

ÉCOLOGIE ET ÉTHOLOGIE D'*IXODES RICINUS* LINNÉ 1758,
EN SUISSE (ACARINA, IXODOIDEA)
Première note : Fluctuations numériques ¹.

PAR

C. MERMOD, A. AESCHLIMANN et J.-F. GRAF ²

Institut de Zoologie, Neuchâtel.

INTRODUCTION.

Vingt espèces de Tiques ont été recensées en Suisse jusqu'à maintenant (AESCHLIMANN et al. 1965, 1968, 1969, 1970 ; IMMLER et al. 1970). *Ixodes ricinus* Linné 1758, est la plus répandue et la plus abondante de ces espèces. On la trouve généralement dans des biotopes abrités (sous-bois, lisières, haies, buissons) situés en-dessous de 1000 mètres (AESCHLIMANN, 1972). Elle se gorge sur des hôtes variés : Reptiles (*Lacerta agilis* et *L. viridis*), Oiseaux, Mammifères sauvages et domestiques. L'homme n'est pas épargné. Rappelons la possibilité que cette espèce soit, en Suisse, le vecteur de l'encéphalite virale à Tiques. Elle transmet la piroplasmose bovine dans le pays comme l'ont montré MORISOD et al. (1972).

Nos travaux ont débuté en octobre 1971 et se poursuivent actuellement. Il s'agit d'étudier, dans une première étape, une population d'*I. ricinus* dans un milieu défini, par rapport à la population d'hôtes à disposition (en particulier les Micromammifères), et cela pendant plusieurs années.

Nous avons choisi comme principal terrain d'observation une forêt de plaine humide à sous-bois broussailleux, soit le « Staatswald » dans le Grand Marais, sur la commune d'Anet (BE) ³. Lors de sondages préliminaires, nous avons déjà constaté la présence de grands nombres de Tiques dans cette région.

MÉTHODES.

1. *Tiques sur Micromammifères* : Une grille de piégeage a été piquetée, mesurant 90 sur 140 mètres, avec un piège tous les 10 mètres. Ces 150 pièges sont tendus chaque mois durant 3 nuits consécutives. Les Rongeurs et Insectivores capturés sont déterminés, marqués et relâchés à l'endroit de leur capture ⁴. Dès le mois de mars 1972, les Tiques ont été prélevés pour comptage et détermination en laboratoire. Auparavant, d'octobre 1971 à février 1972, ces ectoparasites furent comptés mais laissés sur l'hôte (partie en pointillé de la courbe de la fig. 3). Le marquage des Micromammifères permet une évaluation de leurs déplacements et des fluctuations numé-

1. Ces recherches sont effectuées avec l'appui du Fonds national suisse de la Recherche scientifique, requête No 3.443.70.

2. Nous remercions Mmes F. MERMOD et D. MURITH, MM. O. GRANDJEAN, J. LAUBER et A. PAUCHARD pour leur aide précieuse lors de nos travaux de terrain.

3. Coordonnées : 575-576/203-204, carte de Suisse au 1/25.000, feuille Murten No 1165.

Acarologia, t. XV, fasc. 2, 1973.

