

Les punaises de lits (Heteroptera, Cimicidae) : une actualité « envahissante »



Berenger JM¹, Delaunay P², Pagès F¹

1. Unité d'Entomologie médicale, Institut de Médecine tropicale du Service de Santé des Armées, BP 46 Le Pharo, 13998 Marseille Armées.
2. Centre Hospitalier Universitaire de Nice, laboratoire de Parasitologie-Mycologie, Hôpital de l'Archet, BP 3079, 06202 Nice cedex 3.

Med Trop 2008; **68** : 563-567

RÉSUMÉ • Les punaises de lit sont les fidèles compagnes de l'homme depuis son installation dans les cavernes jusqu'à aujourd'hui. Avec l'amélioration de l'habitat, de l'hygiène et surtout l'usage des insecticides après la seconde guerre mondiale, elles étaient devenues moins fréquentes au point d'être méconnues des populations d'après guerre. Pourtant depuis quelques années, une recrudescence de ces nuisibles est signalée en Amérique du Nord et dans la plupart des pays européens. Ce travail fait le point sur leur résurgence en France et dans le monde, leur impact en santé humaine, et les causes possibles de cette recrudescence.

MOTS-CLÉS • Punaises de lit. Nuisance. Réémergence. Résistance aux insecticides. Allergie.

BEDBUGS (HETEROPTERA, CIMICIDAE): BITING AGAIN

ABSTRACT • Bedbugs have been man's faithful companions from his cave days to the present time. After World War II, improvements in household and personal cleanliness and above all widespread use of insecticidal treatment led to a decline in the prevalence of bedbugs so that they became almost unknown to populations in industrialized countries. However in recent years a resurgence of bedbugs has been reported in North America as well as in most European countries. The purpose of this study is to provide an update on the comeback of bedbugs in France and the world, to discuss their impact on public health, and to consider possible causes for the current resurgence.

KEY WORDS • Bedbugs. Pest. Resurgence. Resistance to insecticides. Allergy.

Les punaises des lits, Hétéroptères hématophages, sont parmi les plus anciens parasites de l'homme. Après la seconde guerre mondiale, l'utilisation d'insecticide (DDT) a provoqué une régression de ces insectes. Pourtant, ces dernières années de nombreux articles signalent une recrudescence de ces nuisibles notamment aux USA, au Canada, en Australie et en Europe, particulièrement en Angleterre (1-5). Bien que ne présentant pas de réel danger pour la santé humaine, les punaises de lits sont une nuisance tant sur le plan physique (piqûre) que psychologique.

Historique

Les punaises des lits se seraient adaptées à l'homme il y a 40 000 ans (6). Elles sont mentionnées comme nuisibles dans des documents du XVII^e siècle mais le premier signalement daterait du XI^e siècle en Allemagne, puis au XIII^e siècle en France (7). Le mot *Cimex* est d'ailleurs le mot latin qui signifie «punaise». L'association avec l'homme est très ancienne; ces insectes devaient être à l'origine inféodés aux

chauves-souris et ils sont probablement passés sur l'homme lorsque ceux-ci se sont installés à l'entrée des grottes. Pour preuve, en 1966, des populations sauvages de *Cimex lectularius* ont été trouvées dans des grottes en Afghanistan alors que l'on croyait cette espèce totalement domestiquée (8). Par la suite, les hommes se sont sédentarisés dans des villages et les punaises ont suivi.

Systématique et répartition

La famille des *Cimicidae* se divise en 6 sous-familles (Tableau I) et compte presque une centaine d'espèces, la majorité vivant aux dépens d'oiseaux et de chauves-souris et ne piquant l'homme qu'occasionnellement.

Tableau I. Sous-familles et genres de Cimicidae d'après (7, 9) (en gras : les espèces piquant l'homme).

