

# ENTOMOLOGIE ET MÉDECINE LÉGALE : ORIGINES, ÉVOLUTION, ACTUALISATION

M. Leclercq(1), G. Brahy(2)

## RÉSUMÉ

*La première application de l'entomologie à la médecine légale remonte au XIII<sup>e</sup> siècle. On la redécouvre ensuite au XIX<sup>e</sup> siècle. Dès 1947, un entomologiste responsable travaille en association avec l'équipe des médecins légistes de l'Institut médico-légal de l'Université de Liège. Cette collaboration n'a plus cessé depuis lors. Sans pareille association permanente, le travail n'est ni possible ni efficace. Jusqu'à présent, une cinquantaine d'expertises entomologiques ont été réalisées.*

*A partir de 1963, plusieurs chercheurs ont successivement utilisé cette technique dans d'autres pays. Ce moyen d'investigation est particulièrement utile en criminologie où il est reconnu par le pouvoir judiciaire. Sous certaines conditions, ses résultats ne sont plus limités à la datation de la mort d'une victime; ils deviennent de plus en plus précis, parfois surprenants. La méthode concerne non seulement les médecins légistes mais aussi tout médecin requis pour examiner un cadavre. Toutefois, pour être valable, l'expertise entomologique nécessite d'abord une récolte sélective et complète des insectes et des acariens.*

(1) Généraliste, Entomologiste, Beyne-Heusay; Associé à l'Institut médico-légal, Université de Liège et à la Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, Zoologie générale et appliquée, Gembloux.

(2) Chef de Travaux, Université de Liège, Institut médico-légal.

## INTRODUCTION

Les déchets organiques, d'origine animale ou végétale, sont naturellement dégradés jusqu'à leur minéralisation par toute une série d'organismes : microorganismes (bactéries, mycètes), protozoaires, crustacés, arthropodes (insectes, acariens, araignées) (1, 10, 11, 39, 40, 58).

Certaines espèces d'insectes et d'acariens s'attaquent aux cadavres d'animaux, donc aussi de l'homme. Cette faune entomologique complexe arrive en escouades successives selon l'altération progressive du substrat. Elle influence favorablement la marche et la vitesse de la décomposition. Ce sont donc des « éboueurs bénévoles », indispensables dans tous les écosystèmes terrestres. Ce fait n'est pas nouveau puisque la destruction des cadavres exposés à l'air libre par des « vers blancs » est une constatation qui remonte à l'Antiquité. Les Perses faisaient dévorer leurs condamnés par des larves de mouches. L'éminent naturaliste suédois, Linné (1707-1778) a écrit : « Trois mouches consomment un cadavre aussi vite que le fait un lion ». En 1831, l'influence des insectes sur la rapidité des processus de la putréfaction a été reconnue par Orfila dans son *Traité d'exhumations juridiques* (61).

Les pollutions de toutes sortes, éventuellement les radiations nucléaires, peuvent perturber le déroulement normal de la décomposition des matières organiques. Ce fait a été remarqué après les bombardements atomiques de Hiroshima et de Nagasaki, au cours de la deuxième guerre mondiale, où l'on a vu des invasions d'énormes populations de mouches (59). C'est pourquoi la Commission de l'Energie atomique d'Oak Ridge a subventionné aux USA un programme d'études expérimentales relatives à la faune des cadavres d'animaux pour préciser le modèle normal de leur décomposition. Le motif est le suivant : après une attaque nucléaire, les cadavres d'animaux et d'humains pourraient poser des difficultés supplémentaires aux survivants en raison des problèmes de santé publique et d'hygiène provoqués par la perturbation des processus de décomposition (34, 56).

M. Welsch (1972) a écrit à propos des mouches et des insectes en général : « c'est un secteur du milieu dans lequel l'homme vit, dont il vit, et qu'il doit dès lors amener à servir ses fins mais en le ménageant » (64).

La grande majorité des espèces est en effet particulièrement utile dans les écosystèmes terrestres ou aquatiques. Les études systématiques et biologiques concernant la faune des cadavres et les populations d'insectes et d'acariens associés, dépassent ainsi le cadre de la recherche académique. La médecine légale en bénéficie directement (16, 28, 34, 38, 55, 58).

Il reste toujours beaucoup de travail à conduire en matière de systématique entomologique pour permettre l'identification des espèces et leur classification (41). En outre, il faut préciser leur distribution géographique et tout ce qui concerne leur biologie, notamment l'influence du climat et de l'environnement ou ce qui concerne : *la durée des métamorphoses* (ponte et incubation des œufs, éclosion des larves et leur croissance, pupaison ou nymphose, éclosion des adultes et leur activité); *les stades biochimiques successifs de la putréfaction des cadavres attirant sélectivement la faune associée* (8 escouades d'insectes dans nos régions (28, 34, 40, 50, 55, 58, 61) et vraisemblablement 4 escouades d'acariens (20, 39)). L'influence des variables thermiques (températures maximale, minimale et moyenne) est primordiale (4, 27, 29, 34, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 57, 58, 61).

