



Le Bouclier sinué, *Thanatophilus sinuatus*. Ce Silphe ainsi que ses larves sont observés lors de la putréfaction des cadavres - Cliché Marina Chavernoz

Par Damien Charabidzé et Benoit Bourel

Entomologie médico-légale : les insectes au service de la justice

Dans les enquêtes criminelles des séries télévisées en vogue, l'« agent » se fige soudain, se penche et recueille sur la victime gisante une puce de mouche et l'assassin sera ainsi démasqué. En réalité, les insectes servent effectivement d'auxiliaires de police judiciaire, mais dans des conditions autrement sérieuses. Examinons ici, loin du cinéma, les possibilités et les limites de cette branche de l'entomologie¹.

¹ Entomologie judiciaire ou entomologie forensique sont d'autres dénominations de l'entomologie légale.

Lors de la découverte d'un cadavre, les enquêteurs ont besoin de connaître précisément la date et l'heure du décès : habituellement, la médecine légale fournit cette information sur la base de la température du corps, de la rigidité et des lividités. Cependant, passé quelques jours après le décès, l'estimation de l'intervalle *post-mortem* (IPM) par les méthodes traditionnelles de médecine légale devient délicate et imprécise : l'uti-

lisation des insectes nécrophages pour dater le décès devient alors la seule solution.

Bien que floue (certains attribuent sa paternité à l'enquêteur chinois Tz'u, au treizième siècle), la naissance de l'entomologie médico-légale contemporaine² est due à l'en-

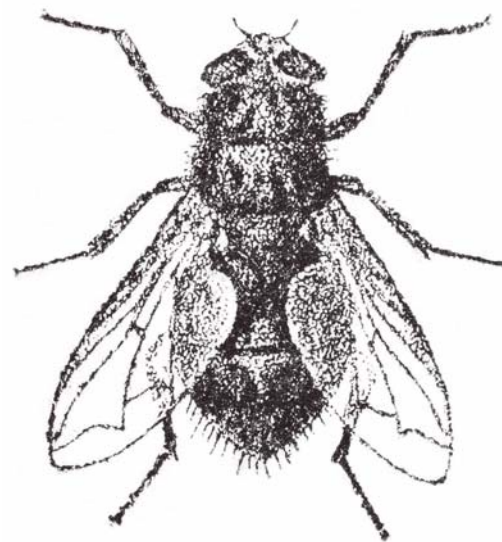
tomologiste français Jean-Pierre Mégnin (1828-1905)³. Après avoir longtemps étudié le rôle des insectes dans le processus de décomposition des corps, il publie en 1894 un ouvrage de référence : *La faune des cadavres : application de l'entomologie à la médecine légale*. On y trouve pour la première fois le terme d'entomologie médico-légale, ainsi qu'un concept qui marquera durablement les esprits : les huit escouades d'insectes nécrophages. Il faudra cependant attendre la fin du XX^e siècle pour que cette technique se développe véritablement, et soit enfin reconnue comme une science criminelle à part entière.

² En France, Le médecin français Bergeret a utilisé pour la première fois l'analyse entomologique dans le cadre d'une enquête criminelle, en 1856, pour tenter de déterminer la date du décès d'un nouveau-né. Mais il se trompa, ayant surestimé la durée de développement des larves prélevées.

³ D'abord vétérinaire dans l'Armée, il sera élu président de la Société entomologique de France en 1879.



La Mouche bleue de la viande, très commune, pond sur des substrats très frais - Cliché Richard Bartz



Gravure sur bois extraite de : *La faune des cadavres; application de l'entomologie à la médecine légale*, Pierre Mégnin, Paris, 1894.

Expérimentation

La nécessité de données provenant d'expériences « grandeur nature », c'est-à-dire réalisées sur des cadavres à échelle humaine, est essentielle mais souvent problématique. En France, l'expérimentation sur des cadavres humains est interdite, et le recours à des animaux est délicat. Il est cependant possible, sur certains sites, de laisser décomposer des carcasses à l'air libre. Ce type d'étude s'intéresse généralement à la caractérisation de l'entomofaune nécrophage d'une région ou d'un biotope, nécessaire à la réalisation d'expertises dans un contexte médico-légal. L'étude du développement des larves sur un corps est également fondamentale, notamment lorsque plusieurs milliers d'individus sont présents : on observe alors certains phénomènes caractéristiques, comme l'apparition d'un fort dégagement de chaleur (pouvant aller jusqu'à 37°C) au centre des masses de larves.

■ QUI SONT LES INDICS ?