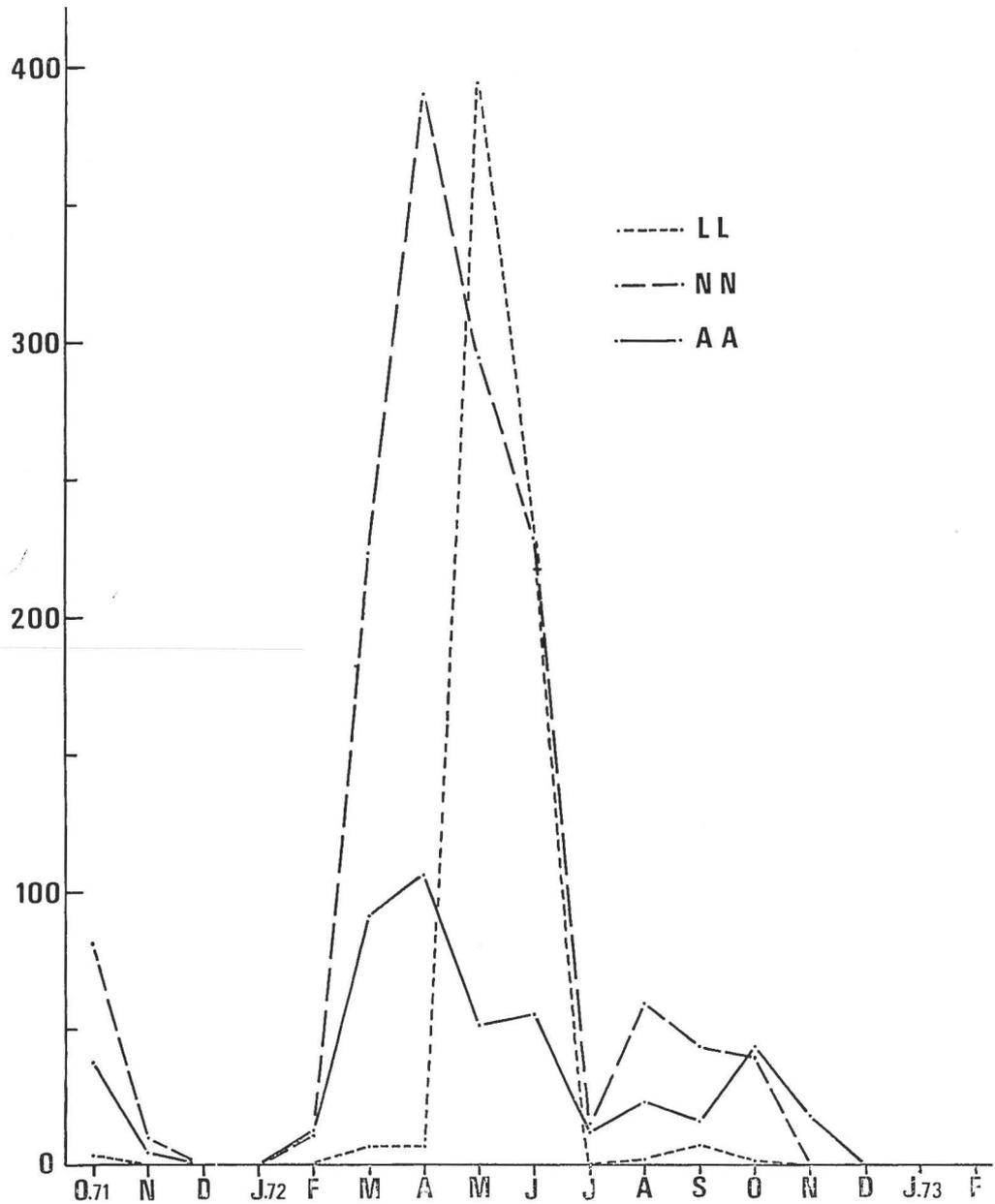


FIG. 1 : Échantillonnage mensuel des Tiques libres. LL : larves, NN : nymphes, AA : Adultes.

riques de leur population par la méthode du calendrier des captures (MERMOD, 1969) ¹. Nous avons d'autre part fait une estimation du nombre total de larves d'*Ixodes ricinus* parasitant les Rongeurs à un mois donné, selon la formule suivante :

1. Espèces principales : *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus sylvaticus*.

Espèces capturées occasionnellement ou régulièrement mais en petits nombres : *Microtus agrestis*, *Arvicola terrestris*, *Sorex araneus*, *Sorex minutus*.

$$N_{LL} = \bar{n}_{LL} \times R = (\bar{n}_{LL, C.g.} \times R_{C.g.}) + (\bar{n}_{LL, A.f.} \times R_{A.f.}) + (\bar{n}_{LL, A.s.} \times R_{A.s.})$$

avec : N_{LL} : Estimation du nombre total de larves fixées ;

\bar{n}_{LL} : Nombre moyen de larves par Rongeur déparasité ;

R : Estimation de la population totale des Rongeurs par la méthode du calendrier des captures ;

C.g. : *Clethrionomys glareolus* (Campagnol roussâtre) ;

A.f. : *Apodemus flavicollis* (Mulot fauve) ;

A.s. : *Apodemus sylvaticus* (Mulot sylvestre).