## ORIGINES

Au XIII<sup>e</sup> siècle, on trouve un premier exemple d'expertise entomologique dans un manuel chinois de médecine légale : après un meurtre commis avec une faucille, les fermiers furent rassemblés avec ces outils qu'ils ont dû déposer sur le sol. Les mouches étant attirées uniquement par une seule faucille, son propriétaire fut confondu et accusé (45). On sait maintenant que les mouches nécrophages de la première escouade sont d'abord attirées par le sang, frais ou coagulé, pour y pondre leurs œufs avant de se diriger vers les yeux, le nez ou la bouche de la victime. Avec J. Lambert, nous avons vérifié ce comportement : 6 heures (13-19) après un crime au couteau commis dans l'après-midi du 14 juin 1974, les mouches bleues agrestes (*Calliphora vomitoria*) avaient déjà pondu des paquets d'œufs sur les vêtements ensanglantés, mais aucun ne se trouvait au niveau des orifices naturels de la victime (34).

C'est au XIX<sup>e</sup> siècle que M. Bergeret en Arbois (France) rédigea le premier rapport d'expertise entomologique médico-légale pour les tribunaux. Le 22 mars 1850, on découvrit dans une habitation le cadavre d'un nouveau-né. Des larves et des pupes de mouches ainsi que des chenilles de micro-papillons (mites) se trouvaient sur le cadavre. En se basant sur les connaissances fausses de l'époque (durée d'un an pour les métamorphoses de chacune des deux espèces d'insectes), Bergeret fit remonter la mort en 1848 (5). C'est manifestement trop long. Actuellement, on la fixerait à la fin de l'été ou au début de l'automne 1849. Il aurait fallu connaître les paramètres thermiques pour les mois antérieurs à mars 1850 pour plus de précision.

C'est entre 1879 et 1897, que s'associèrent pour la première fois des entomologistes et des médecins légistes en France (P. Méglin, P. Brouardel, G. P. Yovanovitch) (8, 9, 50, 65). Ils ont mis en évidence la succession de huit escouades d'insectes et d'acariens depuis la mort jusqu'à la complète minéralisation de cadavres humains. Plusieurs expertises entomologiques furent ensuite publiées (8, 9, 50, 61, 65) : « de telle sorte, Messieurs, que lorsque vous vous trouvez en face d'un cadavre momifié par les insectes, vous pourrez être beaucoup plus précis qu'en face d'un cadavre putréfié », cours de P. Brouardel, 1886-1888 et « La médecine légale peut maintenant avoir recours à l'entomologie, dans certaines conditions données, avec autant de certitude qu'à la physiologie et à la pathologie humaines pour fournir aux tribunaux, dans les questions criminelles, les éléments du jugement pour l'application de la loi », P. Méglin, 1894. Ce que ces précurseurs affirmaient au XIX<sup>e</sup> siècle est devenu actuellement une évidence.

## EVOLUTION

De la fin du XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'à la montée du XX<sup>e</sup>, l'entomologie médico-légale a stagné; cela peut s'expliquer de la façon suivante :

— la rareté de l'association d'entomologiste responsable avec les médecins légistes pour étudier tous les cas où les insectes et les acariens sont présents sur des cadavres humains;

— la limitation des cas où l'entomologiste est requis, c'est-à-dire quand l'enquête n'aboutit pas;

— le manque d'entomologistes spécialisés. L'enseignement de l'entomologie classique est devenu insuffisant, à tous les échelons, dans les cours de sciences naturelles, plus particulièrement en zoologie et en biologie. A propos de la systématique, parent pauvre de la biologie, Y. Lemoigne, professeur à Lyon, constate que la situation de la biologie des organismes en France confine au sous-développement. Actuellement, la situation devient grave : 1 % des systématiciens ont moins de 30 ans et 55 % plus de 55 ans, d'où un « trou de génération » consécutif à l'absence d'enseignement et de recrutement depuis 15 ans (41). Les insectes et les acariens sont pourtant majoritaires dans la nature : environ 1,5 million d'espèces cataloguées sur les 4 à 5 millions existantes, mais non encore décrites. Seule une minorité d'espèces est nuisible à l'homme, aux animaux, à l'agronomie. La majorité est utile et indispensable dans les écosystèmes terrestres ou aquatiques.

Durant la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, nous n'avons trouvé que quatre expertises entomologiques médico-légales démonstratives (4, 7, 15, 19). Résumons l'affaire du D<sup>r</sup> Ruxton : le 19 septembre 1935, des débris humains sont découverts dans un ravin près d'Edimbourg. Trois semaines après, les médecins légistes ont pu conclure qu'il s'agissait des cadavres de deux femmes, parfaitement disséqués. Les larves de la mouche bleue de la viande (*Calliphora vicina*) ont servi d'indicateur précis. Comme aucun stade pupal n'a été trouvé sur les ossements, c'était donc bien la première génération de la première escouade de nécrophages; les grandes larves n'étant pas âgées de plus de 12 jours, le Pr. Mearns estima que les débris humains avaient été jetés à l'endroit de leur découverte 12 à 14 jours (en tenant compte de l'arrivée des mouches, de la ponte et de l'incubation des œufs) avant leur examen le 1<sup>er</sup> octobre 1935. Le résultat de cette expertise, non seulement corroborait la présomption émise après d'autres recherches, mais confirmait l'opinion selon laquelle les ossements avaient été jetés dans le ravin durant la matinée du 16 septembre 1935. Cette conclusion permit d'accuser le D<sup>r</sup> Ruxton qui avait disséqué son épouse et la nourrice de ses enfants (19).

