ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XIV

1^{er} JANVIER 1936

N° 1

MÉMOIRES ORIGINAUX

ANNALES
DE
PARASITOLOGIE

RECHERCHES SUR LES RÉDUVIDÉS HÉMATOPHAGES *RHODNIUS* ET *TRIATOMA*

Par **Henri GALLIARD**

(Suite) (1)

VI. — L'ACCOUPLEMENT ET LA FÉCONDATION

Mécanisme, durée

Le mécanisme de l'accouplement chez les triatomes ne semble pas avoir fait l'objet de nombreuses recherches. Campos (1923) l'a décrit pour le cas de *Triatoma dimidiata* Hase, (1932) pour *Rhodnius prolixus*.

Il est surtout facile à observer dans ce dernier cas. Le mâle immobilise la femelle en passant sur sa face dorsale ses trois pattes gauches ou droites. Il se place sur le côté dans un plan vertical et un peu obliquement, de façon à ce que l'extrémité postérieure de son abdomen vienne se trouver un peu en-dessous de l'extrémité de la femelle. Dans cette position le pénis, si on se rapporte au chapitre concernant l'armature génitale, est dirigé vers la face dorsale du mâle. Il faut donc que la pièce mobile, le manchon chitineux constitué principalement par le 9^e segment subisse une torsion de 90°,

(1) Voir *Annales de Parasitologie*, XIII, 1935, p. 289-306, p. 401-423 et p. 497-527.

de façon à permettre la dévagination et la pénétration dans la vulve. En même temps, les forcipules qui sont normalement repliés en arrière du sternite se soulèvent et s'écartent pour contribuer à l'immobilisation de la femelle.

F. Campos a signalé que, pour *T. dimidiata*, la copulation est précédée parfois de sortes de mouvements nuptiaux : le mâle et la femelle entrelacent leurs pattes et présentent de grands mouvements ou des secousses rythmiques, oscillatoires. Hase a décrit chez *Rhodnius pictipes* une véritable « danse d'amour » effectuée par le mâle seul et précédant la copulation. Mais ces préliminaires ne sont pas de règle.

La durée de la copulation est extrêmement variable. Elle est parfois instantanée, durant à peine quelques secondes, mais il est douteux que, dans ce cas, elle puisse être efficiente. Le plus souvent, chez *Rhodnius*, nous l'avons vu durer de cinq à huit minutes, plus rarement un quart d'heure. Chez *Triatoma dimidiata* et *T. vitticeps*, la durée moyenne est de trois ou quatre minutes, mais elle est parfois beaucoup plus longue, vingt minutes dans un cas pour *T. vitticeps*, deux heures pour *R. prolixus*.

Il y a également, au point de vue de la fertilisation, une question de génération : dans le cas de *T. vitticeps* par exemple, une génération sur deux s'est élevée facilement dans nos expériences. L'autre, au contraire, ne s'est perpétuée que grâce à un couple ou deux au maximum.

Enfin, comme pour les autres insectes, la façon dont l'animal s'est comporté pendant sa vie larvaire influe certainement sur l'activité génitale de l'adulte.

Influence de l'espace

Chez bon nombre d'insectes, l'accouplement ne peut se faire que lorsque le mâle et la femelle sont libres et disposent d'un espace plus ou moins grand. D'autres, au contraire, peuvent se reproduire dans un espace tout à fait restreint.

Pour les triatomes, la question de la capacité des tubes dans lesquels se font les élevages, peut se poser.

Chez les *Rhodnius*, la reproduction se fait aisément dans les tubes Borrel que nous employons couramment. Nous avons même pu facilement faire s'accoupler des *Rhodnius* dans des tubes de quatre centimètres de long et de un centimètre de diamètre, dans lesquels ils pouvaient à peine se mouvoir. Pour les triatomes, les difficultés d'accouplement en espace restreint sont beaucoup plus

grandes, et surtout pour *T. vitticeps*. Ce n'est pas simplement une question de taille des insectes. Parfois, certains élevages, sans qu'on puisse dire pourquoi, périclitent, et les œufs pondus sont stériles ; nous avons fréquemment constaté que, dans ce cas, il suffisait de les placer dans un récipient plus spacieux, pour voir les œufs devenir fertiles.

Reichenow (1934) n'ayant pu obtenir de ponte fertile avec *T. dimidiata*, a pensé qu'un vol nuptial était nécessaire pour la fécondation. Cependant, avec cette espèce, nous n'avons jamais eu d'échecs et c'est une de celles qui se reproduit le plus facilement dans nos expériences. Il en est de même pour *T. protracta*, qui peut s'accoupler, comme *R. prolixus*, dans un espace des plus restreints.

L'accouplement se fait surtout à l'obscurité ou à une lueur réduite. Nos élevages sont habituellement à l'étuve, dans une demi-obscurité le jour et dans l'obscurité complète la nuit.

Pour *Rhodnius prolixus*, la copulation se fait en plein jour avec la plus grande facilité ; mais, une lumière artificielle trop intense est certainement nuisible et peut l'interrompre ou même l'empêcher de se produire.

Action de la température

C'est naturellement la température qui exerce une action prépondérante sur l'accouplement, comme le montre l'expérience suivante :

Une femelle de *T. dimidiata*, gorgée récemment, est placée dans un tube avec plusieurs mâles pendant 48 heures, à une température de 10° ; transportée ensuite pendant quatre jours à une température de 25°, elle pond au bout de quelques jours des œufs stériles. L'expérience est recommencée à des températures progressivement croissantes.

A 16° seulement, les œufs pondus sont fécondés.

Nous avons repris l'expérience avec *T. vitticeps*, *R. prolixus* et *T. protracta*. Les résultats ont été les mêmes.

L'accouplement et la fécondation se font facilement à 20 et 30°. Au-dessus de 30°, ils se font moins bien. A une température constante de 33°, ils s'arrêtent complètement, pour *T. vitticeps* et *T. rubrovaria* ; elles continuent assez rarement (une fois) jusqu'à 35° chez *Rhodnius prolixus*.

Fréquence

Nous verrons qu'un mâle peut féconder plusieurs femelles ; mais, si l'on considère un seul et même couple, dans les limites favorables de température, entre 20 et 30°, la fréquence de la copulation est assez grande dans le cas de *R. prolixus*. Elle peut se produire après chaque repas et presque quotidiennement dans l'intervalle des repas, dans certains cas, bien qu'un seul accouplement semble nécessaire, sauf certaines exceptions, comme nous le verrons plus loin, pour assurer à la femelle une ponte fertile pendant toute son existence. Nous avons vu l'accouplement, non suivi de fertilisation, se produire jusqu'au cinquième mois dans le cas de *R. prolixus*, à 30°.

Durée de la période de fertilisation

La question peut se poser de savoir pendant combien de temps le mâle peut féconder et la femelle peut être fécondée.

En ce qui concerne le mâle de *Rhodnius*, nous avons observé encore des fécondations, mais rarement, au bout de 3 mois de séjour à 30° — (un repas de sang par semaine) —. A 20°, le mâle peut féconder exceptionnellement jusqu'à 4 mois. Pour les triatomes, c'est infiniment plus variable suivant les spécimens.

Exceptionnellement, nous avons vu un mâle de *T. vitticeps* féconder au bout de 3 mois à 30°.

La femelle de *Rhodnius* peut être fécondée à peu près pendant toute son existence. Pour les triatomes, la fécondation est plus difficile à obtenir après un certain temps. Nous n'avons pas pu réussir à faire féconder des femelles de *T. vitticeps* par des mâles jeunes après trois mois ; elle a continué cependant pendant quatre mois après, à pondre des œufs stériles.

Influence de la nutrition sur l'accouplement et la fécondation

Est-il nécessaire, pour qu'il y ait accouplement et fécondation, que le mâle et la femelle aient, après leur naissance, effectué un repas de sang ?

En ce qui concerne *Rhodnius prolixus*, Buxton (1930) a constaté que, lorsque ni le mâle, ni la femelle n'ont été nourris depuis leur naissance, la ponte n'a pas lieu. Il conserva douze couples jusqu'à leur mort ; onze femelles n'ont jamais pondu, une femelle pondit deux œufs stériles.

