

**INFESTATION ET HYPERINFESTATION
DE LA MOUETTE TRIDACTYLE, *RISSA TRIDACTYLA* L.,
PAR DES TIQUES [*IXODES (CERATIXODES) URIAE*,
ORNITHODOROS (ALECTOROBIUS) MARITIMUS]**

Conséquences pathologiques

Cl. CHASTEL*, J.-Y. MONNAT**, G. LE LAY*, G. BALOUET ***(†)

RÉSUMÉ. Plusieurs cas d'infestation et d'hyperinfestation de jeunes mouettes tridactyles (*Rissa tridactyla*) par des tiques (*Ixodes (C.) uriae* et *Ornithodoros (A.) maritimus*) ont été étudiés en Bretagne. Les résultats parasitologiques, histologiques et virologiques ont montré que le parasitisme par des tiques constitue un facteur négatif majeur pour la santé des poussins, capable d'expliquer certains phénomènes pathologiques observés dans d'autres colonies d'oiseaux de mer. Les infections à arbovirus transmises par ces mêmes tiques apparaissent comme relativement moins importantes. Il paraît nécessaire de prendre en compte l'effet de l'ectoparasitisme par des tiques (et d'autres arthropodes hématophages) dans une étude de dynamique de populations d'oiseaux de mer.

Mots-clés : Mouette tridactyle. *Rissa tridactyla*. Tiques. *Ixodes (C.) uriae*. *Ornithodoros (A.) maritimus*. Infestation. Arbovirus. Effets pathologiques.

Infestation and hyperinfestation of kittiwake, *Rissa tridactyla* L., by ticks [*Ixodes (C.) uriae*, *Ornithodoros (A.) maritimus*] infected by arboviruses; pathological effects.

SUMMARY. Several cases of infestation and hyperinfestation of young kittiwakes (*Rissa tridactyla*) by ticks *Ixodes (C.) uriae* and *Ornithodoros (A.) maritimus* were studied in Brittany. Parasitological, histological and virological results showed that tick parasitism alone may represent a major negative factor for the chick's health able to explain pathological disorders previously reported in other seabird colonies. Arbovirus infections transmitted by the same ticks appeared to be a relatively minor factor. Effects of ectoparasitism by ticks (and other blood-sucking arthropods) must be taken in account during dynamics population studies of seabirds.

Key-words : Kittiwake. *Rissa tridactyla*. Ticks. *Ixodes (C.) uriae*. *Ornithodoros (A.) maritimus*. Infestation. Arboviruses. Pathology.

* Laboratoire de Virologie, Faculté de Médecine, B. P. 815, F 29285 Brest Cedex.

** Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences, F 29269 Brest Cedex.

*** Laboratoire d'Anatomie Pathologique, Faculté de Médecine, B. P. 815, F 29285 Brest Cedex
Pr. G. Balouet (†) in memoriam.

Accepté le 4 mars 1987.

Introduction

Parmi les facteurs négatifs pouvant influencer sur la dynamique des populations d'oiseaux de mer, il est classique de retenir surtout la prédation, les dérangements par l'homme, les pollutions marines, les accidents météorologiques et l'insuffisance de nourriture.

Mais depuis quelques années, on tend à prendre en compte également le parasitisme par des tiques, avec ses conséquences pathologiques propres, associé à des infections virales transmises par ces mêmes tiques (Converse *et al.*, 1975 ; Feare, 1976 ; King *et al.*, 1977a et b ; Bourne, 1977a et b ; Chastel *et al.*, 1979 ; Duffy, 1983 ; Feare et Feare, 1984). Ce facteur serait responsable de l'abandon massif des nids par les parents et, par voie de conséquence, de la mort des œufs et des poussins. Il a été décrit chez des sternes, des pélicans et des oiseaux à guano du Pérou.

Par ailleurs, dans les mêmes colonies, on a observé chez les poussins des signes neurologiques, des malformations congénitales et des anomalies du développement du plumage qui pourraient être plus spécialement sous la responsabilité des arbovirus transmis par ces tiques (Soldado, Raza, Zirqa, Aride), le rôle des polluants organochlorés ayant pu être écarté (Bourne *et al.*, 1977a et b).

Toutefois, il s'agit essentiellement d'hypothèses qui n'ont reçu, jusqu'à présent, aucune confirmation virologique. De plus, il est très difficile par la seule observation de terrain, de faire la part de ce qui revient aux effets nocifs de la tique (prédation sanguine, irritation cutanée, toxines salivaires) et à ceux du virus (atteinte du système nerveux central, malformations congénitales).

De 1979 à 1986, nous avons réalisé dans la réserve Michel-Hervé Julien, du Cap Sizun, Finistère, une surveillance parasitologique et virologique de plusieurs colonies de mouettes tridactyles (*Rissa tridactyla* L.). Cette surveillance nous a montré que trois arbovirus différents, Soldado, Zaliv Terpeniya et Avalon, circulent activement dans les falaises pendant la période de nidification et que ces virus sont transmis par deux tiques spécifiques des oiseaux de mer : *Ornithodoros (Alectorobius) maritimus* Vermeil et Marguet, 1967 et *Ixodes (Ceraticxodes) uriae* White, 1852 (Chastel *et al.*, 1981 ; Quillien *et al.*, 1986).