## ACTUALISATION

Le 21 mai 1947, le cadavre d'un nouveau-né est découvert derrière un fourneau dans les Ardennes belges. Une importante quantité de larves et une puppe toute récente de *Calliphora vicina* et quelques pupes récentes de *Phorides* étaient présentes. Les larves de *Calliphora vicina* étaient tout à fait comparables à celles d'élevages expérimentaux pratiqués à la même époque dans le Laboratoire de Biochimie de l'Université de Liège, dans des conditions thermiques similaires à celles de l'habitation. Les pontes ayant eu lieu dans la dernière semaine d'avril 1947, nous avons émis l'hypothèse que le cadavre de l'enfant fut déposé au cours de la dernière semaine d'avril 1947, peu après le meurtre. L'enquête judiciaire confirma entièrement les conclusions de notre expertise entomologique (29, 34). C'est ce qui déclencha notre collaboration permanente avec les médecins

légistes de l'Institut médico-légal de Liège : d'abord avec le Pr. P. Moureau, puis, plus activement, avec le Pr. A. André et toute l'équipe des médecins légistes que nous remercions : G. Brahy, G. Desoignies, P. Dodinval, J. Dombret, B. Eugène, J. Lambert, L. Quinet, J. Quirini, H. Schreiber, J. Tinant-Dubois, J. Warin, P. Watrin. Sans une telle association, l'étude n'est ni possible, ni efficace. Jusqu'à présent, une cinquantaine d'expertises entomologiques ont été réalisées. Plusieurs ont pu être publiées (29 à 38). En outre, la bibliographie concernant l'entomologie médico-légale a été établie jusqu'en 1983 (61). En collaboration avec Ch. Verstraeten, ingénieur agronome et entomologiste (Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, Zoologie générale et appliquée de Gembloux), les espèces d'insectes et d'acariens trouvés sur des cadavres humains en Belgique ont été classées systématiquement (39, 40). Grâce à l'un d'entre nous (G. Brahy), nous avons pu améliorer les données de Mégnin (50) et de Smith (58) concernant les relations entre acariens et cadavres humains. Les acariens arrivent après la mort, 26, 35 jours, 2, 2 1/2 mois, donc bien avant les 6 à 12 mois couramment admis. Les acariens, eux aussi, se succèdent sur les cadavres en plusieurs escouades spécifiques (probablement quatre) tout comme les insectes nécrophages ou associés (huit escouades), selon le substrat et les caractéristiques thanatologiques. En premier lieu, arrivent les acariens franchement aquatiques, puis les semi-aquatiques, les pauci-hygrophiles et enfin les espèces inféodées à un substrat en voie de dessiccation ou encore desséché (20, 39, 63).

L'analyse des 49 cas traités jusqu'à présent permet quelques conclusions utiles.

1. Les meilleurs indicateurs sont fréquemment les mouches calliphorides (*Calliphora vicina*, *Calliphora vomitaria*). Cette première escouade de nécrophages arrive plus ou moins rapidement sur les cadavres selon les conditions météorologiques. L'identification spécifique des larves est de nécessité évidente. La présence simultanée des larves de *C. vicina* (espèce synanthrope) et de *C. vomitaria* (espèce agreste, forestière, absente dans les habitations humaines) sur un cadavre à l'intérieur d'une habitation permet de suggérer un séjour préalable dans la nature. Ce fait a été confirmé par l'enquête judiciaire où nous avons précisé la datation de la mort et l'endroit du crime à l'extérieur de l'habitation (34).

La période diurne d'activité de nos calliphorides permet aussi de préciser la marge d'heures où le cadavre a dû être exposé, ainsi que le jour du crime (34, 38). Cette identification est donc utilisable pour un cadavre récent ou ancien. Une erreur judiciaire a pu ainsi être corrigée en Hongrie (55).

2. Cette première arrivée des calliphorides doit être tenue pour assurée dans la majorité des cas. Si l'on ne retrouve ni leurs larves, ni des pupes non écloses ou vides, plusieurs hypothèses doivent être discutées.

a) Disparition (pratiquement jamais complète) de leurs traces par l'activité des insectes nécrophiles (prédateurs ou parasites des nécrophages) ou par l'action d'autres animaux éventuels (oiseaux insectivores, fourmis...). Cela n'est envisageable que si l'intervalle post mortem est très long et si les prédateurs ou les destructeurs éventuels ont pu être actifs en fonction des conditions météorologiques et des saisons; une période hivernale rigoureuse et prolongée est en effet une cause d'exclusion pratiquement totale, à cause de l'hibernation des organismes. En outre, la chitine de l'exosquelette des insectes et des acariens est indestructible et insoluble dans l'eau, même après des millions d'années. C'est ainsi que des pupes fossiles remontant au quaternaire de *Protophormia terraenovae* (mouche calliphoride) ont été retrouvées intactes dans le crâne d'un bison, découvert dans le Brabant (17). Des centaines de pupes de mouches et

des coléoptères scarabéides trouvés dans le sol sur des dépouilles d'indiens Arikara ont permis de préciser la complexité des rites mortuaires de ces populations : d'abord exposition des corps pendant trois semaines au plus, puis enterrement (60).

b) Epannage de produits répugnatoires sur des cadavres dans un cas où les trois premières escouades d'insectes étaient totalement absentes. En France, deux cadavres ont été découverts sous un tas de branchages dans un bois. Il n'y avait ni larve, ni pupe, ni enveloppe pupale, ni adulte des trois premières escouades d'insectes et en outre, les chiens policiers n'ont pas été attirés par ces cadavres. On a uniquement trouvé des espèces de mouches de la quatrième escouade (*Piophilides*, *Fanniides*, *Psychodides*). Les analyses toxicologiques ont prouvé la présence de quantités notables de plomb et d'arsenic ce qui a confirmé l'absence des trois premières escouades et le comportement négatif des chiens policiers (expertise entomologique avec le Pr. F. Vaillant, Université de Grenoble, Biologie animale).