Le nombre de Rongeurs déparasités chaque mois varie entre 34 et 67 (voir tableau 1).

2. *Tiques libres* : L'échantillonnage des Tiques en phase libre (larves, nymphes et adultes) est fait par la méthode du « drapeau » (voir AESCHLIMANN, 1972), une fois par mois au moment des piégeages. Le « drapeau » est traîné sur 10 mètres, entre les lignes de pièges. Les Tiques capturées sont alors comptées et relâchées à mi-distance. Ces prélèvements sont répétés sur chaque carré du réseau de 90 sur 140 mètres, ce qui fournit chaque mois 126 échantillons.

Durant l'hiver 1972-73, à titre d'essai, quelques échantillons de sol et de mousse ont été prélevés pour extraction de la faune par la méthode de Berlese.

3. *Une station météorologique* a été montée au centre du terrain et comprend 2 thermo-humectographes BAZIER avec pluviomètres et 2 hygromètres HAENNI. De plus, chaque semaine, la température du sol et celle du sous-sol à 15 cm de profondeur sont notées.

RÉSULTATS.

Les résultats reportés ici couvrent une période allant d'octobre 1971 à février 1973, soit 17 mois.

1. *Tiques libres* (fig. 1) : les nymphes (NN) et les adultes (AA) apparaissent dans les échantillons dès le mois de février 1972. L'augmentation numérique est alors brutale jusqu'en avril. Le point maximum de la courbe des larves (LL) est décalé d'un mois par rapport à celui des nymphes et des adultes. Nous observons ensuite un minimum en juillet pour les 3 stades, suivi d'une légère remontée à la fin de l'été et en automne. Les échantillonnages au « drapeau » ont été négatifs en décembre 1971 et 1972, en janvier 1972 et 1973, ainsi qu'en février 1973. Cependant, les échantillons de mousses et de sols (décembre 1972 et janvier 1973) passés à l'entonnoir de Berlese ont permis de récolter dans la mousse 1 larve gorgée, 2 nymphes et 2 femelles non gorgées, et dans la terre, entre 17 et 22 cm de profondeur, 1 nymphe non gorgée. Ces observations sont importantes car elles indiquent les refuges possibles des Tiques pendant l'hiver. Si la couche gelée s'épaissit, peut-être s'enfoncent-elles davantage dans le sol. Cette hypothèse reste cependant à prouver.

2. *Tiques sur hôtes* (fig. 3) : *Ixodes ricinus* et *I. trianguliceps*¹ sont présents dans la forêt où se font nos observations. Nos piégeages ont montré que Rongeurs et Insectivores sont parasités surtout par les larves d'*I. ricinus*, plus rarement par les nymphes. (La proportion varie de 2 à 12 % selon les mois). Nous n'avons jamais trouvé cette espèce à l'état adulte se gorgeant sur les Micromammifères. Le tableau 1 présente les résultats de l'échantillonnage des larves fixées et les estimations de la population mensuelle des Rongeurs, soit :

1. L'un de nous (J.-F. GRAF) étudie plus particulièrement la distribution et la biologie d'*Ixodes trianguliceps* en Suisse.

- R : Estimation de la population des Rongeurs (voir fig. 2) ;
 R^e : Nombre de Rongeurs déparasités ;
 P : Pourcentage de Rongeurs parasités par les larves (de x.71 à 11.72 : par LL et NN d'*I. ricinus* et *I. trianguliceps* et AA d'*I. trianguliceps*) ;
 N^{LL} : Estimation du nombre total de larves fixées (fig. 3) (de x.71 à 11.72 : comme ci-dessus) ;
 n^{LL} : Nombre moyen de larves par Rongeur (de x.71 à 11.72 : comme ci-dessus).