Grâce à des observations réalisées sur des poussins de *R. tridactyla* trouvés morts ou moribonds, et présentant de fortes ou très fortes infestations par ces tiques, nous avons déterminé que l'ectoparasitisme était susceptible de constituer à lui seul un facteur négatif majeur pour la santé des poussins et par conséquent pour la démographie de cet oiseau marin.

Matériel et méthodes

1 — RÉCOLTE DES POUSSINS

Des poussins morts ou moribonds ont été récoltés dans deux falaises du Cap Sizun : la falaise L, en 1982, dont l'infestation par *I. uriae* est connue depuis 1981

et la falaise K, en 1984, 1985 et 1986, récemment et lourdement infestée par *O. maritimus*. Cette dernière infestation est probablement responsable des bilans démographiques nettement négatifs qui y sont observés depuis plusieurs années (Monnat et Chastel, 1986).

Les poussins ont été adressés au Laboratoire de Virologie, soit directement après le décès, soit le plus souvent après congélation (-45°C) au Cap Sizun, et acheminement ultérieur en caisse isotherme.

Les indications concernant les poussins, la nature du parasitisme et le degré d'infestation sont indiqués dans le *tableau I*.

TABLEAU I. — Infestation et hyperinfestation par des tiques d'oiseaux de mer, observées chez la mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) au Cap Sizun, 1982-1986.

Poussin	Date	Age	Falaise	<i>Ixodes uriae</i>		<i>Ornithodoros maritimus</i>		Spoliation sanguine estimée (mini-maxi)
				N	♀	L	% gorgées	
AN234	26.6.82	4 jours	L	1	26	—	—	—
AN235	21.6.82	2 jours	L	—	10	—	—	—
AN552	19.7.84	15 jours	K	10	—	3 503	46 %	3,27 g-7,20 g
AN577	8.7.85	28 jours	K	8	—	759	42 %	0,66 g-1,58 g
AN600	10.7.86	15 jours	K	—	—	931	71 %	1,37 g-1,94 g

2 — DÉCOMPTE DES TIQUES ET PRÉLÈVEMENTS DE TISSUS

Les tiques ont été recueillies à la pince et, en cas d'hyperinfestation par des larves, le poussin a été entièrement plumé de façon à récolter un maximum de spécimens. Ces derniers ont été examinés à la loupe binoculaire afin de les identifier, de préciser leur stade et de déterminer s'ils étaient ou non manifestement gorgés, d'après leur teinte et leur volume.

Après ces prélèvements externes, la peau a été recueillie pour des examens histologiques, notamment au point de fixation, avec conservation de la tique *in situ*, et là où des lésions macroscopiques étaient apparentes.

Ensuite, le poussin a fait l'objet d'une autopsie complète avec prélèvements de cerveau, de foie, de poumon et de cœur, pour examens histologiques et virologiques. Un écouvillonnage de la trachée et du cloaque a complété les prélèvements pour examens virologiques.

Le sang du cœur a fait l'objet d'examens sérologiques pour les arbovirus ; les résultats en ont été rapportés par ailleurs (Chastel *et al.*, 1985).

3 — TECHNIQUES VIROLOGIQUES

Les tiques ont été identifiées, réparties en lots constitués d'une même espèce et d'un même stade, et traitées en vue de leur inoculation à des portées de souri-

ceaux de 24-48 h d'âge et à des cellules VERO en culture, comme décrit précédemment (Chastel *et al.*, 1981 ; Quillien *et al.*, 1986). Les prélèvements trachéaux et cloacaux ont été inoculés en lignée cellulaire MRC5 et en cellules primaires de rein de singe.

Les tissus ont été mis en suspension à 10 % (*p/v*) dans du milieu MEM contenant des antibiotiques et des antifongiques, puis centrifugés à 3 000 t/m à 4° C pendant 20 minutes, en vue d'être inoculés à des souriceaux et à des cellules VERO.

L'isolement et la caractérisation des virus ont été décrits précédemment (Chastel *et al.*, 1981 ; Quillien *et al.*, 1986).

4 — DÉTERMINATION DU POIDS MOYEN DE SANG INGÉRÉ AU COURS D'UN REPAS SANGUIN D'UNE LARVE D' « *O. MARITIMUS* »

Pour tenter d'évaluer la spoliation sanguine provoquée par l'hyperinfestation, nous avons essayé d'apprécier la quantité moyenne de sang soustraite par une larve gorgée expérimentalement sur des poussins de poule (*Gallus domesticus*) âgés de 24 h.

Nous avons utilisé la souche originale d'*O. maritimus* du Professeur C. Vermeil, Nantes, établie il y a de nombreuses années et conservée en insectarium.

