.

⁶⁹ *Le guide de l'alimentation équilibrée. Mieux vivre sans se compliquer la vie*, Vidal® page 135-145

⁷⁰ Nutri-site.com : <http://www.nutri-site.com/interview-nutrition--julien-absalon-vtt--1--16.html>



Pendant un effort de plus d'une heure, il est intéressant de consommer une boisson hypotonique ou isotonique qui est mieux assimilée par l'organisme. Ces boissons peuvent être prêtes à consommer ou à préparer (sous forme de poudre à mélanger). Elles apportent glucides et minéraux nécessaires à l'effort. La composition de ces boissons diffère. Chaque boisson présente une composition en sels minéraux qui est spécifique au type d'effort fourni durant l'activité sportive (endurance, effort explosif). Des boissons trop sucrées peuvent accentuer la déshydratation et entraîner crampes et troubles digestifs.

Quand le sportif ressent la sensation de soif, il est déjà trop tard. Afin de vérifier si la consommation de boisson est suffisante durant l'effort pour un sportif, la technique est de se peser avant l'épreuve après avoir vidé sa vessie, au retour se peser à nouveau sans vider celle-ci et en ayant la même tenue qu'au départ. Une perte supérieure à 2% du poids diminue les performances sportives et mentales, augmente le risque de tendinite et diminue l'endurance.

Au-delà de 3 heures d'activité sportive, l'organisme a besoin d'aliments solides tels que le chocolat, des barres de céréales, des fruits secs. Au-delà de 4 à 5 heures de sport, les aliments salés sont les bienvenus, du moment qu'ils sont pauvres en matière grasse.

APRES L'EFFORT

Pour récupérer correctement, il est préférable de continuer de boire une boisson hypotonique ou isotonique toutes les 15 minutes pendant 2 à 4 heures. La consommation totale en eau après l'effort doit être supérieure à la quantité perdue durant l'effort : une partie de ce qui est bu n'est pas absorbé. Le lait est une bonne boisson de réhydratation, tout comme une eau riche en sodium. A l'inverse, la bière ne permet pas de se réhydrater.

Les aliments solides ne doivent être consommés qu'une heure après l'arrêt de l'effort afin que l'organisme ait retrouvé son calme et que le système digestif soit correctement irrigué au niveau sanguin. Une prise d'aliments riches en glucides de façon précoce après un effort physique important permet de récupérer plus vite, dans ce cadre on peut conseiller de consommer un verre de jus de fruit ou une tranche de pain d'épices



ou une barre de céréales toutes les 15 minutes⁷¹ pendant 1 à 2 heures. Les protéines sont importantes pour reconstituer les fibres musculaires dégradées au cours de l'effort physique. Le lait, en plus d'être un excellent réhydratant, permet également une bonne récupération en protéines car il associe des protéines lentes et rapides⁷¹.

Les jours suivants, une alimentation équilibrée est conseillée avec notamment des glucides à index glycémiques faibles et des fruits. Le repos est essentiel afin que l'organisme se remette de l'effort.

AU QUOTIDIEN

Au quotidien, le Programme National Nutrition Santé⁷² (PNNS) recommande une consommation de plus de 50 % en glucides avec des glucides à indice glycémique faible comme les féculents et les fibres végétales contenues dans les fruits, les légumes, les céréales. Les aliments les plus simples possibles et le fait de pouvoir faire sa propre cuisine sont à conseiller le plus possible plutôt que la consommation de plats préparés industriellement.

Les micronutriments sont surtout présents dans les fruits et légumes, les œufs, le lait, les produits laitiers pauvres en graisses et en sucres, les produits de la mer, pain complet ou aux céréales, pâtes au blé complet, riz complet, légumes secs.

Aux repas du midi et du soir, il est conseillé⁷¹ de consommer des légumes, des protéines (viande, volaille, poisson, œuf), des féculents, au moins 1 cuillère à soupe d'huile de colza. Tous les jours, il est recommandé de consommer aux moins trois produits laitiers, au moins deux fruits frais de préférence. L'hydratation doit se faire tout au long de la journée par petites quantités.

L'important est de se tenir à un équilibre alimentaire qui doit tenir sur la durée et ne pas être ponctuel. Les bénéfices, au long terme, sont une meilleure santé physique, une meilleure capacité de récupération et des blessures moins fréquentes. Si l'alimentation

⁷¹ Article d'Eve Tiollier ; <http://www.insep.fr/fr/actualites/dossier-nutrition-et-performance-sportive> ; INSEP (Institut national du sport, de l'expertise et de la performance) - Département de la Recherche paru dans INSEP Le Mag #9

⁷² Manger, Bouger : <http://www.mangerbouger.fr/PNNS>



est équilibrée et complète, une supplémentation par compléments alimentaires n'est pas nécessaire.

b. Préparation et récupération

PREPARATION DE L'EFFORT

L'échauffement est incontournable afin d'éviter les blessures notamment musculaires. Les pommades dites chauffantes ne permet pas d'échauffer correctement le muscle, elles apportent seulement une sensation de chaleur en activant la circulation superficielle malgré tout elles sont intéressantes par temps froid.

L'échauffement doit durer au minimum 10 minutes et est spécifique du sport pratiqué et des mouvements effectués. Les étirements doivent rester doux et non douloureux. Des massages avec des pommades contenant de l'huile d'arnica ou des huiles essentielles peuvent s'avérer intéressant.