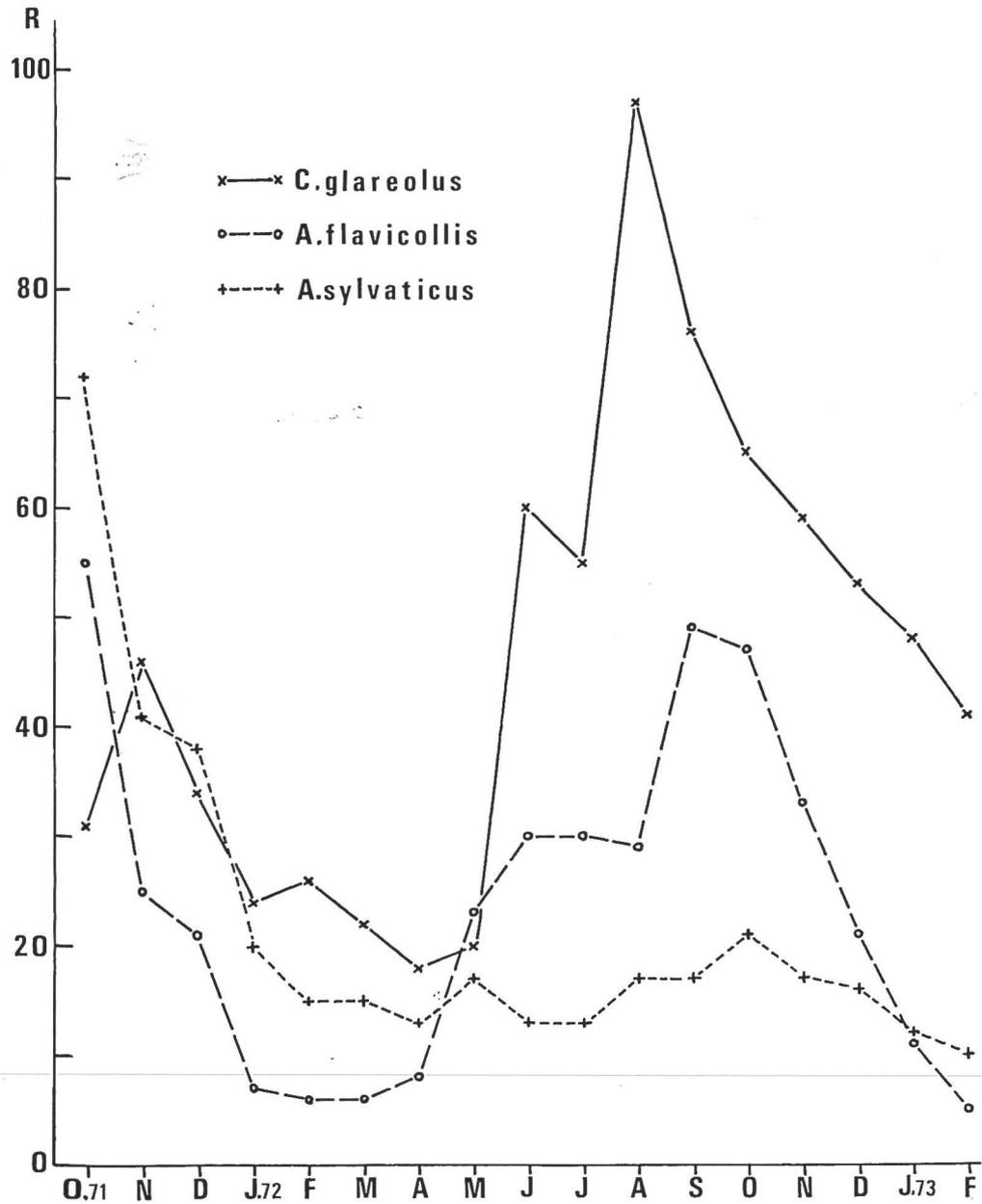


FIG. 2 : Densité de population des 3 espèces principales de Rongeurs (selon la méthode du calendrier des captures).