Le poids moyen d'une larve avant gorgement a été établi sur 200 spécimens, au moyen d'une balance de précision H20T Metler, et le poids moyen d'une larve gorgée a été obtenu de la même façon sur 193 spécimens recueillis après gorgement sur poussin. La différence nous a donné le poids moyen d'un repas sanguin d'une larve d'*O. maritimus*, à condition d'augmenter arbitrairement ce chiffre de 50 %, pour tenir compte de la concentration du sang et de l'élimination de l'eau et des sels, au cours d'un repas prolongé. Bien que le gorgement ait eu lieu sur *G. domesticus*, on peut penser qu'il eut été voisin sur *R. tridactyla*, dans la nature.

Pendant le gorgement, les poussins ont été hébergés, ailes immobilisées, dans une cage dont le fond avait été remplacé par un plateau rempli d'eau afin de recueillir les larves gorgées selon la technique de C. Vermeil (com. pers., 1964).

Les larves se sont gorgées pendant 4 à 6 jours, après quoi le poussin a été autopsié et sa peau prélevée pour examens histologiques.

5 — EXAMENS HISTOLOGIQUES

Ils ont fait appel à des méthodes classiques, notamment la fixation dans le liquide de Bouin et la coloration hémalun-éosine-safran.

Résultats

1 — SURVEILLANCE VIROLOGIQUE

De 1979 à 1985, 39 souches de virus ont été isolées et identifiées : 19 souches de virus Soldado à partir de 2 210 *O. maritimus*, 11 souches de virus Zaliv Ter-

peniya et 9 souches de virus Avalon à partir de 517 *I. uriae* (Quillien *et al.*, 1986). En 1986, 9 souches nouvelles de virus ont été isolées d'*I. uriae* et sont en cours d'identification. Ceci montre la permanence de l'infection virale dans les falaises du Cap Sizun.

2 — EFFETS DE L'INFESTATION PAR « IXODES URIAE »

En juin 1982, 2 poussins (AN234 et AN235) âgés de 2 à 4 jours, ont été trouvés moribonds sur la falaise L. De nombreux spécimens d'*I. uriae* y étaient fixés, soit 27 pour l'un (26 ♀ et 1 N) et 10 ♀ pour l'autre (*tableau I*). Ces tiques étaient fixées au niveau du cou, en arrière, et sur la palmure des pattes ; elles étaient largement gorgées.

Les recherches virologiques ont été négatives pour les tiques et pour les tissus, ce qui exclut pratiquement la participation d'un virus à la pathologie observée.

Par contre, l'étude histologique de la peau d'une palmure de patte d'AN234 (*fig. 1*) a montré clairement la présence d'une tique fixée par son hypostome et ses palpes, noyée dans un ciment et entourée, à distance, d'une importante réaction inflammatoire (82-010 125, Pr. G. Balouet, Brest) :

Sur coupes sériées de la peau avec une tique encore fixée, il a été retrouvé sur certains plans les lésions suivantes :

— d'une part une rupture de l'épiderme, au niveau du rostre, avec, juste en regard, une zone densifiée, assez vivement éosinophile, d'aspect microfibrillaire, correspondant sans doute au « ciment » décrit lors d'infestations expérimentales ; cette zone est disposée en cupule et limitée à la zone d'implantation,

— sous cette région, présence de petits foyers de nécrose fibrinoïde, avec réaction leucocytaire polymorphe à lymphocytes, monocytes et polynucléaires,

— sur les berges de la zone de piqûre, présence d'une réaction inflammatoire polymorphe, avec congestion, et là encore, infiltrat mono- et polynucléé avec un certain nombre d'éosinophiles. A noter en outre une zone d'épaississement épidermique avec parakératose en bordure de la zone de piqûre.

En conclusion : lésions inflammatoires à composante vasculo-fibrinoïde, associées à la présence d'une zone de « ciment » probablement liée directement à la piqûre.

3 — EFFETS DE L'HYPERINFESTATION PAR « O. MARITIMUS »

Nous avons eu l'occasion d'observer plusieurs cas d'hyperinfestation de jeunes mouettes tridactyles par *O. maritimus*, en 1984, 1985 et 1986, dans la falaise K (*tableau I*).

Dans un cas caricatural, une mouette (AN552) âgée environ de 25 jours a été

FIG. 1. — Infestation de *Rissa tridactyla* par *Ixodes uriae*. Peau d'une palmure de patte avec une ♀ de tique (T) *in situ*, implantée dans l'épiderme (E) et le derme (D) ; palpe (P), hypostome (H) et ciment (C). La réaction inflammatoire, située à distance n'est pas visible sur ce cliché (× 910).

FIG. 2. — Hyperinfestation de *R. tridactyla* par *Ornithodoros maritimus* : fragment de larve (L) inclus dans une sorte de kyste épidermique ; épiderme (E), derme (D) (× 375).