3. Aucune trace entomologique ne peut être négligée à l'exploration du cadavre au départ de l'expertise. Celle-ci doit être absolument complète pour être valable (28, 34, 38, 44, 55, 58). Par exemple, un seul coléoptère staphylinide nécrophile, *Omalium rivulare*, a permis de préciser la datation de la mort, l'endroit du crime ne correspondant pas à celui de la découverte des ossements de la victime, ainsi que la manipulation du cadavre dans une affaire compliquée où l'intervalle post mortem était particulièrement long (environ 8 mois) (Dodinval, Leclercq, Verstraeten).

Il est opportun de rendre compte également des progrès obtenus dans d'autres pays (tableau I).

Tableau I.  
Expertises entomologiques publiées.

Origines	Pays concernés	Références
XIII <sup>e</sup> siècle	Chine	45
XIX <sup>e</sup> siècle		
22/3/1850	France	5
1879 - 1897	France	8, 9, 50, 61, 65
Evolution		
XX <sup>e</sup> siècle		
1925	Lybie	4
1929	Italie	7
1935	Royaume-Uni	19
1944	Royaume-Uni	15, 58
Actualisation		
1947	Belgique	29 à 40
1963	URSS	3
1964	Royaume-Uni	13, 58
1967	Finlande	54, 55
1980	Tchécoslovaquie	14
1980	USA	6
1982	Italie	2
1983	USA	63
1985	USA	25
1986	USA	42 à 44
1986	Nouvelle-Zélande	12
1988	USA	1
1989	Hawaï	20 à 24

En Russie, Arutjumov (1963) a démontré que la présence d'insectes associée à un cadavre trouvé dans un autocar permettait d'affirmer que ce moyen de transport avait été utilisé après un meurtre commis ailleurs (3).

D'autres expertises entomologiques démonstratives ont été réalisées à partir de 1964 au Royaume-Uni (13, 58).

A partir de 1967, en Finlande, dans une affaire criminelle compliquée, P. Nuorteva a pu fixer la date de la mort de la victime et l'âge des taches de sang sur la chemise ensanglantée, après l'identification spécifique des mouches et de leur activité biologique (54, 55).

D'autres expertises entomologiques ont été publiées en Tchécoslovaquie (14) et en Italie (2).

A partir de 1980 aux USA, la pratique de l'entomologie médico-légale a été lancée. W. Lord est l'agent entomologiste spécial à la Station Centrales du FBI à Hartford. L. Goff et ses associés travaillent activement à Honolulu. Résumons les résultats obtenus par ces équipes américaines :

— datation de la mort (intervalle post mortem) (1, 21, 22, 23, 25, 42, 43);

— intoxications prouvées par l'analyse toxicologique des larves de mouches quand elle ne peut être pratiquée sur les tissus putréfiés des victimes : suicide au phénobarbital (6); intoxication par organophosphorés (26);

— effet de la cocaïne sur le développement des larves de mouches à partir des tissus de lapins expérimentalement intoxiqués (69 et 137 mg de cocaïne raccourcissent la durée du développement total pour la pupaison des larves et l'éclosion des mouches). Cette différence altère l'estimation de l'intervalle post mortem basée sur le développement larvaire dans des tissus humains contenant de la cocaïne. Il faut donc raccourcir d'environ 24 heures (24).

Actuellement, l'application de l'entomologie et des sciences zoologiques à la médecine légale est devenue ainsi un moyen d'investigation essentiel de plus en plus performant (16).

## COMMENT REALISER UNE EXPERTISE ENTOMOLOGIQUE ?

Pour réaliser une expertise entomologique efficace, plusieurs conditions sont primordiales.

1. *Echantillonnage complet des insectes et des acariens à tous les stades de développement.* — Il se retrouve non seulement sur le cadavre mais aussi en dessous de lui et sur les vêtements. Les œufs, les larves, les pupes ou les nymphes, les adultes morts ou vivants doivent être prélevés. La récolte doit être qualitative et quantitative pour permettre à l'entomologiste d'établir une estimation du pourcentage des espèces et des stades d'évolution et du nombre de générations (une ou plusieurs successives). Le matériel doit être remis rapidement à l'entomologiste qui procédera à une conservation adéquate et à la mise éventuelle en élevage expérimental des stades larvaires. Il pourra déjà fixer des indicateurs probables (28, 34, 38, 44, 58). Des informations complémentaires sont indispensables : caractéristiques du cadavre, particularités de l'endroit, localité, date et heure des prélèvements...

