

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'ACTIVITÉ EXPLORATRICE CHEZ LA BLATTE (BLABERA FUSCA)

## I. — APPAREILLAGE

Dans une précédente note, nous avons décrit l'actoplanigraphe que nous utilisons et la manière de le réaliser, aussi ne rappellerons-nous que brièvement ses caractéristiques. Cet actographe offre aux Insectes non plus une petite surface habitable comme dans les actographes classiques à cagettes ou à couloirs, mais une aire assez grande pour que l'animal en expérience retrouve les conditions les plus naturelles possibles. L'aire d'exploration comprend 36 trappes carrées de 5 cm de côté, juxtaposées de façon à former un plateau également carré de 900 cm<sup>2</sup>. Ces trappes peuvent s'incliner d'un millimètre sous le poids d'un Insecte, établissant ainsi un contact électrique vers autant de stylets inscripteurs correspondants. On peut très facilement déconnecter certaines d'entre elles pour y placer différents accessoires tels qu'abri, abreuvoir, etc. Les tops donnés par les stylets sont reçus sur un cylindre enregistreur tournant à vitesse connue, ce qui permet de noter très exactement le moment précis d'un passage en un point quelconque de la surface à explorer.

## II. — PRINCIPES EXPÉRIMENTAUX

Dans cette première partie de notre travail, nous avons voulu étudier d'une façon générale le comportement de *Blabera fusca*.

Pour ce faire, nous avons déconnecté cinq trappes; deux supportaient un abri où l'Insecte se réfugiait dans la journée, une portait un abreuvoir, une autre un récipient contenant du son, la dernière un récipient contenant du sucre.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

no

1777EXI

7 NOV 1967

La Blatte est laissée dans l'appareil et sans être inquiétée aussi longtemps qu'il le faut, un mois si l'on veut.

Nous avons expérimenté sur de nombreux sujets : *a*) soit avec une même disposition des accessoires (abri, auges, etc.), *b*) soit avec des dispositions différentes après des stages hors de l'actographe.

La première série d'expériences permet d'apprécier la variabilité réactionnelle des Blabera ; la deuxième série permet d'étudier la rapidité d'adaptation au milieu ; nous l'avons d'ailleurs complétée par des expériences sur la mémoire dont nous parlerons à la fin de cet exposé.

Les tops des stylets inscripteurs sont enregistrés sur nos graphiques sous forme de petits décrochements situés sur les lignes parallèles tracées par les plumes. On peut reconstituer les trajets en lisant ces signes dans l'ordre chronologique. Cependant, dans ce travail préliminaire, nous nous sommes contenté de reporter le nombre de passages pour chaque trappe sur des dessins représentatifs de l'aire d'exploration, afin de mettre en valeur les zones de déplacements ou de stationnement préférentielles (voir fig. 1).

Nous avons opéré dans des conditions naturelles, laissant l'Insecte se cacher de jour, enregistrant ses déplacements de nuit, sans aucun essai d'obscurisation diurne qui risquerait d'interférer avec un rythme intrinsèque.

Les expériences ont eu lieu dans un laboratoire où les variations nyctémérales de température et d'hygrométrie étaient amorties mais néanmoins sensibles. Nous les avons toujours enregistrées concurremment à nos essais de comportement.

### III. — RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Nous avons obtenu, au cours de nos expériences, des résultats remarquablement homogènes, et un très faible nombre d'Insectes seulement a réagi d'une façon légèrement différente de ce que nous exposons ci-dessous.