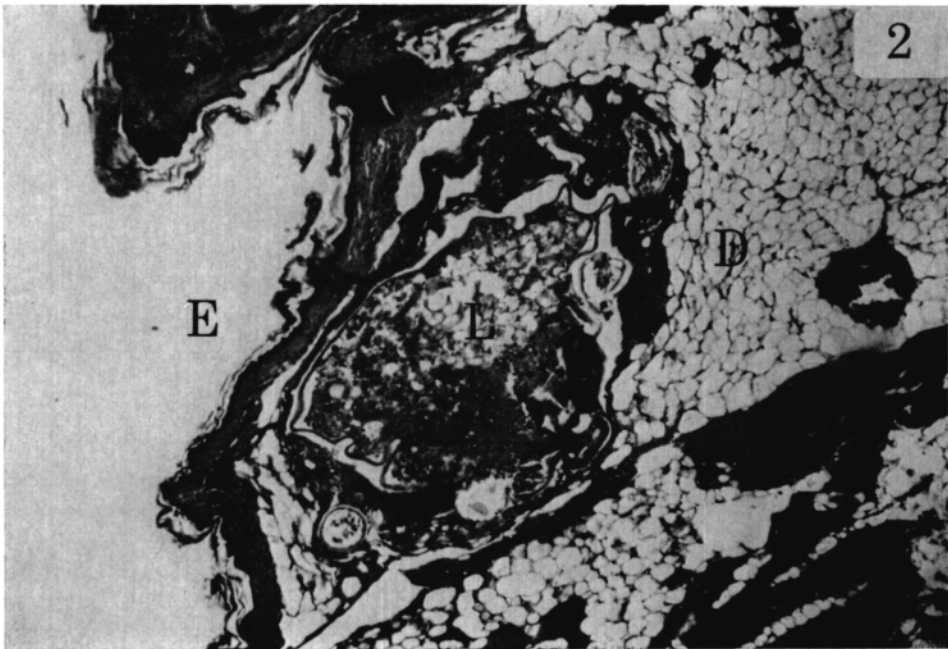


FIG. 1 et 2.

trouvée morte dans son nid, en juillet 1984, alors qu'elle était encore vivante la veille.

L'oiseau était littéralement couvert de tiques. Par un examen long et méticuleux, plume par plume, il a été récolté 3 503 tiques, parmi lesquelles 3 453 larves d'*O. maritimus* (dont 46,2 % étaient manifestement gorgées) et 10 nymphes d'*I. uriae*. Après cette récolte, la peau de l'animal plumé a été examinée à la loupe binoculaire : elle hébergeait encore de très nombreuses larves fixées.

L'examen histologique au niveau de la peau (84-10094 ; Pr. G. Balouet, Brest) a montré une réaction inflammatoire non spécifique et la présence de fragments de tiques profondément implantés sous l'épiderme (fig. 2 et 3) :

Les deux fragments communiqués, primitivement congelés puis fixés dans le liquide de Bouin, ont été examinés en coupes semi-sériées, leur aspect macroscopique ne permettant l'identification d'aucune lésion focale.

Au microscope, la peau présente une topographie dans l'ensemble peu modifiée, avec de très nombreux follicules aux zones d'implantation des plumes ; le conjonctif est de répartition égale, les faisceaux musculaires bien développés. Les lésions constatées consistent en :

- d'une part, un certain degré de congestion vasculaire diffuse, sans hémorragie interstitielle ;
- d'autre part, des zones de réaction inflammatoire, dans l'ensemble assez cellulaire, lymphohistiocytaire, mais avec quelques zones de fibrose fibroblastique en cours d'organisation ; ces zones constituent parfois de petits nodules sous-épithéliaux ;
- enfin il est observé sur deux plans de coupe des formations probablement parasitaires, l'une de taille très limitée, l'autre plus complète, présentes sous l'épithélium, mais sans organisation inflammatoire spécifique, et en particulier sans nécrose ou sans substance fibrinoïde.

Au total, réaction inflammatoire modérée d'aspect non spécifique, coexistant parfois avec la formation de quelques structures parasitaires dermiques ou hypodermiques.

Le Professeur M. A. Roshdy de Djeddah, Arabie Saoudite, consulté, a conclu que les structures parasitaires observées correspondaient bien à des fragments de tissus de tiques : coxa, dents de l'hypostome, segments de pattes (M. A. Roshdy, 1985, com. pers.).

Les examens virologiques des tiques et des tissus de la mouette sont demeurés négatifs. Il a donc été admis que la mort était probablement due à l'irritation cutanée (attestée par la réaction inflammatoire non spécifique), mais surtout à la spoliation sanguine qui avait dû être importante dans ce cas d'hyperinfestation.

En juillet 1985 et en juillet 1986, des observations analogues ont à nouveau été faites sur la falaise K. De jeunes mouettes tridactyles ont été trouvées mortes et infestées massivement par *O. maritimus*, quoique à un degré légèrement moindre (tableau I).

FIG. 3. — Hyperinfestation de *R. tridactyla* par *O. maritimus* : même coupe que sur la figure 2 ; fragment de larve (L), en haut, et section de patte (P) ($\times 1\ 500$).