Chez le coureur, on porte une attention particulière à ses pieds : pieds propres et secs, élimination des callosités et cors, ongles coupés. Pour limiter la transpiration et le risque de mycoses associées, on préfère porter des chaussettes en coton et appliquer une poudre antitranspirante si nécessaire.

En homéopathie, le protocole⁷³ suivant peut être appliqué :

- Le matin de l'effort :
 - *Arnica montana* 9CH : contre les courbatures
 - *Sarcolacitum acidum* 9CH : contre la fatigue musculaire
 - *Cuprum metallicum* 5CH : éviter les crampes musculaires
- Dans la journée :
 - *Ruta graveolens* 9CH : pour protéger ligaments et tendons
 - *China rubra* 9CH : contre la fatigue due à la déshydratation

⁷³ *Sport et activités physiques* ; Le Moniteur des Pharmacies – Formation n°240 ; Cahier 2 du n°3097 du 3 octobre 2015



- Au coucher :
 - *Rhus toxicodendron* 9CH : contre les traumatismes des articulations et des muscles, les douleurs musculaires et ligamentaires

Un bon sommeil a également un rôle important pour de bonnes performances sportives.

Le matériel utilisé lors de l'activité sportive doit être adaptée et à la bonne taille afin d'éviter les mauvaises positions (notamment sur un vélo). Côté course à pied et randonnée, les chaussures doivent être à la bonne taille (en général une de plus que celles de ville). On évite évidemment de porter des chaussures neuves pour la première fois lors d'une course ou d'une randonnée.

Lors d'une activité en extérieur et par temps ensoleillé, une protection solaire est indispensable ainsi qu'une bonne hydratation afin d'éviter une hyperthermie maligne.

RECUPERATION

Lorsque l'activité est intense, il faut éviter d'arrêter l'effort brusquement en continuant une activité sportive plus douce pour que l'organisme reprenne son calme progressivement. C'est ce que l'on nomme la récupération active.

A l'inverse, la récupération passive se compose notamment de l'association d'une alimentation (cf 2. Conseils en lien avec l'activité sportive a. L'alimentation page 86) et d'une séance de massages à l'aide d'huile de massage composée d'arnica et/ou d'huiles essentielles.

Tout comme lors de la préparation, le sommeil est d'une importance capitale afin que l'organisme puisse récupérer correctement en permettant aux fibres musculaires de se régénérer.



3. CONSEILS LORS D'UN TRAITEMENT CONTRE LA MALADIE DE LYME

a. Les antibiotiques

Comme vu précédemment, les classes d'antibiotiques pour traiter la maladie de Lyme sont variées et leur efficacité dépend de la localisation histologique et la forme de la bactérie.

LES BETALACTAMINES

La plus connue de cette famille est l'amoxicilline, c'est une aminopénicilline. Son spectre est relativement large. Elle agit par inhibition de la synthèse des peptidoglycanes, un des composants essentiels de la paroi cellulaire des bactéries.

L'amoxicilline se présente sous forme de gélules (500 mg) ou de comprimés dispersibles (1g). Ces derniers peuvent être soit avalés, soit dissous dans de l'eau. La prise concomitante d'un repas avec celle d'amoxicilline ne modifie pas l'absorption de cette dernière⁷⁴. La prise est donc recommandée au milieu d'un repas afin de favoriser la tolérance digestive.

LES TETRACYCLINES

Les plus couramment prescrites dans les traitements contre la maladie de Lyme sont la lymécycline et la doxycycline. Elles inhibent la synthèse de protéines bactériennes⁷⁵.

Leur prise doit se faire au milieu d'un repas car la nourriture ne modifie pas leur absorption^{76 - 77}. Cependant, le lait modifie l'absorption de la doxycycline⁷⁷, la consommation de lait ou d'autres aliments en contenant doit se faire à distance. Il est important de boire un grand verre d'eau lors de leur administration afin d'éviter toutes

⁷⁴ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/clamoxyl-4002-pharmacocinetique.htm>

⁷⁵ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/doxy-5584-pharmacodynamie.htm>

⁷⁶ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/tetralysal-68280-pharmacocinetique.htm>

⁷⁷ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/doxy-5584-pharmacocinetique.htm>



lésions œsophagiennes. Pour les mêmes raisons, il faut éviter de s'allonger dans l'heure qui suit leur prise.

Les tétracyclines font partie des médicaments photosensibilisants : l'exposition au soleil doit être évitée au maximum. De plus, une protection solaire à l'aide d'un écran 50+ doit être appliquée.

LES MACROLIDES

Les macrolides est une famille d'antibiotiques renfermant notamment l'azithromycine. Elle agit en inhibant la synthèse bactérienne en se liant au ribosome et en empêchant la translocation peptidique⁷⁸.

Les comprimés d'azithromycine chez l'adulte sont dosés à 250 mg, ils se prennent en une seule prise journalière.

La prise de nourriture n'influençant pas son absorption⁷⁹, l'administration de cet antibiotique se fera au milieu d'un repas afin d'améliorer la tolérance digestive.

LES CEPHALOSPORINES

La cefpodoxime et la céfixime sont deux molécules faisant partie de la classe des céphalosporines de 3^{ème} génération. Elles agissent par inhibition de la synthèse des parois bactériennes⁸⁰⁻⁸¹. Leur spectre d'activité est large et elles résistent bien à la dégradation par la bêta-lactamase (enzyme de dégradation de bêta-lactamines présente chez certaines bactéries).