Nos observations nous montrent, au contraire, que l'accouplement et la ponte peuvent avoir lieu dans ces conditions. Nous avons suivi la technique de Buxton destinée à se mettre à l'abri de certaines causes d'erreur dues à la coprophagie et au cannibalisme (1).

Cet auteur, en effet, coupe le rostre du mâle et de la femelle ; il s'est assuré que, dans ces conditions, l'accouplement de *Rhodnius* se faisait d'une façon absolument normale.

Expér. n° 1. — Une femelle et un mâle de *Rhodnius prolixus* sont nés le 6 mars 1934. Le 17 mars, neuf œufs sont pondus, le 21, trois œufs, et le 24 également trois œufs. Tous ces œufs sont fertiles. La ponte cesse à ce moment.

Expér. n° 2. — Une femelle et un mâle de *Rhodnius* naissent le 2 avril 1934. Les deux premiers œufs ont été pondus remarquablement tôt, quatorze jours seulement après ; le 18, deux autres œufs sont pondus, puis trois le 19, et trois le 28. Douze œufs sont encore pondus entre le 23 avril et le 15 mai, puis la ponte s'arrête.

Expér. n° 3. — Une femelle et deux mâles de *T. dimidiata* sont nés le 2 avril. La première ponte a lieu aussi très tôt, le 17 (quatre œufs), puis, jusqu'au 20 avril, dix-huit œufs ont été pondus.

Expér. n° 4. — Une femelle de *T. dimidiata* et un mâle naissent le 14 avril. La première ponte se produit le 9 mai : trois œufs sont pondus. Ensuite, quatorze autres le sont jusqu'au 20 mai. Ils sont tous fertiles.

E. Brumpt (observation inédite) a observé le même fait avec *T. rubrovaria*.

Dans ces exemples, il y a eu non seulement ponte, mais fertili-

(1) On admet que, aux Etats-Unis, dans les Etats du Sud, *Triatoma sanguisuga* s'attaque aussi bien à l'homme qu'aux punaises. On peut le nourrir également sur des chenilles. *T. rubrofasciata* a été nourri expérimentalement sur des punaises par Lafont à l'île Maurice (1912).

Dans les conditions expérimentales, certaines espèces de réduvidés hématophages sont cannibales. Ce phénomène a été signalé par A. Machado (1914) chez *T. megista*.

E. Brumpt l'a observé, en 1914 également, chez *T. infestans*, *T. megista*, *T. chagasi*, *R. prolixus*, *T. sordida* (comme M. Torres), puis chez *T. rubrovaria* (1927).

Brumpt a remarqué que le cannibalisme est surtout fréquent chez les jeunes larves écloses depuis quelques semaines et même chez celles à un stade plus avancé après plusieurs repas sur des vertébrés. Cette aptitude diminue avec l'âge. L'animal sucé semble d'ailleurs peu incommode et continue son repas. La piqure n'entraîne jamais la mort.

La coprophagie a été signalée pour la première fois par Brumpt en 1914. Il a émis l'hypothèse de la conservation du virus dans la nature en dehors du vertébré. Cette hypothèse a été reprise récemment par Reichenow (1934) à propos de *T. dimidiata*, au Guatemala, où 35 0/0 de ces réduvidés sont infectés dans la nature.

sation. Nous avons, d'ailleurs, pu vérifier le fait histologiquement pour *Rhodnius*, ayant trouvé des spermatozoïdes dans les spermathèques d'une femelle qui, de même que le mâle, n'avait jamais été nourrie.

On voit aussi que la ponte se fait suivant un rythme absolument normal durant les premiers jours. Puis, les œufs deviennent plus rares que dans les conditions habituelles.

Nous ne voyons qu'une façon d'expliquer ces résultats : la ponte d'œufs fertiles par des femelles ne peut avoir lieu que si les nymphes ont été nourries peu de temps auparavant. C'est assez naturel, car la digestion chez les nymphes est extrêmement lente, surtout chez les grosses espèces comme *T. vitticeps*.

Nous avons donc pu établir pour deux espèces l'intervalle-limite, en dessus duquel la ponte ne se fait pas ou se fait mal, entre le repas de sang de la nymphe et la naissance de la femelle :

<i>Rhodnius prolixus</i>	7 jours
<i>Triatoma dimidiata</i>	11 jours

Ces expériences ont été toutes faites à 30°.

Ces chiffres ne sont naturellement pas rigoureux. Le laps de temps écoulé entre le dernier repas de la nymphe et la ponte est proportionnel à la quantité de sang absorbé. Or, les nymphes se gorgent de façon tout à fait inégale. Il peut donc y avoir des variations très grandes pour une même espèce.

Un mâle à jeun peut-il féconder une femelle nourrie ?

Cela découle forcément de ce que nous avons signalé plus haut. D'ailleurs, Buxton a résolu la question pour *R. prolixus*. Cinq fois, des œufs fertiles ont été pondus, mais le nombre d'œufs par femelle a été de 18,4 (contre 37,2 normalement). Les autres femelles n'ont pas pondu et la dernière a pondu des œufs stériles.

Il est certain que la chose est très variable et cela dépend naturellement aussi de la date du dernier repas de l'insecte à l'état nymphal. Si, dans ces expériences, les femelles et les mâles ont déjà à jeun des organes génitaux fonctionnels, à plus forte raison, si la femelle a été nourrie préalablement, elle a pu pondre des œufs fertiles.

Quoiqu'il en soit, la dissection des spermathèques nous a montré que si la ponte n'avait pas toujours lieu, la fécondation, efficiente ou non, s'effectuait dans toutes les circonstances.

Nombre de femelles pouvant être fécondées par un seul mâle

Nous avons cherché à savoir combien un mâle pouvait féconder de femelles. Ce chiffre est également variable, suivant les espèces ; nous avons obtenu les résultats que voici à une température constante de 25° :

Dans le cas de *T. vitticeps*, un mâle a fécondé trois femelles en l'espace de quatre jours, après un seul repas. Toutes les femelles, isolées ensuite, ont pondu des œufs fertiles.

Dans le cas de *T. dimidiata*, un mâle a fécondé trois femelles dans une expérience, un autre mâle quatre femelles dans une deuxième expérience, dans l'espace de trois jours. Ceci montre que le mâle copule plus d'une fois par jour, contrairement à ce que Pinto a affirmé.

Dans le cas de *T. rubrovaria*, un mâle a fécondé deux femelles dans le même laps de temps.

Enfin, pour *T. protracta*, la fécondation est très lente à se produire. Il semble qu'un mâle de cette espèce ne puisse guère féconder plus d'une femelle, ou au maximum deux, en huit jours.

Buxton, expérimentant avec *Rhodnius prolixus*, a constaté que sept femelles, conservées avec un mâle, avaient pondu 390 œufs, dont 90 pour 100 étaient fertiles. L'auteur en a conclu que ce mâle unique avait été capable de féconder toutes ces femelles. Nous avons préféré limiter la durée de l'expérience pour pouvoir isoler ensuite les femelles. Dans ces conditions, nous avons constaté qu'un mâle peut féconder au maximum cinq femelles en huit jours.

D'ailleurs, ces résultats ne prouvent pas, avec une rigueur absolue, la capacité exacte d'un mâle qui, surtout dans le cas de *R. prolixus*, peut certainement féconder plusieurs fois les mêmes femelles.

Durée de la fertilité des femelles après un seul accouplement

Certains auteurs admettent qu'une femelle, une fois fécondée, pond des œufs fertiles pendant toute son existence, ou du moins pendant une grande partie de celle-ci.

Buxton a constaté que, dans le cas de *Rhodnius prolixus*, des femelles peuvent pondre au moins un lot d'œufs fertiles avec un pourcentage normal d'éclosions. Dans ce cas, cinq femelles avaient pondu cent vingt-huit œufs. L'auteur ajoute qu'il ne sait pas ce-

pendant si ces femelles étaient restées fertiles toute leur existence.

D'après Neiva (1910), une femelle de *Triatoma megista* peut pondre cinquante-trois jours après le repas, quand elle est séparée du mâle. Pour cet auteur, un seul accouplement se produit en tout, car il a capturé, dans la nature, une femelle qui vécut cent cinquante jours et qui a effectué pendant ce laps de temps trente-huit pontes d'œufs parfaitement fertiles.