Sous-familles	Genres	Nombre d'espèces	Hôtes principaux	Répartition des sous-familles
Afrocimicinae	<i>Afrocimex</i>	3	Chauves-souris	Afrique
Latrocimicinae	<i>Latrocimex</i>	1	Chauves-souris	Néotropicale
Primicimicinae	<i>Bucimex</i> <i>Primicimex</i>	2	Chauves-souris	Néotropicale, Sud des Etats-Unis
Cimicinae	<i>Bertilia</i> <i>Cimex</i> <i>Oeciacus</i> <i>Paracimex</i> <i>Propicimex</i>	39	Chauves-souris Oiseaux Homme	Mondiale (<i>Cimex</i> cosmopolite)
Cacodminae	<i>Aphrania</i> <i>Cacodmus</i> <i>Crasscimex</i> <i>Leptocimex</i> <i>Loxaspis</i> <i>Passicimex</i> <i>Stricticimex</i>	39	Chauves-souris	Afrique et Asie
Haematosiphoninae	<i>Camimicimex</i> <i>Cimexopsis</i> <i>Haematosiphon</i> <i>Hesperocimex</i> <i>Ornithocoris</i> <i>Psiticimex</i> <i>Synxenoderus</i>	10	oiseaux	Néarctique Néotropicale

• Courriel : entomo@imtsa.fr

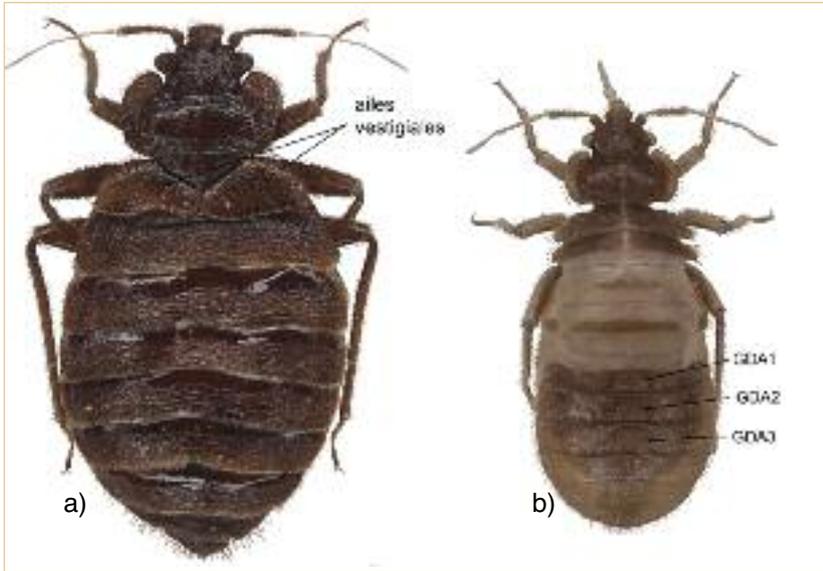


Figure 1. *Cimex lectularius* : a) adulte et b) immature stade V (B).



Figure 2. *Oeciacus hirundinis*, adulte

Deux espèces appartenant aux Cimicinae - *Cimex lectularius* L. (Fig. 1) et *Cimex hemipterus* (L.) - sont plus particulièrement inféodées à l'homme et le terme « punaises des lits » désigne indifféremment ces deux espèces. Toutefois, elles peuvent, en l'absence de celui-ci, se nourrir sur des mammifères (rongeurs et animaux domestiques) ou des oiseaux.

En Europe, seule la sous-famille des Cimicinae (Latreille) est représentée avec deux genres - *Cimex* L. 1758 et *Oeciacus* Stal 1872 - soit un total de six espèces (10) (11) :

- *Cimex* : *Cimex lectularius* L. 1758, *C. columbarius* Jenyns 1839, *C. pipistrelli* Jenyns 1839 et *C. dissimilis* (Horvath 1910).

- *Oeciacus* : *Oeciacus hirundinis* (Lamarck 1816) (Fig. 2) et *O. montandoni* Péricart 1972.

Hormis *Cimex lectularius*, ces espèces

sont des nuisibles de moindre importance pour l'homme car elles sont inféodées à des animaux : *Cimex pipistrelli* et *C. dissimilis* sur chauves-souris, *Cimex columbarius* sur pigeons (et autres oiseaux), *Oeciacus hirundinis* et *O. montandoni* sur hirondelles (et autres oiseaux) (10).