2. *Participation du médecin légiste.* — Celui-ci précise les modifications post mortem, la chronologie thanatologique, l'état du substrat, éventuellement la cause de la mort, les informations utiles sur l'environnement

pour une première appréciation du microclimat où se trouve le cadavre. Des mesures de pH peuvent être utiles puisque les insectes et les acariens évoluent dans un substrat à pH assez spécifique. On peut recommander une prise de la température du cadavre, surtout s'il est colonisé par des masses de larves qui élèvent celle-ci par rapport au milieu extérieur (46, 47, 48, 51).

3. *Identification des espèces de la faune entomologique.* — C'est un travail précis et systématique qui peut nécessiter la compétence d'un ou de plusieurs entomologistes spécialisés.

4. *Bilan de la succession de la faune entomologique.* — Après avoir établi la liste systématique des espèces, l'entomologiste requis devra ensuite considérer quatre groupes écologiques.

a) *Les nécrophages* dont le cadavre est la nourriture et qui se succèdent selon le stade biochimique de sa décomposition. Celui-ci est influencé par plusieurs facteurs : caractéristiques et volume du cadavre, climat et spécialement les températures (maximale, minimale, moyenne), zone géographique, type de localité (en ville ou à la campagne), endroit de dépôt du cadavre : habitation, abri, inhumé ou immergé, carbonisé, totalement ou partiellement...

b) *Les nécrophiles* (prédateurs ou parasites) dont les nécrophages sont la nourriture.

c) *Les omnivores* dont le cadavre et ses habitants (nécrophages, nécrophiles) sont la nourriture.

d) *Les opportunistes* qui s'amènent pour s'abriter, se réchauffer, hiberner et parfois se nourrir.

Chacune des espèces de ces quatre groupes est donc bien spécialisée. Les meilleurs indicateurs sont généralement les nécrophages, mais il ne faut pas exclure les nécrophiles comme nous l'avons écrit précédemment pour *Omalium rivulare*. Easton (1944) s'est fondé sur *Lathrimum atrocephalum*, autre coléoptère staphylinide, dans un problème médico-légal au Royaume-Uni (15).

5. *Etablissement d'un graphique des températures journalières (maximale, minimale, moyenne).* — Il est établi depuis la découverte du cadavre jusqu'au jour de la disparition de la victime (s'il est connu) ou alors pendant une période déterminée par l'état du cadavre et les données de l'enquête. L'étude de pareil graphique permet de préciser les périodes d'activité et d'inactivité, non seulement des insectes et des acariens récoltés sur place mais aussi de ceux qui n'ont pas été retrouvés et qui auraient pu arriver sur le cadavre. Dans cette éventualité, il faut bien discuter toutes les hypothèses possibles qui rendraient compte de leur absence, celle-ci pouvant être due à l'action des coupables. On en arrive ainsi à admettre que l'endroit de la découverte du cadavre n'est pas celui de la mort de la victime. Dans certains cas, il est nécessaire de comparer les températures enregistrées à l'observatoire météorologique le plus proche avec celles de l'endroit de la découverte du cadavre. C'est ce que nous avons dû faire pour un cadavre trouvé dans une habitation à Liège-ville et un autre découvert à la campagne. Dans ces deux expertises entomologiques, il y avait une différence entre les températures relevées à l'observatoire météorologique et celles de l'enregistrement sur les lieux de ces deux crimes. Si le jour du crime a pu être précisé, un graphique détaillant les températures ambiantes enregistrées de 4 en 4 heures ainsi que le lever et le coucher du soleil permettent d'évaluer le moment de l'exposition du cadavre; les températures préférentielles et la luminosité conditionnent en effet le vol et l'activité diurne des calliphorides pour arriver sur le cadavre.

6. *L'arrivée, la ponte des œufs et leur incubation, la croissance des stades larvaires, la pupaison ou la nymphose, l'éclosion des adultes et leur activité.* — Tous ces phénomènes sont spécifiquement influencés par les paramètres thermiques. Le microclimat où le cadavre a été découvert doit donc être analysé correctement. L'estimation de l'âge des stades larvaires, des cycles biologiques et de la succession des escouades en dépend.

Les températures des cas expertisés étant rarement constantes et plus souvent variables, il faut comparer avec les données bibliographiques concernant les espèces en cause. Citons quelques références pour l'interprétation des résultats (27, 29 à 38, 46 à 49, 51 à 58, 62). Les conclusions découlent de l'identification précise des espèces trouvées et de leur biologie souvent particulière, des élevages expérimentaux, des données globales sur l'endroit de la découverte du cadavre et de la méthodologie adéquate d'interprétation.

7. *Etablissement du rapport et des conclusions.* — Chaque expertise entomologique médico-légale est plus ou moins spécifique. Les cas démonstratifs publiés servent évidemment d'exemples utiles. Voici la liste établie jusqu'à présent par pays : Italie (2, 7), Royaume-Uni (13, 15, 19, 58), Belgique (29 à 38), Finlande (54, 55), URSS (3), Tchécoslovaquie (14), USA (1, 25, 42, 43, 63), Hawaï (22 à 24), Nouvelle-Zélande (12), Lybie (4), France (Leclercq, Vaillant, sous presse). Bien entendu, les responsabilités et le rôle de l'entomologiste médico-légal sont identiques à tout expert requis par les tribunaux (49).