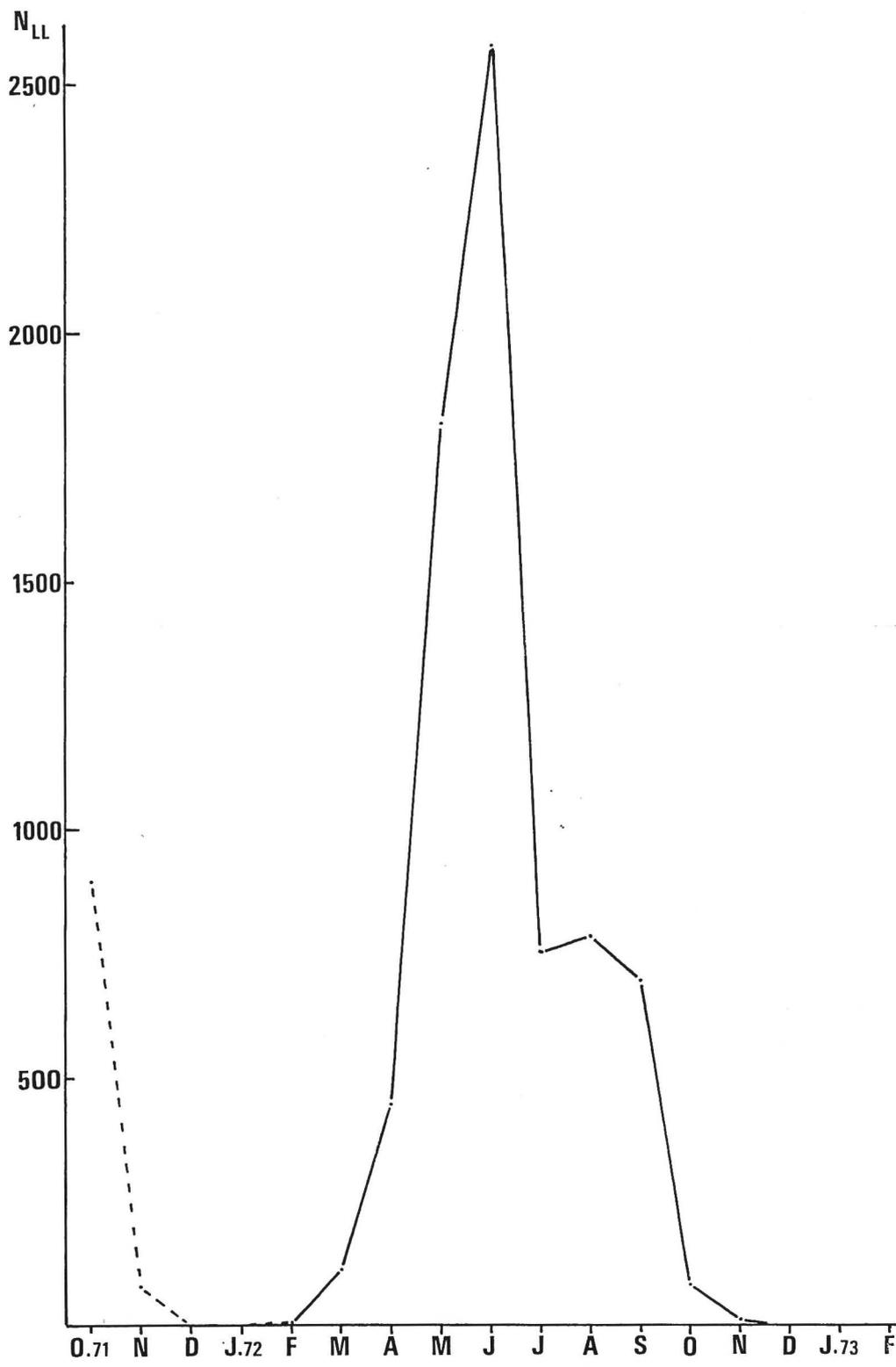


FIG. 3 : Estimations mensuelles du nombre total de larves fixées sur les Rongeurs.
 En pointillé : comptage, en trait continu : déparasitage (voir le texte).