Toutefois, des piqûres occasionnelles sont toujours possibles, notamment en l'absence de l'hôte. Ces insectes peuvent alors pénétrer dans les habitations et piquer l'homme. C'est le cas des espèces du genre *Oeciacus* qui parasitent les nids d'hirondelles mais peuvent aussi piquer l'homme, généralement lorsque ces oiseaux abandonnent leur nid (10, 12, 13).

Les espèces des genres *Oeciacus* et *Cimex* possèdent des morphologies très semblables, on notera tout de même chez *Oeciacus* une pubescence plus longue et plus fine (10).

En Afrique de l'Ouest, *Leptocimex*

boueti (Brumpt) sévit comme parasite de chauves-souris mais peut aussi envahir les habitations en zone rurale. D'autres espèces peuvent être des nuisances pour les élevages comme *Haematosiphon inodorus* (Duges) au Mexique ou *Ornithocoris pallidus* et *O. toledo* au Brésil qui s'attaquent aux poulets (13).

Deux espèces ont une importance majeure en santé humaine, *Cimex lectularius* et *C. hemipterus*. D'aspects très semblables elles peuvent être différenciées en observant la marge latérale du pronotum, beaucoup plus large chez *C. lectularius* (Fig. 3a et 3b).

Globalement, ces deux espèces se partagent le monde : *Cimex hemipterus* est répartie dans les régions tropicales, *Cimex lectularius* occupe les régions tempérées et subtropicales. Cette répartition n'est pas stricte et les deux espèces peuvent coexister dans certaines régions, dans certaines villes.

Bien que ces deux espèces soient très proches et qu'elles puissent s'accoupler entre elles, leur descendance est stérile (13).

Morphologie - Biologie - Biotope

Morphologie

C'est un insecte de forme générale arrondie ou ovale, large et plate. De petite taille - 4 à 5 mm - les punaises des lits sont de couleur brune à brun roux clair. Les ailes sont vestigiales, réduites à deux plaques à la base de l'abdomen chez l'adulte (Fig. 1a). Le rostre possède 3 segments, les antennes

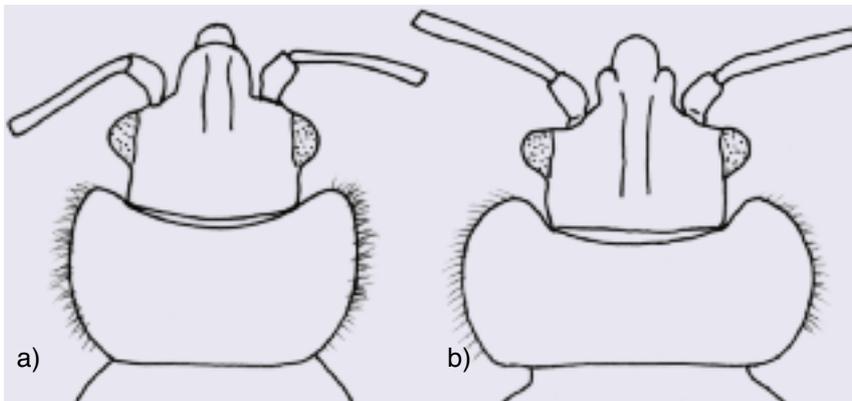


Figure 3. Tête et pronotum de : a), *Cimex hemipterus* ; b), *C. lectularius*.

4 articles. Les yeux sont proéminents, les ocelles absents.

C'est un insecte paurométabole : les jeunes ressemblent à l'adulte mais certains organes ne sont pas développés comme les genitalia ou les ailes vestigiales qui sont absentes (Fig. 1b). Le cycle comprend 5 stades juvéniles puis l'adulte.

Sur la face dorsale de l'abdomen des immatures, on peut deviner des glandes dorso-abdominales, au nombre de trois. Ces glandes produisent une sécrétion à odeur forte et désagréable en cas de dérangement ou de stress.

