
À la découverte d'*Ixodes holocyclus*, la tique paralysante australienne. Revue de la littérature et cas cliniques

Auteur : Durand, Delphine

Promoteur(s) : Hornick, Jean-Luc

Faculté : Faculté de Médecine Vétérinaire

Diplôme : Master en médecine vétérinaire

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/18020>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



LIÈGE université
Médecine Vétérinaire

**À LA DÉCOUVERTE D'*IXODES HOLOCYCLUS*,
LA TIQUE PARALYSANTE AUSTRALIENNE.
REVUE DE LA LITTERATURE
ET CAS CLINIQUES**

***DISCOVERING IXODES HOLOCYCLUS, THE
AUSTRALIAN PARALYTIC TICK. LITERATURE
REVIEW AND CLINICAL CASES***

Delphine DURAND

Travail de fin d'études

Présenté en vue de l'obtention du grade
de Médecin Vétérinaire

ANNÉE ACADÉMIQUE 2022/2023

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

**À LA DÉCOUVERTE D'*IXODES HOLOCYCLUS*,
LA TIQUE PARALYSANTE AUSTRALIENNE.
REVUE DE LA LITTERATURE
ET CAS CLINIQUES**

***DISCOVERING IXODES HOLOCYCLUS, THE
AUSTRALIAN PARALYTIC TICK. LITERATURE
REVIEW AND CLINICAL CASES***

Delphine DURAND

Professeur Jean-Luc Hornick

Travail de fin d'études

Présenté en vue de l'obtention du grade
de Médecin Vétérinaire

ANNÉE ACADÉMIQUE 2022/2023

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

À LA DÉCOUVERTE D'*IXODES HOLOCYCLUS*, LA TIQUE PARALYSANTE AUSTRALIENNE. REVUE DE LA LITTÉRATURE ET CAS CLINIQUES

OBJECTIF DU TRAVAIL :

Au travers de ce travail bibliographique et d'une analyse de métadonnées, les caractéristiques biologiques et écologiques de la tique *Ixodes holocyclus* seront présentées. La pathogénie, les symptômes, le diagnostic, le traitement ainsi que la prévention de l'intoxication par la tique chez les animaux de compagnie seront également examinés.

RÉSUMÉ :

J'ai choisi de réaliser mon stage de fin d'études en Australie au sein d'une clinique spécialisée dans les soins aux animaux de compagnie, située à Noosa sur la Sunshine Coast, dans l'état du Queensland. Pendant mes 12 semaines de stage, j'ai été confrontée à une dizaine de cas de « tick paralysis », provoquée par *Ixodes holocyclus*. N'étant pas familière avec ce parasite et ses conséquences sur les animaux de compagnie, j'ai trouvé particulièrement intéressant d'approfondir ce sujet dans le cadre de mon travail de fin d'études.

Mon travail débutera par une analyse de la littérature, permettant de présenter les caractéristiques générales de l'espèce *Ixodes holocyclus*, la pathogénie associée, ainsi que les symptômes liés à l'intoxication. Nous examinerons également les différentes méthodes de diagnostic, de traitement et de prévention envisageables.

Pour donner une dimension concrète à ce sujet, j'exposerai ensuite des cas cliniques que j'ai personnellement suivis pendant mon stage. Cette étude de cas permettra d'illustrer les manifestations de la paralysie des tiques causée par *Ixodes holocyclus* chez les animaux de compagnie, et d'enrichir la compréhension de cette problématique.

DISCOVERING *IXODES HOLOCYCLUS*, THE AUSTRALIAN PARALYTIC TICK. LITERATURE REVIEW AND CLINICAL CASES

AIM OF WORK :

Through this bibliographic work, the biological and ecological characteristics of the tick *Ixodes holocyclus* will be presented. The pathogenesis, symptoms, diagnosis, treatment, as well as prevention of tick intoxication in pets will also be examined.

SUMMARY :

I chose to do my final year internship in Australia at a clinic specializing in pet care, located in Noosa on the Sunshine Coast, Queensland. During my 12-week placement, I was confronted with around ten cases of tick paralysis, caused by *Ixodes holocyclus*. Being unfamiliar with this parasite and its consequences on pets, I found it particularly interesting to delve into this subject as part of my final year's work.

My work will begin with an analysis of the literature, enabling me to present the general characteristics of the *Ixodes holocyclus* species, the associated pathogenesis, and the symptoms associated with intoxication. We will also examine the various diagnostic, treatment and prevention methods available.

To give a concrete dimension to this subject, I will then present some clinical cases that I personally followed during my internship. This case study will illustrate the manifestations of tick paralysis caused by *Ixodes holocyclus* in companion animals, and enrich our understanding of this problem.

Remerciements

À Monsieur le Professeur Jean-Luc HORNICK

De la faculté de médecine vétérinaire de Liège

Pour son encadrement, sa réactivité et sa bienveillance

Aux membres du jury

Pour l'attention portée à mon travail

À Monsieur le Docteur Pieter Serfontein et à toute la team de Noosa Village Vet

Pour leur accueil chaleureux

À mon petit ami, ma famille et mes amies

Pour leur accompagnement durant ces longues années d'études

Table des matières

Remerciements	5
Table des matières	6
Introduction	8
1 Ixodes holocyclus	9
1.1 Présentation générale	9
1.1.1 Taxonomie	9
1.1.2 Morphologie	9
1.1.3 Alimentation	10
1.2 Biologie	11
1.2.1 Cycle de vie	11
1.2.2 Hôtes.....	12
1.2.3 Habitat.....	13
1.3 Épidémiologie.....	13
1.3.1 Distribution géographique	13
1.3.2 Distribution saisonnière.....	14
2 Intoxication par Ixodes holocyclus chez les animaux de compagnie	15
2.1 Pathogénie	15
2.1.1 Caractéristiques des toxines.....	15
2.1.2 Fonction des toxines	16
2.1.3 Transmission des toxines	16
2.1.4 Mécanisme d'action sur le système nerveux de l'hôte.....	17
2.1.5 Réponse immunitaire de l'hôte	17
2.2 Signes cliniques	18
2.2.1 Période d'incubation et durée de l'intoxication	18
2.2.2 Signes cliniques chez les chiens	18
2.2.3 Signes cliniques chez les chats	18
2.2.4 Score de démarche et respiratoire.....	19
2.3 Facteurs de risque	20
2.3.1 Facteurs de risque observés chez les chiens.....	20
2.3.2 Facteurs de risque observés chez les chats.....	20
2.4 Diagnostic	21
2.4.1 Anamnèse.....	21
2.4.2 Scoring.....	21
2.4.3 Diagnostic différentiel.....	21

2.4.4	Examens complémentaires.....	21
2.5	Traitement.....	22
2.5.1	Retrait de la tique.....	22
2.5.2	Tonte du pelage.....	22
2.5.3	Prémédication.....	22
2.5.4	Sérum anti-tiques.....	23
2.5.5	Ventilation mécanique.....	24
2.5.6	Monitoring : Réaction au sérum anti-tique.....	24
2.6	Prophylaxie.....	24
2.6.1	Réglementation.....	24
2.6.2	Antiparasitaire.....	26
2.6.3	Vaccination.....	27
2.6.4	Importance de la communication du vétérinaire.....	28
3	Cas clinique.....	29
3.1	Introduction à l'analyse de métadonnées.....	29
3.2	Présentation et statistiques des métadonnées.....	29
3.3	Discussion des résultats.....	34
	Conclusion.....	35
	Bibliographie.....	36
	Annexes.....	40

Introduction

La tique *Ixodes holocyclus* est plus connue sous le nom de « paralysis tick » traduit par « la tique paralysante ». Cette espèce de tique est présente en Australie, le long de la côte est, de l'état du Queensland jusqu'à l'état du Victoria (Eppleston et al., 2013). Cet ectoparasite hématophage présente un cycle de vie à 3 hôtes, qui peut inclure les mammifères sauvages, les animaux de compagnies, le bétail et même les humains (Barker et al., 2014). À la suite d'un repas de sang, *I. holocyclus* peut induire une paralysie motrice flasque ascendante chez les hôtes non immunisés, ce qui se traduit par des signes neuromusculaires et respiratoires (Ilkiw et al., 1987). Les vétérinaires peuvent diagnostiquer une intoxication à *I. holocyclus* en fonction des signes cliniques, des antécédents d'exposition aux tiques et de la présence ou non d'un moyen de prévention pour l'animal (Greay et al. 2016). Le traitement repose sur l'administration d'un sérum anti-toxines (Padula et al., 2020). La plupart des animaux domestiques traité peuvent se remettre complètement de l'intoxication, mais 11,8 % des chiens et 3,6 % des chats peuvent y succomber (Thomas et al., 2022).

Dans le cadre de ce travail de fin d'étude, l'attention sera portée sur les animaux de compagnie.

Ce travail débutera par une analyse de la littérature, permettant de présenter les caractéristiques générales de l'espèce *I. holocyclus*, la pathogénie associée, ainsi que les symptômes liés à l'intoxication. Les différentes méthodes de diagnostic, de traitement et de prévention envisageables seront abordés.

Pour donner une dimension concrète à ce sujet, une analyse de métadonnées sera présentée. Les variables étant issues de neuf cas de chiens et de chats de la clinique vétérinaire « Noosa Village Vet », située à Noosa dans le Queensland, de septembre à décembre 2022. Cette étude de cas permettra d'illustrer les manifestations de la paralysie des tiques causée par *I. holocyclus* chez les animaux de compagnie, et d'enrichir la compréhension de cette problématique.

1 *Ixodes holocyclus*

1.1 Présentation générale

1.1.1 Taxonomie

En 1884, Joseph Bancroft est le premier à décrire la tique *I. holocyclus* qui est reconnue comme une espèce à part entière en 1899 (Barker and Walker, 2014). Le genre *Ixodes* regroupe 241 espèces de tiques, dont 70 sont présentes en Australie. Parmi celles-ci, 56 appartiennent à la famille des tiques dures. Cinquante-quatre espèces des 70 tiques en Australie se nourrissent uniquement de mammifères sauvages, de reptiles et d'oiseaux. Cependant 16 espèces, dont fait partie *I. holocyclus*, sont capables de se nourrir sur des humains et des animaux domestiques (Barker and Walker, 2014). Sa classification hiérarchique est la suivante : règne : Animalia > phylum : Arthropoda > classe : Arachnida > ordre : Acarai > sous-ordre : Ixodida > famille : Ixodidae > genre : *Ixodes* > espèce : *Ixodes holocyclus* (Barker and Walker, 2014).

1.1.2 Morphologie

Ixodes holocyclus se distingue par sa taille petite à moyenne, mesurant environ 2 à 5 mm, la femelle étant plus grande que le mâle. La structure externe comprend une tête, un corps et 4 paires de pattes. Chez la femelle, la tête est munie de pièces buccales antérieures longues, tandis que chez le mâle, elles sont courtes. Le corps, de forme étroite et ovale, présente chez la femelle un scutum sur la face dorsale antérieure, alors que chez le mâle, un conscutum recouvre la majeure partie de la face dorsale. Les deux sexes possèdent une rainure anale distincte qui s'étend de la marge postérieure du corps vers l'avant autour de l'anus, cette caractéristique étant distinctive du genre *Ixodes*. Chez le mâle, des plaques sclérifiées sont alignées avec l'anus. Les 4 paires de pattes sont généralement foncées et unies, présentant une particularité propre à l'espèce : les première et quatrième paires de pattes sont de couleur plus foncée (marron) en comparaison avec les deuxième et troisième paires, qui sont plus claires (Barker and Walker, 2014). Une autre espèce, *Ixodes cornuatus*, présente de nombreuses similitudes avec *I. holocyclus*, mais il est possible de les distinguer morphologiquement en comparant la présence ou l'absence de cornes ainsi que la forme de leur scutum (Barker et al., 2014).