1. Dès la première nuit, il y a deux possibilités de comportement qui se produisent à peu près à égalité :

*a*) L'Insecte explore quasi totalement le plateau, avec des pas-

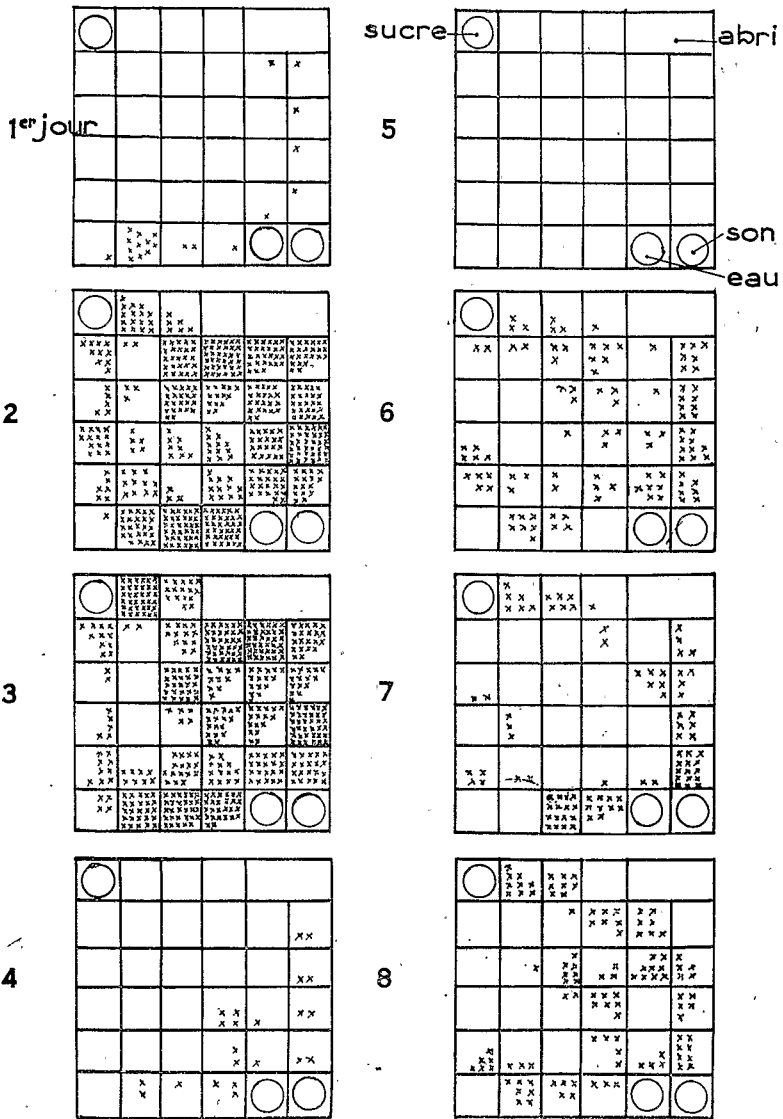


Fig. 1. — Activité exploratrice d'une *Blabera fusca* (le nombre de croix indique le nombre des passages effectués sur chaque trappe dans une nuit).

sages répétés 12 à 15 fois sur la plupart des trappes. Il y a cependant une fréquence moindre pour le centre du plateau.

*b)* L'Insecte n'explore la surface offerte que partiellement, en « rasant les murs » et se limitant souvent à un parcours d'un demi-périmètre. Ces déplacements sont d'abord orientés dans la direction de sortie de l'abri. Assez rapidement, ils s'orientent sans hésitation vers les auges et l'abreuvoir. Ces sorties « prudentes » ne durent jamais très longtemps (2 nuits au maximum) et sont alors suivies d'une exploration totale comme en *a*.

2. La durée totale des explorations complètes (qu'elles soient immédiates comme en *a* ou retardées comme en *b*) est d'une ou deux nuits. Cette période d'activité est toujours suivie d'une période de repos complet pouvant durer de 2 à 4 jours. Pendant les nuits où elle ne sort pas, la Blatte ne reste cependant pas inactive, il arrive souvent qu'elle stationne quelque temps à la porte de son abri, mobilisant seulement la trappe placée juste devant cette sortie.

3. Les déplacements reprennent ensuite avec une exploration presque totale, mais assez sommaire, avec en moyenne 2 à 3 passages seulement par trappe. Par contre, les passages sont nombreux sur les trappes qui jalonnent le ou les chemins les plus directs vers l'abreuvoir et les auges.