Chez le mâle, un des paramères s'est transformé : enroulé sur lui-même, il forme une gaine avec un apex aigu, à l'intérieur de laquelle se loge l'endosome (Fig. 4, 5). Véritable aiguille à injection, il est utilisé pour percer l'abdomen de la femelle.

Chez la femelle, un système paragénital s'est développé, constitué d'un organe situé sous la paroi abdominale - le spermalège - ainsi qu'une « encoche » entre les sternites 5 et 6 - le sinus paragénital - destiné à guider l'appendice modifié du mâle.

Biologie

Deux adaptations majeures caractérisent la biologie des *Cimicidae* : un mode de reproduction par insémination traumatique et l'hématophagie obligatoire pour les 2 sexes.

Le mode de reproduction de la punaise de lits est exceptionnel au sein des insectes et a très bien été étudié par le professeur J. Carayon (14, 15). Il s'agit d'une reproduction par insémination extragénitale traumatique : le mâle transperce le tégument abdominal de la femelle sur sa face ventrale. Le sperme est injecté dans le spermalège sorte de réceptacle qui tient lieu de système génital secondaire (système paragénital). La femelle possède également des voies génitales tout à fait normales qui fonctionnent pour la ponte mais le mâle n'utilise jamais ces voies pour l'accouplement. Les mâles

étant très actifs, une femelle sera fécondée par plusieurs d'entre eux. Les avantages liés à ces phénomènes d'insémination extragénitale traumatique sont inconnus, mais ce mode de reproduction n'est pas sans effet sur la femelle : des agents pathogènes peuvent être introduits dans son organisme par cette voie et parfois causer la mort (16).

Lucifuge et de mœurs nocturne, les punaises des lits des deux sexes, adultes ou juvéniles, sont attirées par la chaleur du corps et profitent du repos ou du sommeil de leurs hôtes pour s'alimenter. Elles piquent généralement les parties découvertes du corps et injectent une salive contenant un anticoagulant et un anesthésiant. La durée du repas chez l'adulte varie en général de 10 à 20 minutes, 3 à 5 minutes chez les jeunes. Chaque stade immature nécessite un repas sanguin pour passer au stade supérieur. Les déjections sont brunâtres (sang digéré). Pour la femelle, ce repas de sang est nécessaire pour la production d'œufs. Les œufs mesurent environ 1 mm et sont de couleur blanchâtre (Fig. 6). Cette ponte stoppe rapidement en cas de jeûne. La femelle pond entre 5 et 15 œufs par jour et peut pondre de 200 à 500 œufs durant sa vie. Il y a 3 à 4 générations/an lorsque les conditions sont favorables (température, hôtes...). La durée de vie de la punaise des lits est en moyenne de 2 à 10 mois mais peut atteindre 2 ans principalement en cas de jeûne.

Ces œufs éclosent entre 7 et 10 jours. Le cycle de vie se déroule au minimum sur une période d'un mois, ce délai variant selon les conditions de l'environnement (température, humidité, accès à l'hôte).

Biotope

Leur corps plat leur permet de se glisser dans des endroits inaccessibles. Après le repas, les punaises des lits se regroupent (phénomène d'agrégation) dans leur ancien ou nouveau refuge (17). Ce lieu doit être sombre, calme et situé à quelques mètres de l'hôte. Les déjections sont déposées dans et



Figure 7. Punaises des lits dans leur refuge, couture de matelas.

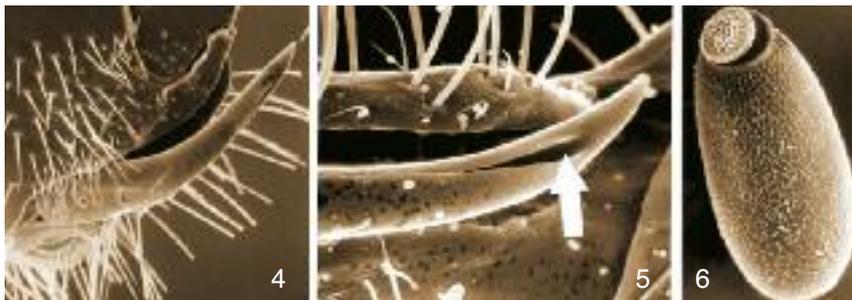


Figure 8. Punaises des lits dans leur refuge, cadre de lit.