Figure 1 : Caractéristiques morphologiques du genre *Ixodes*, (A) femelle et mâle dorsal, (B) femelle et mâle ventral. L'exemple est *Ixodes holocyclus* (tique de paralysie) (Barker and Walker, 2014)

1.1.3 Alimentation

Les tiques du genre *Ixodes* se nourrissent exclusivement de sang et de lymphe de leurs hôtes jusqu'à satiété en utilisant leurs pièces buccales coupantes. À leur extrémité, elles sont pourvues de chélicères pointus qui leur permettent de pénétrer la peau jusqu'au derme, atteignant ainsi les capillaires sanguins et lymphatiques. De plus, au niveau de leur face ventrale, elles possèdent un hypostome muni de dents agissant comme un barbelé pour saisir l'hôte (Barker and Walker, 2014). En revanche, *I. holocyclus* ne produit pas de ciment externe ou interne dans sa salive pour faciliter sa fixation à la peau, contrairement à d'autres espèces de tiques (Stone et al., 1989). L'alimentation des femelles adultes se déroule en deux phases : la première phase dure de 1 à 4 jours jusqu'à 2 semaines, pendant laquelle elles absorbent lentement du sang, suivie de la deuxième phase où elles se nourrissent rapidement en absorbant du sang pendant 24 heures (Barker and Walker, 2014).

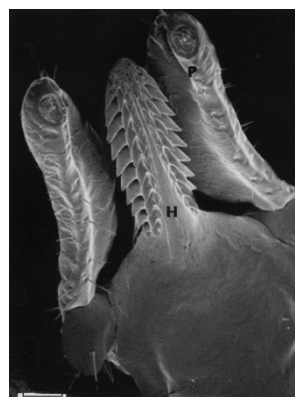


Figure 2 : Micrographie électronique montrant les pièces buccales d'*Ixodes holocyclus*. L'hypostome (H) pénètre et est ancré par les dents à la peau de l'hôte lors de la fixation. Les palpes (P) protègent l'hypostome d'être endommagé avant la fixation. Barre d'échelle = 100 mm (Masina and Broady, 1999)

1.2 Biologie

1.2.1 Cycle de vie

La revue de Padula (2018) rapporte que Ross (1924) a été le premier à étudier le cycle de vie d'*I. holocyclus* et à mettre en évidence son schéma à trois hôtes. Le cycle de vie comporte quatre stades distincts : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte. La femelle adulte, parvenue à maturé sexuelle, s'accouple avec un mâle et dépose ensuite 2000 à 3000 œufs dans un milieu humide (Padula, 2018). Le développement, de l'œuf à l'adulte, s'étend sur une année, mais sa durée peut être prolongée en cas de températures froides ou de sécheresse (Padula, 2018). Les larves se développent dans les œufs pendant plusieurs semaines jusqu'à l'éclosion (Barker and Walker, 2014). Après éclosion, la larve recherche un hôte à sang chaud pour se nourrir de son repas sanguin. Une fois engorgée, elle se détache de l'hôte, tombe au sol, mue en nymphe, puis réitère le même schéma en se nourrissant à nouveau pour muer en adulte (Padula, 2018). Bien que des nymphes d'*I. holocyclus* aient également été signalées, ce sont principalement les femelles adultes qui provoquent la paralysie (Pienaar et al., 2018).

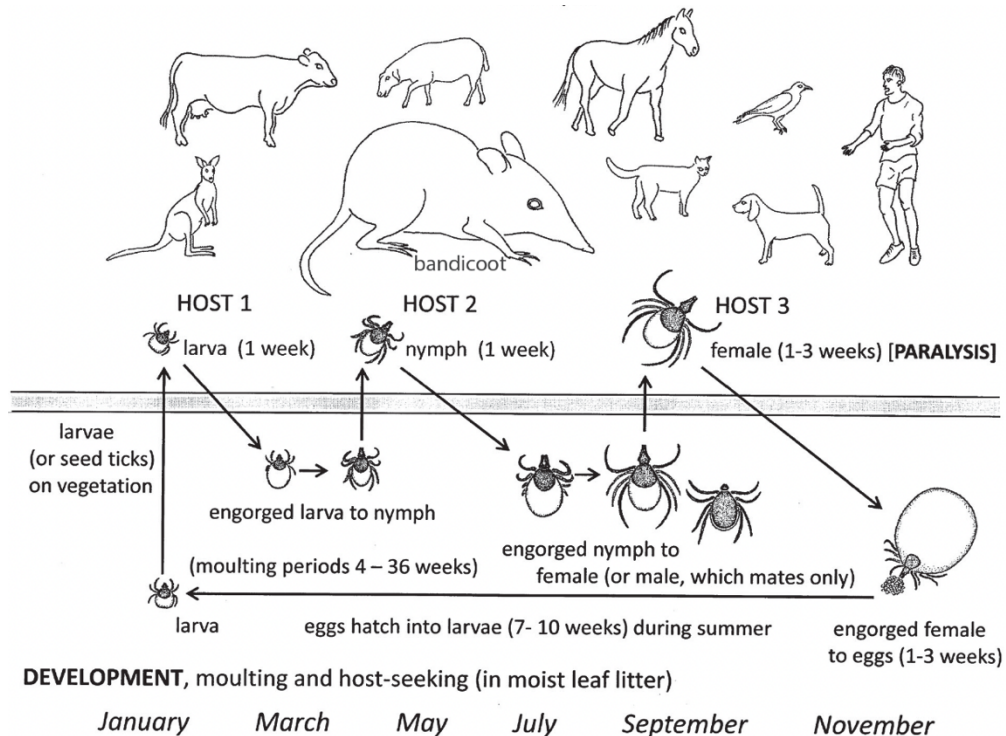


Figure 3 : Cycle de vie d'*Ixodes holocyclus* (tique paralysante) en relation avec la saison, et avec les bandicoots et autres hôtes (redessiné à partir d'illustrations de Stan Fiske, CSIRO Long Pocket Laboratories, voir Sutherland & Tibballs 2001, Fig. 21.2) (Barker and Walker, 2014)

1.2.2 Hôtes

Ixodes holocyclus a été identifié chez 34 espèces de mammifères et 7 espèces d'oiseaux (Barker and Walker, 2014). Parmi ces mammifères, on retrouve principalement les marsupiaux de la faune sauvage australienne, mais également l'homme, ainsi que les animaux domestiques tels que le chien, le chat et le cheval, et les animaux d'élevage tels que le bovin, le porc et le mouton (Roberts, 1970 ; Barker and Walker, 2014). Deux espèces de marsupiaux sont considérées comme les principaux hôtes intermédiaires d'*I. holocyclus* : *Isoodon macrourus*, communément appelé bandicoot brun du nord, présents dans l'est du Queensland et le nord-est de la Nouvelle-Galles du Sud, ainsi que *Perameles nasuta*, également connu sous le nom de bandicoot à long nez, présent dans l'est du Queensland, l'est de la Nouvelle-Galles du Sud et le Victoria (Barker and Walker, 2014 ; Padula, 2018). L'hypothèse selon laquelle les populations stables de bandicoots d'une année à l'autre étaient nécessaires au maintien des populations d'*I. holocyclus* avait été admise (Barker and Walker, 2014). Cependant, une étude portant sur 5560 cas de paralysie chez les chiens et les chats a constaté que leur répartition ne semblait pas correspondre à la localisation de l'habitat des bandicoots, suggérant l'intervention d'un autre hôte indigène dans le maintien de la distribution d'*I. holocyclus* (Brazier et al., 2014). Bancroft (1884) est le premier à avoir établi le lien épidémiologique entre les bandicoots et la paralysie des tiques (Barker and Walker, 2014). La plupart des hôtes indigènes développent une immunité à l'âge adulte contre la paralysie suite à une exposition chronique à *I. holocyclus* (Stone et al., 1989 ; Padula, 2018). Une récente étude a révélé une diminution significative des cas de paralysie des tiques chez animaux de compagnie d'une saison à l'autre dans le Shire d'East Gippsland, suggérant l'acquisition potentielle d'une immunité chez les chiens et les chats contre *I. holocyclus* lors de la première saison (Teo et al., 2023).

1.2.3 Habitat

Ixodes holocyclus requiert deux conditions essentielles pour assurer sa survie : un hôte approprié et un environnement favorable (Barker and Walker, 2014). Son habitat englobe une variété de zones, incluant les forêts sclérophylles sèches, identifiables à leur épais sous-étage d'herbe, ainsi que les forêts sclérophylles humides, caractérisées par leur sous-étage d'arbustes denses, voir même les zones de forêt tropicale (Barker and Walker, 2014). L'étude menée par Brazier et collaborateurs (2014) a révélé des associations significatives entre les cas de paralysie des tiques signalés et certains types de couverture du sol. Les zones présentant une couverture d'arbres à feuilles larges et persistantes, les zones couvertes avec des arbres à feuilles larges et caduques, ainsi que les masses d'eau naturelles et artificielles, ont été associées de manière significative à un nombre plus élevé de cas de paralysie. En revanche, les zones présentant une couverture herbacée ou arbustive clairsemée, ainsi que les zones cultivées et gérées, étaient associées à moins de cas de paralysie (Brazier et al., 2014). De plus, cette étude a démontré une forte corrélation entre l'augmentation des cas de paralysie et des niveaux plus élevés de précipitations moyennes. Enfin, la majorité des cas signalés se sont produits dans des régions où la température minimale annuelle moyenne était d'au moins 8 degrés Celsius (Brazier et al., 2014).

1.3 Épidémiologie

1.3.1 Distribution géographique

La paralysie des tiques causée par *I. holocyclus* chez les animaux de compagnie en Australie est principalement localisée le long de la côte est du pays, majoritairement dans l'état de la Nouvelle-Galles du Sud suivi de près par l'état du Queensland et minoritairement dans l'état du Victoria (Eppleston et al., 2013). Une zone endémique s'étend du sud du Queensland à l'est du Victoria (Whitfield et al., 2017). Cependant, des isolés sont signalés dans d'autres États australiens, notamment en Tasmanie, en Australie du Sud, en Australie de l'Ouest et sur le territoire de la capitale australienne (Eppleston et al., 2013). Ces cas sporadiques pourraient résulter de déplacements d'animaux de compagnie en provenance des zones endémiques ou de petits foyers d'*I. holocyclus* en dehors de la zone endémique (Whitfield et al., 2017). Selon le scénario climatique à venir, l'aire de répartition d'*I. holocyclus*

pourrait bien s'étendre, en particulier dans le sud du Victoria ou au contraire se réduire (Teo et al., 2021).