TABLE I

| Date | Total des Rongeurs | | | | | A. sylvaticus | | | A. flavicollis | | | C. glareolus | | |
|------------|--------------------|----------------|-------|-----------------|-----------------|---------------|-------|-----------------|----------------|-------|-----------------|--------------|-------|-----------------|
| | R | R _e | P | n _{LL} | N _{LL} | R | P | n _{LL} | R | P | n _{LL} | R | P | n _{LL} |
| Octobre 71 | 158 | 157 | 79,62 | (5,68) | (897) | 72 | 66,20 | (5,55) | 55 | 90,91 | (7,05) | 31 | 90,32 | (3,52) |
| Novembre | 112 | 109 | 38,53 | (0,71) | (81) | 41 | 34,15 | (0,56) | 25 | 65,22 | (1,70) | 46 | 28,89 | (0,33) |
| Décembre | 94 | 89 | — | — | — | 38 | — | — | 21 | — | — | 34 | — | — |
| Janvier 72 | 52 | 27 | — | — | — | 20 | — | — | 7 | — | — | 24 | — | — |
| Février | 48 | 41 | 7,69 | (0,08) | (4) | 15 | — | — | 6 | — | — | 26 | 13,64 | (0,14) |
| Mars | 43 | 37 | 78,38 | 2,68 | 116 | 15 | 80,00 | 2,13 | 6 | 100 | 5,00 | 22 | 70,59 | 2,47 |
| Avril | 39 | 34 | 91,18 | 11,85 | 447 | 13 | 92,31 | 13,62 | 8 | 100 | 20,86 | 18 | 85,71 | 5,71 |
| Mai | 60 | 52 | 100 | 30,73 | 1819 | 17 | 100 | 23,53 | 23 | 100 | 48,70 | 20 | 100 | 14,93 |
| Juin | 105 | 46 | 100 | 26,48 | 2580 | 13 | 100 | 20,13 | 30 | 100 | 41,38 | 60 | 100 | 17,95 |
| Juillet | 103 | 54 | 96,30 | 7,00 | 751 | 13 | 100 | 6,14 | 30 | 100 | 11,46 | 55 | 93,55 | 4,45 |
| Août | 145 | 50 | 92,00 | 5,54 | 783 | 17 | 100 | 4,25 | 29 | 90,91 | 6,18 | 97 | 93,94 | 5,48 |
| Septembre | 144 | 50 | 94,00 | 5,18 | 695 | 17 | 100 | 6,50 | 49 | 100 | 7,21 | 76 | 86,96 | 3,04 |
| Octobre | 135 | 50 | 42,00 | 0,72 | 82 | 21 | 50,00 | 1,17 | 47 | 47,62 | 0,81 | 65 | 29,41 | 0,29 |
| Novembre | 109 | 50 | 12,00 | 0,08 | 9 | 17 | — | — | 33 | 14,29 | 0,10 | 59 | 15,00 | 0,10 |
| Décembre | 91 | 66 | — | — | — | 16 | — | — | 21 | — | — | 53 | — | — |
| Janvier 73 | 74 | 67 | — | — | — | 12 | — | — | 11 | — | — | 48 | — | — |
| Février | 57 | 57 | — | — | — | 10 | — | — | 5 | — | — | 41 | — | — |

TABLE I : Résultats du déparasitage des 3 espèces principales de Rongeurs (abréviations : voir le texte, p. 200).

DISCUSSION.

Quelle est la valeur de notre technique d'échantillonnage au « drapeau » ? Certains chercheurs d'Europe centrale (communication personnelle) estiment que ce type de prélèvement permet la capture d'environ 10 % des Tiques se trouvant sur le passage du « drapeau ». Dans notre cas, la surface totale couverte par le « drapeau » au cours de l'échantillonnage est d'à peu près $1/10^6$ de la surface du terrain. Nous aurions donc, en avril par exemple, une population totale d'adultes libres estimée à $106 \times 10 \times 10 = 10.600$ individus (femelles : 4500 environ) si la répartition spatiale de ces Tiques était uniforme. Or, nos observations montrent des différences parfois importantes quant à la distribution des adultes dans le terrain, différences qui sont pour l'instant difficilement explicables. D'autre part, si l'on considère les 3 stades évolutifs d'*I. ricinus*, il est clair que de tels calculs conduisent à une fausse estimation. En effet, le passage du « drapeau » permet de localiser des « nids » de larves dans les couches basses de la végétation. On sait que les Tiques ne se déplacent guère dans le sens horizontal ; les larves, particulièrement, restent concentrées aux environs immédiats du lieu de ponte, ce qui explique leur distribution en îlots dans un biotope favorable (fig. 4). Le Rongeur qui traverse un tel « nid » peut s'infester d'un grand nombre de larves à ce moment-là (131 larves pour un *C. glareolus*, par exemple).

