

# Réchauffement climatique: piqûres de tique plus dangereuses?

Lise Gern, Coralie Herrmann

Institut de Biologie, Université de Neuchâtel

## Résumé

La tique *Ixodes ricinus* qui transmet les bactéries du genre *Borrelia* responsables de la Borréliose de Lyme est très sensible au pouvoir desséchant de l'air. Une étude a montré que les tiques infectées survivaient mieux aux conditions atmosphériques desséchantes que les non infectées. Si dans le futur les précipitations estivales diminuent et que la température augmente, la densité de tiques infectées par *Borrelia* pourrait augmenter.

## Introduction



En Suisse, plusieurs microorganismes pathogènes pour l'homme ont été détectés et identifiés dans les tiques [1]. Les plus connus sont le virus de l'encéphalite à tique [2, 3] et les bactéries du genre *Borrelia*, responsables de la Borréliose de Lyme [1]. Ces agents infectieux sont transmis par la salive lors de la piqûre de la tique.

On compte plus d'une vingtaine d'espèces de tiques en Suisse. La plupart d'entre elles restent discrètes, les contacts entre ces espèces et l'homme sont presque inexistantes. En effet, ces tiques ont des cycles de vie inféodés aux animaux sauvages et sont strictement associées aux lieux de repos de leurs hôtes (nids, terriers, etc.).

## La tique *Ixodes ricinus*

La tique qui pique le plus fréquemment l'homme est *Ixodes ricinus*. Elle est présente principalement dans les forêts de feuillus et, en Suisse, sa présence a été rapportée jusqu'à une altitude de plus de 1000 m (<http://www2.unine.ch/cnrt/page-11430.html>).

### Cycle de vie de la tique et rencontre avec l'hôte

La tique *I. ricinus* a un cycle de vie qui se déroule en trois stades (fig. 1 ). Plus de 300 espèces animales peuvent servir d'hôtes à *I. ricinus*. Les trois stades peuvent piquer l'homme et lui transmettre des agents pathogènes. La rencontre entre la tique et son hôte se fait de manière passive pour la tique, puisque celle-ci attend son hôte sur la végétation basse. On dit alors qu'elle est en quête (fig. 2 ). L'hôte entre en contact avec la tique lors de ses déplacements. Le contact de l'hôte avec le végétal sur lequel la tique l'attend constitue le moment clé de la rencontre. A cet instant, la tique va s'accrocher à l'hôte de passage, grâce à des griffes présentes à l'extrémité de ses pattes.

### Le «talon d'Achille» d'*I. ricinus*: le pouvoir desséchant de l'air

Durant son attente sur le support végétal, la tique est exposée à des conditions atmosphériques qui peuvent lui être défavorables, plus particulièrement si elle est soumise à un risque de déshydratation. En effet, *I. ricinus* est particulièrement sensible à la sécheresse et à la chaleur et elle ne peut pas survivre à des conditions atmosphériques très desséchantes. Ainsi, régulièrement elle descend de son support végétal pour aller se réhydrater au sol. Lorsque le pouvoir desséchant de l'air est fort, c'est-à-dire lorsque le déficit de saturation de l'atmosphère est élevé, la tique va augmenter la fréquence de ses déplacements vers le sol [4, 5]. Si ces conditions de stress thermo-hygrométriques persistent, les ressources énergétiques de la tique vont peu à peu s'amenuiser en raison de l'augmentation de la fréquence des déplacements de la tique de son support végétal vers le sol et vice versa. La tique va alors mourir d'épuisement suite à l'intensification de ses déplacements [4, 5], ce qui conduit à une diminution du nombre d'individus dans la population de tiques [6, 7].

### L'infection des tiques par *Borrelia* et influence sur leur survie

Une étude récente s'est penchée sur l'effet de la présence de *Borrelia* dans la tique sur la survie des tiques dans des conditions atmosphériques desséchantes [8]. Cette étude a fait suite à l'observation de périodes de conditions atmosphériques desséchantes devenues plus persistantes dans la région neuchâteloise au cours de la dernière décennie [7]. En effet, deux études d'une durée de 3 ans chacune (1999–2001 et 2003–2005) ont été effectuées sur la montagne de Chaumont près de Neuchâtel [7, 9]. Entre ces deux périodes d'étude, les températures, surtout durant les mois d'été, ont augmenté de près de 1,5 °C et les déficits de saturation sont restés élevés pendant de nombreuses semaines [7]. Or, entre les 2 périodes d'étude, le nombre d'individus infectés par *Borrelia* au sein de la population de tiques a augmenté, passant de 68,8 nymphes infectées/100 m<sup>2</sup> en 1999–2001 à 78,7 nymphes infectées/100 m<sup>2</sup> en 2003–2005.