FIG. 4. — Infestation expérimentale de *Gallus domesticus* (δ , 24 h) par des larves d'*O. maritimus*, souche Vermeil ; réaction inflammatoire non spécifique du derme (D) ; épiderme (E) ($\times 910$).

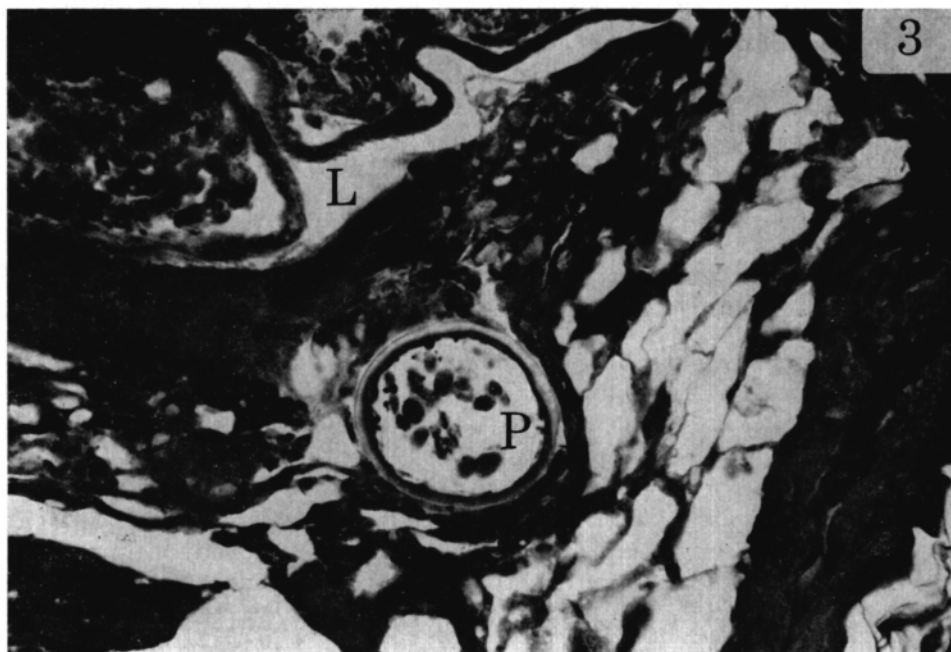


FIG. 3 et 4.

L'oiseau AN577 (1985) était infesté par 8 nymphes d'*I. uriae* et 759 larves d'*O. maritimus*, dont 42 % étaient gorgées. L'oiseau AN600 (1986) portait 931 larves d'*O. maritimus*, dont 71 % étaient gorgées.

Là encore, les examens virologiques pratiqués sur les tissus de mouettes et sur des échantillons importants des tiques qu'elles portaient, sont demeurés entièrement négatifs. Par contre, les examens histologiques montraient une réaction inflammatoire cutanée non spécifique.

4 — INFESTATION EXPÉRIMENTALE DE « G. DOMESTICUS » PAR « O. MARITIMUS » (STADE LARVAIRE) ET INTERPRÉTATION PATHOGÉNIQUE

L'examen histologique de la peau du poussin de *G. domesticus* ayant servi au gorgement des larves, présentait une réaction inflammatoire dermique de type non spécifique (fig. 4) voisine de celle observée dans l'infestation naturelle, mais sans fragments de tiques inclus.

Par la pesée différentielle de larves non gorgées, puis gorgées sur *G. domesticus*, nous avons établi que le poids moyen d'une larve avant repas est de 0,048 mg et après repas de 1,439 mg. La différence, augmentée de 50 %, correspond au poids moyen de sang ingéré par la larve au cours de son repas, soit :

$$1,391 \text{ mg} + 0,695 \text{ mg} = 2,086 \text{ mg.}$$

Ces chiffres, rapportés au cas précédemment décrit d'hyperinfestation par *O. maritimus*, permettent de penser que la spoliation totale de sang subie par la mouette tridactyle AN552 se situe entre 3,371 g, si l'on ne tient compte que des 1 616 larves reconnues effectivement gorgées par examen à la loupe binoculaire et 7,203 g en considérant que toutes les larves (soit 3 453) ont pu se gorger à un moment ou à un autre. D'ailleurs, toutes les tiques n'ont pas été récoltées (il en restait beaucoup qui étaient fixées dans la peau), et il a pu en rester également dans le nid, s'étant détachées après leur repas, avant la mort de l'oiseau.

C'est donc une spoliation sanguine minimale d'environ 7 g qu'a dû supporter cet oiseau dans les jours précédant sa mort, ce qui est largement suffisant pour le tuer par anémie aiguë ou subaiguë.

Toutefois, nous n'avons pas pu apprécier le rôle d'autres facteurs nocifs, comme les toxines salivaires qui ont pu jouer un rôle aggravant. On a montré en effet que les piqûres de nombreuses larves d'*Argas* (en particulier *A. persicus*) pouvaient provoquer des paralysies chez la volaille (Gothe *et al.*, 1981).