Pour la cefpodoxime, son absorption est favorisée par la présence d'un bol alimentaire⁸². Pour la céfixime, la prise alimentaire ne modifie pas son absorption⁸³. Leur administration est donc recommandée en milieu de repas.

⁷⁸ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/zithromax-18117-pharmacodynamie.htm>

⁷⁹ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/zithromax-18117-pharmacocinetique.htm>

⁸⁰ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/orelox-12381-pharmacodynamie.htm>

⁸¹ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/oroken-12410-pharmacodynamie.htm>

⁸² Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/orelox-12381-pharmacocinetique.htm>

⁸³ Vidal : <https://www.vidal.fr/Medicament/oroken-12410-pharmacocinetique.htm>



LES NITRO-5-IMIDAZOLES

Le métronidazole est un antibiotique qui agit par réduction intracellulaire en produits cytotoxiques.

Lors d'un traitement par métronidazole ou Flagyl®, la prise de boissons alcoolisées est déconseillée à cause du risque d'effet antabuse.

Pour un traitement au long cours, une surveillance régulière de la formule sanguine (NFS) associée à un suivi neurologique sont nécessaires.

HYDROXYCHLOROQUINE

L'hydroxychloroquine ou Plaquenil a une action antalgique et anti-inflammatoire. Elle permet donc de limiter l'inflammation que provoque *Borrelia burgdorferi* qui lui permet de se camoufler et de résister aux traitements.

Une surveillance hématologique et ophtalmique est nécessaire lors des traitements au long en raison des effets indésirables : troubles de l'accommodation, dyschromatopsie, opacification cornéenne, baisse de l'acuité visuelle

b. Autres traitements non-antibiotiques

L'EXTRAIT DE PEPINS DE PAMPLEMOUSSE

Il a été montré que *Borrelia burgdorferi* peut se présenter sous forme de biofilms. Ces biofilms empêchent les antibiotiques de pénétrer facilement afin d'atteindre la bactérie. L'extrait de pépins de pamplemousse permettrait de lyser cette membrane⁸⁴ et ainsi d'augmenter l'efficacité du traitement antibiotique.

Toutefois, il faut noter que le pamplemousse est un inhibiteur enzymatique, par conséquent il doit être utilisé avec précautions. En effet, il ralentit le métabolisme des substances médicamenteuses dans l'organisme par inhibition du cytochrome 3A4⁸⁵ et augmente de ce fait le risque d'effets indésirables tels qu'une rhabdomyolyse avec la prise de statines, la survenue de torsades de pointe avec des neuroleptiques comme le

⁸⁴ Association FranceLyme : <http://francelyme.fr/mediatiques/la-maladie-de-lyme/borrelia/>

⁸⁵ c



pimozide. C'est également ce cytochrome qui est responsable du métabolisme de benzodiazépines comme l'alprazolam et d'hypnotiques comme le zolpidem et le zopiclone, molécules largement prescrites et consommées par l'ensemble de la population.

LES PROBIOTIQUES

Lors d'un traitement antibiotique au long cours, la prise concomitante de probiotiques est indispensable afin de prévenir l'apparition de diarrhées associées aux antibiotiques⁸⁶. Ils permettent de protéger la flore bactérienne intestinale.

L'apparition d'une diarrhée lors d'une prise d'antibiotiques sur une longue période avec une prise de probiotiques associée nécessite une consultation médicale afin d'écarter une diarrhée liée à *Clostridium difficile*.

LES COMPLEMENTS ALIMENTAIRES

Des compléments alimentaires peuvent s'avérer bénéfiques lors d'un traitement contre la maladie de Lyme. Ils permettent notamment de renforcer le système immunitaire comme la vitamine C ou l'Acérola. De plus lors d'une borréliose chronique, il peut exister des carences vitaminiques, il convient donc de les rechercher et de compléter le patient si celui-ci manque de certaines vitamines ou minéraux.

⁸⁶ Surawicz C-M. *The Microbiota and infectious diarrhea*. Gastroentérologie Clin Biol [Internet]. 2010 Sep [cited 2018 Apr 22]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20889002>



VIII. CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de mettre en évidence le lien entre une population de sportifs de forêt, soit les vététistes, les marcheurs et les coureurs et le risque de contacts et de morsures de tiques et si cette population présente donc un risque non négligeable de contracter la maladie de Lyme durant leur pratique sportive. Cette étude nous a permis également de rechercher l'existence d'éventuels facteurs favorisant ou protégeant des morsures de tique tels que l'application de répulsifs, les habitudes vestimentaires et d'hygiène, etc.

Pour ce faire, un questionnaire abordant différents thèmes de la vie du sportif a été diffusé auprès de clubs de VTT. Ces derniers, étant pluridisciplinaires, la majorité des réponses a été donnée par des marcheurs et des randonneurs mais également par des coureurs. Toutefois les sportifs sont nombreux à combiner différentes activités sportives ce qui a pu rendre, parfois, l'analyse et l'interprétation délicates.