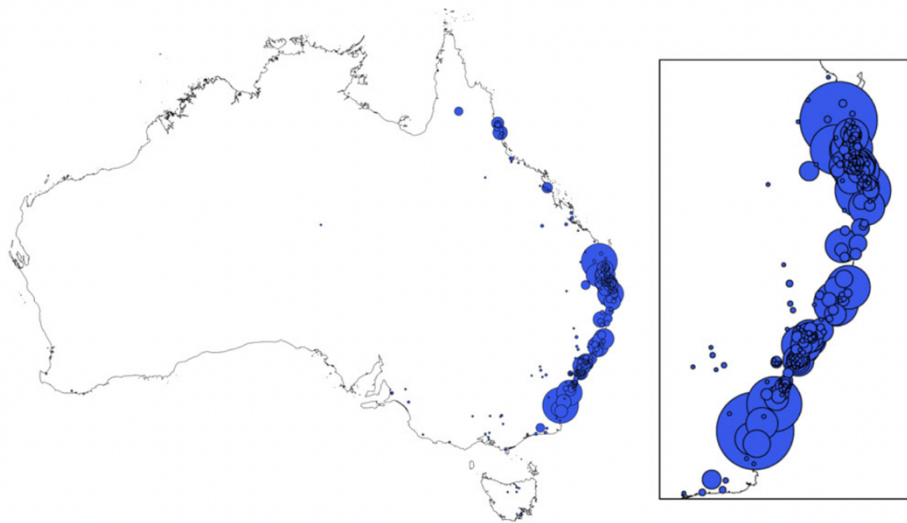


Figure 4 : Nombre de cas signalés (5595) de paralysie des tiques, Australie (octobre 2010-décembre 2012) cartographiés par code postal. La taille du symbole est proportionnelle au nombre de cas signalés, et les cas signalés dans le sud-est de l'Australie sont présentés plus en détail (Brazier et al., 2014)

1.3.2 Distribution saisonnière

Les cas de paralysie des tiques se manifestent majoritairement au printemps, de septembre à novembre (Eppleston et al., 2013). Les résultats de l'étude menée par Teo et collaborateurs (2023) ont montré que la distribution saisonnière de la paralysie des tiques variait avec la latitude le long de la côte est de l'Australie. En effet, les régions situées plus au nord présentaient des cas plus abondants début septembre, tandis que les régions plus au sud, comme Sydney, connaissaient un pic plus tard en octobre. Le Shire d'East Gippsland dans le Victoria montrait une particularité avec deux saisons de paralysie des tiques par an : l'une de fin février à début mai et l'autre de fin septembre à fin décembre (Teo et al., 2023). Ils émettent également l'hypothèse que l'association entre la latitude et l'abondance des tiques adultes dépend du moment où les températures favorables au développement de ces tiques sont atteintes dans la région, après le pic de l'hiver en juillet. La saison de paralysie des tiques débute lorsque la température moyenne quotidienne est supérieure à 18,0 °C dans certaines régions (Sunshine Coast, Brisbane et Nord de

Sydney), tandis que dans d'autres régions (Gold Coast), la saison commence plus tôt, même sans atteindre cette température (Teo et al., 2023).

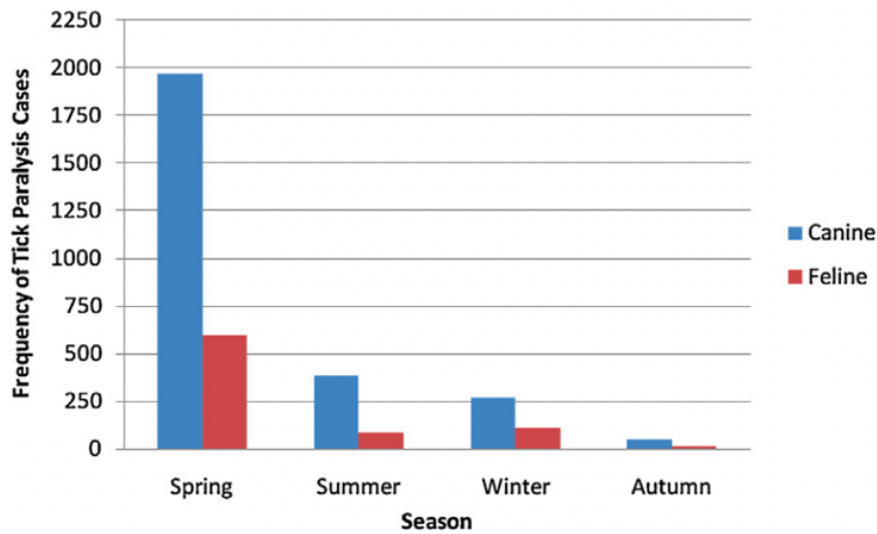


Figure 5 : Fréquence de tous les cas canins et félins signalés en Australie au cours de chaque saison de 2011 (Eppleston et al., 2013)

2 Intoxication par *Ixodes holocyclus* chez les animaux de compagnie

2.1 Pathogénie

2.1.1 Caractéristiques des toxines

Selon les informations présentées dans la revue de Padula (2018), les premières études sur la neurotoxine paralysante d'*I. holocyclus* suggéraient que la toxine provenait des glandes salivaires des tiques. Des recherches ultérieures ont confirmé cette hypothèse en démontrant que la toxine est effectivement produite dans les glandes salivaires après l'engorgement de la tique femelle adulte (Padula, 2018). Au cours des années 90, des méthodes chromatographiques et de purification ont permis de découvrir que la neurotoxine responsable est une molécule protéique appelée l'holocyclotoxine (HT-1) (Padula, 2018). De plus, d'après la revue de Pienaar et collaborateurs (2018), l'holocyclotoxine avait initialement été caractérisée par un poids moléculaire compris entre 40 et 80 kDa mais des recherches plus approfondies ont permis de découvrir que les composants toxiques de cette toxine sont constitués de trois polypeptides distincts, connus sous le nom d'holocyclotoxine 1, 2 et 3 (HT1, HT2 et HT3), ayant chacun une masse moléculaire estimée à environ

5 kDa. Rodriguez-Valle et collaborateurs (2018) ont analysé le transcriptome d'*I. holocyclus* et ont identifié 18 séquences de holocyclotoxines différentes, désignées de HT2 à HT19, incluant la séquence originale HT1.

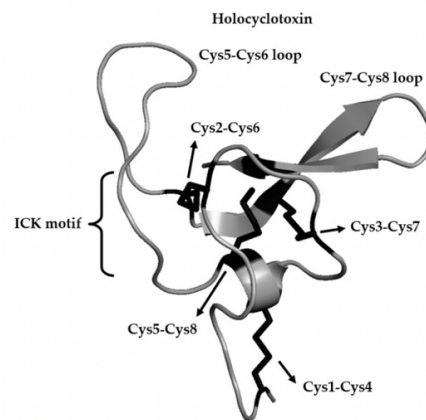


Figure 6 : Structures des inhibiteurs des canaux ioniques des tiques (Pienaar et al., 2018)

2.1.2 Fonction des toxines

Il a été suggéré que la fonction principale la plus probable des toxines est de favoriser l'alimentation de la tique et que leur toxicité agirait comme une fonction secondaire supplémentaire, probablement accidentelle (Stone et al., 1989). La salive des tiques renferme également des substances biologiquement actives tels que des anticoagulants, des fibrinolytiques, des substances antiplaquettaires, vasodilatatrices et anti-inflammatoires qui permettent aux tiques de s'alimenter efficacement en contournant les défenses immunitaires de l'hôte pour faciliter leur repas de sang prolongé (Hall-Mendelin et al., 2011). Cependant, leur implication dans le phénomène de paralysie reste incertaine (Pienaar et al., 2018).

2.1.3 Transmission des toxines

D'après la revue de Grattan-Smith et collaborateurs (1997), une fois fermement attachée à l'hôte et après avoir établi un canal buccal, la tique se nourrit en absorbant les fluides des tissus de l'hôte et transmet les toxines par le biais de la sécrétion de salive pendant la phase d'alimentation. *Ixodes holocyclus* développe une toxicité maximale dans ses glandes salivaires 4 à 5 jours après l'infestation, elle diminue ensuite jusqu'à la réplétion complète, provoquant ainsi la paralysie chez l'hôte après plusieurs jours d'engorgement (Hall-Mendelin et al., 2011).

2.1.4 Mécanisme d'action sur le système nerveux de l'hôte

Des études menées par Cooper et Spence (1976) ont permis de mettre en évidence que la toxine d'*I. holocyclus* provoque une réduction de la neurotransmission au niveau de la jonction neuromusculaire en inhibant la libération d'acétylcholine, bien que la cible et le mécanisme d'inhibition n'aient pas été élucidés à cette époque. Toutefois, des recherches plus récentes effectuées par Chand et collaborateurs, (2016) ont approfondi cette compréhension en réalisant une analyse électrophysiologique de la neurotransmission chez la souris, utilisant à la fois des holocyclotoxines natives et synthétisées, contrairement aux études antérieures qui utilisaient des glandes salivaires brutes ou partiellement purifiées dérivées des tiques (Cooper et Spence, 1976). Leurs découvertes ont révélé que les holocyclotoxines n'affectaient pas la libération de calcium des vésicules ou les récepteurs de l'acétylcholine dans la synapse, mais qu'elles réduisaient les amplitudes des potentiels de plaque motrice de manière proportionnelle à leur dose. Les chercheurs ont suggéré que les holocyclotoxines agissaient probablement sur les canaux calciques présynaptiques dépendants du voltage, en réduisant l'entrée de calcium dans le terminal nerveux, diminuant ainsi la libération de neurotransmetteurs (Chand et al., 2016).

2.1.5 Réponse immunitaire de l'hôte

Les morsures d'*I. holocyclus* peuvent entraîner diverses réactions chez l'hôte, telles que des réactions inflammatoires et allergiques médiées par les IgE au niveau du site d'alimentation, qui peuvent être classées en six catégories : petites et localisées, grandes et localisées, anaphylactiques, atypiques, paralytiques ou infectieuses (Gauci et al., 1989). Cependant, il convient de noter que ces informations proviennent d'une étude expérimentale menée sur des humains, et leur application directe aux chiens nécessite des recherches spécifiques sur cette population.

2.2 Signes cliniques

2.2.1 Période d'incubation et durée de l'intoxication

La durée moyenne d'infestation est de 5,5 à 7 jours, tandis que la durée moyenne de la maladie varie de 20,8 heures pour les chiens présentant rapidement les signes cliniques à 26,7 heures pour ceux présentant les signes cliniques plus tardivement (Ilkiw et al., 1987). La maladie se traduit par une paralysie motrice flasque ascendante à progression rapide menant à une insuffisance respiratoire et/ou à un dysfonctionnement cardiopulmonaire (Ilkiw et al., 1987).

2.2.2 Signes cliniques chez les chiens

En 1987, Ilkiw et collaborateurs ont mené une étude de laboratoire visant à évaluer les effets de l'infestation expérimentale de 8 chiens, sans antécédant, par des tiques *I. holocyclus*. Les résultats ont montré des effets significatifs sur les systèmes respiratoire et cardiovasculaire, en plus des signes de perturbation neurologique touchant principalement le système moteur efférent, mais impliquant également les voies afférentes et le système nerveux autonome (Ilkiw et al., 1987). Les signes cliniques observés comprennent : une altération du son de la voix, une faiblesse des membres postérieurs, de l'ataxie, de la toux, des difficultés respiratoires, des régurgitations et/ou des vomissements, une dilatation des pupilles, du pseudoptalysme, de l'incontinence urinaire (Ilkiw et al., 1987).