Pour les deux autres mouettes, AN577 et AN600, la spoliation sanguine minimale peut se situer entre 0,6 g et 2 g (tableau 1).

Discussion

Beaucoup d'auteurs ont déjà observé des phénomènes de désertion des couvées, de mortalité anormale ou des anomalies du développement chez de jeunes oiseaux

de mer, liés à des infestations massives par des tiques, elles-mêmes infectées par différents arbovirus dont elles sont les vecteurs (Converse *et al.*, 1975 ; Feare, 1976 ; King *et al.*, 1977a et b ; Bourne, 1977a et b ; Chastel *et al.*, 1979 ; Duffy, 1983 ; Feare et Feare, 1984). Toutefois, à notre connaissance, c'est la première fois que des oiseaux marins trouvés morts en période de nidification, dans des stations fortement infestées par des tiques, font l'objet d'études détaillées, parasitologiques, histologiques et virologiques.

Dans les phénomènes comportementaux ou pathologiques précédemment décrits, on a manifestement affaire à un « complexe pathogène » associant les effets nocifs de l'ectoparasitisme par des tiques, à ceux des virus qu'elles transmettent lors du repas sanguin.

Les observations faites au Cap Sizun permettent d'avancer que parmi les composants du complexe pathogène, l'ectoparasitisme par des tiques peut représenter un facteur négatif majeur pour la santé des poussins et ne peut pas ne pas avoir de conséquences sur la démographie de l'espèce-hôte, ici *R. tridactyla* (Chastel *et al.*, 1986 ; Monnat et Chastel, 1986).

Tous les examens virologiques ont été négatifs, ce qui exclut pratiquement dans nos observations, l'intervention de virus.

Au contraire, l'examen histologique de la peau des mouettes tridactyles infectées par *I. uriae* a montré une réaction inflammatoire très intense, centrée sur le ciment par lequel sont fixés le capitulum et les pièces buccales de la tique. L'existence d'un tel ciment est bien connue, avec des variations dans ses localisations par rapport au plan dermo-épidémique, chez différentes espèces de tiques prenant des repas prolongés chez l'hôte et appartenant aux genres *Dermacentor*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus*, *Boophilus*, *Aponomma* et *Amblyomma* (Arthur, 1953 ; Moorhouse, 1967 ; Moorhouse et Tatchell, 1966 ; Tatchell et Moorhouse, 1968, 1970 ; Balashov, 1972 ; Chinery, 1973 ; Nosek *et al.*, 1975 ; Rajcani et Nosek, 1980). Toutefois, dans tous ces cas, la réaction inflammatoire dermique est faible ou absente, indiquant une bonne adaptation du parasite à son hôte.

L'importance de la réaction inflammatoire accompagnant la fixation d'*I. uriae* sur *R. tridactyla* semble indiquer au contraire une mauvaise adaptation à cet hôte. Il se pourrait que les colonies de mouettes tridactyles du Cap Sizun n'aient été infestées que relativement récemment par cette tique dont les hôtes habituels sont des Alcidae et en particulier le guillemot de Troil, *Uria aalge* (Eveleigh et Threlfall, 1974). *R. tridactyla* pourrait n'être qu'un hôte inhabituel d'*I. uriae*, même si son infestation par cette tique a déjà été signalée (Arthur, 1963). Il est de plus admis que les oiseaux marins fortement infestés par *I. uriae*, peuvent être tués du seul fait de la spoliation sanguine, en particulier lorsqu'il s'agit de jeunes au nid (Arthur, 1963).

En ce qui concerne l'ectoparasitisme par *O. maritimus*, l'irritation cutanée, objectivée par la réaction inflammatoire dermique, s'explique par une fixation relativement prolongée des larves (4 à 6 jours de gorgement, du moins dans les conditions expérimentales) dont on a retrouvé d'ailleurs des fragments inclus sous l'épiderme (*fig. 2 et 3*). Il ne s'agit pas de débris laissés dans la peau après extrac-

tion des larves à la pince, mais bien de structures *in situ* correspondant à des larves vivantes.

Ont pu également intervenir les morsures des nymphes et des adultes qui prennent un repas rapide et, de ce fait, n'ont pas été retrouvés sur les poussins, mais devaient stationner dans les nids ou dans le voisinage. Il est également intéressant de noter que l'infestation de *R. tridactyla* par *O. maritimus* n'a été signalée qu'une seule fois, en Irlande (Hoogstraal *et al.*, 1976). Sur nos côtes, les hôtes les plus habituels d'*O. maritimus* sont des goélands, des sternes et des cormorans (Chastel *et al.*, 1986).

La spoliation sanguine par des larves d'*O. maritimus* nous a paru être un facteur négatif très important, capable d'expliquer la mort des jeunes, bien qu'avec certaines espèces de tiques, les toxines salivaires inoculées lors du repas sanguin puissent aussi à elles seules entraîner une pathologie sévère (Stone et Wright, 1981 ; Gothe *et al.*, 1981).