Les différents risques auxquels un sportif peut être confronté sont nombreux, que ce soit un risque infectieux tel que le tétanos, la maladie de Lyme, la rage mais aussi d'autres risques tels que les piqûres d'insectes, les plaies par chute ou blessures de branchages ou d'épines de ronce. Les tiques transmettant la maladie de Lyme, en majorité par *Ixodes ricinus* en France, apparaît être un vecteur bien adapté à son environnement boisé. En effet cet arthropode chasse à l'affût dans les hautes herbes et se gorge du sang de son hôte, après quoi, elle régurgite le contenu de ses glandes salivaires avant de tomber au sol, c'est à ce moment-là qu'elle peut inoculer *Borrelia burgdorferi*, bactérie responsable de la borréliose de Lyme.

Borrelia burgdorferi apparaît comme une bactérie évoluée. En effet, elle existe sous quatre formes différentes (spiralée, kystique, intracellulaire ainsi que dans des biofilms) et nombreux sont les mécanismes dont elles usent pour se protéger du système immunitaire humain et des antibiotiques utilisés. Ce microorganisme provoque chez son hôte des symptômes diverses et variés ressemblant tantôt à ceux d'une maladie auto-immune, tantôt à un syndrome grippal d'où la difficulté de poser un diagnostic clinique de certitude. De plus, les symptômes caractéristiques tels que l'érythème migrant sont inconstants. De surcroît, le diagnostic biologique est également difficile. En effet, les tests



actuellement pratiqués (ELISA, Western blot) n'utilisent que quelques antigènes de certaines espèces de *B.burgdorferi* *sl.* De plus, les protocoles sont discutés entre les différents organismes référents, au sein de la communauté médicale et varient d'un pays à un autre avec notamment les seuils de détection différant entre, par exemple, l'Allemagne et la France. Quant au traitement de cette borréliose, là encore les avis divergent. L'Allemagne préconise une association d'antibiotiques surtout pour les phases avancées, tandis que dans les recommandations officielles françaises, il est toujours mentionné une monothérapie. Cependant nombreux sont les médecins français à passer outre ces directives et à prescrire des associations de différents antibiotiques tels que la doxycycline, le métronidazole, l'amoxicilline, etc.

L'exploitation des réponses obtenues au questionnaire a permis de mettre en lumière certains éléments concernant la pratique sportive en forêt. Ainsi les sportifs pratiquant en forêt apparaissent conscients du risque infectieux qu'ils encourent avec un bon taux de vaccination contre le tétanos.

Côtoyer régulièrement le milieu forestier expose indéniablement à un risque plus important d'infection par rapport à celui rencontré dans la population générale : 6,3% des personnes ayant répondu au questionnaire ont été diagnostiquées positives à la maladie de Lyme, soit un taux 100 fois supérieur à celui rencontré à l'échelle nationale. Les informations diffusées aux sportifs ont eu un impact positif notamment en favorisant l'auto-inspection et un habillement adapté.

L'analyse des différentes réponses a permis, en outre, de mettre en avant certains facteurs protégeant les sportifs ayant participé à cette étude. Côté vestimentaire, le port d'un pantalon long avec un haut à manches longues ou courtes, de préférence de couleurs froides empêcheraient les tiques de mordre facilement ou de repérer sa victime au sein de l'environnement. A contrario, l'application d'un agent hydratant attirerait plus les tiques que lorsque le sujet n'en applique pas. L'épilation des jambes et des bras enlèverait un support d'arrimage aux tiques lors de leur chasse à l'affût.

Lors de randonnée en solitaire, le sportif passe moins de temps à faire des arrêts (hydratation, discussion, réparation, attente des retardataires) que les sportifs en groupe, diminuant ainsi d'autant les contacts possibles avec une tique donc le risque de morsures. Les hommes apparaissent ici être moins mordus que les femmes, on peut émettre



l'hypothèse de variations hormonales pouvant plus ou moins attirer les tiques, comme cela a été décrit chez d'autres arthropodes⁸⁷.

Enfin, la marche apparaît être moins à risque de morsures que le VTT, lui-même moins à risque que la course à pied. Cependant, bien qu'il faille mentionner l'existence de ces différentes observations, néanmoins celles-ci sont à prendre en considération avec prudence, compte tenu des risques de biais apportés par notre étude : biais de sélection, de classement, du nombre de l'échantillon ayant répondu à ce questionnaire, du diagnostic de la maladie, etc.

La prise en charge des morsures de tiques ressemble à celle d'une piqûre d'un autre arthropode, la différence réside dans le retrait de la tique : il est important d'utiliser un tire-tique afin de l'enlever délicatement sans risquer de laisser le gnathosoma au niveau de la lésion, ni de risquer en pinçant l'animal de presser sur ses glandes salivaires entraînant la vidange de celles-ci et un risque accru d'infection. La meilleure protection contre la maladie de Lyme est la réactivité : en effet, il faut retirer le plus tôt possible la tique, consulter un médecin dès l'apparition du moindre signe clinique tel qu'un érythème migrant ou un syndrome grippal survenant après une morsure de tique. Des recherches sur de possibles vaccins contre cette borréliose sont en cours d'étude.

Une application mobile permet, actuellement, de signaler toute morsure de tique et aussi d'apporter à la population et aux chercheurs de nouveaux outils de lutte contre une infection qui semble prendre de l'ampleur et se répandre en France. La prise en charge des autres blessures du sportif de forêt ne présente pas de particularités par rapport à celles rencontrées dans le reste de la population.