Cfr. Annexe 1

2.2.3 Signes cliniques chez les chats

Schull et collaborateurs (2007) rapportent que les signes cliniques commencent par des changements vocaux, une dysphonie, une aphonie ou des manifestations vagues, telles qu'un aspect général négligé ou des signes d'anxiété. Les chats présentent fréquemment des signes neurologiques tels qu'une faiblesse et/ou une incoordination dans les membres postérieurs, accompagnée d'une diminution des réflexes de retrait et d'une dilatation des pupilles (Schull et al., 2007). Des signes respiratoires incluant une détresse respiratoire, de la toux, une dyspnée expiratoire, une cyanose et un parfois un grognement expiratoire peuvent être observés (Schull et al., 2007). De plus, des signes digestifs tels que des vomissements et des

régurgitations ainsi que des signes urinaires tels qu'un dysfonctionnement de la vessie peuvent être constatés (Schull et al., 2007).

2.2.4 Score de démarche et respiratoire

Les observations des études expérimentales menées par Ilkiw et collaborateurs (1987) ont abouti à l'établissement de cinq stades distincts d'intoxication. En complément, Atwell et collaborateurs (2001) ont proposé un score respiratoire classé de A à D suite à leur étude prospective menée sur 577 chiens. Ces systèmes de notation sont toujours largement utilisés par la communauté scientifique dans les études ultérieures (Atwell et al., 2001 ; Webster et al., 2013a ; Westwood et al., 2013 ; Leister et al., 2018 ; Padula et al., 2020).

Tableau I : Score de démarche d'après Ilkiw et collaborateurs (1987)

Stade	Signes cliniques
1	Parésie
2	Incapacité à marcher
3	Incapacité à se redresser
4	Incapacité de se redresser et l'absence de reflexes de retrait des membres
5	État moribond

Tableau II : Score respiratoire d'après Atwell et collaborateurs (2001)

Score	Signes cliniques
A	Normal
B	Léger : augmentation de la fréquence respiratoire et du rythme cardiaque
C	Modéré : pattern respiratoire restrictif, toux, nausées, vomissements
D	Sévère : grognement expiratoire, dyspnée, cyanose

2.3 Facteurs de risque

2.3.1 Facteurs de risque observés chez les chiens

Atwell et collaborateurs (2001) ont identifiés plusieurs relations significatives, décrites ci-dessous :

- L'âge des chiens est associé à la probabilité de guérison : les chiens plus jeunes avaient de meilleures chances de survie.
- La longueur du pelage est associée au nombre de tiques présentes : les chiens ayant un pelage plus long avaient tendance à porter plus de tiques, sans pour autant que leur mortalité soit plus élevée.
- La sévérité de la maladie est associée au temps de récupération : les chiens atteints d'une forme légère de la maladie récupéraient plus rapidement que ceux présentant des symptômes plus sévères.
- Les scores de démarche et de respiration sont associés à la gravité de la maladie et au pronostic : des scores élevés indiquaient une maladie plus grave et un pronostic défavorable, tandis que des scores faibles indiquaient une maladie moins sévère et un pronostic plus favorable.

Cependant, d'après ces résultats, aucune corrélation significative n'a été observée entre la mortalité et les variables telles que le poids, le sexe, le type ou la longueur du pelage, ainsi que la tonte du pelage pour la mise en évidence de tiques (Atwell et al., 2001).

2.3.2 Facteurs de risque observés chez les chats

Une étude rétrospective de cohorte unique menée par Leister et collaborateurs (2018) sur 2077 chats entre 2008 et 2016 a mis en évidence un risque de mortalité augmenté pour les chat présentant les facteurs suivants :

- Un score de démarche de 3 ou 4 avec des signes avancés de faiblesse
- Un score respiratoire sévère
- Une hypothermie lors de la présentation

À la différence de l'étude sur les chiens (Atwell et al., 2001), le rasage du pelage chez les chat était associé à une réduction du risque de décès. Cependant, comme

chez les chiens, le nombre total de tiques trouvées à la présentation n'était pas corrélé à la mortalité (Leister et al., 2018)

2.4 Diagnostic

2.4.1 Anamnèse

Le questionnaire élaboré par Greay et collaborateurs (2016) et destiné aux propriétaires d'animaux de compagnie porteurs de tiques permet de recueillir des informations importantes lors de la découverte d'une tique, telles que : la présence ou l'absence de signes de paralysie, l'utilisation ou non d'un produit de prévention contre les tiques, l'habitat de l'animal (intérieur ou extérieur), les lieux de promenade habituels (domicile, parcs, brousse, etc).

2.4.2 Scoring

Les scores de démarche et de respiratoire mentionnés précédemment permettent de grader la sévérité des signes neurologiques et respiratoires (Ilkiw et al., 1987 ; Atwell et al., 2001).

2.4.3 Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel de l'intoxication à *I. holocyclus* inclut les maladies auto-immunes et neuromusculaires telle que la myasthénie grave, les maladies neurologiques inflammatoires telle que la polyradiculonévrite aiguë, les maladies virales du système nerveux central telle que l'encéphalomyélite virale, ainsi que les maladies neurologiques dues à des toxines telles que le botulisme, l'empoisonnement aux organophosphorés ou aux métaux lourds sans oublier les morsures de serpent, en particulier celles causées par l'espèce *Pseudonaja textilis* (Hall-Mendelin et al., 2011)

2.4.4 Examens complémentaires

Le site « Animal Emergency Service » recommande la réalisation de plusieurs examens complémentaires lors de la prise en charge de l'animal, en fonction de la clinique et de son état. Une prise de sang peut être réalisée pour analyser les gaz sanguins (veineux ou artériels), qui permettent d'évaluer les pressions partielles en

gaz carbonique et en oxygène. Cette prise de sang permet également d'analyser les concentrations en électrolytes, apportant des informations sur l'équilibre des ions sodium et potassium, ainsi que sur l'équilibre acide-base. De même, l'hématocrite et les protéines totales sont évalués, fournissant des informations sur l'état de déshydratation éventuel. De plus, l'utilisation d'un oxymètre de pouls permet d'évaluer la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine. Enfin, il est recommandé de procéder à des radiographies thoraciques (3 vues) pour les patients présentant des difficultés respiratoires et en cas de suspicion de pneumonie par aspiration (Animal Emergency Service, 2023).

2.5 Traitement

2.5.1 Retrait de la tique

Selon Masina et Broady (1999), il est important de retirer les tiques attachées avec précaution. Une étude a comparé deux méthodes pour éliminer les tiques des chiens (Atwell et al., 2001) : tuer la tique sur place ou retirer manuellement la tique vivante. Aucune différence significative n'a été trouvée dans le taux de mortalité, ni dans le délai d'amélioration clinique entre les deux méthodes mais les chiens dont la tique avait été retirée vivante ont eu un temps d'hospitalisation moyen plus court (Atwell et al., 2001). Cependant, la paralysie induite par *I. holocyclus* est difficile à inverser, et même après avoir retiré les tiques, les animaux touchés peuvent encore décéder (Hall-Mendelin et al., 2011).

2.5.2 Tonte du pelage

La tonte totale des poils est recommandée dans les guidelines des centres « Animal Emergency Service » et « Animal Emergency Centre » bien qu'aucune relation significative n'ait été mise en évidence entre la tonte de l'animal et le taux de mortalité (Atwell et al., 2001).

2.5.3 Prémédication

L'Animal Emergency Service souligne l'importance de sédater ou d'anesthésier l'animal, en fonction de la sévérité des signes respiratoires, avant d'administrer un sérum anti-tique afin de réduire l'anxiété et le stress diminuant ainsi la consommation

en oxygène, la fatigue des muscles respiratoires et le risque d'aspiration (Animal Emergency Service, 2023).

Une étude a enregistré tous les médicaments de prémédication administrés avant l'administration d'antitoxine des tiques et a identifié huit catégories distinctes en fonction des différentes combinaisons possibles à partir des agents thérapeutiques suivants : l'acépromazine, l'atropine et d'autres médicaments de prémédication regroupant l'adrénaline, le métoprolol, le furosémide, l'enrofloxacin, la pénicilline, la dexaméthasone, la prochlorperazine, les antihistaminiques, la méthadone, la buprénorphine et le butorphanol (Westwood et al., 2013). L'étude a révélé que la combinaison la plus fréquemment utilisée pour la prémédication était l'ACP et l'atropine. Cependant, malgré l'utilisation de prémédication chez 84 % des chiens et 87 % des chats, aucune association significative avec le temps de récupération n'a été observée pour les deux espèces (Westwood et al., 2013).

2.5.4 Sérum anti-tiques

D'après la revue de Padula et collaborateurs (2020) sur plus de 100 ans de recherche concernant le traitement et la prévention contre *I. holocyclus*, la découverte la plus importante a été la disponibilité commerciale du sérum anti-tiques dans les années 1930. La revue de Padula (2018) rapporte que Ross a été le premier à obtenir un sérum hyperimmun à partir de chiens donneurs immunisés contre *I. holocyclus*, ce qui lui a permis de décrire la méthode de production et d'utilisation dans le traitement de la paralysie des tiques. Malgré le manque d'études scientifiques rigoureuses sur son efficacité clinique, le sérum anti-tiques a été largement adopté par les vétérinaires comme traitement de base pour les animaux atteints de paralysie des tiques (Padula et al., 2020). Actuellement, il n'existe pas de consensus concernant les doses recommandées. Cependant l'étude menée par Atwell et collaborateurs (2001) a démontré que la dose de sérum anti-tiques administrée n'influait pas la survie des chiens. En effet, les différentes doses de sérum anti-tiques administrées, allant de 0,1 ml/kg à 8 ml/kg, ont produit des résultats similaires en termes de taux de mortalité, de temps de récupération clinique et de durée d'hospitalisation (Atwell et al., 2001).

2.5.5 Ventilation mécanique

Dans certains cas de paralysie des tiques, certains patients peuvent présenter une insuffisance respiratoire nécessitant une ventilation mécanique (Webster et al., 2013). La dyspnée peut être provoquée soit par une faiblesse neuromusculaire, soit par une hypoxémie résultant d'une maladie du parenchyme pulmonaire, telle que l'œdème pulmonaire et/ou la pneumonie par aspiration (Webster et al., 2013). Dans l'étude menée par Webster et collaborateur (2013), il a été observé que parmi les cas de chiens et de chats atteints de paralysie des tiques et nécessitant une ventilation mécanique pour différentes causes d'insuffisance respiratoire, la probabilité de survie était de 75%. Cependant une étude ultérieure s'est concentrée spécifiquement sur 2077 chats et a conclu que ceux nécessitant une ventilation mécanique présentaient généralement un risque plus élevé de mortalité (Leister et al., 2018).

2.5.6 Monitoring : Réaction au sérum anti-tique

L'étude rétrospective menée par Atwell et Campbell (2001) avait pour objectif d'évaluer les réactions cliniques suite à l'administration du sérum anti-tique, ainsi que le rôle de l'atropine chez les chiens et les chats traités pour la paralysie des tiques. Deux réactions cliniques ont été identifiées : le réflexe de Bezold-Jarisch et l'anaphylaxie (Atwell and Campbell, 2001). Parmi les 14 550 chiens et les 6 054 chats étudiés, 3,3 % des chiens et 0,6 % des chats ont présenté une réaction suite à l'administration du sérum anti-tique, dont respectivement 82 % et 63 % étaient liées au réflexe de Bezold-Jarisch qui se traduit par une bradycardie, une vasodilatation et une hypotension (Atwell and Campbell, 2001).