Après infestation massive par des tiques, des cas mortels d'anémie ont été décrits chez divers animaux domestiques, en particulier chez la volaille infestée par *Argas persicus* ou *Haemaphysalis hoodii* (Riek, 1957). De même, des mortalités importantes de manchots pygmées (*Eudyptula minor*) observées sur les côtes des Nouvelle-Galles du Sud, Australie, ont été attribuées directement à l'infestation par *Ixodes kohlsi* (Mykytowycz et Hesterman, 1957). Jusqu'à 80 spécimens ont pu être dénombrés sur un seul poussin, et d'autres ont été récoltés en abondance dans le nid, en même temps que d'autres hématophages comme *Parapsyllus* sp. (Mykytowycz et Hesterman, 1957), mais dans ce cas, aucune étude virologique n'a été réalisée.

L'effet néfaste des hématophages ectoparasites chez les oiseaux marins ne se limite certainement pas au seul cas des tiques, même si, en bien des endroits, ce sont elles qui ont surtout attiré l'attention. Nous pensons que c'est l'ensemble des hématophages parasites des nids (siphonaptères, diptères, hétéroptères et acariens divers) qui devraient être pris en compte dans les études de dynamique de population d'oiseaux marins (ou non marins).

Conclusions

Les observations présentées ci-dessus, bien que limitées au cas de la mouette tridactyle (*R. tridactyla*) permettent d'avancer que dans le complexe pathogène constitué par des tiques et par les infections à arbovirus qu'elles transmettent, les effets de la tique peuvent représenter un facteur négatif majeur pour la santé des oiseaux marins en période de nidification.

L'infestation massive de certaines colonies d'oiseaux marins par des tiques semble pouvoir expliquer, en grande partie, les phénomènes comportementaux (abandon de nids et de jeunes) ou pathologiques (mortalité, anomalies de développement) précédemment rapportés dans la littérature.

REMERCIEMENTS. Ce travail a bénéficié de l'aide du Ministère de l'Environnement (subvention 84-246) et du C. N. R. S. (CRL 40.00.71), Paris, ainsi que de la Fondation Langlois, Rennes. Les conseils de H. Hoogstraal (*in memoriam*) et du Professeur C. Vermeil ont été très appréciés tout au long de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

- ARTHUR D. R. : The capitulum and the feeding mechanism of *Ixodes hexagonus* Leach II. *Parasitology*, 1953, 42, 187-191.
- ARTHUR D. R. : British ticks. *Butterworths*, London, 1963, 213 p.
- BALASHOV Yu. S. : Bloodsucking ticks (Ixodoidea), vectors of diseases of man and animals. *Misc. Publ. Entomol. Soc. America*, 1972, 8, 268-272.
- BOURNE W. R. P., BOGAN J. A., BULLOCK D., DIAMOND A. W., FEARE C. : Abnormal terns, sick-sea and shore-birds, organochlorines and arboviruses in the Indian Ocean. *Marine Pollution Bull.*, 1977a, 8, 154-158.
- BOURNE W. R. P., BOGAN J. A., BULLOCK D., DIAMOND A. W., FEARE C. : Abnormal young terns, organochlorines and arboviruses. *Auk*, 1977b, 94, 405.
- CHASTEL C., LAUNAY H., ROGUES G., BEAUCOURNU J. C. : Isolation en France du virus Soldado (arbovirus, groupe Hughes) à partir d'*Ornithodoros (A.) maritimus* Vermeil et Marguet 1967. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1979, 288, 559-561.
- CHASTEL C., MONNAT J. Y., LE LAY G., GUIGUEN C., QUILLIEN M. C., BEAUCOURNU J. C. : Studies on Bunyaviridae including Zaliv Terpeniya virus isolated from *Ixodes uriae* ticks (Acarina: Ixodidae) in Brittany, France. *Arch. Virol.*, 1981, 70, 357-366.
- CHASTEL C., GUIGUEN C., LE LAY G., MONNAT J. Y., HARDY E., KERDRAON G., BEAUCOURNU J. C. : Enquête sérologique arbovirus chez des oiseaux marins et non marins de Bretagne. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1985, 78, 594-605.
- CHASTEL C., QUILLIEN M. C., GUIGUEN C., LE LAY G., MONNAT J. Y., HARDY E., BALOUE G., BEAUCOURNU J. C. : Retentissement pathologique des infections à arbovirus et de l'ectoparasitisme par des tiques chez les oiseaux marins de Bretagne. *Colloque National du C. N. R. S., « Biologie des Populations »*, Lyon (4-6 septembre 1986), 187-195.
- CHINERY W. A. : The nature and origin of the « cement » substance at the site of attachment and feeding of adult *Haemaphysalis spinigera* (Ixodidae). *J. Med. Entomology*, 1973, 10, 355-362.
- CONVERSE J. D., HOOGSTRAAL H., MOUSSA M. I., FEARE C. J., KAISER M. N. : Soldado virus (Hughes group) from *Ornithodoros (Alectorobius) capensis* (Ixodoidea: Argasidae) infesting sooty tern colonies in the Seychelles, Indian Ocean. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1975, 24, 1010-1015.
- DUFFY D. C. : The ecology of tick parasitism on densely nesting Peruvian seabirds. *Ecology*, 1983, 64, 110-119.
- EVELEIGH E. S., THRELFALL W. : The biology of *Ixodes (Ceratiodes) uriae* White 1852 in Newfoundland. *Acarologia*, 1974, 16, 621-635.
- FEARE C. J. : Desertion and abnormal development in a colony of sooty terns *Sterna fuscata* infected by virus-infected ticks. *Ibis*, 1976, 118, 112-115.
- FEARE C. J., FEARE C. F. : Seabird ecology and ticks distribution in the Western Indian Ocean. National Geographic Society; Res. Reports, 1976 projects, 1984, 341-358.
- GOTHE VON R., BUCHHEIM C., SCHRECKE W. : Zur paralyse-induzierenden Kapazität wildstämiger *Argas (Parsicargas) persicus*- und *Argas (Argas) africolumbae* populationen aus Obervolta. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 1981, 94, 299-302.
- HOOGSTRAAL H., CLIFFORD C. M., KEIRANS J. E., KAISER M. N., EVANS D. E. : The *Ornithodoros (Alectorobius) capensis* group (Acarina: Ixodoidea: Argasidae) of the palearctic and oriental regions. *O. (A.) maritimus*: identity, marine bird hosts, virus infections, and distribution in Western Europe and Northwestern Africa. *J. Parasitol.*, 1976, 62, 799-810.
- KING K. A., BLANKINSHIP D. R., PAUL R. T., RICE R. C. A. : Ticks as a factor in the 1975 nesting failure of Texas Brown pelicans. *Wilson Bull.*, 1977a, 89, 157-158.
- KING K. A., KEITH J. O., MITCHELL C. A., KEIRANS J. E. : Ticks as a factor of nest desertion of California Brown pelicans. *The Condor*, 1977b, 79, 507-509.
- MONNAT J. Y., CHASTEL C. : Ectoparasites hématophages et biologie des populations d'oiseaux marins. *Colloque National du C. N. R. S., « Biologie des Populations »*, Lyon (4-6 septembre 1986), 201-205..
- MOORHOUSE D. E., TATCHELL R. J. : The feeding processes of the cattle-tick *Boophilus microplus* (Canestrini): a study in host-parasite relations. I. Attachment to host. *Parasitology*, 1966, 56, 623-632.
- MOORHOUSE D. E. : The attachment of some ixodid ticks to their natural hosts. *Proceed. 2nd Intern. Cong. Acarology (1967)*, 1969, 319-327.