## RESULTATS ACTUELS DES EXPERTISES ENTOMOLOGIQUES

Ils ne concernent plus seulement la datation de la mort (intervalle post mortem) de la victime mais en outre différentes conclusions importantes : l'endroit du crime; la manipulation, la dissimulation, le transport du cadavre (3); l'identification du coupable d'un homicide grâce à une espèce d'acarien (*Eutrombicula belkini*) trouvée sur le sol au niveau du cadavre, dans la voiture automobile et sur les vêtements du suspect (63); la correction d'une erreur judiciaire (55); l'identification de médicaments, de substances toxiques, de drogues dans les stades larvaires d'insectes nécrophages lorsqu'il est impossible de le faire à partir de cadavres putréfiés (6, 24, 26); enfants maltraités : la détermination de l'âge des larves de mouches se trouvant dans les langes et les couches permet de préciser le nombre de jours du manque de soins et d'hygiène; utilisation de produits toxiques répugnatoires sur le cadavre prouvée par l'absence des premières escouades d'insectes nécrophages, le comportement négatif des chiens policiers n'allant pas vers le cadavre et l'analyse toxicologique; coléoptère parasite régulier du bois : il a permis de rejeter la plainte du nouveau propriétaire d'une habitation où la boiserie était vermoulue et qui accusait le vendeur d'avoir omis de signaler le séjour prolongé d'un cadavre à l'intérieur avant l'achat. L'identification spécifique du coléoptère a exclu tout développement préalable sur le cadavre; identification de l'origine de cannabis grâce aux insectes accompagnant cette drogue et à la connaissance de leur répartition géographique (12).

## CONCLUSION

Les expertises entomologiques relèvent de l'étude méticuleuse, systématique et biologique, des insectes et des acariens, ainsi que de l'analyse



des écosystèmes naturels. Elles concernent aussi le milieu dans lequel l'homme vit (64). Les indicateurs entomologiques peuvent ainsi, sous certaines conditions, être de précieux témoins en médecine légale dans le sens large. Ils n'ont pas fini d'être correctement exploités.

Comme l'avait déjà écrit P. A. Latreille, naturaliste français (1762-1833), l'entomologie n'est pas le « cendrillon » des sciences.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ATKINS, T. R. — Investigations of the Diptera infesting three human corpses of known post mortem interval, in *Proceeding VIII international Congress Vancouver*, 1988, 27.
2. ALTAMURA, B. M., INTRONA, E. Jr. — A new possibility of applying the entomological method in forensic medicine : age determination of post mortem mutilation. *Med. leg. quad. camert.*, 1982, **4**, 127-130.
3. ARUTJUMOV, Z. M. — The use of entomological data in a forensic medicine examination. *Sud. med. Expert*, 1963, **6**, 51-52 (en russe).
4. BELLUSSI, A. — Considerazioni tanatologiche e indagini entomologiche dirette all'accertamento dell'epoca della morte di quattro persone decedute nel deserto. *Zacchia*, 1933, **11-12**, 59-75.
5. BERGERET, M. — Infanticide, momification du cadavre. Découverte du cadavre d'un nouveau-né dans une cheminée où il s'était momifié. Détermination de l'époque de la naissance par la présence de nymphes et de larves d'insectes dans le cadavre et par l'étude de leurs métamorphoses. *Ann. Hyg. Méd. lég.*, 1855, **4**, 442-452.
6. BEYER, J. C., ENOS, Y. E., STAJIC, M. — Drug identification through analysis of maggots. *J. forensic Sci.*, 1980, **25**, 411-412.
7. BIANCHINI, G. — Contributo pratico sperimentale allo studio della fauna cadaverica. *Atti Accad. Fisiocr. Siena*, 1929, **4**, 97-105.
8. BROUARDEL, P. — Détermination de l'époque de la naissance et de la mort d'un nouveau-né à l'aide de la présence d'acares. *Ann. Hyg. Méd. lég.*, 1879, **2**, 153.
9. BROUARDEL, P. — Détermination de l'époque de la naissance et de la mort du nouveau-né faite par la méthode entomologique, in *L'infanticide*. Baillière, Paris, 1897, 377-388.
10. CHARDEZ, D. — Protozoologie médico-légale. Utilisation des protozoaires ciliés dans la datation de la submersion et de l'immersion. *Trav. Lab. Zool. gén. faun. Fac. Sci. agro. Gembloux*, 1988, **20**, 1-31.
11. CHARDEZ, D., LAMBERT, J. — Protozoaires ciliés en thanatologie. *Forensic Sci. intern.*, 1985, **28**, 83-101.
12. CROSBY, T. K., WATT, J. C., KISTEMAKER, A. C., NELSON, P. E. — Entomological identification of the origin of imported cannabis. *Forensic Sci. Soc.*, 1986, **26**, 35-44.
13. CUSAK, J. — A Gloucester murder R.V. Brittle. *Med. leg. Soc.*, 1976, **2**, 48-62.
14. DANEK, L. — Moznosti vyziti entomologie v kriminalistice. *Čsl. Krimin.*, 1980, **13**, 44-55.
15. EASTON, A. M. — *Lathrimum atrocephalum* Gyll (Col. Staphylinidae) : a medico legal problem. *Entomol. Monthly Mag.*, 1944, **80**, 237.
16. ERZINCLIOGLU, Y. Z. — Entomology, zoology and forensic science, the need for expansion. *Forensic Sci. int.*, 1989, **43**, 209-213.
17. GAUTIER, A., SCHUMANN, H. — Puparia of the subarctic or black blowfly *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830) in a skull of a late Eemian (?) bison at Zemst, Brabant (Belgium). *Phaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 1973, **14**, 119-125.
18. GILBERT, B. M., BASS, W. M. — Seasonal dating of burials from the presence of fly pupae. *Amer. Antiq.*, 1967, **32**, 534-535.
19. GLAISTER, J., BRASH, J. C. — *Medico-legal aspects of the Ruxton case* (Appendix VI). Livingstone, Edinburgh & London, 1937.
20. GOFF, M. L. — 8.1 Gamasid mites as potential indicators of post mortem interval, in *Progress in acarology* vol. 1. CHANNABASAVANNA, G. P. VIRAKTAMATH, C. A. Ed. IBH Publ. Co. PVT Ltd., Oxford, 1989, 443-450.
21. GOFF, M. L., ODOM, C. B., EARLY, M. — Estimation of post mortem interval by entomological techniques : a case study from Oahu, Hawaiï. *Bull. Soc. Vector Ecol.*, 1986, **11**, 242-246.
22. GOFF, M. L., ODOM, C. B. — Forensic entomology in the Hawaiian Islands. Three cases studies. *Amer. J. forensic med. Path.*, 1987, **8**, 45-50.