En ce qui concerne les recommandations pour l'alimentation des sportifs, seuls ceux ayant une pratique sportive supérieure à 4 heures par semaine devront suivre un régime adapté en augmentant leur apport calorique, en ayant une hydratation suffisante et une alimentation permettant de compenser les pertes accrues, par rapport à la population générale, en sels minéraux.

⁸⁷ Himeidan YE, Elbashir MI, Adam I. *Attractiveness of pregnant women to the malaria vector, Anopheles arabiensis, in Sudan*. Ann Trop Med Parasitol [Internet]. 2004 Sep 18 [cited 2018 Apr 16];98(6):631-3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15324469>



Dans les semaines ou mois prochains, la Haute Autorité de Santé (HAS) sortirait de nouvelles recommandations de diagnostic et de traitements des patients atteints de la maladie de Lyme. Ces nouvelles directives seraient une avancée positive dans la prise en charge des patients dont le parcours de soins est souvent hasardeux et difficile.



IX. ANNEXES

1. QUESTIONNAIRE



Thèse "Sports de forêt : risque infectieux dû à l'environnement, prévention et conseils - exemple de la maladie de Lyme"

Page 1

Remplir ce questionnaire me permettra de faire ma thèse sur le sujet des sports de forêt et la maladie de Lyme, je vous remercie donc par avance du temps que vous y consacrerez.



Présentation générale

Êtes-vous ? *

- ☐ Un homme ?
☐ Une femme ?

Quel âge avez-vous ? *

- ☐ Moins de 18 ans
☐ 18 - 30 ans
☐ 31 - 40 ans
☐ 41 - 50 ans
☐ 51 ans et plus

Habitudes sportives

Quel(s) sport(s) pratiquez-vous en forêt ? *

- ☐ VTT
☐ Course à pied
☐ Marche, randonnée, escalade
☐ Equitation

Quelle est la fréquence de cette pratique sportive ? *

- ☐ Plus d'une fois par semaine
☐ Plus d'une fois par mois
☐ 1 fois par semaine
☐ 1 fois par mois

Pratiquez-vous seul ou êtes-vous inscrit dans un club ? *

- ☐ Seul
☐ Club : lequel ?



Dans quelle forêt avez-vous vos habitudes ? *

Nom de la forêt :

Département :

Si vous n'avez pas d'endroit privilégié, dans quelle région pratiquez-vous le plus fréquemment ce sport de forêt ?

Données médicales

Avez-vous déjà, suite à votre activité sportive, contracté des parasites/infections/virus/bactéries ? (Que ce soit avec certitude ou probablement) *

☐ Non

☐ Oui : le(s)quel(s) ?

Avez-vous obtenu un diagnostic de certitude (sérologiques, suite à une culture, etc.) confirmant cette ou ces infection(s) ?

☐ Non

☐ Oui : pour quel(s) organisme(s) infectieux ?

Données médicales : le tétanos

Êtes-vous à jour dans votre vaccination contre le tétanos ? *

(Rappel de vaccination à 6ans, 11ans, 13ans, 25 ans, 45 ans, 65 ans puis tous les 10 ans)

☐ oui

☐ non

A quelle fréquence vous blessez-vous ? (Ecorchures, griffures, plaies, etc.) *

☐ Quasiment à toutes les sorties

☐ Plus d'une fois par mois

☐ Moins d'une fois par mois

☐ Jamais

Données médicales : la maladie de Lyme

Avez-vous déjà effectué un test de dépistage de la maladie de Lyme ? *

☐ oui

☐ non

Êtes-vous ou avez-vous été trouvé positif à la maladie de Lyme ? *

☐ oui

☐ non

Est-ce que cette maladie vous inquiète ? *

☐ oui

☐ non



Pourquoi ?

Avez-vous reçu une information sur la maladie de Lyme ? *

☐ oui

☐ non

Si oui, sous quelle forme ? Par qui ?

Est-ce que cela a modifié votre comportement et/ou vos habitudes ?

☐ oui

☐ non

Si oui, en quoi cela a modifié vos habitudes ?

Concernant la maladie de Lyme, y-a-t-il une politique de prévention au sein de votre club ? *

☐ Oui

☐ Non

☐ Je ne fais pas partie d'un club

Si oui, quelle est-elle ?



A quelle fréquence vous faites-vous piquer par une ou plusieurs tique(s) ? *

(Entre les mois d'avril et d'octobre)

- ☐ Quasiment toutes les semaines
- ☐ Plus d'une fois par mois
- ☐ Moins d'une fois par mois
- ☐ Jamais

Combien de tiques au maximum avez-vous retrouvé sur vous après une sortie ? *

0 ▼

Habitudes vestimentaires

Entre les mois d'avril et d'octobre, qu'avez-vous l'habitude de porter le plus souvent ?

Bas : *

- ☐ Court : cuissard, short
- ☐ Long : pantalon, collant long

T-shirt : *

- ☐ Manches longues
- ☐ Manches courtes

Gants : *

- ☐ oui
- ☐ non

Chaussures : *

- ☐ Ouvertes
- ☐ Fermées

Chaussettes : *

- ☐ oui
- ☐ non

Quelle est la couleur dominante de votre tenue ? *

Habitudes hygiéniques

Avant de faire du sport, utilisez-vous un parfum ou un déodorant ? *

- ☐ oui
- ☐ non

Avez-vous pour habitudes de vous épiler et/ou raser ? *

- ☐ Les jambes
- ☐ Les bras
- ☐ Aucun des deux



Appliquez-vous de la crème ou de l'huile hydratante sur vos jambes et/ou bras avant une sortie en forêt ? *

- ☐ oui
☐ non

Utilisation de répulsifs

Utilisez-vous un répulsif "chimique" contre les moustiques, tiques, etc. ? *

- ☐ Non
☐ Oui : le(s)quel(s) ?