autour de ce refuge, ainsi que les œufs et les mues des immatures. Ce comportement engendre une « répartition active limitée » d'hôte en hôte dans un environnement relativement restreint (chambre, appartement, maison...). Cet ensemble de « traces » permet, ainsi que l'odeur désagréable, de repérer une infestation. Ces empreintes sont à chercher surtout au niveau du lit en examinant le matelas (coutures et cordon), le cadre et les fixations des lattes (Fig. 7 et 8). Les tapisseries, cadres et rideaux proches du lieu de couchage sont fréquemment souillés, généralement au niveau des ourlets supérieurs et au niveau des tringles. Dans certains cas, les armoires et le linge peuvent être des sites de repos. Le transport de vêtements dans les valises ou du mobilier lors de déménagements explique la « répartition passive », nationale et mondiale, de la punaise des lits.

Rôle pathogène

Les punaises des lits peuvent héberger de nombreux pathogènes dans leur organisme, surtout dans leur intestin. Burton (18) a ainsi dénombré 41 organismes pathogènes pour l'homme : des virus (hépatite B, poliomyélite, fièvre jaune...), des bactéries (*Pasteurella*, *Brucella*, *Salmonella*,



Figures 4, 5, 6. *Cimex lectularius* : 4, Paramère modifié ; 5, Idem, détail de l'apex (la flèche blanche indique l'orifice) ; 6, œuf. © Carayon



Figure 9. Dermatite due à des piqûres par *Cimex lectularius*.

Rickettsia...) et des parasites (agents des Filarioses, des Leishmanioses...). Il n'existe pas de preuve de transmission de ces maladies à un humain et, malgré un doute sur la transmission possible de l'hépatite B (19), les punaises des lits ne sont pas considérées - à l'heure actuelle - comme des vecteurs.

Par contre, les composants de la salive sont responsables de la réaction allergique de l'hôte, pouvant entraîner des troubles graves selon les personnes (5) (20) (Fig. 9).

Un insecte en recrudescence

Avec le début de l'ère industrielle, les gens se concentrent dans les villes et les populations de punaises des lits explosent en Europe. En 1930, un entomologiste signale qu'un tiers des habitants de Londres vit dans des quartiers infestés (5). Les publicités pour des insecticides, comme l'exemple de la figure 10, n'étaient pas rares et témoignent de cette situation.

Après la seconde guerre mondiale, les progrès de l'hygiène et l'utilisation d'insecticide rémanent comme le DDT ont permis un net recul de ces insectes. Jusqu'à récemment, les punaises des lits se sont faites oublier, comme l'atteste la simple exploration des rayons insecticides des grandes surfaces ; aucun ne spécifie les punaises des lits comme cibles alors que l'on trouve les classiques fourmis, guêpes,

frelons, mites, blattes, puces, poux, tiques... Sur une quinzaine de bombes aérosols inspectées, quatre citent « punaises », sans autre précision, désignant plutôt sous ce terme les Héteroptères phytophages qui pénètrent dans les maisons à l'automne. Cette hypothèse est vérifiée sur un de ces produits sur lequel est représenté un Pentatomidae. Sur un autre produit, désigné comme spécifique aux parasites des literies, les punaises des lits ne sont pas listées.

Pourtant, depuis quelques années, de nombreux articles et témoignages signalent une prolifération de ces insectes dans plusieurs pays : Etats Unis, Canada, Australie, certains pays d'Europe et d'Afrique (4). Dans certaines villes, des professionnels de la lutte contre les insectes nuisibles signalent 10 fois, 100 fois voire 1 000 fois plus d'appels pour des punaises des lits ces dernières années (5). Internet fournit des centaines de notes d'information, des témoignages, des procès contre des hôtels... impliquant ces insectes. Des vidéos montrant des attaques sont également visibles sur « YouTube ». Des sites américains comme « bedbugregistry.com » permettent de recenser les quartiers infestés dans plusieurs villes des USA.