23. GOFF, M. L., OMORI, A. I., GUNATILAKE, K. — Estimation of post mortem interval by arthropod succession. Three cases studies from the Hawaiian Islands. *Amer. J. forensic med. Path.*, 1988, **9**, 220-225.
24. GOFF, M. L., OMORI, A. I., GOODBROD, J. R. — Effect of cocaine in tissues on the development rate of *Boettcherisca peregrina* (Diptera : Sarcophagidae). *J. med. Entom.*, 1989, **26**, 91-93.
25. GREENBERG, B. — Forensic entomology : cases studies. *Bull. entom. Amer.*, 1985, **31**, 25-28.
26. GUNATILAKE, K., GOFF, L. — Detection of organophosphate poisoning in a putrefying Body by analyzing Arthropod larvae. *J. forensic Sci.*, 1989, **34**, 714-716.
27. INTRONA, F. J., ALTAMURA, B. M., DELL'ERBA, A., DATTOLI, V. — Definition of time since death by experimental reconstruction of *Lucilia sericata* cycles in growth cabinet. *J. can. Soc. forensic Sci.*, 1987, **20**, 198.
28. KEH, B. — Scope and applications of forensic entomology. *Ann. Rev. Entom.*, 1985, **30**, 137-154.
29. LECLERCQ, J., LECLERCQ, M. — Données bionomiques pour *Calliphora erythrocephala* Meigen et cas d'application à la médecine légale. *Bull. Soc. entom. Fr.*, 1948, **53**, 101-103.
30. LECLERCQ, M. — Entomologie et médecine légale. *Acta Med. leg. soc.*, 1949, **2**, 179-202.
31. LECLERCQ, M. — Entomologie en gerechtelijke geneeskunde. *T. geneesk.*, 1968, **22**, 1193-1198.
32. LECLERCQ, M. — *Entomological parasitology : The relations between entomology and the medical sciences*. Pergamon Press Ltd, Oxford, 1969.
33. LECLERCQ, M. — Entomologie et médecine légale : *Sarcophaga argyrostoma* Rob.-Desv. (Dipt. Sarcophagidae) et *Lucilia sericata* Meig. (Dipt. Calliphoridae). *Bull. Ann. Soc. roy. belge Entom.*, 1976, **112**, 119-126.
34. LECLERCQ, M. — *Entomologie et médecine légale : datation de la mort*. Masson, Paris, 1978, 108.
35. LECLERCQ, M. — Entomologie et médecine légale : datation de la mort. Observation inédite. *Rev. méd. Liège*, 1983, **38**, 735-738.
36. LECLERCQ, M., TINANT-DUBOIS, J. — Entomologie et médecine légale : observations inédites. *Bull. Méd. lég. Toxicol.*, 1973, **16**, 251-267.
37. LECLERCQ, M., WATRIN, P. — Acariens et insectes trouvés sur un cadavre humain en décembre 1971. *Bull. Ann. Soc. roy. belge Entom.*, 1973, **109**, 105-201.
38. LECLERCQ, M., BRAHY, G. — Entomologie et médecine légale : datation de la mort. *J. Méd. lég. Droit méd.*, 1985, **28**, 271-278.
39. LECLERCQ, M., VERSTRAETEN, Ch. — Entomologie et médecine légale, datation de la mort. Acariens trouvés sur des cadavres humains. *Bull. Ann. Soc. roy. belge Entom.*, 1988, **124**, 195-200.
40. LECLERCQ, M., VERSTRAETEN, Ch. — Entomologie et médecine légale, datation de la mort : insectes et autres arthropodes trouvés sur des cadavres humains. *Bull. Ann. soc. roy. belge Entom.*, 1988, **124**, 311-317.
41. LEMOIGNE, Y. — La systématique, parent pauvre de la biologie. *Bull. Soc. franç. Systém.*, 1989, **6**, 21.
42. LORD, W. D., CATTS, E. P., SCARBORO, D. A., HADFIELD, D. B. — The green blow fly, *Lucilia illustris* (Meigen), as a indicator of human post mortem interval : A case of homicide from Fort Lewis, Washington. *Bull. Soc. Vector Ecol.*, 1986, **11**, 271-275.
43. LORD, W. D., JOHNSON, R. W., JOHNSTON, F. — The blue bottle fly, *Calliphora vicina* (*erythrocephala*) as an indicator of human post mortem interval : A case of homicide from suburban Washington, D.C. *Bull. Soc. Vector Ecol.*, 1986, **11**, 276-280.
44. LORD, W. D., BURGER, J. F. — Collection and preservation of forensically important entomological materials. *J. forensic Sci.*, 1983, **28**, 936-944.
45. McKNIGHT, B. E. — *The washing away of wrongs : forensic medicine, in thirteenth-century China*. Univ. Michigan, Ann Arbor, 1981.
46. MARCHENKO, M. I. — The use of temperature parameters of fly growth in medico-legal practice. General Trends, in *Proc. internat. Conf. Med. Vet. Dipterology, Ceske Budejovice*, 1984, 254-257.
47. MARCHENKO, M. I. — Method of retrospective determination of the starting moment of insects development on cadaver. *Sud. med. Expert.*, 1989, **32**, 17-20 (en russe).
48. MARCHENKO, M. I., VINOGRADOVA, E. B. — The influence of seasonal temperature changes on the rate of cadaver destruction of fly larvae. *Sud. med. Expert.*, 1984, **27**, 11-14 (en russe).