Expérimentalement tout au moins, il semble que, dans la majorité des cas, une seule fécondation soit suffisante pour assurer des pontes fertiles pendant très longtemps. Les expériences suivantes permettent de s'en rendre compte.

Expér. n° 881. — Une femelle de *T. dimidiata* est isolée après fécondation et repas à 28°. Elle pond, jusqu'au 15 mai, seize œufs fertiles, puis, le 23, trois œufs stériles ; le 25, un œuf fertile. Du 12 au 14 juin, elle pond treize œufs, dont quatre stériles ; le 28, trente œufs, dont seize stériles ; puis, le 9 juillet, trois œufs fertiles ; le 19, seize œufs qui éclosent tous ; le 31 juillet, elle pond trente œufs, dont neuf seulement sont stériles. Depuis cette époque et jusqu'à maintenant (avril 1934), cette femelle a pondu cent dix œufs, presque tous fertiles, malgré un arrêt de 4 mois de la ponte.

Expér. n° 877. — Une femelle et un mâle de *R. prolixus* sont isolés le 3 mai, et nourris ce jour-là. Quatorze œufs fertiles sont pondus. Le mâle meurt le 20 mai. A partir de ce moment, tous les œufs, une quarantaine en trois mois, sont fertiles. La femelle meurt en septembre.

Expér. n° 882. — Une femelle et un mâle de *T. dimidiata* sont isolés le 14 avril. Le mâle meurt le 30 avril. Le 23, la femelle pond quatre œufs fertiles ; le 10 mai, six œufs fertiles. Ensuite, tous les œufs sont fertiles jusqu'à la mort de l'animal, en novembre.

Donc, en principe, chez les triatomes, les œufs restent fertiles jusqu'à la fin de l'activité génitale de la femelle. Il peut arriver cependant qu'une femelle vivant longtemps, pondre un nombre d'œufs inusité, jusqu'à la fin de son existence, et que ces œufs soient stériles à partir d'une certaine période.

Expér. n° 647. — Une femelle de *Triatoma rubrovaria* est isolée avec un mâle depuis juin 1933. Jusqu'au 3 février 1934, les œufs normaux ont été pondus, fertiles, dans une proportion de 90 %.

A partir de ce moment, à chaque ponte, une partie des œufs est stérile, comme on le voit dans le tableau qui suit :

19 février	11 œufs pondus	5 stériles
20 —	5 —	0 —
22 —	4 —	2 —
23 —	11 —	4 —
27 —	5 —	0 —
5 mars	15 —	7 —
6 —	17 —	10 —
8 —	16 —	9 —
10 —	6 —	5 —
12 —	30 —	10 —
13 —	2 —	0 —
15 —	21 —	16 —
19 —	12 —	8 —
26 —	37 —	28 —
28 —	10 —	8 —
30 —	5 —	5 —
2 avril	12 —	12 —
7 —	14 —	13 —
11 —	2 —	2 —

A partir de ce moment, la ponte continue au même rythme, mais tous les œufs sont stériles. De nouveau le 14 mai, c'est-à-dire plus d'un mois après la dernière ponte ayant fourni un seul œuf fertile, une ponte de huit œufs fournit une larve. Huit jours après, le 22 mai, sur une ponte de cinq œufs, il y a un œuf fertile. A partir de ce moment, tous les œufs pondus sont stériles jusqu'à la mort de l'animal, en novembre 1934.

Il semble que le contenu des spermathèques, qui se vident chaque jour davantage, est libéré de façon discontinue, intermittente. On peut noter qu'au début, le nombre d'œufs stériles est à peu près proportionné au total des œufs pondus. Quand la ponte est peu importante (deux à cinq œufs), ils sont tous fertiles ; quand ils sont plus nombreux, la moitié ou plus est stérile (sept sur quinze, dix sur dix-sept, seize sur vingt et un, dix-sept sur trente). A la fin même, pour les pontes de deux œufs, la stérilité est complète.

Notons également que dans ce cas particulier les spermathèques étaient remplies de spermatozoïdes.

En dehors de ces cas particuliers, il arrive très souvent que la fécondation se fasse dans de mauvaises conditions et soit insuffisante.

Expér. n° 836. — Une femelle de *R. prolixus* est isolée après un repas de sang, et, ayant été en contact avec plusieurs mâles, elle pond une première fois des œufs fertiles, puis des œufs stériles jusqu'à sa mort, huit mois plus tard. Les spermathèques contiennent des spermatozoïdes.

Expér. n° 876. — Une femelle de *R. prolixus* est isolée à 28° après fécondation et repas de sang. Elle a pondu une vingtaine d'œufs fertiles, puis des œufs stériles jusqu'à sa mort, qui se produit cinq mois plus tard. Les Spermathèques contiennent des spermatozoïdes.

Le cas suivant est encore plus typique et montre que les mâles à jeûn dans certaines conditions que nous avons décrites plus haut, ont une action fécondante très insuffisante.

Expér. n° 850. — Une femelle de *R. prolixus* est nourrie le 30 mars, puis isolée après avoir séjourné plusieurs jours avec des mâles à jeûn. Elle pond du 30 avril au 19 mai, 55 œufs stériles. Le 24 mai, elle pond 18 œufs dont deux évoluent, éclosent et donnent des larves parfaitement viables. A partir du 29 mai jusqu'au 13 août, elle pond 103 œufs stériles et meurt en septembre.

Cette fécondation de deux œufs au bout de deux mois, survenant au milieu d'une ponte totale de 176 œufs, s'explique difficilement, sinon par un manque de développement des spermathèques qui n'ont malheureusement pas pu être examinées au moment de la mort. Nous avons montré plus haut que, lorsque la femelle est à jeûn, la cavité de ces organes ne se forme pas, et le sperme reste dans le canal éfférent. Il est possible que cela puisse se produire parfois chez une femelle normalement alimentée.

Nous pourrions multiplier les exemples, car nous avons observé ce fait pour toutes les espèces étudiées, en particulier *T. vitticeps* et *T. rubrovaria*. Pour *T. dimidiata*, les œufs d'une femelle isolée deviennent plus rarement stériles. Quant à *T. protracta*, qui pond relativement peu, sa ponte reste toujours fertile.

Il est difficile de donner une explication de ces faits. Nous avons pensé d'abord à une fertilisation insuffisante, mais dans presque toutes nos expériences nous avons constaté la présence de spermatozoïdes dans les spermathèques, au moment de la mort, qui survient parfois au bout de dix mois. Il faudrait alors admettre que les spermatozoïdes subissent une dégénérescence plus ou moins rapide suivant les circonstances.

Une troisième hypothèse peut également être envisagée. Nous avons dit, à propos des œufs, que le micropyle ne nous avait semblé apparent que chez *T. protracta*, sous forme d'une sorte de plage plus lisse que le reste du chorion et située à peu près à l'union des deux tiers supérieurs et du tiers inférieur de l'œuf. Existe-t-il chez les *Rhodnius* ? C'est possible, mais nous ne l'avons pas observé. On peut se demander s'il ne serait pas possible que dans certaines conditions, pour des raisons inconnues, le durcissement du chorion,

l'obturation de l'orifice micropylaire puisse se produire avant la pénétration du spermatozoïde. Cette hypothèse d'un durcissement prématuré du chorion pourrait se défendre certainement si le processus de fécondation de l'ovule était le même que chez *Cimex*. On sait (Cragg, 1920), que chez les hémiptères les spermatozoïdes remontent dans la paroi même de l'oviducte jusqu'au follicule ovulaire ; la fécondation se fait à ce niveau avant la formation du chorion. Nous nous sommes demandé si, par analogie, il pourrait en être de même chez les triatomes ? Mais nous n'avons jamais constaté (ce qui n'est d'ailleurs pas une preuve) la présence de spermatozoïdes dans la paroi des oviductes et des follicules. Et puis, il existe une différence fondamentale entre les *Cimex* et les triatomes, et qui ne permet pas d'adopter cette opinion, c'est que, chez les premiers, les œufs sont embryonnés au moment de la ponte, ce qui ne se produit jamais chez les seconds.

VII. — LA PONTE

La femelle de triatome, après un repas de sang pris, soit récemment comme nymphe, soit par elle-même après la naissance, pond après fertilisation un certain nombre d'œufs (1).

Combien de temps après l'éclosion la femelle commence-t-elle à pondre ?