En Angleterre et spécialement à Londres, la situation est également alarmante. Selon Clive Boase (Pest Management Consultancy), depuis l'année 2000 à Londres, les cas d'infestations s'accroissent d'environ 25 % par an ; dans certains quartiers, les équipes municipales de désinsectisation interviennent plus de 2000 fois par an !

La France n'est pas épargnée mais peu d'études existent. Pour tenter d'évaluer la situation, nous avons contacté plusieurs sociétés de désinsectisation situées dans divers départements. On note ainsi un accroissement depuis 6 à 10 ans à Paris, dans les Charente-Maritime (la Rochelle, Thierry Marion comm. Perso.) et dans le sud de la France. Une société fournissant des insecticides dans toute la France, signale une recrudescence accrue dans toutes les régions et surtout dans les hôtels (toutes catégories confondues et jusqu'au Palace) ainsi que dans les gîtes d'étapes des chemins de Compostelle.

Plusieurs hypothèses ont été émises sur l'expansion des punaises des lits : modification de l'usage et de la perception des insecticides dans les foyers, augmentation des résistances, augmentation des échanges internationaux et méconnaissance des punaises de lits par des populations nées après les périodes de grandes infestations.

Sur un plan individuel, les insecticides « grand public » sont peu ou pas rémanents contrairement aux produits organophosphorés ou organochlorés comme le DDT. L'efficacité des traitements, sur les œufs et les jeunes qui émergent quelques jours plus tard, est donc diminuée. De plus ce type de produit est moins utilisé, la tendance actuelle étant d'éviter les produits toxiques dans les habitations. On leur préfère des techniques plus ciblées, comme les pièges attractifs à phéromones (blattes, mites alimentaires (*Ephestia*) ou des vêtements) ou les appâts empoisonnés (fourmis). Ces pièges sont sans effet sur les punaises des lits.

Sur un plan professionnel la méthodologie de lutte contre les blattes a été modifiée. Or les blattes, prédateurs occasionnels de punaises des lits, vivent fréquemment dans le même biotope. L'utilisation de gels spécifiques s'est développée à partir de 1997 pour atteindre une quasi généralisation en l'an 2000. Ces applications de gels ont provoqué l'effondrement de l'usage des pulvérisations, en particulier des produits prêts à l'emploi avec une action insecticide polyvalente (organophosphorés, dichlorvos + chlorpyrifos). Les principes actifs les plus utilisés actuellement contre les blattes sont le fipronil, l'imidachlopride et l'hydraméthylon en formulation de gels spécifiquement attractifs pour les blattes mais pas pour les punaises des lits. Cette application ciblée et spécifique contre les cafards ne tue donc plus indirectement les punaises des lits et pourrait être une des causes de l'augmentation de *Cimex lectularius* en France. Par ailleurs, des diminutions de susceptibilité à la plupart des insecticides courants ont été signalées ces dernières années (4, 21, 22).

Les échanges commerciaux et les voyages, notamment avec l'Europe de l'Est et l'ouverture avec l'Asie, sont également une aubaine pour ces parasites, de même que la multiplication des marchés aux puces



Figures 10. Publicité des années 1920 pour un insecticide contre les punaises des lits. © P. Moulet.

(antiquités) et la mode des vide-greniers qui permettent un échange d'objets (livres, meubles, tableaux...) potentiellement infestés (23). Ainsi toutes les catégories sociales peuvent être victimes, tout le monde peut introduire dans le domicile un petit « élevage » de punaises des lits suite à l'achat d'un livre, d'un objet... ou suite à un retour de voyage ou d'un trajet en transport en commun (train, avion, bus, bateau...) (24, 25).

L'amélioration des conditions de vie, pour certains, avec notamment des maisons bien chauffées, favorise un développement rapide de ces insectes après leur introduction dans une habitation. Pour d'autres, les conditions de vie sont plus précaires ce qui favorise la création d'importants foyers (SDF, camp de réfugiés...) (26). Par ailleurs, la connaissance des punaises de lit par les populations a diminué parallèlement aux infestations aux cours des dernières décennies (4). En Angleterre, seulement 10 % des personnes interrogées étaient capables d'identifier une punaise de lit lorsqu'on leur présentait un adulte vivant (27). Cette méconnaissance entraîne une reconnaissance tardive des infestations et favorise la prolifération.