2.6 Prophylaxie

2.6.1 Réglementation

La revue de Roeber et Webster (2021) met en évidence l'importance des organismes de réglementation tels que l'Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority (APVMA), le régulateur gouvernemental des pesticides et des médicaments vétérinaires, pour assurer la qualité, la sécurité et l'efficacité des nouveaux produits pharmaceutiques vétérinaires, y compris les acaricides contre *I. holocyclus*. Les entreprises internationales spécialisées dans la santé animale poursuivent leurs

efforts pour développer de nouveaux produits contre les parasites externes, dans le but constant d'innover (Roeber and Webster, 2021). Chaque médicament potentiel doit suivre un processus strict allant de la découverte à l'autorisation de mise sur le marché, en passant par des étapes comme le développement, l'enregistrement, et enfin la commercialisation (Roeber and Webster, 2021). Les acaricides topiques ou systémiques pour le contrôle d'*I. holocyclus* chez les chiens et les chats présents sur le marché sont repris dans les tableaux suivants sur base des données de l'APVMA (Roeber and Webster, 2021).

Type	Trade name	Actives	Target species	Paralysis tick label claim	Manufacturer
Collar	Seresto® for dogs	100 mg/g Imidacloprid, 45 mg/g Flumethrin	Dogs	Repels and controls for up to 4 months	Elanco
	Seresto® for cats	100 mg/g Imidacloprid, 45 mg/g Flumethrin	Cats	Repels and controls for up to 8 months	Elanco
	Kiltix® tick collar	100 g/kg Propoxur, 22.5 g/kg Flumethrin	Dogs	Aids control for up to 6 weeks	Elanco
Spot-on	Advantix®	100 g/l Imidacloprid, 500 g/l Permethrin (cis:trans, 40:60)	Dogs	Provides control for up to 2 weeks	Elanco
	Frontline® Original	100 g/l Fipronil	Dogs	Provides control for up to 2 weeks	Boehringer Ingelheim Animal Health
	Frontline® Plus	100 g/l Fipronil, 90 g/l (S)-Methoprene	Dogs	Provides control for up to 2 weeks	Boehringer Ingelheim Animal Health
	Frontline® Top Spot	100 g/l Fipronil	Dogs	Provides control for up to 2 weeks	Boehringer Ingelheim Animal Health
	Frontline® Spray	2.5 g/l Fipronil	Dogs, cats	Provides control for up to 3 weeks	Boehringer Ingelheim Animal Health
	Purina Total Care Flea and Tick Control	100 g/l Fipronil	Dogs	Provides control for up to 2 weeks	Nestle Purina
	Rinse/shampoo	Aristopet Animal Health Flea & Tick Rinse Concentrate	30 g/l N-Octyl Bicycloheptene Dicarboximide, 18 g/l Piperonyl Butoxide, 10 g/l Pyrethrins	Dogs, cats, cage birds	Prevent attachment for up to 3 days
	Cotex Hydrokill Flea & Tick Rinse Concentrate	30 g/l N-Octyl Bicycloheptene Dicarboximide, 18 g/l Piperonyl Butoxide, 10 g/l Pyrethrins	Dogs, cats, cage birds	Prevent attachment for up to 3 days	Deeway Laboratories
	Dermcare Permoxin Insecticidal Spray and Rinse	40 g/l Permethrin (cis:trans, 25:75)	Dogs, horses	Rinse weekly for protection against ticks	Dermcare-Vet
	Fido's Fre-Itch Concentrate	30 g/l N-Octyl Bicycloheptene Dicarboximide, 18 g/l Piperonyl Butoxide, 10 g/l Pyrethrins	Dogs, cats, cage birds	Prevents attachment for up to 3 days	Mavlab
	Purina® Petlife™ Flea Control Shampoo	10 g/l Piperonyl Butoxide, 8 g/l Melaleuca Oil, 2 g/l Permethrin (cis:trans, 25:75)	Dogs	Aids control of paralysis tick	Nestle Purina
	Purina® Total Care™ Flea Control Shampoo	10 g/l Piperonyl Butoxide, 8 g/l Melaleuca Oil, 2 g/l Permethrin (cis:trans, 25:75)	Dogs	Aids control of paralysis tick	Nestle Purina
	Rufus & Coco Flea Free Shampoo	30 g/l N-Octyl Bicycloheptene Dicarboximide, 18 g/l Piperonyl Butoxide, 10 g/l Pyrethrins	Dogs, cats, cage birds	Prevent attachment of paralysis ticks for up to 3 days	Rufus & Coco

Figure 7 : Acaricides distribués par voie cutanée qui ont une allégation d'étiquette pour le contrôle d'*Ixodes holocyclus* chez les chiens et les chats (Roeber and Webster, 2021)

Type	Trade name	Actives	Target species	Paralysis tick label claim	Manufacturer
Tablet/Chew	Simparica® Trio Chews	0.48 mg/chew Moxidectin, 100 mg/chew Pyrantel as Pyrantel Embonate, 24 mg/chew Sarolaner	Dogs	Treats and controls for 5 weeks (35 days)	Zoetis
	Bravecto® chewable tablets	136.4 g/kg Fluralaner	Dogs	Treatment and control for 4 months	Intervet
	Credelio™ chewable tablets	225 mg/TB Lotilaner	Dogs	Treatment and control for 1 months	Elanco
	NexGard Spectra® chewables	7.5 mg Milbemycin Oxime, 37.5 mg Afoxolaner	Dogs	Treatment and control for 1 month	Boehringer Ingelheim Animal Health
	NexGard® chewables	68 mg/chew Afoxolaner	Dogs	Treats and controls for 1 month	Boehringer Ingelheim Animal Health
Spot-on	Revolution® Plus topical solution	60 mg/ml Selamectin, 10 mg/ml Sarolaner	Cats	Treatment and control for 5 weeks	Zoetis
	Bravecto® Plus Spot-on solution	14 mg/ml Moxidectin, 280 mg/ml Fluralaner	Cats	Treatment and control for 10 weeks	Intervet
	Bravecto® Spot-on solution	280 mg/ml Fluralaner	Dogs	Treatment and control for 6 months	Intervet
	Bravecto® Spot-on solution	280 mg/ml Fluralaner	Cats	Treatment and control for 3 months	Intervet

Figure 8 : Acaricides distribués systématiquement qui ont une allégation d'étiquette pour le contrôle de l'holocyclus d'Ixodes chez les chiens et les chats. Les doses indiquées sont pour les chiens de taille moyenne (10 à 20 kg) et les chats (2,6 à 5,0 kg) (Roeber and Webster, 2021)

2.6.2 Antiparasitaire

Les isoxazolines regroupent une nouvelle génération d'agents insecticides et acaricides préventifs (Padula et al., 2020). Les isoxazolines actuellement enregistrées par l'APVMA, à usage topiques ou systémiques, contiennent les principes actifs suivants : le fluralaner, l'afoxolaner, le sarolaner, le trigolaner et le lotilaner (Padula et al., 2020).

Une étude de laboratoire randomisée en aveugle menée sur 24 chiens (Packianathan et al., 2017), a comparé la vitesse d'élimination d'*I. holocyclus* entre le sarolaner (Simparica®) et de l'afoxolaner (NexGard®) après l'administration d'une seule dose de traitement. Les chiens ont été soumis à une infestation artificielle au jour 1, suivie de 5 ré-infestations sur une période de 5 semaines. Le sarolaner a montré une efficacité de 86,2 % à 8 heures et de 96,9 % à 12 heures, tandis que l'afoxolaner avait une efficacité de 21,3 % à 8 heures et de 85,0 % à 12 heures (Packianathan et al., 2017). Cependant, les deux isoxazolines ont atteint une efficacité maximale de 100 % à 24 et 48 heures (Packianathan et al., 2017). Cependant, les résultats doivent être abordés avec prudence, étant donné que l'étude a été financée par Zoetis Australia Research.

Les isoxazolines peuvent également être combinées avec des lactones macrocycliques ou des pyrimidines, offrant ainsi une protection contre les ectoparasites et les endoparasites chez les chiens et les chats (Roeber and Webster,

2021). Une autre étude de laboratoire randomisée en aveugle menée sur 24 chiens (Packianathan et al., 2020) a comparé la combinaison du sarolaner avec la moxidectine et le pyrantel (Simparica Trio™) à la combinaison de l'afoxolaner avec la milbémycine (NexGard Spectra®) afin d'évaluer l'efficacité de ces endectocides contre l'infestation artificielle de *I. holocyclus*. Les deux produits ont montré une efficacité élevée (99,6% à 100%) à 48 et 72 heures après le traitement, avec une protection pouvant durer jusqu'à 35 jours (Packianathan et al., 2020). À nouveau, il convient de considérer les résultats avec prudence étant donné que les auteurs sont des employés de Zoetis. En ce qui concerne les chats, l'administration de formulations par voie orale ou de pulvérisations répétées à base de fipronil toutes les 3 semaines peut se révéler complexe pour les propriétaires et stressante pour les félins (Fisara et al., 2018). Pour répondre à ces préoccupations, une solution topique à base de fluralaner, appliquée en spot-on et agissant de manière systémique, a été élaborée (Fisara et al., 2018). Une étude a été menée par Fisara et collaborateurs (2018) selon une méthodologie randomisée avec un groupe témoin négatif et sans recours au double aveugle dans le but d'évaluer l'efficacité d'un traitement au fluralaner spot-on (commercialisé sous le nom de Bravecto®) sur des chats exposés à *I. holocyclus* durant 84 jours. Les résultats ont indiqué que les chats ayant reçu le traitement au fluralaner présentaient des niveaux significativement réduits de tiques par rapport aux chats non traités, observé dès 48 heures après l'administration du traitement et persistant jusqu'à la fin de l'étude. Cette efficacité du traitement s'est maintenue à 100 % à 48 heures post-traitement et ce taux a perduré malgré les multiples ré-infestations tout au long de l'étude (Fisara et al., 2018). L'auteur souligne également que l'action systémique du fluralaner permet de couvrir toutes les régions du corps, en particulier les régions (péri-)anale et interdigitées, qui sont peu accessible avec les produits appliqués en spray comme le fipronil (Fisara et al., 2018). Cependant, il est important de noter que certains des auteurs de cette étude sont affiliés à MSD Animal Health et à Merck Animal Health.

2.6.3 Vaccination

Dans les années 1990, une forme recombinante de la toxine HT-1 a été synthétisée en laboratoire et son induction d'une réponse immunitaire a montré la possibilité d'entrevoir la production d'un vaccin génétiquement modifié (Masina and Broady,

1999). Dans les années 2010, l'idée d'élaborer des anticorps monoclonaux pour identifier et caractériser les composants de la toxine d'*I. holocyclus* a été proposée dans le but de développer une immunothérapie spécifique contre la paralysie induite par les tiques (Hall-Mendelin et al., 2011). En 2014, la synthèse d'un peptide de la toxine HT-1 a permis de révéler sa structure tridimensionnelle en nœud de cystéine (Padula et al., 2020). En 2021, une étude a réussi à immuniser efficacement des chiens contre *I. holocyclus* en utilisant un mélange de peptides synthétiques issus d'holocyclotoxines. Les auteurs de cette étude ont également souligné la nécessité d'une production recombinante des peptides d'holocyclotoxines, tout en déterminant les dosages optimaux et la durée d'efficacité du vaccin dans l'organisme animal (Rodriguez-Valle et al., 2021). Cependant, malgré ces avancées, Tabor (2021) rapporte que la commercialisation d'un tel vaccin ne serait peut-être pas économiquement rentable pour les entreprises internationales spécialisées dans la santé animale, en raison de l'impact géographiquement limité d'*I. holocyclus*.