Avez-vous remarqué une quelconque efficacité de votre répulsif par rapport à la période où vous ne vous en mettiez pas ?

- ☐ Plus de piqûres de tiques ☐ Autant de piqûres de tiques ☐ Moins de piqûres de tiques

Utilisez-vous d'autres moyens pour vous protéger contre les piqûres ? *

- ☐ oui
☐ non

Si oui, le(s)quel(s) ?

Méthodes

naturelles

(homéopathie,

phytothérapie,

huiles

essentiels) :

Méthodes

alimentaires :

Autre :

Vous observez-vous après chaque sortie à la recherche d'une possible tique ? *

- ☐ Oui ☐ Non ☐ Rarement

Comment retirez-vous une tique lorsque vous en trouvez une sur vous ?

(Quand la tique est "piquée" dans votre peau)

Remarques personnelles

Avez-vous remarqué si certaines de vos habitudes favorisaient plus ou moins les piqûres de tiques ?



Avez-vous quoique ce soit à ajouter concernant les tiques ?

Concernant la maladie de Lyme ?

Concernant cette étude ?

Autre :



X. SOURCES

1. INTERNET

L'ensemble des pages et sites internet mentionnés ont été consultés une ou plusieurs fois entre octobre 2016 et mai 2018 durant l'élaboration du questionnaire et/ou de la rédaction de la thèse.

- Agence National de Sécurité du Médicament et des produits de santé :
[http://ansm.sante.fr/Dossiers/Interactions-medicamenteuses/Interactions-medicamenteuses-et-cytochromes/\(offset\)/1](http://ansm.sante.fr/Dossiers/Interactions-medicamenteuses/Interactions-medicamenteuses-et-cytochromes/(offset)/1)
- Agriculture.gouv.fr : <http://agriculture.gouv.fr/maladies-animales-les-chauves-souris-et-la-rage>
- Association France Lyme : www.francelyme.fr
 - <http://francelyme.fr/mediatiques/les-tiques/cycle-evolutif-des-tiques-dures/>
 - <https://francelyme.fr/mediatiques/la-maladie-de-lyme/borrelia/>
 - <http://francelyme.fr/mediatiques/diagnostic-et-traitements/diagnostic/>
- CanLyme, Canadian Lyme disease Foundation : <https://canlyme.com/>
 - <https://canlyme.com/fr/mesures-preventives-contre-la-maladie-de-lyme/identification-des-tiques/>
 - <https://canlyme.com/fr/mesures-preventives-contre-la-maladie-de-lyme/transmission/>
- Centre National de la Recherche Scientifique : <http://www.cnrs.fr/>
 - http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.php?pid=decouv_chapC_p5&zoom_id=zoom_c1_1
- Institut de Veille Sanitaire : <http://invs.santepubliquefrance.fr>
 - <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Tetanos/Donnees-epidemiologiques>



- <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-declaration-obligatoire/Rage/Donnees-epidemiologiques>
- <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-transmission-vectorielle/Borreliose-de-lyme/Donnees-epidemiologiques>
- <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees/Diphterie-tetanos-poliomyelite-coqueluche>
- Institut national du sport, de l'expertise et de la performance (INSEP)
 - <http://www.insep.fr/fr/actualites/dossier-nutrition-et-performance-sportive> ; Article d'Eve Tiollier / INSEP (Institut national du sport, de l'expertise et de la performance) - Département de la Recherche paru dans INSEP Le Mag #9
- Jogging-international.net : <http://www.jogging-international.net/sante-forme/article/16261-entorse-de-la-cheville-a-ne-pas-traiter-par-dessous-la-jambe>
- La Nutrition.fr :
 - <https://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-assiette/le-potentiel-sante-des-aliments/index-et-charge-glycemiques/tableau-des-index-glycemiques>
- Le Moniteur des Pharmacies : Fiches comptoir, aide-mémoire à destination du pharmacien
 - https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_Plaies/plaies/index/4/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
 - <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/upload/bdd/55/Ampoules.pdf>
 - https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_ampo/les/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html
 - https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_entorse/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html