Les opinions des auteurs sont assez divergentes à cet égard. Il n'y a là rien d'étonnant, car il faut tenir compte de la température, d'une part (les diverses recherches ont été faites à la température du laboratoire probablement, mais combien variable !), et, d'autre part, de la quantité de sang absorbée par l'animal. Il est certain que si la femelle ne pond pas après le premier repas de sang, c'est que, en général, ce repas est insuffisant, et le temps qui s'écoule entre la naissance et la ponte peut alors augmenter considérablement. Mais, en plus de ces facteurs, il y a des différences individuelles considérables.

(1) Dans nos expériences, nous n'avons fait varier que la température et la fréquence des repas de sang. La concentration en vapeur d'eau a certainement une influence sur la reproduction et la ponte, surtout à des températures élevées et surtout lorsque les insectes sont nourris à de longs intervalles. Nous avons cherché à maintenir autant que possible une humidité constante. Par la technique d'élevage que nous employons, nous obtenons une concentration en vapeur d'eau voisine de 80 pour 100.

César Pinto donne comme chiffre moyen pour la ponte des triatomés : trente jours après la copulation, Neiva, cinquante-trois jours après la naissance pour *T. megista* ; trente jours pour *T. infestans*. Autuori a vu *T. flavida* pondre au bout de quatre-vingt-dix-sept jours.

En ce qui concerne *Rhodnius prolixus*, Uribe a constaté que la femelle se nourrit quinze jours après la naissance et pond vingt jours après. Mais les températures ne sont toujours pas précisées. Pour la femelle de ce même *Rhodnius*, Buxton prétend que de nombreux spécimens se gorgent le troisième et le quatrième jour et que le premier œuf est pondu le 13^e jour, à 24°.

Le tableau suivant montre les résultats que nous avons obtenus nous-mêmes. Les jours ont été comptés à partir de l'éclosion et non du premier repas de sang.

A 15° : <i>T. vitticeps</i>	maximum 70 jours
	minimum 53 jours
<i>T. dimidiata</i>	maximum 42 jours
	minimum 33 jours
<i>T. rubrovaria</i>	maximum 60 jours
	minimum 47 jours
<i>T. protracta</i>	n'a pas pondu
<i>R. prolixus</i>	— — —
A 22° : <i>R. prolixus</i>	maximum 30 jours
	minimum 18 jours
<i>T. vitticeps</i>	maximum 50 jours
	minimum 30 jours
<i>T. dimidiata</i>	maximum 50 jours
	minimum 27 jours
A 25° : <i>T. vitticeps</i>	maximum 30 jours
	minimum 21 jours
<i>T. dimidiata</i>	maximum 23 jours
	moyenne 17 jours
	minimum 14 jours
<i>T. rubrovaria</i>	maximum 36 jours
	minimum 20 jours
<i>R. prolixus</i>	maximum 18 jours
	minimum 14 jours
A 30° : <i>T. vitticeps</i>	maximum 39 jours
	minimum 16 jours
<i>T. dimidiata</i>	maximum 29 jours
	minimum 16 jours
<i>R. prolixus</i>	maximum 14 jours
	minimum 9 jours

Il est naturellement nécessaire de nourrir les adultes le plus tôt possible après la naissance. A 30°, *T. vitticeps* peut se gorger au bout de sept jours ; *T. dimidiata* au bout de cinq à sept jours ; *R. prolixus* au bout de trois à six ; *T. rubrovaria* au bout de trois jours par exemple. Il faut également répéter les repas au moins tous les huit jours, surtout à des températures élevées ; les temps maxima observés à 30° correspondent à des repas espacés.

En principe, à 30°, *R. prolixus* peut pondre après un seul repas et la ponte peut avoir lieu le lendemain, si le premier repas a été un peu retardé, — parfois il faut deux repas. Pour les triatomes, c'est plus variable. Il en faut en général deux, souvent plus (jusqu'à quatre chez *T. vitticeps*). Par contre, des femelles de *T. dimidiata* ont pondu souvent après un seul repas.

A des températures plus basses (22°), le renouvellement du repas à intervalles fréquents a naturellement moins d'importance. Ainsi, deux femelles de *Rhodnius prolixus* à 22° ont été nourries, l'une (n° 939) deux fois, l'autre (n° 940) une seule fois (voir fig. 42). Elles ont cependant pondu, la première dix-huit jours, et la seconde vingt jours après la naissance de la femelle.

Il y a d'ailleurs des variations individuelles importantes chez les spécimens d'une même espèce, placés dans des conditions identiques. Ainsi, avec *T. dimidiata*, nous avons observé le fait suivant : trois femelles sont nées le 22 février 1933 ; leur premier repas a eu lieu le 2 mars. La première a pondu le 8 mars, la deuxième le 10 mars, la troisième le 17 mars, c'est-à-dire respectivement, quatorze, seize et vingt-trois jours après la naissance.

Cas particulier de T. protracta

Certains spécimens femelles de *Triatoma protracta* présentent des caractères tout à fait particuliers en ce qui concerne la ponte. Les larves rapportées par le professeur Brumpt de Californie (Etats-Unis) ont donné des adultes au mois de juin 1933. Ces adultes ont été conservés les uns à 25°, les autres à 30°. Entre juin 1933 et mars 1934, sur six femelles, deux œufs ont été pondus en tout. Ces adultes se sont gorgés de sang dix-huit fois. A partir du mois de mars, les femelles ont été séparées, avec chacune un ou plusieurs mâles. En mars, avril et mai, elles ont commencé à pondre de façon absolument régulière. La période de ponte a d'ailleurs été courte et les adultes ont vécu encore trois mois sans pondre.

S'agit-il de modifications dues aux conditions expérimentales ou bien ces longues périodes de repos se produisent-elles également

dans la nature ? Il est certain que ces insectes vivent dans des pays à climat extrême et passent quelquefois plusieurs mois, quand le froid est intense, à l'état de vie ralentie dans le nid de *Neotoma fuscipes*. Nous avons d'autre part, depuis cette époque, des élevages qui se sont comportés, en partie, comme les autres triatomes (ponte au cours du deuxième, quatrième et cinquième mois).

Intensité de la ponte

Les différents auteurs qui ont étudié la biologie des triatomes ont recherché quel était le nombre des œufs pondus par une femelle.

Neiva (1913), au Brésil, a observé une femelle de *T. infestans*, qui pondit 163 œufs en 26 pontes se répartissant sur soixante-quinze jours. Ce chiffre était d'ailleurs exceptionnellement élevé.

Pour Niño (1927), la femelle pond de un à vingt-quatre œufs à la fois, au total cent.

Neiva, en 1910, a constaté que pour *T. megista* une femelle en cinq mois avait pondu 218 œufs en 38 pontes, par 8 à 12 à la fois. La femelle pond en moyenne cinq jours après chaque repas. Les premières pontes sont de 15 à 25 œufs, les dernières de 2 à 4 œufs.

Pour *T. rubrofasciata*, le chiffre trouvé a été 182 œufs (Lafont).

Pour Campos (1923), à Guayaquil, *T. dimidiata* effectue des pontes successives durant quinze à trente jours, chaque ponte étant composée de soixante œufs en moyenne et suivie d'une période de repos. Hoffmann a observé qu'une femelle de *T. flavida* avait pondu 370 œufs en dix semaines, puis 600 œufs jusqu'à sa mort ; ces chiffres paraissent d'ailleurs absolument anormaux.

C'est surtout sur *Rhodnius prolixus* ou *R. pictipes* que les recherches ont porté. Pour Uribe (1914), les œufs sont pondus de un à quatorze à la fois. Deux cents à trois cents œufs sont ainsi pondus en trente à cinquante fois, les premières pontes étant naturellement les plus abondantes.

Pour Buxton (1930), une femelle de *Rhodnius* effectue en moyenne quatre pontes, quand elle est nourrie au moment où la ponte cesse, c'est-à-dire à peu près une fois par mois ; exceptionnellement, elle effectue sept pontes avec 21 à 44 œufs en moyenne. D'après les statistiques obtenues, il ne semble pas que le nombre des œufs diminue à la fin. L'auteur remarque d'ailleurs que ce ne sont que des moyennes et ces renseignements ne valent pas ceux qui seraient obtenus par l'isolement de chaque femelle.