4. Il y a ensuite, chaque nuit, 2 à 5 sorties presque uniquement trophiques, dirigées vers l'abreuvoir et les auges. Ces parcours restent remarquablement constants chaque nuit. On repère cependant parfois des tentatives très sommaires d'exploration dirigées : *a)* vers le centre (si les trajets trophiques n'obligent pas déjà la Blatte à y passer pour couper au plus court); *b)* dans la direction de sortie de l'abri.

5. L'horaire des sorties, pendant les essais rapportés ci-dessous (qui ont été effectués en avril, mai, juin 1961), présente une variabilité plus grande que celle des trajets. Cependant, l'on peut dégager de l'ensemble des résultats les idées générales suivantes :

*a)* Généralement, il se produit, entre 21 et 22 heures, une sortie assez brève; souvent trajet unique vers l'abreuvoir avec retour immédiat à l'abri. Il arrive parfois que cette première sortie soit plus longue (1/2 h. à 3/4 h.) et plus complexe; dans ce cas elle est la seule dans toute la nuit.

b) Dans le cas général d'une première sortie brève, il s'en produit une deuxième, très complexe, durant souvent près d'une heure, et située entre 23 et 01 heure. L'intervalle de temps entre cette 2<sup>e</sup> sortie et la 1<sup>re</sup> sortie brève est, dans une petite majorité des cas, d'environ deux heures. Il faut signaler que ce temps a été variable dans nos expériences, mais il n'est jamais inférieur à 1 h. 10, 1 h. 15.

c) Enfin, il peut s'effectuer une 3<sup>e</sup> sortie dans la nuit, mais ceci est peu fréquent. Dans ce cas, cette dernière sortie se situe de 2 h. 30 à 3 h. après la précédente, donc dans le cas général de nos expériences aux environs de 2 h. 1/2 à 3 h. du matin.

Beaucoup plus rarement encore se sont effectuées des 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> sorties.

Ces horaires n'ont évidemment de valeur qu'avec *Blabera fusca* et à l'époque et dans les conditions de nos expériences, mais il est remarquable d'observer l'homogénéité des comportements que nous avons enregistrés.

6. L'influence du milieu est, dans l'ensemble, assez limitée.

a) Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, pendant les mois d'avril, mai et juin, où se sont déroulées nos expériences, nous avons enregistré continuellement la température et l'hygrométrie de l'air autour de l'actographe. Il y a eu, au cours de cette période, des variations relativement peu importantes (du fait qu'elles étaient amorties), mais néanmoins sensibles. Nous avons superposé ces données aux observations du comportement obtenues en même temps et nous n'avons pas trouvé de corrélations significatives. Il semble donc que, quelle qu'ait été l'importance des variations thermohygrométriques, elles n'ont pas joué sur le comportement dans la mesure où elles sont restées dans des limites habituelles.

b) En exceptant les trajets purement trophiques enregistrés, nous avons essayé de relier les orientations des explorations à la direction des rayons de la lumière de la lune. L'actographe se trouvait placé de telle façon que la lumière l'atteignait suivant une seule direction. Nous avons donc, tout en conservant la disposition des divers accessoires du plateau, et le même Insecte en expérience, orienté l'appareil dans diverses directions par rapport à la lumière incidente. Là encore, ce facteur est resté sans effet notable.

## IV. — DISCUSSION

De nombreux travaux ont été effectués sur le comportement des Blattes, mais surtout de *Blatella germanica*. Ceux qui se rapprochent le plus de notre étude sur *Blabera fusca* sont ceux de Darchen, qui a opéré également avec un « actographe » formé d'un plateau d'exploration carré. Cet appareil ne lui permettait cependant pas d'étudier rigoureusement les horaires de sortie, car le principe en est différent : le plateau est simplement recouvert de sable de Fontainebleau sur lequel on relève périodiquement les empreintes laissées par les insectes en déplacement.