2.6.4 Importance de la communication du vétérinaire

Dans une étude menée sur 577 chiens atteints de paralysie due à *I. holocyclus*, 70 % des propriétaires interrogés ont révélé ne pas avoir utilisé de moyen de prévention antiparasitaire. Parmi les 30 % qui en utilisaient un, 53 % ne l'appliquaient pas ou ne l'administraient pas correctement. De plus, seulement 23 % des propriétaires ont indiqué effectuer des vérifications quotidiennes de leurs animaux (Atwell et al., 2001). L'auteur souligne l'importance de la communication du vétérinaire dans l'éducation du propriétaire pour une prévention optimale et continue des animaux de compagnie contre *I. holocyclus* (Atwell et al., 2001). Le site « Animal Emergency Centre » recommande d'effectuer des vérifications quotidiennes visant à rechercher de tiques sur les animaux de compagnie évoluant dans les régions à risque, et ce, pendant 5 à 7 jours après avoir quitté la zone, notamment pour les animaux en vacances. Dans le cas des animaux à poil long, envisager une coupe de pelage peut faciliter ces vérifications, qui doivent être particulièrement minutieuses autour de la tête, des oreilles, du cou, des pattes et de la queue (Animal Emergency Centre, 2016). En effet, la revue de Padula (2018) rapporte que les zones précédemment cités sont des sites courants de fixation et qu'il peut même arriver de trouver des tiques au niveau des muqueuses buccale et anale.

3 Cas cliniques

3.1 Introduction à l'analyse de métadonnées

Après avoir synthétisé les informations relatives à *I. holocyclus* à partir de la littérature scientifique, une analyse des métadonnées a été réalisée au moyen de statistiques descriptives. Ces métadonnées sont issues de neuf cas cliniques extraits de la base de données de la clinique vétérinaire « Noosa Village Vet », située à Noosa dans le Queensland, de septembre à décembre 2022. L'approche ne vise pas à aboutir à des conclusions définitives, mais plutôt à offrir une vision concrète de la réalité clinique pour mieux comprendre la paralysie des tiques chez les chiens et les chats. Les données rassemblent des informations sur le signalement de l'animal, les symptômes cliniques, les caractéristiques liées aux tiques, la prise en charge médicale et les traitements administrés.

3.2 Présentation et statistiques des métadonnées

Tableau III : Signalement

Cas	Date d'admission	Espèce	Race	Sexe	Âge	Poids (kg)
1	20/9/22	Chien	Caniche toy	F	12a 2m	6,5
2	21/09/22	Chien	Jack Russuel à poils long x Bichon Maltais	M	5a 5m	10,7
3	28/09/22	Chien	Bulldog	F	9a 2m	19,0
4	28/09/23	Chat	Burman	M	4a 2m	4,4
5	12/10/22	Chien	Berger des Shetland	M	2a 1m	6,1
6	14/10/22	Chat	Chat domestique à poils courts	F	1a 7m	3,0
7	7/11/22	Chien	Bichon maltais x Shih Tzu	F	7a 11m	5,8
8	14/11/22	Chien	Bichon maltais x Shih Tzu	M	11a 8m	5,5
9	24/11/22	Chat	Chat domestique à poils mi-long	F	7a	2,5

(F : femelle ; M : mâle ; a : années ; m : mois)

Pendant une période de trois mois, neuf cas cliniques de tique paralysante ont été observés. Parmi ces cas, six étaient des chiens (3 mâles et 3 femelles) et trois étaient des chats (1 mâle et 2 femelles). L'âge moyen des cas était de 6 ans et 9 mois, avec un poids moyen de 7,05 kg.

Tableau IV : Signes cliniques

Cas	Signes respiratoires	Signes neuro-musculaires	Signes digestifs	Autres signes
1	Toux - Stridor	Ataxie - Faiblesse des postérieurs	Nausées Pseudoptyalisme	RAS
2	Toux	Incapacité à marcher	Nausées	RAS
3	Toux	Incapacité de se redresser	Nausées	RAS
4	Tachypnée	Ataxie - Incapacité à se redresser	Nausées	RAS
5	RAS	Ataxie	Constipation Vomissements	RAS
6	RAS	Ataxie	RAS	RAS
7	Tachypnée	Ataxie - Faiblesse des postérieurs - Tremblements généralisés	Nausées Vomissements	RAS
8	Dyspnée légère	Ataxie	Vomissements	RAS
9	RAS	Anisocorie - Paralyse flasque de tous les membres	RAS	Vocalisation

(RAS : rien à signaler)

Parmi les neuf cas de chiens et de chats, 100% (9/9) ont manifesté des signes neuro-musculaires. L'ataxie était le signe le plus fréquent (67%) suivi de la faiblesse des postérieurs (22%) ainsi que l'incapacité à se redresser (22%). L'incapacité de se tenir debout, l'anisocorie, des tremblements généralisés et une paralysie flasque de tous les membres ont été observés chacun une fois (11%).

En ce qui concerne les signes digestifs, 78% des cas (7/9) ont présenté des symptômes. Les nausées étaient les plus fréquentes (56%), suivies des vomissements (33%). Du pseudoptyalisme et de la constipation ont également été observés, chacun représentant 11% des cas.

En ce qui concerne les signes respiratoires, 67% des cas (6/9) ont présenté des symptômes. La toux était notable (33%), suivie de la tachypnée (22%). Des épisodes isolés de dyspnée et de stridor ont également été observés, représentant chacun 11% des cas.

Un seul cas a présenté des vocalisations (11%).

Tableau V : Examen clinique

Cas	Attitude	Muqueuses	TRC (sec)	FC (bpm)	FR (rpm)	Effort respiratoire	T°	Autres remarques	Grade
1	Stressé	Roses	1-2	160	24	Respiration laborieuse	37,4	RAS	2B
2	Alerte	Pigmentées	1-2	140	28	Légèrement augmenté	38,2	RAS	2A
3	Sédaté	Roses	1-2	105	25	Respiration laborieuse	38	RAS	3B
4	Sédaté	Roses	1-2	100	60	Modérément augmenté	35,9	RAS	3B
5	Alerte	Roses	1-2	88	40	Respiration laborieuse	38,1	RAS	2A
6	Stressé	Roses	1-2	160	26	Respiration bouche ouverte	NC	RAS	NC
7	Léthargique	Roses	1-2	120	44	Modérément augmenté	37,9	RAS	NC
8	Léthargique	Roses	1-2	130	28	Légèrement augmenté	38,2	Réflexe de menace et d'éblouissement diminués	NC
9	Moribond	Roses pâles	1-2	140	20	Légèrement augmenté	36	Absence réflexe de menace - Réflexe d'éblouissement diminué	NC

(TRC : temps de remplissage capillaire en secondes ; FC : fréquence cardiaque en battement par minute ; FR : fréquence respiratoire en respiration par minute ; T° : température rectale en degré Celsius ; NC : non communiqué ; RAS : rien à signaler)

L'attitude des animaux était variable : 3/9 étaient sédatés, 2/9 étaient stressés, 2/9 étaient alertes, 2/9 étaient léthargiques et 1/9 était moribond.

La couleur des muqueuses et le temps de remplissage capillaire étaient normaux (couleur des muqueuses roses et temps de remplissage capillaire inférieur à 2 secondes ; Radostits et al., 2000)

En ce qui concerne les paramètres cardiaques, parmi les six chiens, 2 présentaient une tachycardie (norme située entre 70 et 140 battements par minute ; Radostits et al., 2000). Parmi les trois chats, 2 montraient une bradycardie (norme située entre 160 et 200 battements par minute ; Radostits et al., 2000)

En ce qui concerne les paramètres respiratoires, un seul chien et un seul chat présentaient de la tachypnée (norme inférieure à 40 respirations par minutes chez le chien et le chat ; Radostits & al., 2000). L'effort respiratoire était variable : 3/9

présentaient une respiration laborieuse, 2/9 avaient avec une respiration modérément augmentée, 3/9 avaient une respiration légèrement augmentée et 1/9 avaient avec une respiration bouche ouverte.

La température était dans les limites physiologiques chez la plupart des cas, sauf pour un chat qui présentait de l'hypothermie (norme entre 38°C et 39,5°C chez le chien et entre 38,5°C et 39,5°C chez le chat ; Radostits et al., 2000).

Seulement 2 cas (un chien et un chat) ont présenté une diminution ou absence du réflexe de menace ainsi qu'une diminution du réflexe d'éblouissement.

L'absence de données concernant le grade du score de paralysie empêche l'établissement de statistiques représentatives de cette donnée.

Tableau VI : Caractéristiques liées aux tiques

Cas	Prévention anti-tiques	Caractéristiques tiques			Tonte du pelage	Nouvelle(s) tique(s) après tonte
		Identification	Nombre	Localisation		
1	NON	OUI	1	Région de la face	OUI	NON
2	NON	OUI	2	Région de la face	OUI	NON
3	NON	OUI	NC	NC	NON	NON
4	NON	OUI	1	Région du cou	OUI	OUI - Région du cou
5	NON	OUI	1	Région de la face	OUI	NON
6	NON	OUI	3	Région du cou	NON	NON
7	OUI	NON	0	RAS	OUI	NON
8	NON	OUI	1	Région de la face	OUI	NON
9	OUI	OUI	1	Région de la face	OUI	NON

(NC : non communiqué ; RAS : rien à signaler)

Les résultats révèlent que 78% des cas (7/9) n'ont pas bénéficié de mesures préventives antiparasitaires.

Parmi les cas sans couverture antiparasitaire, tous ont présenté une ou plusieurs tiques. Pour les cas avec une identification de tique, 56% présentaient 1 seule tique, 11% présentaient 2 tiques et 11% présentaient 3 tiques.

En ce qui concerne la localisation des tiques identifiées, 56% étaient situées au niveau de la région de la face, et 22% étaient localisées au niveau de la région du cou. Le nombre et la localisation n'ont pas été communiqués pour le cas n° 3.

La tonte du pelage a été réalisée chez 78% des cas présentant ou non une identification de tique. Une nouvelle tique a été découverte au niveau de la région du cou suite à la tonte du pelage chez le cas n°4.

Tableau VII : Prise en charge

Cas	Hospitalisation	Apport en O2	Médicaments administrés					Réaction au TAS
			Sédation	TAS	Antibiotique	Anti-parasitaire	Autres	
1	OUI < 12h	NON	Butorphanol	OUI	OUI	OUI	NON	NON
2	OUI < 12h	NON	Butorphanol	OUI	NON	OUI	NON	NON
3	OUI > 12h	OUI	NC	OUI	OUI	OUI	Métoclopramide	NON
4	OUI >12h	NON	ACP + Butorphanol	OUI	NON	OUI	NON	NON
5	OUI < 12h	NON	ACP + Butorphanol	OUI	NON	OUI	NON	NON
6	NON	NON	Butorphanol	OUI	NON	OUI	Adrénaline	NON
7	OUI > 12h	NON	ACP + Butorphanol	OUI	OUI	OUI	Dexaméthasone	NON
8	OUI > 12h	NON	ACP + Butorphanol	OUI	NON	OUI	Lubrifiant oculaire	NON
9	OUI > 12h	OUI	ACP + Butorphanol	OUI	NON	OUI	Lubrifiant oculaire	NON

(ACP : acépromazine ; TAS : tick anti-sérum traduit par sérum anti-tiques ; NC : non communiqué)

Les résultats montrent que 56% des cas ont été hospitalisés pour une durée supérieure à 12h, tandis que 33% ont été hospitalisés pour une durée inférieure à 12h. Seulement 1 cas n'a pas été hospitalisé.

Un seul cas a nécessité un apport en oxygène.