Hase (1933) a obtenu le chiffre de 513 œufs en 91 jours à 31° (moyenne 5,6), avec un maximum de 22 œufs en un jour.

Intensité totale de la ponte

Le nombre d'œufs pondus par une seule femelle, quelle que soit l'espèce considérée, est extrêmement variable suivant les spécimens. Il varie d'autre part, naturellement, suivant la température et le nombre de repas de sang.

Les tableaux ci-dessous montrent le nombre d'œufs pondus par une seule femelle à diverses températures et la moyenne par jour. Nous avons calculé le nombre de jours à partir de la première ponte et nous comptons un repas de sang avant cette ponte, car certains exemplaires ont besoin de plusieurs repas de sang avant de commencer à pondre.

Rhodnius prolixus : à 30°

115 œufs en	60 jours,	6 repas,	moyenne	.....	1,90
303 —	175 —	11 —	—	.....	1,07
124 —	105 —	7 —	—	.....	1,17
156 —	43 —	6 —	—	.....	3,6
701 —	240 —	26 —	—	.....	2,9
360 —	180 —	15 —	—	.....	2
324 —	69 —	10 —	—	.....	4,8
152 —	69 —	6 —	—	.....	2,2
50 —	69 —	3 —	—	.....	0,7
111 —	69 —	2 —	—	.....	1,6
120 —	47 —	3 —	—	.....	2,5

Rhodnius prolixus : à 25°

400 —	300 —	34 —	—	.....	1,3
220 —	110 —	12 —	—	.....	1,1
110 —	120 —	5 —	—	.....	0,8

Rhodnius prolixus : à 22°

111 —	64 —	9 —	—	.....	1,7
91 —	66 —	5 —	—	.....	1,3
52 —	45 —	2 —	—	.....	1,1
70 —	122 —	7 —	—	.....	0,5

T. dimidiata : à 30°

71 œufs en	120 jours,	6 repas,	moyenne	.....	0,60
45 —	18 —	2 —	—	.....	2,5
214 —	170 —	12 —	—	.....	1,2
198 —	76 —	11 —	—	.....	2,6
165 —	81 —	7 —	—	.....	2,02
64 —	57 —	3 —	—	.....	1,1

T. dimidiata : à 25°

190 œufs en 170 jours, 16 repas, moyenne	1,1
110 — 90 — 12 — —	1,22
64 — 90 — 5 — —	0,71

T. dimidiata : à 22°

103 œufs en 135 jours, 8 repas, moyenne	0,7
175 — 190 — 15 — —	0,9

T. protracta : à 30°

96 œufs en 143 jours, 8 repas, moyenne	0,67
44 — 72 — 5 — —	0,61
45 — 56 — 3 — —	0,8
56 — 56 — 5 — —	1

T. protracta : à 22°

20 œufs en 120 jours, 8 repas, moyenne	0,10
33 — 120 — 8 — —	0,2

T. villicept : à 30°

189 œufs en 169 jours, 10 repas, moyenne	1,1
110 — 122 — 9 — —	0,8
40 — 27 — 2 — —	1,4
104 — 70 — 7 — —	1,5
87 — 68 — 5 — —	1,3

T. villicept : à 22°

53 œufs en 100 jours, 8 repas, moyenne	0,5
--	-----

T. rubrovaria : à 30°

112 œufs en 175 jours, 15 repas, moyenne	0,6
466 — 270 — 20 — —	1,8
102 — 90 — 6 — —	1,1

T. rubrovaria : à 22°

95 œufs en 130 jours, 11 repas, moyenne	0,7
--	-----

Ces résultats montrent qu'à 30°, l'espèce la plus prolifique est *Rhodnius prolixus*. Et cependant, nous n'avons pas obtenu de chiffres aussi élevés que ceux de Hase, qui a obtenu 290 œufs en 91 jours pour *R. pictipes*. Ce qu'on constate surtout, c'est l'extrême

variabilité des résultats, puisqu'en 60 jours, une femelle pond 115 œufs, alors qu'une autre peut en pondre 156 en 43 jours ; et même 324 œufs en soixante-neuf jours. L'intensité de la ponte est donc étroitement conditionnée par le nombre des repas, à cette température ; à 20°, la nutrition a beaucoup moins d'importance.

Pour les triatomés, *T. dimidiata* donne des résultats qui varient avec la fréquence des repas. La moyenne la plus élevée, 2,6, encore assez éloignée des moyennes de *R. prolixus*, correspond au plus court intervalle entre les repas (tous les sept jours).

Pour *T. vitticeps*, la moyenne est plus faible encore (1,5).

Pour *T. rubrovaria*, la moyenne est également peu élevée (1,8). Mais, c'est avec une femelle de cette espèce (n° 647), que nous avons obtenu le plus grand nombre d'œufs (466 en deux-cent-soixante-dix jours). Dans ce cas, la durée de l'activité génitale a été exceptionnellement longue. Un mois avant sa mort, l'animal était couché sur le dos, remuant à peine, et continuant à pondre cependant, mais des œufs stériles. A l'examen de ses ovaires, on a constaté que toutes les gaines sans exception présentaient des œufs semblant définitivement formés, et un œuf était engagé dans le vagin.

Enfin, on voit que *T. protracta* est fort peu prolifique. La moyenne journalière n'a pas dépassé 1.

FIG. 38. — Rythme de ponte de *R. prolixus* à 30° (repas tous les 8 jours).

Intensité journalière de la ponte

Les moyennes journalières données plus haut ne représentent en rien l'intensité journalière de la ponte.

Le nombre d'œufs pondus par jour est également variable avec la température et le nombre de repas.

Hase (1934) a montré que pour *R. pictipes*, le nombre maximum est de 22 par jour, à la température de 30° (1 repas tous les 6 jours).

FIG. 39. — Rythme de ponte de *R. prolixus* à 30° (repas tous les 15 jours).

Pour *Rhodnius prolixus*, nous avons obtenu les chiffres suivants :

à 22° :

Repas tous les 8 jours : 16 (1 fois), 14 (1 fois), 11 (3 fois).

— — 15 — : 11 (1 fois), 15 (1 fois).

— — mois : 9 (1 fois).

à 25° :

Repas tous les 8 jours : 19 (2 fois), 18 (3 fois), 17 (2 fois).

— — 15 — : 19 (1 fois), 17 (1 fois).

— — 30 — : 16 (1 fois), 14 (2 fois).

à 30° :

Repas tous les 8 jours : 22 (1 fois), 20 (1 fois), 19 (1 fois).

— — 15 jours : 21 (1 fois), 19 (1 fois), 17 (1 fois).

— toutes les 3 semaines : 11.

— tous les mois : maximum : 21 (1 fois).

Le maximum n'est donc pas absolument proportionnel au nombre des repas.

Le nombre d'œufs pondus par les triatomes est certainement inférieur aux chiffres précédents. *T. protracta*, par exemple, pond très peu d'œufs à la fois :

A 30°, on trouve pour divers spécimens des maximum de 9, mais exceptionnellement ; en général, 6 à 7 ; quelquefois, le nombre ne dépasse pas 5.

A 20°, le maximum ne dépasse pas 4.

De plus, le maximum est très variable suivant les spécimens, et indépendamment de la façon dont est nourri le triatome ; ainsi, à 30° pour *T. dimidiata*, on a trouvé une fois 17 (repas tous les 15 jours), contre 7 (repas tous les 8 jours). On trouve souvent 13, plus souvent 11. Tout à fait exceptionnellement, nous avons observé une femelle de *T. dimidiata*, qui a pondu soixante œufs en 3 jours.

A 22°, le maximum pondu en un jour par *T. dimidiata* est de 5 œufs.

Pour *T. vitticeps*, à 30°, le maximum est le plus souvent de 12 ; une seule fois, nous avons trouvé 17. A 20°, le maximum est 6 œufs.

T. rubrovaria semble plus prolifique. A 28°, nous avons obtenu assez fréquemment des pontes de 15 œufs.

Rythme de la ponte

Plus intéressant que le nombre total d'œufs pondus par une femelle, ou le maximum pondu en un jour, est le rythme de la ponte, tel qu'il est conditionné par la température et surtout par la fréquence des repas.

Nous avons établi un certain nombre de courbes pour les diverses espèces aux températures de 30° et 22°, et pour des animaux nourris de façon variable, tous les huit, quinze, vingt-deux et trente jours.