Deux ordres d'insectes sont principalement concernés : les Diptères et les Coléoptères. Cependant, il existe également quelques Lépidoptères dont les larves sont nécrophages (Tinéidés), et de nombreux Hyménoptères sont fréquemment présents sur les corps en tant que prédateurs (fourmis) ou parasites (Chalcididés, Ptéromalidés). La longueur du cycle dépend de l'espèce et des facteurs environnementaux (principalement la température) : la durée totale du développement pour une espèce donnée peut donc varier significativement suivant les conditions climatiques.

Les espèces les plus communes appartiennent aux familles des Calliphoridés, des Muscidés, des Sarcophagidés, des Piophilidés et des Phoridés (Diptères Schizophores). Un des meilleurs indicateurs est, parmi eux, la Mouche bleue de la viande, *Calliphora vicina*, dont les femelles pondent sur un corps, très rapidement après la mort, lorsque les conditions favorables sont réunies. Chez les Diptères, au cycle de développement holométabole, la larve est morphologiquement et écologiquement différente de l'adulte. La femelle pond des grappes d'environ 200 œufs sur le cadavre. Après deux mues, les asticots – il s'agit des Diptères Brachycères (« supérieurs ») – vont s'éloigner du corps pour se transformer en pupes, puis en imago. Les Coléoptères sont également fréquemment trouvés associés aux corps en décomposition : certains sont de véritables nécrophages (Silphidés, Dermestidés), tandis que d'autres exploitent la présence de nombreuses proies sur le cadavre (Histeridés, Staphylinidés, Cléridés). Cependant, ils sont souvent présents en moins grand nombre que les Diptères et interviennent plus tardivement dans le processus de décomposition. Leur développement reste mal connu, et ils sont donc peu utilisés comme indicateurs dans le cadre d'enquêtes.



À l'Institut de médecine légale de Lille, scellé contenant un flacon de prélèvements entomologiques, affaire X... - Cliché D. Charabidzé

■ LES PRINCIPES D'EXPERTISE

Un corps en décomposition est un milieu particulièrement riche en ressources : un grand nombre d'espèces d'insectes vont profiter de cette énergie et proliférer très rapidement sur le cadavre. Ce biotope évoluant au fur et à mesure de la décomposition, certains insectes vont être attirés très tôt sur le corps, et d'autres plus tardivement : c'est le principe des escouades définies par Mégnin. Cependant, la constitution des escouades et l'enchaînement des espèces ne sont pas constants, et se sont révélés délicats à corrélés avec

les phases de décomposition du corps. Il convient donc de garder à l'esprit que cette notion n'est finalement qu'une simplification abusive de la réalité.

La réalisation d'une expertise est de fait un processus délicat, qui nécessite une parfaite connaissance de la biologie et de l'écologie des insectes, mais également de disposer de données très précises sur leur environnement et les facteurs climatiques durant leur développement. Lorsque tous les insectes prélevés ont été identifiés, le premier travail est de déterminer s'il s'agit uniquement d'espèces précoces en cours de développement ou si plusieurs générations et espèces se sont déjà succédées (par la présence de pupes vides par exemple).

Lorsque le corps est découvert peu de temps après le décès, seuls les insectes les plus précoces (Diptères Calliphoridés des genres *Calliphora* et *Lucilia*) ont pu entamer leur cycle de développement sur le cadavre. Dans ce cas, l'objectif est de déterminer précisément l'âge des insectes récoltés. Pour ce faire, les larves prélevées sont placées en élevage à température contrôlée jusqu'à émergence des imagos. La technique consiste alors, en partant du moment connu de l'émergence, à calculer le moment des pontes. En effet, le développe-

ment des Diptères est principalement contrôlé par la température. En partant de l'émergence, on calcule pour chaque jour quel pourcentage du développement a été effectué en fonction de la température. En additionnant ces valeurs, on arrive à un total de 100% le jour où la ponte a eu lieu. Cette technique est très précise et permet d'estimer le moment de la ponte, à quelques heures près. Elle nécessite cependant pour être efficace une parfaite connaissance des conditions climatiques pendant la période présumée du développement.

Il reste ensuite à déterminer la date du décès. Lorsque la température est suffisamment élevée, les premiers insectes arrivent sur le corps quasi instantanément après la mort, et l'heure de ponte estimée correspond théoriquement à celle de la mort. Cependant, en plein hiver ou si le corps se trouve à un endroit qui n'est pas accessible aux insectes, le décès et l'arrivée des premiers insectes peuvent être séparés de plusieurs jours. L'IPM estimé est donc toujours un IPM minimum.