Le protocole de sédation était variable : 56% avec une combinaison d'acépromazine et de butorphanol, 33% avec du butorphanol uniquement. Le protocole du cas n°3 n'a pas été communiqué. Tous les cas ont reçu un sérum anti-tique suivi d'un antiparasitaire. Aucune réaction au sérum n'a été déplorée. Seuls 33% des cas ont également reçu un traitement antibiotique en plus des traitements précédents. Les

autres traitements comprenaient du métoclopramide pour un cas, de l'adrénaline pour un autre cas, de la dexaméthasone pour un troisième cas, ainsi que l'utilisation de lubrifiant oculaire chez deux cas.

3.3 Synthèse des résultats

De ces résultats, on observe que tous les cas ont manifesté des signes neuromusculaires, principalement sous forme d'ataxie. Des signes digestifs ont été observés chez une majorité des cas, principalement sous forme de nausées. De plus, une proportion significative des cas a présenté des signes respiratoires.

Les tiques identifiées étaient majoritairement localisées au niveau de la région de la face, et la tonte du pelage a été réalisée chez une grande partie des cas, indépendamment de la présence de tiques.

La durée d'hospitalisation était généralement supérieure à plus de 12 heures. Le protocole de sédation le plus souvent utilisé incluait l'association d'acépromazine (2mg/ml) et de butorphanol (10 mg/ml). Aucune réaction n'a été observée en réponse au sérum anti-tique.

Il est important de noter que ces résultats sont basés sur une analyse portant sur seulement neuf cas, ce qui signifie que les conclusions doivent être interprétées avec précaution en raison du nombre statistiquement limité de l'échantillon.

Conclusion

La tique *I. holocyclus*, découverte il y a plus d'un siècle, a fait l'objet de nombreuses études visant à comprendre ses caractéristiques biologiques et écologiques, sa distribution, sa saisonnalité ainsi que les mécanismes de sa pathogénie. Cependant, malgré ces nombreuses avancées, elle demeure un problème de santé persistant pour les animaux de compagnie évoluant dans les régions à risque le long de la côte est australienne.

Les manifestations cliniques de l'intoxication n'étant pas toujours évidentes, elles soulignent l'importance d'une vigilance constante. La rapidité du diagnostic, de la prise en charge et de l'administration du sérum anti-toxines joue un rôle crucial dans les chances de survie de l'animal. Malgré les récentes avancées dans le développement d'un potentiel vaccin, il n'existe actuellement aucune préparation spécifique disponible sur le marché. Par conséquent, la protection des animaux de compagnie contre cette intoxication repose principalement sur l'utilisation de traitements antiparasitaires. Bien que leur utilisation demeure indispensable, ils ne garantissent pas une protection absolue.

C'est pourquoi la communication du vétérinaire avec les propriétaires joue un rôle crucial. Il est essentiel d'insister sur l'importance des inspections quotidiennes de la peau, en particulier dans la semaine qui suit une sortie en milieux boisés et humides. De plus, la reconnaissance des signes précurseurs ainsi que l'utilisation appropriée des traitements antiparasitaires, en termes de choix de molécules et de fréquence, sont des éléments essentiels à communiquer.

Bien que l'intoxication par *I. holocyclus* soit fortement géolocalisée et qu'un vaccin puisse ne pas être commercialement rentable, sa mise sur le marché pourrait potentiellement éviter un grand nombre de cas chaque année, non seulement dans les cliniques côtières de l'est de l'Australie, mais également au-delà, étant donné l'augmentation de la mobilité des animaux de compagnie.

Bibliographie

Articles publiés dans un périodique scientifique

Atwell, R., Campbell, F., 2001. Reactions to tick antitoxin serum and the role of atropine in treatment of dogs and cats with tick paralysis caused by *Ixodes holocyclus*: a pilot survey. *Aust. Vet. J.* 79, 394–397. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2001.tb12980.x>

Atwell, R., Campbell, F., Evans, E., 2001. Prospective survey of tick paralysis in dogs. *Aust. Vet. J.* 79, 412–418. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2001.tb12986.x>

Barker, S.C., Walker, A.R., 2014. Ticks of australia. The species that infest domestic animals and humans. *Zootaxa* 3816, 1. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3816.1.1>

Barker, S.C., Walker, A.R., Campelo, D., 2014. A list of the 70 species of Australian ticks; diagnostic guides to and species accounts of *Ixodes holocyclus* (paralysis tick), *Ixodes cornuatus* (southern paralysis tick) and *Rhipicephalus australis* (Australian cattle tick); and consideration of the place of Australia in the evolution of ticks with comments on four controversial ideas. *Int. J. Parasitol.*, The Australian Society for Parasitology 50th Anniversary Special Issue 44, 941–953. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2014.08.008>

Brazier, I., Kelman, M., Ward, M.P., 2014. The association between landscape and climate and reported tick paralysis cases in dogs and cats in Australia. *Vet. Parasitol.* 204, 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.05.018>

Cooper, B., Spence, I., 1976b. Temperature-dependent inhibition of evoked acetylcholine release in tick paralysis. *Nature* 263, 693–695. doi : 10.1038/263693a0

Chand, K.K., Lee, K.M., Lavidis, N.A., Rodriguez-Valle, M., Ijaz, H., Koehbach, J., Clark, R.J., Lew-Tabor, A., Noakes, P.G., 2016. Tick holocyclotoxins trigger host paralysis by presynaptic inhibition. *Sci. Rep.* 6, 29446. <https://doi.org/10.1038/srep29446>

Eppleston, K.R., Kelman, M., Ward, M.P., 2013. Distribution, seasonality and risk factors for tick paralysis in Australian dogs and cats. *Vet. Parasitol.* 196, 460–468. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.04.011>

Fisara, P., Guerino, F., Sun, F., 2018. Investigation of the efficacy of fluralaner spot-on (Bravecto®) against infestations of *Ixodes holocyclus* on cats. *Parasit. Vectors* 11, 366. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2924-3>

Gauci, M., Loh, R.K.S., Stone, B.F., Thong, Y.H., 1989. Allergic reactions to the Australian paralysis tick, *Ixodes holocyclus* : diagnostic evaluation by skin test and radioimmunoassay. *Clin. Exp. Allergy* 19, 279–283. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.1989.tb02384.x>

Grattan-Smith, P.J., Morris, J.G., Johnston, H.M., Yiannikas, C., Malik, R., Russell, R., Ouvrier, R.A., 1997. Clinical and neurophysiological features of tick paralysis. *Brain J. Neurol.* 120 (Pt 11), 1975–1987. <https://doi.org/10.1093/brain/120.11.1975>

Greay, T.L., Oskam, C.L., Gofton, A.W., Rees, R.L., Ryan, U.M., Irwin, P.J., 2016. A survey of ticks (Acari: Ixodidae) of companion animals in Australia. *Parasit. Vectors* 9, 207. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1480-y>

Hall-Mendelin, S., Craig, S.B., Hall, R.A., O'Donoghue, P., Atwell, R.B., Tulsiani, S.M., Graham, G.C., 2011. Tick paralysis in Australia caused by *Ixodes holocyclus* neumanni. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 105, 95–106. <https://doi.org/10.1179/136485911X12899838413628>

Ilkiw, J.E., Turner, D.M., Howlett, C.R., 1987. Infestation in the dog by the paralysis tick *Ixodes holocyclus* 1. Clinical and histological findings. *Aust. Vet. J.* 64, 137–139. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1987.tb09662.x>

Leister, E., Morton, J., Atwell, R., Webster, R., 2018. Clinical presentations, treatments and risk factors for mortality in cats with tick paralysis caused by *Ixodes holocyclus*: 2077 cases (2008–2016). *J. Feline Med. Surg.* 20, 465–478. <https://doi.org/10.1177/1098612X17733628>

Masina, S., Broady, K.W., 1999. Tick paralysis : development of a vaccine. *Int. J. Parasitol.* 29, 535–541. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(99\)00006-5](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(99)00006-5)

Packianathan, R., Hodge, A., Bruellke, N., Davis, K., Maeder, S., 2017. Comparative speed of kill of sarolaner (Simparica®) and afoxolaner (NexGard®) against induced infestations of *Ixodes holocyclus* on dogs. *Parasit. Vectors* 10, 98. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2024-9>

Packianathan, R., Hodge, A., Bruellke, N., Jackson, C., Maeder, S., 2020. Efficacy of combination products containing sarolaner, moxidectin and pyrantel (Simparica Trio™) or afoxolaner and milbemycin (NexGard Spectra®) against induced infestations of *Ixodes holocyclus* in dogs. *Parasit. Vectors* 13, 448. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04323-8>

Padula, A., Leister, E., Webster, R., 2020. Tick paralysis in dogs and cats in Australia : treatment and prevention deliverables from 100 years of research. *Aust. Vet. J.* 98, 53–59. <https://doi.org/10.1111/avj.12891>

Pienaar, R., Neitz, A., Mans, B., 2018. Tick Paralysis: Solving an Enigma. *Vet. Sci.* 5, 53. <https://doi.org/10.3390/vetsci5020053>

Rodriguez-Valle, M., McAlister, S., Moolhuijzen, P.M., Booth, M., Agnew, K., Ellenberger, C., Knowles, A.G., Vanhoff, K., Bellgard, M.I., Tabor, A.E., 2021. Immunomic investigation of holocyclotoxins to produce the first protective anti-venom vaccine against the Australian paralysis tick, *Ixodes holocyclus*. *Front. Immunol.* 12, 744795. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.744795>

Rodriguez-Valle, M., Moolhuijzen, P., Barrero, R.A., Ong, C.T., Busch, G., Karbanowicz, T., Booth, M., Clark, R., Koehbach, J., Ijaz, H., Broady, K., Agnew, K., Knowles, A.G., Bellgard, M.I., Tabor, A.E., 2018. Transcriptome and toxin family analysis of the paralysis tick, *Ixodes holocyclus*. *Int. J. Parasitol.* 48, 71–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2017.07.007>

Roeber, F., Webster, M., 2021. Protecting dogs and cats against the Australian paralysis tick, *Ixodes holocyclus* (Acari: Ixodidae): a review of the Australian acaricide registration process. *Curr. Res. Parasitol. Vector-Borne Dis.* 1, 100054. <https://doi.org/10.1016/j.crvbd.2021.100054>

Ross, I.C., 1924. The bionomics of *Ixodes Holocyclus* Neumann, with a redescription of the adult and nymphal stages and a description of the larvae. *Parasitology* 16, 365–381. doi : 10.1017/s0031182000020254

Schull, D.N., Litster, A.L., Atwell, R.B., 2007. Tick toxicity in cats caused by *Ixodes* species in Australia: a review of published literature. *J. Feline Med. Surg.* 9, 487–493. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.06.006>

Stone, B.F., Binnington, K.C., Gauci, M., Aylward, J.H., 1989. Tick/host interactions for *Ixodes holocyclus*: role, effects, biosynthesis and nature of its toxic and allergenic oral secretions. *Exp. Appl. Acarol.* 7, 59–69. <https://doi.org/10.1007/BF01200453>

Tabor, A.E., 2021. A review of Australian tick vaccine research. *Vaccines* 9, 1030. <https://doi.org/10.3390/vaccines9091030>

Teo, E.J.M., Arganda, A., Webster, R., Yappa, A., Barker, D., Barker, S.C., 2023. Two seasons of tick paralysis in Victoria yet one season in Queensland and New South Wales, Australia. *Int. J. Parasitol.* 53, 43–53. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2022.10.004>

Teo, E.J.M., Vial, M.N., Hailu, S., Kelava, S., Zalucki, M.P., Furlong, M.J., Barker, D., Barker, S.C., 2021. Climatic requirements of the eastern paralysis tick, *Ixodes holocyclus*, with a consideration of its possible geographic range up to 2090. *Int. J. Parasitol.* 51, 241–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.08.011>

Thomas, R., Greening, S., Hill, K., 2022. Mortality, incidence and seasonality of canine and feline patients treated with tick antiserum in three far North Queensland veterinary clinics from 2000 to 2020. *Aust. Vet. J.* 100, 579–586. <https://doi.org/10.1111/avj.13205>

Webster, R., Mills, P., Morton, J., 2013. Indications, durations and outcomes of mechanical ventilation in dogs and cats with tick paralysis caused by *Ixodes holocyclus*: 61 cases (2008–2011). *Aust. Vet. J.* 91, 233–239. <https://doi.org/10.1111/avj.12061>

Westwood, M., Emery, D., Dhand, N., 2013. Clinical presentation and treatment of tick paralysis in dogs and cats in Sydney (2001–2010). *Aust. Vet. J.* 91, 491–498. <https://doi.org/10.1111/avj.12130>

Whitfield, Z., Kelman, M., Ward, M.P., 2017. Delineation of an endemic tick paralysis zone in southeastern Australia. *Vet. Parasitol.* 247, 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.09.005>

Livres

Radostits, O. M., Mayhew, I. G. et Houston, D. M. (2000). *Veterinary clinical examination and diagnosis*.