- Lymeware :
<http://lymeaware.free.fr/lyme/Websave/maladiesatiques/www.maladies-a-tiques.com/Les-tiques.htm>
- Maladie-lyme-traitements : <http://www.maladie-lyme-traitements.com/leacutechec-du-vaccin.html>
- Manger, Bouger : <http://www.mangerbouger.fr/PNNS>
 - <http://www.mangerbouger.fr/pro/sante/alimentation-19/determinants-de-l-etat-nutritionnel/glucides-complexes-et-glucides-simples.html>
- Maxisciences (lien de la vidéo du mécanisme d'attache de la tique) :
<http://tv.maxisciencies.com/1917-w480.mp4?st=g98 TRr9mM2Ry3SgiEal7g&e=1527022844>
- Nutri-site, interview de Julien Absalon : <http://www.nutri-site.com/interview-nutrition--julien-absalon-vtt-1--16.html>
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS)
 - <http://apps.who.int/medicinedocs/fr/d/Jh2919f/4.2.html>
 - <http://apps.who.int/medicinedocs/fr/d/Jh2919f/4.html#Jh2919f.4.1>
 - <http://apps.who.int/medicinedocs/fr/d/Jh2919f/4.7.html>
- Orne.gouv.fr : <http://www.orne.gouv.fr/la-foret-ornaise-r1354.html>
- SignalementTique, application mobile pour le signalement des tiques :
[http://ephytia.inra.fr/fr/P/159/Signalement TIQUE](http://ephytia.inra.fr/fr/P/159/Signalement_TIQUE)
- Vidal.fr
 - <https://www.vidal.fr/Medicament/clamoxyl-4002-pharmacocinetique.htm>
 - <https://www.vidal.fr/Medicament/doxy-5584-pharmacodynamie.htm>
 - <https://www.vidal.fr/Medicament/tetralysal-68280-pharmacocinetique.htm>
 - <https://www.vidal.fr/Medicament/doxy-5584-pharmacocinetique.htm>
 - <https://www.vidal.fr/Medicament/zithromax-18117-pharmacodynamie.htm>



- <https://www.vidal.fr/Medicament/zithromax-18117-pharmacocinetique.htm>
- <https://www.vidal.fr/Medicament/orelox-12381-pharmacodynamie.htm>
- <https://www.vidal.fr/Medicament/oroken-12410-pharmacodynamie.htm>
- <https://www.vidal.fr/Medicament/orelox-12381-pharmacocinetique.htm>
- <https://www.vidal.fr/Medicament/oroken-12410-pharmacocinetique.htm>

2. PUBLICATIONS, THESES & LIVRES

- ANOFEL ; *Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales*, 3^{ème} édition :
 - Pages 211-238
 - Pages 249-254
- ARMOUR, J. ; DUNCAN, J.L. ; DUNN, A.M. ; JENNINGS, F.W. ; URQUHART, G.M. ; *The ticks : family Ixodidae*. Veterinary Parasitology 2nd Edition, 1996, chapitre Veterinary entomology, 183-188
- A. Vial-Dupuy, H. Gaouar, C. Pecquet, A. Soria ; *Prise en charge des piqûres d'hyménoptères*. ; Service de dermatologie et d'allergologie, hôpital Tenon, Paris ; 2 Inserm U945 [Immunité et Infection] et UPMC, Paris
- Büchel K, Bendin J, Gharbi A, Rahlenbeck S, Dautel H. *Repellent efficacy of DEET, Icaridin, and EBAAP against Ixodes ricinus and Ixodes scapularis nymphs (Acari, Ixodidae)*. Ticks Tick Borne Dis [Internet]. 2015 Jun [cited 2018 Apr 16]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25936273>
- Comstedt P, Hanner M, Schüller W, Meinke A, Schlegl R, Lundberg U. *Characterization and optimization of a novel vaccine for protection against Lyme borreliosis*. Vaccine [Internet]. 2015 Nov 4 [cited 2018 May 5];33(44):5982–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26277070>



- Danielle Roux-Sitruk, Albert-Claude Quemoun ; *Phytothérapie et homéopathie : conseils et associations possibles* ; Collection Pro-Officina, Le Moniteur des Pharmacies
- Eggers CH, Kimmel BJ, Bono JL, Elias AF, Rosa P, Samuels DS. *Transduction by phiBB-1, a bacteriophage of Borrelia burgdorferi*. J Bacteriol [Internet]. 2001 Aug 15 [cited 2018 Apr 15];183(16):4771–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11466280>
- Embers ME, Narasimhan S. *Vaccination against Lyme disease: past, present, and future*. Front Cell Infect Microbiol [Internet]. 2013 [cited 2018 Apr 16] ; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23407755>
- Fabiole Moreddu ; *Le conseil associé – Tome 1 : à une ordonnance* ; Collection Pro-Officina, Le Moniteur des Pharmacies, 4^{ème} édition
- Fédération française de la montagne et de l'escalade (ffme) ; *Eléments de diététique – L'alimentation en randonnée* ; Commission médicale
- Fédération Nationale de Lutte contre les Organismes Nuisibles (FNLON) ; *Le réseau d'épidémio-surveillance en zones non agricoles - Bilan des suivis sanitaires 2012* ; Version du 11 février 2013
 - Page 20 : Processionnaire du pin
- Florence Bontemps ; *Le conseil à l'officine dans la poche* ; Pro-officina, 6^{ème} édition
 - Page 54-55, 66-67, 88-89
- Gardulf A, Wohlfart I, Gustafson R. *A prospective cross-over field trial shows protection of lemon eucalyptus extract against tick bites*. J Med Entomol [Internet]. 2004 Nov [cited 2018 Apr 16];41(6):1064–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15605645>
- Grignolo MC, Buffrini L, Monteforte P, Rovetta G. ; *Fiabilité de la technique polymerase chain reaction (PCR) pour le diagnostic de la borréliose de Lyme* ; 2001.
- Guidelines of the German Borreliosis Society ; *Diagnosis and Treatment of Lyme borreliosis (Lyme disease)* ; Revised 2nd edition: December 2010, 1st edition finalised: April 2008