Darchen a observé comme nous que les Blattes mises en expérience commençaient par des explorations complexes, surtout pendant les premiers jours, et que ces sorties étaient suivies de périodes de repos.

Par contre, à l'inverse des résultats que nous avons obtenus avec *Blabera*, les *Blatella* maintiennent leur activité exploratrice sans jamais se limiter à des trajets essentiellement trophiques.

La précision des observations d'horaires est également moins grande, quoique l'auteur ait noté une prépondérance des sorties aux environs de 20 heures.

Enfin, les *Blatella* ne perdaient jamais leurs habitudes « centrifuges », alors que dans notre appareil les *Blabera* cessent de « raser les murs » à peu près totalement après 5 à 6 jours.

Ces différences de comportement ne sont pas très étonnantes, en ce sens que deux Insectes voisins et même de famille identique peuvent avoir des comportements très différents, sinon opposés ; l'éthologie est loin d'être exactement superposable à la morphologie.

Par contre, nos résultats sont très semblables à ceux obtenus par Harker avec *Periplaneta americana* L. L'appareillage expérimental est cependant bien différent.

Dans une première méthode, l'auteur enferme une Blatte dans une cagette oblongue pouvant osciller autour d'un axe perpendiculaire. Cette cage porte un style qui, lorsqu'elle s'incline, établit le contact avec une cuve à mercure. Le contact ouvre le passage au courant vers un enregistreur. Cet actographe est évidemment critiquable et par

son exigüité et par son mouvement de bascule, comme nous l'avons signalé dans notre revue des méthodes actographiques (Roth, 1961). L'auteur lui-même en reconnaît l'imperfection : seuls les déplacements longitudinaux sont enregistrés et les mouvements de l'appareil perturbent l'animal.

Dans une deuxième méthode, Harker fixe un fil au pronotum de la Blatte et le relie, par son autre extrémité, à un mince tube de verre formant levier. Cette tige vient frotter sur un cylindre enregistreur à papier enduit au noir de fumée. Cela ne semble pas perturber

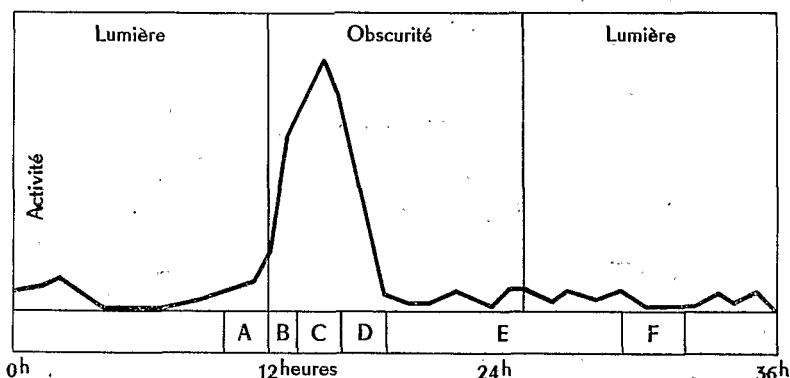


Fig. 2. — Intensité de l'activité d'une *Periplaneta americana* en un cycle nycthéral (d'après J. E. Harker).

l'Insecte qui s'alimente bien, mais l'interprétation de l'actogramme obtenu est difficile.

Harker étudie surtout l'influence des facteurs qui perturbent le rythme nycthéral de l'Insecte, ce que nous n'avons pas voulu faire. Mais, si l'on examine les courbes données par cet auteur et qui traduisent l'intensité de l'activité des Blattes en conditions normales, on observe une remarquable analogie avec nos résultats (voir fig. 2).