Chapitres de livre

Padula, A.M., 2018. Tick paralysis of animals in Australia, in: Vogel, C.-W., Seifert, S.A., Tambourgi, D.V. (Eds.), *Clinical Toxinology in Australia, Europe, and Americas, Toxinology*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 279–304. https://doi.org/10.1007/978-94-017-7438-3_65

Mémoires et thèses de doctorat

Farges, A., 2013. Importance de l'intoxication par *Ixodes holocyclus* en Australie.

Site internet

Animal Emergency Service, 2023. *Protocols\Excellence Program\Tick Paralysis*. <https://animalemergencyservice.com.au/wp-content/uploads/2018/08/EP-0009-Tick-Paralysis.pdf>
(consulté le 19/07/23).

Animal Emergency Centre, 2016. Tick paralysis. <https://www.aecvets.com.au/wp-content/uploads/2019/09/Tick-Paralysis-2016.pdf>
(consulté le 19/07/23).

Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority
<https://apvma.gov.au>
(consulté le 22/07/23).

Annexes

Annexe 1 : Tableau reprenant le score de démarche de Ikiw et collaboraterus (1987) associé aux signes cliniques

Stades	Stade 1 Parésie	Stade 2 Incapacité de marcher	Stade 3 Incapacité à se redresser	Stade 4 Incapable de se redresser & Absence réflexes de retrait	Stade 5 Moribond
Attitude	Alerte	Alerte			Proche de la mort
Position	Debout	Couchés en décubitus latéral	Couchés en décubitus latéral	Couchés en décubitus latéral	Couchés en décubitus latéral
Comportement	Changement du son de l'aboïement qui devient rauque Alimentation et prise de boisson normales	Redressement à la demande en rampant sur le sol et en remuant la queue	Incapacité de redressement	Incapacité de redressement mais mouvements spontanés de tous les membres	
Système neurologique	Légère parésie des membres postérieurs	Réflexes de retrait présents Pupilles normales et réactives à la lumière	Réflexes de retrait plus lents et plus faibles Absence de réponse à un stimulus douloureux au niveau du cou et des membres antérieurs Pupilles normales à dilatées réactives à la lumière	Absence de réflexes de retrait Absence de réaction aux stimuli douloureux Pupilles dilatées et réflexes pupillaires lumineux absents	Absence réflexes de retrait Absence de réaction aux stimuli douloureux sauf au niveau de la moitié distale de la queue Pupilles largement dilatées et réflexes pupillaires lumineux absents
Système respiratoire	Possibilité de toux Respiration normale	Légère modification du pattern respiratoire Respiration plus perceptible	Respiration de type "grognement" avec expiration forcée	Respiration forcée et de type "grognement"	Respiration forcée, haletante et intermittente Lèvres tirées en arrière à chaque respiration
Système digestif	Pas de vomissements	Diminution du réflexe nauséux Possibilité de vomissements	Réflexe nauséux déprimé Accumulation de salive	Réflexe nauséux déprimé Forte accumulation de salive	
Autres systèmes				Possible incontinence urinaire	Muqueuses grises et cornées sèches

Annexe 2 : Tableau regroupant l'intégralité des données concernant les 9 cas cliniques

	9 cas	1 PENNY	2 ED	3 POPPY	4 CLYDE	5 FRASER	6 CARDI	7 SANDY	8 OSCAR	9 FORTUNE
Date d'admission		20/9/22	21/09/22	28/09/22	28/09/23	12/10/22	14/10/22	7/11/22	14/11/22	24/11/22
Signalement	Espèce	Chien	Chien	Chien	Chat	Chien	Chat	Chien	Chien	Chat
	Race	Caniche toy	Jack Russuel à poils long x Bichon maltais	Bulldog	Burman	Berger des Shetland	Chat domestique à poils courts	Bichon maltais x Shih Tzu	Bichon maltais x Shih Tzu	Chat domestique à poils mi-long
	Sexe	F	MC	FS	MC	MC	F (+ 2 chatons de 5 semaines)	FS	M	FS
	Âge	12a 2m	5a 5m	9a 2m	4a 2m	2a 1m	1a 7m	7a 11m	11a 8m	7a
	Poids (kg)	6,45	10,7	19	4,4	6,1	3	5,8	5,5	2,5
Signes cliniques (récolté lors de l'anamnèse + présent à l'admission)	Signes respiratoires	Toux - Stridor	Toux	Toux	Tachypnée			Tachypnée	Dyspnée légère	
	Signes neuromusculaires	Ataxie - Faiblesse des postérieurs	Incapable de marcher	Incapable de se tenir debout	Ataxie - Incapable de se tenir debout	Ataxie	Ataxie	Tremblements généralisés - Ataxie - Faiblesse	Ataxie	Paralysie flasque de tous les membres, anisocorie
	Signes digestifs	Nausées - Pseudoptyalisme	Nausées	Nausées	Nausées	Vomissements - Constipation		Vomissements - Nausées	Vomissements	
	Autres signes									Vocalisation
Examen général à l'admission	Attitude	Stressé	Alerte	Sédaté	Sédaté	Silencieux alerte réactif	Stressé	Léthargique	Léthargique	Moribond
	Muqueuses	Rosées et un peu sèches	Pigmentées	Roses	Roses	Roses	Roses	Roses	Roses	Roses pâles
	Temps de remplissage capillaire	1-2 sec	1-2 sec	1-2 sec	1-2 sec	1-2 sec	1-2 sec	1-2 sec	1-2 sec	1-2 sec
	Fréquence cardiaque	160	140	105	100	88	160	120	130 (souffle gr 3)	140

	Fréquence respiratoire	24	28	25	60	40	26	44	28	20
	Effort respiratoire	Respiration laborieuse	Légèrement augmenté	Respiration laborieuse	Modérément augmenté	Respiration laborieuse	Respiration bouche ouverte	Modérément augmenté	Légèrement augmenté	Légèrement augmenté
	Température	37,4	38,2	38	35,9	38,1	NC	37,9	38,2	36
	Autres remarques								Réflexe de menace et d'éblouissement diminués	Absence réflexe de menace - réflexe d'éblouissement diminué
	Grade de paralysie	Grade 2B	2A	3B	3B	2A	NC	NC	NC	NC
Prévention anti-parasitaire ?	OUI ou NON	NON	NON	NON	Peut-être	NON	NON	OUI (Nextgard il y a 2 semaines)	NON	OUI (bravecto toutes les 6 semaines)
Tique	OUI ou NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	OUI
	Nombre	1	2	NC	1	1	3	0	1	1
	Localisation	Museau à gauche	Commissure de la lèvre gauche	NC	Cou ventral/poitrine	Derrière oreille gauche	Autour du cou	/	Paupière supérieure gauche	Face latérale droite
Tonte du pelage ?	OUI ou NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
Nouvelle(s) tique(s) après tonte ?	OUI ou NON	NON	NON	NON	OUI : +1 cou dorsal	NON	NON	NON	NON	NON
Hospitalisation ?	OUI ou NON	OUI < 12h	OUI < 12h	OUI > 12h	OUI >12h	OUI < 12h	NON car stress ++	OUI > 12h	OUI > 12h	OUI > 12h
Apport en O2 ?	OUI ou NON	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	OUI
Médicaments administrés	Sédation	0.25 ml Ilium Butorgesic Injection (Per mL) + 0.5 ml Ilium Butorgesic Injection (Per mL) (torb)	1 x Ilium Butorgesic Injection (Per mL)	Déjà sédaté (référé du centre AEC) pas d'info sur molécule utilisé	Déjà sédaté (référé du centre AEC) avec ACP (2mg/ml) + Butorphanol (10 mg/ml)	0.15 ml Ilium Butorgesic Injection (Per mL) (torb) - 0.05 ml Acp Injection 2Mg (Per mL)	0,2 ml Ilium Butorgesic Injection	0.05 ml Ilium Butorgesic Injection (Per mL) (torb) - 0.05 ml Acp Injection 2Mg (Per mL)	0.05 ml Ilium Butorgesic Injection (Per mL) - 0.05 ml Acp Injection 2Mg (Per mL)	0.05 ml Ilium Butorgesic Injection (Per mL) (torb) - 0.05 ml Ilium Butorgesic Injection (Per mL) (torb) -

										0.05 ml Acp Injection 2Mg (Per mL)
Tique anti-sérum diluée dans NaCl	10 ml Tick Serum Avsl per ml	15 ml Tick Serum Avsl par ml	20 ml Tick Serum Avsl	5 ml Tick Serum Avsl per ml	6,5 ml Tick Serum Avsl	10 ml Tick Serum Avsl	6 ml Tick Serum Avsl per ml	6 ml Tick Serum Avsl per ml	2.5 ml Tick Serum Avsl per ml	
Antibiotique	0.5 ml Clavulox Injectable 40ml (per ml)		1 x Clavulox Injectable 40ml (per ml) (zoetis)				0.3 ml Clavulox Injectable 40ml (per ml) (zoetis)			
Anti-parasitaire	1 x Bravecto Spot Dog M <20kg green 1S	1 x Bravecto Spot Dog M <20kg green 1S	1 x Bravecto Spot Dog L < 40kg Blue 1S	Bravecto Plus topique	1 x Bravecto Spot Dog S <10kg Orange 1S	1 x Bravecto Plus M Cat 2-6kg Blue		1 x Bravecto Chew Sml Orange -		
Autres			1,9 ml Ilium Metomide Injection SC - 1.9 ml Ilium Metomide Injection (Per mL)		11/10 : Lavement enema Micalax - 25 x Maxolon 10mg 100S (Per Tablet)	1 x Adrenalin Injection 1:1000 1mL X	0.5 ml Ilium Dexason Injection (Per mL)	Viscotears Eye gel 10gm (Per Tube)	Viscotears Eye gel 10gm (Per Tube)	
Réaction TAS	OUI ou NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Médicaments prescrits			21 x Amoxyclov 250mg 240S (1,5 cp 3x/jour)					14 cp Amoxyclov 250mg 240S		