Lutte et détection

Il est très difficile de se débarrasser des punaises des lits. Les difficultés sont de les atteindre dans des endroits très confinés et d'éviter la réinfestation, le voisinage pouvant aussi être « contaminé ». En Amérique du nord, des chiens sont éduqués spécialement pour la détection des infestations (28).

Les méthodologies de lutte sont très nombreuses : insecticides, chaleur sèche ou vapeur, congélation, aspiration, nettoyage... Quelque soit l'outil de lutte mis en œuvre, il doit être associé à une « lutte directe » : démontage et déplacement de tout le mobilier et du linge afin de traquer et de supprimer la moindre trace de cet insecte (œufs, juvéniles, adultes, déjections). L'application d'un insecticide pour « insectes rampants » en des points stratégiques (cadre et pieds du lit, plinthes, pourtour des fenêtres et des portes...) permettra de mettre en place la « lutte indirecte » : les punaises ayant échappé aux traitements seront tuées au contact de cet insecticide lors de leur prochaine sortie nocturne.

Les insecticides doivent être appliqués pour cibler tous les recoins : matelas, fissures, tapisseries décollées... L'utilisation d'insecticides aux effets rémanents doit être réservée aux professionnels de la désinsectisation.

Conclusion

Après des décennies de silence et d'oubli, la punaise des lits (*Cimex lectularius*) est de nouveau d'actualité avec un retour en force dans de nombreux pays. Les mouvements commerciaux et humains, la résistance aux insecticides, la méthodologie de lutte contre les insectes et les différentes conditions de

vie participent aujourd'hui et participeront demain à la prolifération de ces insectes ectoparasites hématophages qui, à l'heure actuelle, n'ont pas démontré de rôle vectoriel. ■

Remerciements • A Mme Carayon qui nous a aimablement confié les photos du Professeur Jacques Carayon, à Dominique Pluot-Sigwalt (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris) et à Jean Péricart pour leur aide entomologique et au Dr Michel Franc pour les informations sur les insecticides professionnels.