### L'étude en laboratoire

Pour étudier en laboratoire l'influence de l'infection par *Borrelia* sur la survie des tiques dans des conditions atmosphériques desséchantes, des tiques ont été récol-

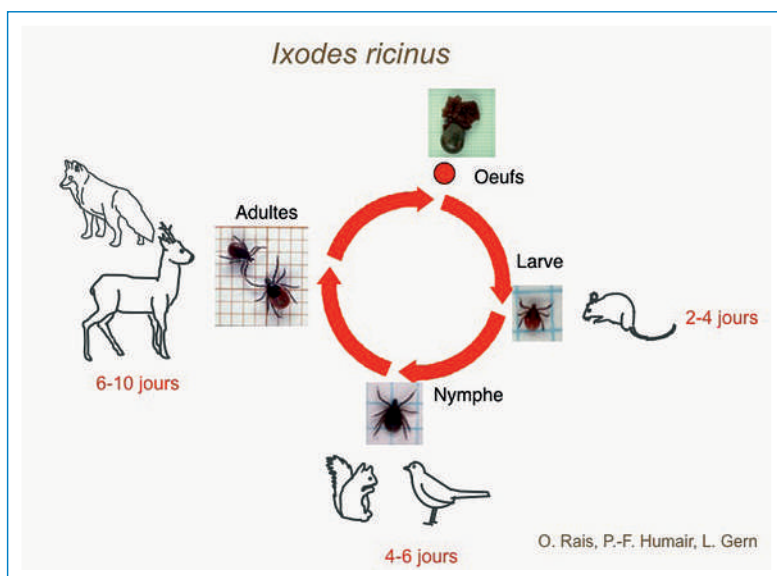


Figure 1

Cycle de vie d'*I. ricinus*.

La larve se nourrit principalement du sang de petits vertébrés; après le repas sanguin, la larve mue pour devenir nymphe. La nymphe prend un repas sanguin sur des animaux de taille moyenne. Elle mue et devient un adulte mâle ou femelle. Les hôtes des femelles sont des animaux de grande taille. Après le repas de sang, la femelle pond des centaines d'œufs et meurt. Le mâle quant à lui peut occasionnellement prendre un peu de sang, il va copuler avec plusieurs femelles et mourir à son tour. Les durées de repas sanguin sont indiquées en orange. Les tiques sont photographiées sur du papier millimétré.

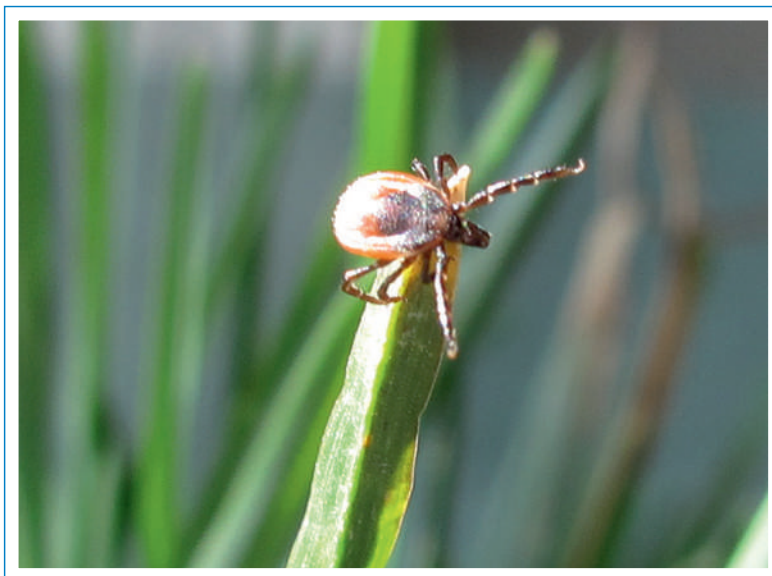


Figure 2

*I. ricinus* femelle en quête sur la végétation (L. Gern).