La distribution des nymphes est plus régulière. On peut supposer que les larves gorgées se laissent tomber en divers points du domaine vital de leur hôte au gré des déplacements de celui-ci. Après la mue, les nymphes grimpent alors à l'affût sur la végétation voisine. Le même comportement se répète probablement après le passage de la nymphe gorgée à l'adulte. Nymphes et adultes auront donc, dans un biotope favorable et uniforme une répartition spatiale plus régulière, théoriquement tout au moins, que les larves.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----|---|---|----|----|----|----|----|---|---|---|--|
| | | 59 | | 2 | | 1 | | | 31 | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | | | 8 | | | 3 | 2 | | | | | | |
| | | | 8 | 5 | | 9 | 1 | | | | 8 | | |
| | | | 7 | | 49 | 9 | 30 | | | | | 4 | |
| | | | | | | 11 | 2 | | 1 | 9 | | | |
| | | | | | | 6 | 1 | 26 | | | | | |
| | | | | | | 3 | 89 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | 1 | | | 7 | | | |

— 10 m.

FIG. 4 : Plan de la grille avec répartition des larves (échantillonnage au « drapeau », mai 1972).

Des différences d'infestation entre les diverses espèces de Micromammifères récoltés ont été enregistrées. Ainsi, *A. flavicollis* est toujours plus infesté que les autres espèces. Il est possible que l'activité globale des *A. flavicollis* soit supérieure à celle des autres espèces. Des déplacements plus fréquents et plus étendus augmenteraient ainsi les chances de rencontre des larves et de leur hôte. Les variations saisonnières de l'infestation sont très marquées. On observe un maximum en mai-juin (fig. 3), ce qui correspond, avec un léger décalage, à l'échantillonnage des larves libres (fig. 1).

Une autre question se pose quant aux hôtes à disposition pour le gorgement d'*I. ricinus*. Ainsi connaît-on mal l'importance des animaux autres que les Micromammifères comme source de nourriture pour les 3 stades évolutifs de cette Tique. Les Oiseaux, l'Écureuil, le Lièvre et le Renard servent sans doute d'hôtes aux larves, mais ils semblent être surtout les hôtes des nymphes (AESCHLIMANN et BÜTTIKER, sous presse). Les adultes se gorgent de préférence sur des Mammifères de plus grande taille, tels que le Chien, le Chevreuil, habitant régulier du « Staatswald », peut-être le Sanglier, passant sporadique, ou même le Blaireau que nous avons observé aussi dans cette région. En l'absence de tout bétail, ces hôtes suffisent-ils à nourrir une population aussi élevée d'adultes ? C'est ici qu'interviennent probablement encore les Mammifères de taille moyenne, Lièvres (nombreux au « Staatswald »), Renards et Mustélidés, à moins qu'un très petit nombre de femelles gorgées soit suffisant pour assurer le maintien de la haute population d'*I. ricinus* observée. Cela supposerait une mortalité relativement faible à chaque stade évolutif.

CONCLUSIONS.

La suite du travail portera sur le rôle joué dans le cycle par d'autres hôtes que les Micromammifères, principalement les Oiseaux.