RÉFÉRENCES

1. Katz H. Bed bugs make a comeback. *Pest control technology* 2000 ; 79-81.
2. Hwang SW, Svoboda TJ, De Jong LJ, Kabasele KJ, Gogosis E. Bed bug infestations in an Urban Environment. *Emerg Infect Dis* 2005 ; 11 : 533-8.
3. Harlan JH. Bed bug control: challenging and still evolving. *Outlooks on pest management* 2007 ; 18 : 57-61.
4. Reinhardt K, Siva-Jothy MT. Biology of the bed bugs (*Cimicidae*). *Annual Rev Entomology* 2007 ; 52 : 351-74.
5. Pinto LJ, Cooper R, Kraft SK. Bed bugs handbook. The complete guide to bed Bugs and their control. Pinto & Associates, Mechanicsville, Maryland, 2007, 266 p.
6. Doby JM. Des compagnons de toujours : III Punaises des lits, Moustiques, Gale et son Acarien. Imprimerie Bayeunaise, Bayeux (14) France. 1997, 236 p.
7. Usinger RL. Monograph of *Cimicidae* (*Hemiptera - Heteroptera*). Thomas Say Foundation, Vol VII, Entomological Society of America, Lanham, MD, USA, 1966, 585 p.
8. Usinger RL, Povolny D. The discovery of a possible aboriginal population of the bed bug (*Cimex lectularius* Linnaeus, 1758). *Acta Musei Moraviae* 1966 ; 51 : 237-42.
9. Ryckman ER, Bentley DG, Archbold EF. The *Cimicidae* of the Americas and oceanic islands, a checklist and bibliography. *Bull Soc Vector Ecologists* 1981 ; 6 : 93-142.
10. Péricart J. Hémiptères *Anthocoridae*, *Cimicidae*, *Microphysidae* de l'Ouest-Paléarctique. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, 7. Masson et Cie ed, Paris, 1972, 402 p.
11. Péricart J. Family *Cimicidae* Latreille, 1802. The bed-bugs. In: Aukema B, Rieger C. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region volume 2. The Netherlands Entomological Society, Amsterdam, 1996, pp. 148-265.
12. Brumpt E. Précis de Parasitologie. Collection de précis Médicaux, Masson & Cie, 1936, vol. II, pp. 1281-91.
13. Schaefer CW. Bed bugs (*Cimicidae*). In *Heteroptera of Economic Importance*. Ed. CW Schaefer, AR Panizzi, Boca Raton, FL : CRC Press ed, 2000, pp. 519-38.
14. Carayon J. Traumatic insemination and the paragenital system. In : Monograph of *Cimicidae* (*Hemiptera - Heteroptera*). Éd. Usinger R, Thomas Say Foundation, Vol. VII, Entomological Society of America, Lanham, MD, USA, 1966, pp 81-167.
15. Carayon J. Insemination extragénitale traumatique. In: P.P. Grassé (éd.), Anatomie, systématique, biologie, insectes. Gamatogénèses, fécondation, métamorphoses. Traité de zoologie, Masson ed, Paris, 1977 pp 351-90.
16. Reinhardt K, Naylor RA, Siva-Jothy MT. Potential sexual transmission of environmental microbes in a traumatically inseminating insect. *Ecological Entomology* 2005 ; 30 : 607-11.
17. Siljander E, Gries R, Khaskin G, Gries G. Identification of the airborne aggregation pheromone of the common bed bug, *Cimex lectularius*. *J Chem Ecol* 2008 ; 34 : 708-18.
18. Burton GJ. Bedbugs in relation to transmission of human diseases. *Public Health Rep* 1963 ; 78 : 513-24.
19. Blow JA, Turell MJ, Silverman AL, Walker ED. Stercorarial shedding and transtadial transmission of hepatitis B virus by common bed bugs (*Hemiptera : Cimicidae*). *J Med Entomol* 2001, 38 : 694-700.
20. Frazier CA. Insect allergy : allergic and toxic reactions to insects and other arthropods. Warren H. Green, Inc., St Louis, Missouri, USA, Second edition, 1984, 478 pp.
21. Boase C. Bed bugs : research and resurgence. In : *Emerging pests and vector-borne diseases in Europe*, Ecology and control of vector-borne diseases, volume 1, Éd. W Takken and BGJ Knols, 2007 : 261-80.
22. Romero A, Potter MF, Potter DA, Haynes KF. Insecticide resistance in the bed bug: a factor in the pest's sudden resurgence? *J Med Entomol* 2007, 44 : 175-8.
23. Coghlan A. Second-hand sales blamed for bedbugs' comeback. www.newscientist.com, 2007.
24. Mouchtouri VA, Anagnostopoulou R, Samanidou-Voyadjoglou A, Theodoridou K, Hatzoglou C, Kremastinou J, et al. Surveillance study of vector species on board passenger ships, Risk factors related to infestations. *BMC Public Health* 2008 ; 8 : 8 pp.
25. Dogget SL, Geary MJ, Russel RC. The resurgence of bedbugs in Australia: with notes on their ecology and control. *Environnemental Health* 2004 ; 4 : 30-8.
26. Gbakima AA, Terry BC, Kanja F, Korteeque S, Dukuley I, Sahr F. High prevalence of bedbugs *Cimex hemipterus* and *Cimex lectularius* in camps for internally displaced persons in Freetown, Sierra Leone : a pilot humanitarian investigation. *West Afr J Med* 2002, 21 : 268-71.
27. Reinhardt K, Harder A, Holland S, Hooper J, Leake-Lyall C. Who knows the bed bug? Knowledge of adult bed bug appearance increases with people's age in three counties of Great Britain. *J Med Entomol* 2008 ; 45 : 956-8.
28. Pfister M, Koehler PG, Pereira RM. Ability of bed bug-detecting canines to locate live bed bugs and viable bed bug eggs. *J Economic Entomol* 2008 ; 101 : 1389-96.