Pour chaque expérience, nous avons porté en abscisse les jours, et en ordonnée le nombre d'œufs. La courbe part, sauf dans certains cas, du jour de la première ponte.

Le nombre et la date des repas ayant précédé cette première ponte est également indiqué ; ils ont en effet une grande influence sur le rythme et l'importance futurs de l'activité génitale de la femelle.

Rythme de ponte de *Rhodnius prolixus*

Nous avons étudié le rythme de ponte de *R. prolixus* à 30°, d'abord pour des spécimens nourris tous les huit jours.

On voit que la courbe est irrégulière. Le nombre d'œufs pondus par jour ne devient important qu'à partir du quinzième jour (après

le deuxième repas). Les repas sont trop rapprochés pour que l'on puisse constater une influence très nette sur la ponte. En principe, on observe deux pontes deux jours successifs, puis, un jour de repos. Exceptionnellement, il y a ponte cinq jours de suite.

Hase (1934), en nourrissant une femelle de *R. pictipes* irrégulièrement, tantôt tous les quatre jours, tantôt tous les huit jours, a obtenu des pontes quotidiennes pendant 18 jours.

Nous n'avons pas cherché à faire gorger nos femelles aussi souvent, car, en général, elles refusaient tout repas avant les huit jours écoulés.

Le maximum obtenu par nous entre deux repas (espacés de huit jours) a été de 50 œufs. Hase a obtenu 48 œufs entre deux repas espacés de huit jours ; 32, entre deux repas, espacés de quatre jours.

Quand la femelle est nourrie tous les quinze jours (fig. 39), on observe aussi des maxima de 19 à 21 en un jour. Le nombre d'œufs pondus entre deux repas est de soixante œufs à peu près, c'est-à-dire à peine supérieur au nombre obtenu en huit jours dans le cas précédent. On constate ainsi que la réponse au repas est quelquefois tardive, ou bien il se produit une première poussée au début, puis une seconde à la fin de la deuxième semaine.

Fig. 40. — Rythme de ponte de *R. prolixus* à 30° (repas tous les 25 jours). N° 964 (trait plein) a pondu 14 jours après la naissance (2 repas dans l'intervalle, au bout du 6^e et 12^e jours). N° 938 (en pointillé), a pondu 47 jours après la naissance (1 seul repas dans l'intervalle, au bout de 28 jours).

La courbe n° 40 montre le rythme de ponte chez deux femelles nourries toutes les trois semaines. Elle montre aussi l'influence du nombre et surtout de l'intervalle entre les premiers repas sur l'activité génitale ultérieure. La première (en traits pleins) est née le 12 janvier ; son premier repas a eu lieu le 18 janvier ; son deuxième, le 24 ; enfin, elle a pondu deux jours après, le 26, pour la première fois. La seconde (en pointillé) a été nourrie pour la première fois le 26 décembre ; son second repas a eu lieu le 24 janvier (un mois après) ; elle a effectué sa première ponte le 7 février. Le second repas (24 janvier) a eu lieu le même jour ; or, on voit que la seconde a pondu onze jours après ; de plus, au lieu d'atteindre des chiffres journaliers élevés (dix-neuf), le chiffre n'a pas dépassé huit pour la seconde femelle.

On voit également que la courbe n° 1 présente des séries d'oscillations qui vont en s'atténuant, et tombe au zéro sept jours avant le repas suivant. Après le second repas, la réponse est tardive (quatre jours), mais très nette : elle est unique et importante (vingt-six œufs). La femelle n° 2 répond le lendemain, mais sa courbe atteint un sommet bien inférieur, puis, les deux jours suivants, il y a encore deux pontes (cinq et deux œufs) ; sa courbe se relève encore un peu trois jours après, puis de nouveau neuf jours après.

FIG. 41. — Rythme de ponte de *R. prolixus* à 22° (repas tous les mois).

Cette femelle d'ailleurs cesse de pondre à partir de ce moment-là, bien qu'ayant vécu encore plus de quatre mois.

A 22°, il est naturel de constater que le nombre d'œufs est très diminué et que le rythme de ponte est ralenti ; mais cependant, il y a des maximums journaliers importants (dix-sept œufs). De plus, nous avons vu que la ponte ne s'effectue qu'assez longtemps après le premier repas de sang. Les deux courbes de la fig. 42 montrent que les femelles ont été nourries le même jour (22 décembre). La femelle n° 939 (nourrie tous les huit jours), malgré un second repas, n'a commencé à pondre que 18 jours après.

Le maximum d'œufs pondus en un jour n'a été que de cinq entre les deux premiers repas, puis, les oscillations ont augmenté d'amplitude entre chaque repas suivant, sauf entre le quatrième et le cinquième, et ont atteint le chiffre dix-sept, la septième semaine, pour décroître considérablement la neuvième. Le nombre maximum entre deux repas a été de vingt-six œufs contre cinquante à 30°.

Lorsque le repas a lieu tous les quinze jours (fe-

Fig. 42. — Rythme de ponte de *R. prolixus* à 22°. En trait plein : n° 939, repas tous les 8 jours (•). En pointillé : n° 940, repas tous les 15 jours (○).

melle 940), fig. 42, en pointillé, la première ponte a lieu deux jours seulement après la femelle 939, bien que le repas du 3/1 ait fait défaut. Au début, les chiffres journaliers sont peu importants (10 œufs). On voit que, accidentellement, le cinquième repas (après la première ponte) a été donné 8 jours après le quatrième. Cependant, la réponse n'a été que très tardive et s'est traduite, il est vrai, par une ponte de 15 œufs 9 jours après.

Quand les repas ont lieu tous les mois, on voit que (figure 41) la première ponte a lieu quinze jours après le second repas, c'est-à-dire, un mois et demi après le premier repas de la femelle.

La femelle pond quelques œufs à plusieurs jours d'intervalle, un

FIG. 43. — Rythme de ponte de *Triatoma vitticeps* à 30° (repas tous les 8 jours).

maximum au plus de 12 et 14 œufs se voit à la fin de chaque période.

Rythme de ponte chez *Triatoma*

La courbe de la figure 43 montre la ponte de *T. vitticeps* à 30°, nourris tous les 8 jours. Le nombre d'œufs pondus n'est jamais très important. La réponse au repas est tardive, parfois elle ne se produit même pas dans l'intervalle de deux repas. Dans l'exemple envisagé, la ponte n'est devenue importante qu'après le septième repas (32 entre le septième et le huitième repas, avec un maximum de 12 œufs).

Dans le cas de *T. dimidiata*, nous avons représenté sur la figure 44 le rythme de la ponte chez une femelle à 30°, nourrie tous les huit jours, et chez une femelle nourrie d'abord tous les huit jours, puis tous les 15 jours (fig. 45). On voit que, dans le premier cas, l'intensité de la ponte est faible, le maximum observé a été de huit œufs après le sixième repas, puis les oscillations ont diminué d'am-

plitude. Dans le deuxième cas, au contraire, le maximum a été de 17 œufs, et malgré l'écart entre les repas, les oscillations sont demeurées très amples. La réponse de la ponte au repas de sang est également tardive et se produit 7 à 9 jours après. Nous avons cherché à accélérer de nouveau le rythme en revenant au repas tous les 8 jours. Mais la réponse a été de nouveau faible et tardive, et ce n'est qu'au bout de trois repas que nous avons réussi à retrouver des pontes succédant rapidement aux repas, mais avec des amplitudes beaucoup plus faibles (maximum de 10 œufs).

Nos expériences ont été faites également, en ce qui concerne *T. dimidiata*, à 20°. La femelle n° 896 a eu son premier repas le 3 janvier, a été nourrie le 15 janvier, puis le 1^{er} février. Pendant les

FIG. 44. — Rythme de ponte de *T. dimidiata* à 30° (repas tous les 8 jours).

deux périodes de 15 jours, elle a pondu 15 et 23 œufs ; nourrie ensuite seulement un mois plus tard, elle n'a plus pondu que 10 œufs ; mais par contre, le mois suivant, on a trouvé 30 œufs.

La femelle n° 895 a été nourrie tous les 15 jours. En un mois, elle a pondu 46 œufs ; le mois suivant, 40 œufs.