- MYKYTOWYCZ R., HESTERMAN E. R. : A note on tick infestation of the fairy penguin, *Eudyptula minor* Forster. *C. S. I. R. O. Wildlife Res.*, 1957, 2, 165-166.
- NOSEK H., RAJCANI J., KOZUCH O. : Reaction of host to the tick-bite I. *Arch. Sci., Genève*, 1975, 28, 189-194.
- QUILLIEN M. C., MONNAT J. Y., LE LAY G., LE GOFF F., HARDY E., CHASTEL C. : Avalon virus, Sakhalin group (Nairovirus, Bunyaviridae) from the seabird tick *Ixodes (Ceraticxodes) uriae* White 1852 in France. *Acta Virol.*, 1986, 30, 418-427.
- RAJCANI J., NOSEK J. : Morphology of the tick bite and virus transmission by vectors. Proc. Int. Symp. New Aspects Ecology Arboviruses, Smolenice, June 11-15, 1979. M. Labuda and C. H. Calisher edit. (1980), Bratislava, 257-263.
- RIEK R. F. : Studies on the reactions of animals to infestation with ticks. I. Tick anaemia. *Aust. J. Agric. Res.*, 1957, 8, 209-214.
- STONE B. F., WRIGHT I. G. : Tick toxins and prospective immunity. Proc. Intern. Conf., Tick Research Unit., Rhodes University, Grahamstown, S. Afr. (January 1981), 1-5.
- TATCHELL R. J., MOORHOUSE D. E. : The feeding processes of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Parasitology*, 1968, 58, 441-459.
- TATCHELL R. J., MOORHOUSE D. E. : Neutrophils: their role in the formation of a tick feeding lesion. *Science*, 1970, 167, 1002-1003.

DES MICROFICHES ET DES MICROFILMS DE CETTE PUBLICATION PEUVENT ÊTRE OBTENUS AUPRÈS DE

This publication is available in Microform from :

MASSON - SPPIF (réf. MIMC)
120, boulevard Saint-Germain, 75280 Paris Cedex 06

© Masson, Paris, 1987.

Le Directeur de la Publication : Dr J. TALAMON

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Masson, éditeur, Paris.

Dépôt légal : 1987.

N° d'ordre : 5861.

Novembre 1987

IMPRIMÉ PAR IMPRIMERIE BARNÉOUD, A LAVAL. — 9276.

Commission paritaire n° 54169

Printed in France.