tées dans la nature sur la montagne de Chaumont puis soumises à des conditions de température et d'humidité produisant une gamme variée de conditions desséchantes [8]. Après cette exposition, les tiques mortes et les tiques vivantes ont été analysées individuellement à la recherche d'une infection par *Borrelia*. Parmi les 1500 tiques ayant subi ces tests de survie, 35% étaient infectées par *B. burgdorferi* sensu lato. Les auteurs de l'étude ont constaté que l'infection par *Borrelia* avait un effet positif sur la survie des tiques soumises aux conditions thermo-hygrométriques les plus stressantes. En

effet, les tiques infectées ont mieux survécu que les non infectées. Ainsi, parmi les individus infectés par *B. burgdorferi* sensu lato, 43% des nymphes et 50% des adultes ont survécu alors que parmi les non infectés, la survie n'était que de 29% parmi les nymphes et de 38% chez les adultes.

### Les mécanismes possibles

Les mécanismes conduisant à une meilleure survie des tiques infectées par *Borrelia* lorsque les conditions atmosphériques sont défavorables aux tiques restent inconnus. Cependant, plusieurs hypothèses ont été émises [8]. Ainsi, les bactéries pourraient influencer la physiologie et/ou le métabolisme des organes impliqués dans la digestion du sang ou dans l'équilibre hydrique chez la tique en optimisant la digestion du sang et produisant ainsi plus de ressources énergétiques pour la tique, ou en optimisant l'absorption ou la rétention d'eau. D'autre

### Prévention

Il n'existe pas de vaccin contre la Borréliose de Lyme, par contre il en existe un contre le virus causant l'encéphalite à tique, qui est aussi transmis par les tiques en Suisse. Il est recommandé aux personnes vivant et fréquentant les zones à risque pour l'encéphalite à tique de se faire vacciner (voir carte OFSP).

Pour diminuer les risques de piqûre de tiques lors d'une balade en forêt, il est recommandé d'éviter le contact avec la végétation basse, de se vêtir de vêtements de couleur claire afin de voir les tiques avant qu'elles nous piquent et d'utiliser un produit anti-tiques.

Ces mesures ne permettent pas une protection totale. En sortant des forêts et de retour à la maison, ainsi que les jours suivants, il faut impérativement examiner soigneusement son corps, particulièrement les zones humides et difficiles d'accès comme l'aîne, les aisselles et le creux poplité. Chez les enfants, il faut porter une attention particulière au cuir chevelu. Attention, une douche n'empêche pas les tiques de se fixer et ne les déloge pas quand elles ont piqué.

En cas de piqûre, retirer la tique au plus vite en la saisissant au plus près de la peau avec une pincette fine et en tirant d'un mouvement sec, puis désinfecter. S'il reste une partie de la tique dans la peau, cela ne présente aucun risque. Après avoir enlevé la tique, continuer de rechercher d'autres tiques. Utiliser toute autre méthode pour retirer les tiques fixées n'accroît pas les risques de transmission.

Si une tique a été fixée pendant moins de 24 heures (elle est alors encore toute plate), les risques de transmission des agents de la Borréliose de Lyme sont très faibles. En ce qui concerne le virus de l'encéphalite, celui-ci peut être transmis dans les heures qui suivent la fixation de la tique dans la peau.

part, des chercheurs ont montré que les *Borrelia* pouvaient augmenter l'expression d'un gène dans les glandes salivaires des tiques lorsque celles-ci étaient infectées par ces bactéries [10]. Les *Borrelia* présentes dans les tiques peuvent donc induire le changement d'expression de certains gènes des tiques. On peut alors imaginer que les *Borrelia* pourraient augmenter/diminuer l'expression de certains gènes chez son hôte invertébré en fonction de la température et réduire son métabolisme, ses réserves énergétiques étant alors entièrement utilisées pour faire face aux conditions adverses de dessèchement. Naturellement, d'autres études plus spécifiques sont nécessaires pour comprendre les mécanismes exacts permettant aux tiques infectées par *Borrelia* de mieux survivre face à des conditions climatiques qui leur sont défavorables.