On voit que la ponte est, en plus du nombre des repas et de la température, une question individuelle.

Dans le cas de *T. protracta*, il ne nous a pas été possible d'expérimenter à des températures avoisinant 22°, car la ponte est infime et extrêmement irrégulière. Les courbes (fig. 46) montrent que même à 30°, les oscillations sont de faible amplitude et séparées par des intervalles parfois très longs. On voit qu'il y a également des variations assez importantes suivant les spécimens, et qu'une femelle nourrie tous les huit jours ou tous les quinze jours, a pondu des lots d'œufs moins importants que dans le cas où les repas étaient plus espacés (quatre au lieu de six). Dans ce dernier cas (femelle nourrie toutes les trois semaines), le temps qui s'est écoulé entre la

ponte et le repas s'est accru au fur et à mesure : 1 jour après le second repas, neuf jours après le second, quinze jours après le troisième ; — en même temps, le nombre d'œufs diminuait chaque fois.

Durée de la période d'activité génitale des femelles

La vie des Triatomes est assez longue en général. Il nous a paru intéressant de chercher pendant combien de temps et à quelle période de leur existence les femelles pouvaient pondre. Mais auparavant, nous donnerons quelques indications sur leur longévité.

FIG. 45. — Rythme de ponte de *T. dimidiata* à 30° (repas tous les 8 jours, puis 15 jours). (Comparer l'intensité de la ponte avec la courbe précédente).

Longévité des Triatomes

Les divers auteurs qui ont étudié les Triatomes ont signalé certains faits concernant cette question.

Pour Niño (1927), *T. infestans* vit un an ; pour Porter (1920), trois individus vécurent huit mois, dix mois, un an et cinq mois. Campos (1923) a constaté qu'une femelle de *T. dimidiata* peut vivre cent quatre-vingts jours. Ces différentes constatations ont été faites probablement à la température du laboratoire, mais les auteurs n'ont pas donné de précisions, non plus que sur le nombre des repas.

La longévité varie considérablement avec la température et la

nutrition. Une femelle à jeun de *Rhodnius prolixus* peut vivre, si elle n'a jamais été nourrie deux mois à 30°, 82 jours à 20°. Si elle a été nourrie plusieurs fois et si elle a déjà pondu, elle ne vit guère plus d'un mois et demi à 30° après son dernier repas.

Pour *Rhodnius*, nourri tous les huit jours à 30°, la plus grande longévité a été de huit mois ; mais c'est exceptionnel. La longévité est plus grande quand les repas sont espacés de 15 jours ; mais la mortalité redevient plus élevée quand ils sont espacés de trois semaines et surtout d'un mois.

Par contre, à 22°, le nombre de repas a beaucoup moins d'importance, comme il est facile de le prévoir. A cette température, il n'est pas rare d'observer des survies d'un an. Ainsi, une femelle nourrie toutes les trois semaines a vécu 358 jours, des femelles nourries tous les quinze jours ont vécu respectivement 300 et 330 jours.

Deux femelles nourries tous les huit jours ont vécu 210 et 240 jours.

La longévité des *Triatoma* est également très variable avec la température. Pour *T. dimidiata*, la longévité d'un an n'est pas rare à 22°. A 30°, deux femelles nourries tous les quinze jours ont vécu 240 et 300 jours, mais c'est assez exceptionnel.

A 30°, les *Triatoma* meurent rapidement s'ils ne sont pas alimentés au moins tous les 20 jours. En principe, il vaut mieux ne pas attendre plus de 15 jours.

Pour *T. rubrovaria*, nous avons observé un spécimen qui a vécu onze mois à 30°. Pour *T. vitticeps*, à cette température, la longévité n'a pas dépassé neuf mois.

En ce qui concerne *T. protracta*, les variations peuvent être considérables, quelles que soient les conditions. Ainsi, une femelle et

FIG. 46. — Rythme de ponte de *T. protracta* à 30° (repas tous les 25 jours).

un mâle sont nés le 10 juin 1933 et conservés à 30°. Le mâle est mort le 20 mai 1934 (onze mois à peu près), la femelle le 30 juillet 1934 (treize mois). Deux femelles ont vécu quatorze mois. Deux autres femelles, écloses le 20 juin 1933, ont vécu plus de seize mois à 30° (repas tous les quinze jours). Mais, en outre, pour cette espèce, la mortalité est souvent importante et certains spécimens ne vivent pas plus de quatre ou six mois à 22°. Nous verrons plus loin que certaines femelles de *T. protracta* pondent plusieurs mois après leur naissance. C'est dans ce cas que les longévités les plus importantes sont observées.

FIG. 47. — Rythme de ponte de *T. protracta* à 30° (repas tous les 15 puis tous les 8 jours).

Période de ponte

Les graphiques ci-dessus montrent à quel moment et pendant combien de temps une femelle peut pondre, ainsi que le nombre d'œufs pondus par mois pendant toute son existence. Les expériences ont été faites à 30°, à 25° et à 22°. Le 0 de la courbe correspond au premier repas fait après la naissance.

Nous avons vu que les femelles de *Rhodnius* pondent peu de temps après leur premier repas, presque toujours dans le cours du premier mois à 30°. Pour cette espèce à cette température, la ponte est toujours importante dès le premier mois. Le maximum d'œufs pondus se place, en général, dans le cours du deuxième mois (repas tous les 8 jours), parfois même le premier. Le maximum observé pour un mois a été de 141 œufs. A cette température, la durée de la période de ponte est variable. Certaines femelles pondent un grand nombre d'œufs, puis cessent au bout de trois mois (fig. 48).

Les femelles de *Rhodnius* à 30° peuvent pondre pendant presque toute leur existence. Il est exceptionnel de voir l'animal survivre

plus d'un mois après l'arrêt de la ponte (n° 936), à moins toutefois que la nutrition soit insuffisante. Ainsi la femelle n° 937 (nourrie tous les 15 jours) a pondue de façon intense pendant les deux premiers mois. Pendant le troisième, la ponte a diminué fortement, puis s'est arrêtée complètement et l'insecte a vécu encore trois mois.

A 22°, la ponte s'arrête plus précocement, comparativement à la longévité qui est plus grande qu'à 30°, et la femelle vit plus longtemps après sa cessation. Cependant, dans le cas de la femelle n° 939, la mort est survenue très tôt, au bout de six mois et deux mois après la cessation de la ponte, qui avait été abondante au cours des deux premiers mois.

A 25°, naturellement, les femelles vivent et pondent de façon intermédiaire. Le début de la ponte est souvent plus tardif qu'à 30°. Elle est moins intense et dure un peu moins longtemps, proportionnellement à la longévité de la femelle ; tantôt elle s'arrête, comme à 22°, deux ou trois mois avant la mort ; parfois, au contraire, elle continue jusqu'au dernier mois (n° 835).

Buxton (1930) a émis l'hypothèse que, à température basse, l'activité génitale ralentie pouvait être compensée par une longévité et une période de ponte plus longue. Mais nos expériences nous ont permis de constater au contraire que, à 22° et à 25°, la durée de cette période est insuffisante pour que le nombre des œufs puisse égaler celui que l'on obtient à 30°, et dans des conditions identiques de nutrition, bien entendu.

Dans le cas des *Triatoma*, la ponte ne s'effectue jamais au cours du premier mois, sauf exception. Dans le cas de *T. dimidiata* (fig. 49), elle commence le deuxième en général, parfois même le troisième. Nous avons vu que cela pouvait dépendre de la façon dont l'insecte est nourri dès sa naissance. Le maximum obtenu en un mois a été de quatre-vingts œufs (n° 815), nourri tous les quinze jours), au bout du sixième mois. A partir de ce moment, la ponte s'est arrêtée, mais la femelle n'est morte que trois mois après, le neuvième mois.

Dans certains cas, il peut se produire un arrêt total de la ponte pendant plusieurs mois, sans que cette phase de repos ait été déterminée par une modification de la température et de la nutrition. Ainsi, la femelle 881 (fig. 49) s'est arrêtée de pondre le cinquième mois et a repris le neuvième mois (quatre mois de repos) pour atteindre, trois mois après, le douzième de son existence, un total (cinquante œufs) équivalant à ceux des troisième et quatrième mois.