Le début d'activité (zone A), avant la nuit, se retrouve dans nos enregistrements de quelques pas prudents faits hors de l'abri par nos *Blabera* à ces instants. Après la tombée du jour, nous obtenons généralement une sortie brève qui correspond à la zone B d'accroissement d'activité. La zone C est homologue de la grande sortie très active enregistrée par nous dans le premier tiers de la nuit. Les zones D et E correspondent aux sorties plus brèves et surtout plus aléatoires que

nous avons parfois notées. Les conclusions de Harker recourent donc les données générales que nous avons établies, et l'avantage de notre « actoplanigraphe » est d'avoir pu les détailler d'une façon plus fine. Nous pensons que la précision de nos résultats peut résulter de la relative exigüité de notre appareil, compte tenu de la taille des *Blabera*. Les *Blattes*, très rapidement adaptées à ce milieu suffisamment petit pour être connu en quelques jours, se comportent évidemment d'une manière plus homogène.

Cela implique en tout cas une certaine mémoire des trajets déjà effectués. C'est ce que nous avons voulu démontrer, comme nous l'indiquons au paragraphe suivant.

#### V. — MÉMOIRE

Une *Blabera* est laissée dans l'actographe aussi longtemps qu'il le faut pour que ses sorties deviennent régulières (voir III, 4). Elle est ensuite mise en cage pendant une, deux, trois nuits ou plus, puis remise dans l'actographe. Si son activité reprend par une exploration totale ou partielle, comme dans le cas des *Blattes* « inexpérimentées », nous pouvons admettre qu'elle a perdu la mémoire de ses parcours passés ; si, au contraire, elle reprend tout de suite ses trajets réguliers, essentiellement trophiques, on peut supposer qu'elle a gardé le souvenir de la disposition de son habitat.

Or, c'est le dernier résultat qui a toujours été obtenu après une nuit passée hors de l'actographe ; mais, dès la limite de deux nuits consécutives, le comportement redevient ce qu'il est chez les *Blattes* inexpérimentées. Ces résultats recourent donc ceux obtenus dans l'étude du comportement en général. En effet, lors de ces précédentes expériences, nous avons toujours observé qu'à une période de repos de deux jours ou plus succédait une exploration de type initial (III, 3), comme si le sujet avait perdu la mémoire.

Mais s'agit-il d'une véritable mémoire, ou la Blatte imprègne-t-elle ses parcours d'une substance odorante, comme le font beaucoup d'animaux ? Les matériaux qui constituent notre appareil n'étant pas lavables, il nous a été impossible de discriminer, d'une façon directe, lequel des deux facteurs, mémoire ou marquage odorant, entrait en jeu. Mais de nombreuses *Blattes* ont successivement par-



coureu, tous les jours, avec des dispositifs variés, le plateau de notre actographe dans sa quasi-totalité ; le plateau entier devrait donc être si bien imprégné « d'odeur de pistes » entremêlées que ce facteur ne devrait plus jouer.

En outre, il ressort de nos diverses expériences que le principe qui détermine des déplacements réguliers ne subsiste guère plus de 24 heures. Pour qu'il s'agisse donc ici d'un phénomène de marquage odorant et non de mémoire pure, il faudrait : que le marquage odorant soit non pas un phénomène permanent, mais un acte conventionnel uniquement effectué sur les parcours reconnus utiles ; que l'imprégnation faite sur le substrat poreux qu'est notre plateau de carton ne persiste guère plus de 24 heures. Cela nous semble faible même pour des substances du type de celles émises par *Blabera* telles que 2-hexenal, 2 ethyl-1-4 benzoquinone, 2-methyl-1-4 benzoquinone, etc. Ces substances sont d'ailleurs considérées par divers auteurs plutôt comme des moyens de défense.

Nous pensons plutôt que l'odeur de Blatte qui imprègne le plateau peut jouer un rôle dépresseur de l'activité générale, mais n'intervient pas directement dans le tracé des pistes.

## VI. — CONCLUSION

Après une période d'exploration quasi totale du plateau effectuée presque (sinon tout à fait) au début de l'expérience, il intervient une période de repos. L'activité reprend ensuite par des déplacements surtout trophiques, empruntant couramment le plus court chemin de l'abri à l'abreuvoir et aux auges, même si l'Insecte est pour cela obligé de traverser le plateau en diagonale, sans « longer les murs ». Il subsiste cependant de timides essais d'exploration, principalement dirigés dans la direction de sortie de l'abri, parfois centripètes. Il semble s'agir de phénomènes mnémoniques plutôt que d'un repérage des pistes par marquage odorant.