49. MEEK, C. L. — Rights, responsibilities and role of a forensic entomologist in court of law. *Proceeding XVIII international Congress Entomology, Vancouver, 1988*, 268.
50. MEGNIN, P. — La faune des cadavres : application de l'entomologie à la médecine légale, in *Encyclopédie scientifique des aides-mémoire*. Masson, Paris, 1894.
51. NAINYS, J. V., MARCHENKO, M. I., KAZAK, H. N. — A calculation method for estimating by entomofauna the period during which the body had remained in the place where it was found. *Sud. med. Expert.*, 1982, **25**, 21-23 (en russe).
52. NISHIDA, K. — Experimental studies on the estimation of post mortem intervals by means of fly larvae infesting human cadavers. *Jap. J. leg. Med.*, 1984, **38**, 24-41.
53. NISHIDA, K., SHINONAGA, S., KANO, R. — Growth tables of fly larvae for the estimation of post mortem intervals. *Ochanomizu med. J.*, 1986, **34**, 9-24.
54. NUORTEVA, P. — Age determination of a blood stain in a decaying shirt by entomological means. *Forensic Sci.*, 1974, **3**, 89-94.
55. NUORTEVA, P. — Sarcosaprophagous insects as forensic indicators, in TEDESCHI, C. G., ECKERT, W. G., TEDESCHI, L. G., *Forensic medicine, a study in trauma and environmental hazards, II, Physical trauma*. Saunders, Philadelphia, 1977, 1072-1095.
56. PAYNE, J. A., CROSSLEY, D. A. — *Animal species associated with pig carrion*. ORNL-TM-1432. Oak Ridge, Tenn., 1966.
57. REITER, C. — Zum Wachstumsverhalten der Maden der Maden der blauen Schmeißfliege *Calliphora vicina*. *Z. Rechtsmed.*, 1984, **91**, 295-308.
58. SMITH, K. G. V. — *A manual of forensic entomology*. British Museum, Natural History, London, 1986.
59. STONIER, T. — *Nuclear disaster*. World Pub. Co. Cleveland and New York, 1964.
60. UBELAKER, D. H., WILLEY, P. — Complexity in Arikara mortuary practice. *Plains Anthropol.*, 1978, **23**, 69-74.
61. VINCENT, C., KEVAN, D. K. McE., LECLERCQ, M., MEEK, C. L. — A bibliography of forensic entomology. *J. med. Entom.*, 1985, **22**, 212-219.
62. VINOGRADOVA, E. B., MARCHENKO, M. I. — The use of temperature parameters of fly growth in the medicolegal practice. *Sud. med. Expert.*, 1984, **27**, 16-19.
63. WEBB, J. P. Jr., LOOMIS, R. B., MADON, M. B., BENNETT, S. G., GREENE, G. E. — The chigger species *Eutrombicula belkini* Gould (Acari : Trombiculidae) as a forensic tool in a homicide investigation in Ventura County, California. *Bull. Soc. Vector Ecol.*, 1983, **8**, 141-146.
64. WELSCH, M. — Livres reçus. Leclercq M., Les insectes nuisibles aux animaux domestiques. Un problème mondial. *Rev. méd. Liège*, 1972, **27**, 342.
65. YOVANOVITCH, G. P. — *Entomologie appliquée à la médecine légale*. Librairie Ollier-Henry, Paris, 1888.

Une cassette vidéo, « Une affaire mouche », 26 minutes, 16 mm, couleurs, est disponible en écrivant à Jean-Marie Barbe, Ardèche Images Production, 07170 Lussas, France (tournage à l'Institut médico-légal, Liège et au FBI, Hartford, USA).