D'autre part, une observation plus approfondie de la répartition horizontale et verticale des 3 stades évolutifs doit être faite. On peut s'attendre à trouver des différences en fonction du couvert végétal lequel, malgré son apparente homogénéité, présente des variations phytosociologiques dont l'analyse doit être entreprise aussi. Enfin, le comportement de cet ectoparasite dans une cellule d'environnement contrôlé reproduisant au laboratoire les conditions climatiques enregistrées au « Staatswald » est à l'étude actuellement.

RÉSUMÉ.

Deux techniques d'échantillonnage de l'ectoparasite *Ixodes ricinus* sont appliquées depuis le mois d'octobre 1971 à la population d'un bois de plaine. La première (« drapeau ») permet d'obtenir une estimation du nombre de Tiques (larves, nymphes et adultes) en phase libre, sur le sol et la végétation. La deuxième technique consiste à prélever les tiques fixées sur les Micromammifères. En vue de comparer la dynamique des populations d'ectoparasites et de leurs hôtes, nous avons aussi procédé à une estimation mensuelle du nombre de Micromammifères. Les résultats obtenus lors de la première année d'observations sont présentés et discutés.

SUMMARY.

Two methods of sampling the ectoparasite *Ixodes ricinus* have been applied since October 1971 to a population of a lowland wood. The first method (flagging) furnishes an estimate of the number of ticks (larvae, nymphs and adults) during the free-living stage on the ground and on the vegetation. The second method consists in removing the ticks attached to the small mammals. In order to compare the population dynamics of these ectoparasites and of their hosts we have also established a monthly estimate of the numbers of small mammals. The results obtained after the first year are presented and discussed.

BIBLIOGRAPHIE

- AESCHLIMANN (A.), 1972. — *Ixodes ricinus*, Linné, 1758 (*Ixodoidea* ; *Ixodidae*). Essai préliminaire de synthèse sur la biologie de cette espèce en Suisse. — Acta Trop., **29** : 321-340.
- AESCHLIMANN (A.) et BÜTTIKER (W.). — Specificité parasitaire et rôle épidémiologique des Tiques (*Ixodoidea*) en Suisse. — Parassitologia, 1974 (sous-presse).
- AESCHLIMANN (A.), BÜTTIKER (W.), EICHENBERGER (G.), 1969. — Les Tiques (*Ixodoidea*) sont-elles des vecteurs de maladie en Suisse ? — Mitt. Schweiz. Ent. Ges., **42** : 317-320.
- AESCHLIMANN (A.), BÜTTIKER (W.), ELBL (A.), HOOGSTRAAL (H.), 1965. — A propos des Tiques de Suisse (*Arachnoidea*, *Acarina*, *Ixodoidea*). — Rev. suisse Zool., **72** : 577-583.
- AESCHLIMANN (A.), DIEHL (P. A.), EICHENBERGER (G.), IMMLER (R.), WEISS (N.), 1968. — Les Tiques (*Ixodoidea*) des animaux domestiques au Tessin. — Rev. suisse Zool., **75** : 1039-1050.
- AESCHLIMANN (A.), BÜTTIKER (W.), DIEHL (P. A.), EICHENBERGER (G.), IMMLER (R.), WEISS (N.), 1970. — Présence d'*Ixodes trianguliceps* (Birula, 1895) et d'*Ixodes apronophorus* (Schulze, 1924) en Suisse (*Ixodoidea* ; *Ixodidae*). — Rev. suisse Zool., **77** : 527-536.
- IMMLER (R.), AESCHLIMANN (A.), BÜTTIKER (W.), DIEHL (P. A.), EICHENBERGER (G.), WEISS (N.), 1970. — Über das Vorkommen von *Dermacentor*-Zecken (*Ixodoidea*) in der Schweiz. — Mitt. Schweiz. Ent. Ges., **43** : 99-110.

- MERMOD (C.), 1969. — Écologie et dynamique des populations de trois Rongeurs sylvicoles. — *Mammalia*, **33** : 1-57.
- MORISOD (A.), BROSSARD (M.), LAMBERT (C.), SUTER (H.), AESCHLIMANN (A.), 1972. — *Babesia bovis* : transmission par *Ixodes ricinus* (*Ixodoidea*) dans la plaine du Rhône. — *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, **114** : 387-394.
-