## BIBLIOGRAPHIE

- CHAUVIN, R., L'importance du comportement explorateur en psychologie animale, *Journal de Psychologie*, 1960, p. 59.

- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L., Studies in diurnal rhythms. III : Photoperiodism in the cockroach *Periplaneta americana*, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **6**, 1953, p. 705.
- DARGHEN, R., Sur le comportement d'exploration de *Blatella germanica*. Exploration d'un plan, *Journal de Psychologie*, 1957, p. 190.
- DARGHEN, R., et RICHARD, P.-B., Quelques recherches sur le comportement explorateur « chronique » de *Blatella germanica*, *Journal de Psychologie*, 1960, p. 77.
- HARKER, J. E., Diurnal rhythms in *Periplaneta americana* L., *Nature*, Lond., **173**, 1954, p. 689; — Control of diurnal rhythms of activity in *Periplaneta americana* L., *Nature*, **175**, 1955, p. 773; — Factors controlling the diurnal rhythm of activity of *Periplaneta americana* L., *J. Exp. Biol.*, **33**, 1956, p. 224; — The effect of perturbations in the environmental cycle of the diurnal rhythm of activity of *Periplaneta americana* L., *J. Exp. Biol.*, **37**, 1959, p. 154.
- ROTH, Louis M., & WILLIS, Edwin R., The biotic associations of Cockroaches, *Smithsonian Institution*, December 2, 1960.
- ROTH, M., Comparaison des méthodes actographiques, *Revue de Zoologie agricole et appliquée*, 1961, nos 7-9, p. 1.
- ROTH, M., Un « actoplanigraphe » facile à construire au laboratoire, *Vie et Milieu*, XIII, fasc. 2, 1962.
- ROTH, M., Sur les facteurs conditionnant le déplacement chez *Aspidomorpha quinquefasciata* Boheman (Col. Chrysomelidae cassidinae), *Bull. de la Société Entomologique de France*, **67**, p. 50, mars-avril 1962.

Laboratoire d'Entomologie agricole du C. S. T.-O. R. S. T. O. M.

M. ROTH.

EWT

REVUE TRIMESTRIELLE PUBLIÉE AVEC LE CONCOURS DU C. N. R. S.

N° 4 - OCT.-DEC. 1962

# P JOURNAL DE PSYCHOLOGIE normale et pathologique

FONDATEURS : P. JANET ET G. DUMAS

DIRECTEUR :

I. MEYERSON

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION :

J.-P. VERNANT



W. R. HESS. — Étude des corrélations entre l'activité psychique et le cerveau.....	369
P. PASSOUANT et J. CADILHAC. — La place de l'hippocampe dans l'organisation fonctionnelle du cerveau.....	379
P.-B. RICHARD. — Le comportement constructeur du Rat Musqué ( <i>Ondatra zibethica</i> ) comparé à celui du Castor ( <i>Castor fiber</i> ).....	405
M. ROTH. — Contribution à l'étude de l'activité exploratrice chez la Blatte ( <i>Blattella germanica</i> ).....	413
L. CANESTRELLI. — Psychologie et service social : psychologie clinique et casework.....	423
ÉTUDE CRITIQUE	
P. GUILLAUME. — La théorie de l'apprentissage d'après O. H. Mowrer.....	447
ANALYSES ET COMPTES RENDUS	
par F. BRESSON, H. FISCHGOLD, R. FRANCÈS, P. DE GAUDEMAR, H. HÉCAEN, PH. MALRIEU, I. MEYERSON, R. PASSERON, CH. TILQUIN, J.-P. VERNANT.....	453

TABLES DES MATIÈRES

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

11777 ex 1

N° 1777