## Conclusions

Les résultats de ces expériences en laboratoire [8] couplés aux observations effectuées dans la nature entre 1999 et 2005 [7, 9] laissent donc présager d'une densité de tiques infectées par l'agent de la Borréliose de Lyme plus élevée dans le futur, si les conditions atmosphériques deviennent de plus en plus desséchantes. Les scénarios de changements climatiques en Suisse tels que proposés par les experts pour les prochaines décennies [11], avec une augmentation de la température et une diminution des précipitations estivales, décrivent des situations proches de celles auxquelles les tiques ont été exposées en laboratoire [8]. On peut donc envisager la possibilité d'un risque de voir une augmentation de la densité de tiques infectées par *Borrelia* dans certaines régions de Suisse. Signalons que pour le virus de l'encéphalite à tiques, une étude de Randolph et Rogers [11] prédit la disparition du virus de l'encéphalite à tique dans les tiques de basse altitude et un déplacement des foyers d'encéphalite à tique (zones dans lesquelles des tiques infectées par le virus sont présentes) en altitude. Les prémices d'un tel phénomène ont récemment été observées en Suisse [3].

## Remerciements

Travail soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique.

## Correspondance:

Lise Gern  
Institut de Biologie  
Université de Neuchâtel  
Emile Argand 11  
CH-2000 Neuchâtel  
[Lise.gern\[at\]unine.ch](mailto:Lise.gern[at]unine.ch)

## Références

- Gern L, Lienhard R, Péter O. Maladies et agents pathogènes transmis par les tiques en Suisse. Rev Méd Suisse. 2010;6:1906-9.
- Randolph SE, Asokliene L, Avsic-Zupanc T, Bormane A, Burri C, Gern L, et al. Variable spikes in tick-borne encephalitis incidence in 2006 independent of variable tick abundance but related to weather. Parasit Vect. 2008;1: e44 (18p).
- Burri C, Bastic V, Maeder G, Patalas E, Gern L. Microclimate and the zoonotic cycle of tick-borne encephalitis virus in Switzerland. J Med Entomol. 2011;48:615-27.
- Perret JL, Guerin P, Diehl PA, Vlimant M, Gern L. Darkness favours mobility and saturation deficit limits questing duration in *Ixodes ricinus*, the tick vector of Lyme disease in Europe. J Exp Biol. 2003; 206:1809-15.
- Perret JL, Rais O, Gern L. Influence of climate on the proportion of *Ixodes ricinus* nymphs and adults questing in a tick population. J Med Entomol. 2004;41:361-5.
- Perret JL, Guigoz E, Rais O, Gern L. Influence of saturation deficit and temperature on *Ixodes ricinus* tick questing activity in a Lyme borreliosis endemic area (Switzerland). Parasitol Res. 2000;86:554-7.
- Morán Cadenas F, Rais O, Jouda F, Douet V, Humair PF, Moret J, Gern L. Phenology of the tick *Ixodes ricinus* and infection with *Borrelia burgdorferi* sensu lato along a north-and south-facing altitudinal gradient on Chaumont Mountain, Switzerland. J Med Entomol. 2007;44:683-93.
- Herrmann C, Gern L. Survival of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) under challenging conditions of temperature and humidity is influenced by *Borrelia burgdorferi* sensu lato infection. J Med Entomol. 2010;47:1196-204.
- Jouda F, Perret JL, Gern L. *Ixodes ricinus* density, and distribution and prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato infection along an altitudinal gradient. J Med Entomol. 2004;41:162-70.
- Ramamoorthi N, Narasimhan S, Pal U, Bao F, Yang XF, Fish D, et al. The Lyme disease agent exploits a tick protein to infect the mammalian host. Nature. 2005;436:573-7.
- Ch2011. Swiss climate change scenarios CH2011. Publié par C2SM, MeteoSwiss, ETH, NCCR Climate, and OcCC, Zürich, Suisse. 88 pp; 2011.
- Randolph SE, Rogers D. Fragile transmission cycles of tick-borne encephalitis virus may be disrupted by predicted climate change. Proc Biol Sci. 2000;7:1741-4.