Deux courbes montrent également la ponte à 22°. La vie a été brève dans ces deux cas. La ponte a commencé également le deuxième

me mois, mais dans un cas (895), la ponte a duré trois mois et le nombre des œufs pondus a été exactement le même chaque fois (cinquante-cinq) ; l'insecte est mort deux mois après.

Dans l'autre cas (D. 896), il y a eu quelques oscillations avec un maximum de quarante-neuf œufs le deuxième mois (premier mois de ponte), puis un arrêt de ponte à partir du cinquième mois ; la mort est survenue le huitième mois (trois mois après).

On voit aussi sur la figure, la courbe de ponte d'une femelle de *T. rubrovaria* (n° 647), qui a vécu onze mois et a pondu pendant le troisième mois un total de 485 œufs en tout.

La fig. 50 montre également la courbe de ponte de *T. protracta*. Certaines femelles ont pondu dans les mêmes conditions que les autres Triatomes, c'est-à-dire le deuxième mois, et la ponte a duré une moyenne de six mois environ. Certaines femelles pondent quelquefois plus tard, le quatrième mois.

Enfin, nous avons observé tout un lot de femelles conservées à 30° et nourries tous les quinze jours, qui n'ont commencé à pondre qu'à partir du sixième mois. L'une a pondu encore pendant six mois, avec un maximum de cinquante et un œufs le huitième mois, elle est morte le quinzième mois. Une autre a pondu le douzième mois et pendant trois mois seulement. Il y a parfois, au cours de la vie de cette espèce, encore plus que pour toutes les autres, des phases de repos, mais qui ne dépassent pas deux mois au maximum. Les besoins de nutrition de cette espèce semblent également plus grands que pour les autres. Certaines femelles nourries tous les mois, et quelques-unes même nourries toutes les trois semaines, n'ont jamais pondu. Un repas tous les quinze jours au moins est souvent indispensable.

Enfin, à 20°, *T. protracta* pond très mal un très petit nombre d'œufs, et à des intervalles très grands, avec un retard qui est toujours d'au moins quatre mois.

Importance de la nutrition sur le développement des organes génitaux

Dans un des exemples cités plus haut à propos du rythme de ponte de *Rhodnius prolixus*, nous avons dit que le nombre des repas précédant la ponte avait une grande importance sur l'activité future de la femelle. Ainsi, la femelle n° 938, ayant été nourrie tous les mois avant sa naissance, la date de sa première ponte a été retardée par rapport à la femelle n° 964, et de plus, l'intensité et la durée de la ponte a été extrêmement réduite (fig. 48).

C'est en effet un phénomène général. A 30°, il est donc absolument nécessaire de nourrir fréquemment les femelles de *Rhodnius* et surtout de Triatomés, aussi bien avant qu'après la première ponte. Les premières, à la rigueur, supportent des intervalles de un mois entre les repas, alors que les autres meurent dans un pourcentage important des cas.

FIG. 48. — Période d'activité génitale de *R. prolixus* à différentes températures (les mois sont portés en abscisses).

Nous avons essayé, chez des spécimens insuffisamment nourris au début, d'accélérer le rythme en augmentant le nombre des repas. En nourrissant plus fréquemment des *Rhodnius* qui avaient cessé de pondre au bout de quatre mois, nous n'avons pas obtenu de reprise de la ponte, bien que les femelles se soient gorgées normalement et qu'elles aient vécu encore de deux à trois mois.

En nourrissant des femelles à un rythme accéléré alors que la période de ponte n'est pas terminée, au bout de un à trois mois on

constate que l'intensité de la ponte est un peu augmentée, mais temporairement. Elle diminue ensuite et l'activité génitale cesse bientôt.

FIG. 49. — Période d'activité génitale de *T. dimidiata*.
En pointillé, *T. rubrovaria* (n° 647).

Il s'agit donc, non pas de variations individuelles, mais d'un phénomène bien déterminé. La preuve en est que le retard apporté à la ponte chez une femelle bien nourrie n'a aucune influence sur l'évolution future de cette ponte en ce qui concerne son intensité et sa durée.

Il s'agit simplement, dans ce cas, d'un développement particulièrement lent des organes génitaux, mais sans conséquence. Par contre, une nutrition insuffisante pendant le développement de ces organes entraîne des altérations physiologiques qui semblent définitives, irréversibles, et qui ne sont pas compensées par une accélération ultérieure du rythme des repas de sang.

FIG. 50. — Période d'activité génitale de *T. protracta*.

Ces altérations ne sont pas compensées non plus par un séjour à basse température, à 22°, que ce séjour soit définitif ou simplement provisoire, les femelles étant remises ensuite à 30°. En principe, une femelle qui cesse de pondre à 30° ne pondra plus quelles que soient les conditions dans lesquelles elle est placée.

A des températures basses, à 22°, la question de la nutrition avant la première ponte a évidemment beaucoup moins d'importance. Le développement des organes génitaux est lent, on peut l'activer dans une certaine mesure en rapprochant les repas, mais certaines femelles peu nourries avant cette date ont une activité génitale tout à fait comparable à celle des autres.

La ponte chez les femelles non fécondées

Les femelles de triatomes peuvent toujours pondre des œufs sans que la fécondation soit nécessaire. La date de la première ponte n'est pas retardée et, pour *Rhodnius* par exemple, on l'observe à 30°, soit quatre jours après le premier repas, soit vingt-cinq jours après le premier repas (avec deux repas dans l'intervalle). Nous avons vu, à propos de la ponte normale, que ces différences ne traduisaient souvent que des variations individuelles. De même, à 22°, les femelles ont pondu soit six jours, soit vingt et un jours après le premier repas.

Chez les triatomes (*T. vitticeps*, *T. dimidiata*, *T. rubrovaria*), le premier repas de ces femelles peut avoir lieu huit jours après la naissance. La date de la première ponte est très variable. Elle a lieu de quinze à trente jours après le premier repas. A 22°, la ponte peut avoir lieu le quarantième jour. Ici encore, il n'y a pas de différences marquées entre les femelles vierges ou fécondées.

Les différences résident plutôt dans l'intensité de la ponte et la durée de la période d'activité génitale.

Une femelle de *Rhodnius* à 30°, nourrie six fois (tous les huit jours), a pondu 122 œufs en quarante et un jours. Nourrie tous les quinze jours (trois repas), une autre n'a pondu que 36 œufs dans le même laps de temps. A 20°, une femelle nourrie tous les huit jours a pondu 49 œufs en quarante et un jours, et une autre, nourrie tous les quinze jours, 38 œufs.

Les moyennes journalières (2,8, 1,2 à 30°), sont donc nettement inférieures aux moyennes que l'on obtient avec des *Rhodnius* fécondés.

Dans le cas des triatomes, à 30°, une femelle de *T. vitticeps* a pondu 115 œufs en 180 jours (moyenne 0,6) ; une autre 90 œufs en 120 jours (moyenne 0,7).

Pour *T. dimidiata*, on a trouvé 53 œufs en cent-vingt jours, 95 œufs en cent-vingt jours ; 47 œufs en cent jours (moyennes, 0,8 et 0,4).

Au point de vue de son intensité journalière, une femelle de *Rhodnius* à 30°, nourrie tous les huit jours, a pondu une fois 13 œufs, mais en général, 8 à 9.

A 22°, le maximum a été de 6 œufs.

Pour *T. dimidiata*, le maximum a été de 8 œufs à 30°, contre 5 à 20°.

Pour *T. vitticeps*, nous avons trouvé 9 œufs à 30°, 6 œufs à 22°.

La période d'activité génitale des femelles non fécondées peut être extrêmement courte. Dans le cas de *Rhodnius*, nous avons observé des femelles à 30°, nourries tous les huit jours, ayant pondu pendant un mois et demi à trois mois, et qui vécurent encore quatre à cinq mois. A 22°, cette période est un peu plus longue, elle peut durer jusqu'à cinq mois, mais avec intermittence. Pour les Triatomés, *T. dimidiata* (à 30°, avec repas tous les huit jours), cesse de pondre dans ce cas vers le quatrième mois, parfois plus tôt.

Chez les femelles non fécondées, la survie est souvent aussi longue que chez les autres. La ponte est toujours possible, mais elle est beaucoup moins intense et la période d'activité génitale est très réduite.

(A suivre.)

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris

(Directeur : Prof. E. Brumpt).