Dans le cas d'un IPM plus long, de quelques mois par exemple, plusieurs générations d'insectes se succèdent sur le corps. Il est alors nécessaire de reconstituer à la fois le temps de développement de chaque génération, mais égale-



Creophilus maxillosus, Staphylinidé, est un prédateur attiré par les carcasses décomposées.
Cliché P. Velay - OPIE



Le Dermeste du lard, *Dermestes lardarius* adulte et nymphe - Clichés R. Coutin - OPIE

ment de déterminer dans quel ordre ces insectes se sont succédés, et surtout si les générations se sont chevauchées ou non. La parfaite connaissance de la biologie des insectes nécrophages devient ici déterminante. Le principe est ensuite d'associer à chaque cohorte d'insectes récoltés une période durant laquelle les conditions climatiques et l'état du corps étaient compatibles avec leur développement. Ce travail est délicat et la précision des conclusions dans ce type d'expertise peut varier de quelques jours à quelques mois.

■ DOMAINES LIÉS, PERSPECTIVES

Un entomologiste spécialisé dans la faune nécrophage peut être amené à travailler dans d'autres domaines, par exemple en parasitologie sur des cas de myiases (maladies causées par des larves) ou avec des vété-

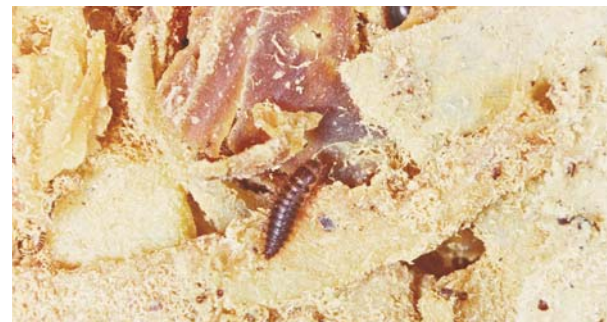


Le Nécrophore chasseur, *Necrophorus investigator*. Ce Coléoptère nécrophage se comporte comme un véritable fossoyeur en creusant des galeries sous les cadavres de petits animaux.
Cliché G. Blondeau - OPIE



Adultes de *Chrysomya albiceps* (Dip. Calliphoridae) en train de pondre sur un cadavre. Les larves de cette espèce principalement méditerranéenne sont prédatrices d'autres larves de Diptères.

Cliché D. Charabidzé



Le Dermeste péruvien, *Dermestes peruvianus* (Dermestidae) adulte et larve. Se nourrit de matière animale sèche - Clichés R. Coutin - OPIE

rinaires pour dater la mort d'animaux domestiques. Dans un contexte environnemental, les insectes nécrophages peuvent être utilisés comme indicateurs de complexité des écosystèmes, étant directement liés à la nécromasse animale ; ou encore comme indicateurs d'une mortalité anormale des vertébrés causée par certains aménagements ou infrastructures.

La biologie des espèces les plus courantes est désormais bien connue. Cependant, la recherche en entomologie médico-légale demeure particulièrement active et reste une priorité, car beaucoup d'autres espèces sont encore mal connues. De nombreuses études sont menées pour préciser l'effet de divers paramètres (compétition, présence de substances répulsives, absorption *ante-mortem* de drogue, etc.) sur le délai de colonisation et la vitesse de développement des insectes. De plus, certains effets clairement établis, comme le dégagement de chaleur par les masses de larves, ne peuvent actuellement pas être pris en compte dans le cadre d'expertises faute de données suffisantes et surtout de méthodes de calcul adaptées. L'utilisation de l'informatique, et plus particulièrement des techniques d'intelligence artificielle, ouvre cependant des perspectives pour la réalisation future d'expertises assistées par ordina-

teur et fait l'objet aujourd'hui de deux thèses à l'institut de Médecine légale de Lille. ■

Les auteurs

Ils travaillent au sein de l'équipe pluridisciplinaire de Lille, composée d'enseignants-chercheurs spécialisés en entomologie médico-légale et de médecins légistes, sous l'égide de la Faculté libre des sciences et technologies (FLST - Université catholique de Lille) et de l'institut de Médecine légale (IML).

- **Damien Charabidzé** est docteur à l'IML. Son sujet de thèse porte sur la modélisation de l'activité des insectes sur un cadavre. damien@forenseek.org
- **Benoit Bourel** est directeur du laboratoire Environnement & Santé de la FSLT et entomologiste pour l'IML. Benoit.BOUREL@icl-lille.fr

Pour en savoir plus

- L'entomologie médico-légale, sur le site de la Société française de médecine légale et de criminologie, à www.smlc.asso.fr. Le site www.forenseek.org est dédié au projet de modélisation de la décomposition des corps par les insectes dans le cadre des travaux du laboratoire.
- Entomologie forensique en Suisse, par Claude Wyss et Daniel Cherix, à www.entomologieforensique.ch
- Les escouades sont décrites à www.univ-ubs.fr/ecologie/necrophages.html
- European Association for Forensic Entomologists www.eafe.org
- **Leclerque M.**, 1978. *Entomologie médicale et médecine légale, datation de la mort*. Masson, Paris. 112 p.