- Haut Conseil de la Santé Publique, Commission spécialisée « Maladies transmissibles » ; *Mieux connaître la borréliose de Lyme pour mieux la prévenir*
- Haut Conseil de Santé Publique :
 - *Avis relatif aux rappels de vaccination antitétanique dans le cadre de la prise en charge des plaies* ; 24 mai 2013
 - *Recommandations d'utilisation des répulsifs et biocides contre les moustiques* (Recommandations HCSP du 24 avril 2015) Internet : http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/tableau_des_recommandations_repulsifs_anti_moustiques_311215.pdf
- Institut Pasteur ; *Epidémiologie et prophylaxie de la rage humaine en France 2009*, Volume 28
- Ives AR, Paskewitz SM, Inter-L&S 101, Biology Interest Groups, Entomology Class 201. *Testing vitamin B as a home remedy against mosquitoes*. J Am Mosq Control Assoc [Internet]. 2005 Jun [cited 2018 May 3];21(2):213–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16033124>
- J. Evison C. Aebi P. Francioli O. Péter S. Bassetti A. Gervaix S. Zimmerli R. Weber ; *Borréliose de Lyme. 2e partie : clinique et traitement* ; Rev Med Suisse 2006 ; volume 2. 31227
- J-P.Belon ; *Conseils à l'officine – Aide au suivi pharmaceutique* ; MASSON éditeur, 6^{ème} édition
- Le Moniteur des Pharmacies ; *Les douleurs du sportif* ; Formation n°87 ; Cahier 11 du n°2819 du février 2010
- Le Moniteur des Pharmacies ; *Sport et activités physiques* ; Formation n°240 ; Cahier 2 du n°3097 du 3 octobre 2015
- Lupi E, Hatz C, Schlagenhauf P. *The efficacy of repellents against Aedes, Anopheles, Culex and Ixodes spp. – A literature review*. Travel Med Infect Dis [Internet]. 2013 Nov [cited 2018 Apr 16];11(6):374–411. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24201040>
- Lymeinfo.net ; *Maladie de Lyme - Survie dans des conditions hostiles - Stratégie de variation morphologique de la Borrelia burgdorferi & et autres*



Spirochètes 1900-2001 ; Document publié par Lymeinfo.net (recueils de citations de différents chercheurs)

- Maud GUETARD ; *Ixodes ricinus : morphologie, biologie, élevage, données bibliographiques*, thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire ; ENVT, année 2001
- Michèle BOIRON, François ROUX ; *Homéopathie et prescription officinale – 43 situations officinales* ; 2ème édition 5ème impression ; Editions Similia
- Moore JA. *Jarisch-Herxheimer reaction in Lyme disease*. Cutis, 39(5):397-8. 1987
- Organisation mondiale de la Santé ; *Prévention et prise en charge de l'infection des plaies - Recommandations des Départements Prévention de la violence et du traumatisme et handicap et technologies essentielles de la santé de l'OMS* ; Département Prévention de la violence et du traumatisme et handicap
- Réseau Sentinelles ; *Bilan annuel janvier-décembre 2015* ; p. 112 à 116
- Richter D, Matuschka F-R, Spielman A, Mahadevan L. *How ticks get under your skin: insertion mechanics of the feeding apparatus of Ixodes ricinus ticks*. Proceedings Biol Sci [Internet]. 2013 Dec 22 [cited 2018 Apr 15] ; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24174106>.
- Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française ; *16ème conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse « Borréliose de Lyme : démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives »* ; décembre 2006 (version **courte**)
- Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française ; *16ème conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse – Borréliose de Lyme : démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives (Texte **long**)*
 - Page 7
- Stricker RB, Winger EE. ; *Décroissance de la sous-population lymphocytaire CD57 chez les patients atteints de maladie de Lyme chronique* ; 2001. Département de Médecine, California Pacific Medical Center, 450 Sutter Street, Suite 1504, San Francisco, CA 94108, USA.



- Surawicz C-M. *The Microbiota and infectious diarrhea*. Gastroentérologie Clin Biol [Internet]. 2010 Sep [cited 2018 Apr 22]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20889002>
- Tylewska-Wierzbanowska S, Chmielewski T.; *Limitation des tests par sérologies de la borréliose de Lyme : évaluation des tests ELISA et Western Blot et comparaison avec les PCR et méthodes de culture* ; 2005.
- Vidal® ; *Le guide de l'alimentation équilibrée. Mieux vivre sans se compliquer la vie* :
 - Page 135-145
- Wierzbicka A, Rączka G, Skorupski M, Michalik J, Lane RS. *Human behaviors elevating the risk of exposure to Ixodes ricinus larvae and nymphs in two types of lowland coniferous forests in west-central Poland*. Ticks Tick Borne Dis [Internet]. 2016 Oct [cited 2018 Apr 16];7(6):1180–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27499188>
- Willy Burgdorfer, Alan G. Barbour, Stanley F. Hayes, Olivier Peter and André Aeschlimann ; *Erythema chronicum migrans – a tickborne spirochetis*; Published in Annuaire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles 1, 69-77, 1986



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE

U.F.R. Santé

Faculté des Sciences Pharmaceutiques

VU, LE PRESIDENT DU JURY

CAEN, LE

VU, LE DIRECTEUR DE LA FACULTE
DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

CAEN, LE

L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses et mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.