



2. CE PIÈGE SIMPLE PERMET DE DÉTERMINER si les punaises des lits ont élu domicile dans le lit ou si elles proviennent d'un autre endroit. Les parois des deux cavités circulaires sont lisses ou lubrifiées, ce qui permet d'y piéger les insectes. Si l'on retrouve des punaises dans le creux interne, qui accueille le pied du lit, c'est que ces insectes logent dans le lit. Sinon, ils viennent d'ailleurs.

prédominance des mâles. Sans intervention humaine, les colonies de punaises en captivité s'éteindraient. Ce n'est pas le cas dans le monde réel où il est probable que les femelles se dispersent pour échapper à ces copulations mutilantes. Pourquoi la punaise des lits a-t-elle emprunté cette trajectoire de l'évolution qui lui coûte si cher, alors que les femelles de millions d'autres espèces ont développé des orifices sexuels qui permettent une insémination sans blessure ? Mes collègues et moi cherchons à savoir si ce type d'accouplement ne serait pas un point de vulnérabilité exploitable.

Des études publiées en 2009 et 2010 par Rickard Ignell, de l'Université suédoise des sciences agronomiques d'Alnarp, et ses collègues, et par Camilla Ryne, de l'Université de Lund (Suède), ont mis en évidence une autre adaptation chez ces punaises, liée à l'insémination traumatique et qui pourrait se révéler utile. Les mâles ne sont pas très sélectifs en matière de partenaires sexuels. Ils se précipitent sur les autres punaises mâles et même sur des mâles ou des femelles encore immatures. Ce type de copulation peut provoquer des lésions cuticulaires fatales sur des individus dont la morphologie n'est pas adaptée au transperçement abdominal, comme l'est celle d'une femelle adulte.

Les chercheurs ont découvert que pour détourner ces avances risquées, les larves et les mâles adultes libèrent des phéromones qui indiquent à l'assaillant qu'il perd son temps et son sperme. Il n'en faut pas plus pour imaginer la possibilité de manipuler ces réactions innées à notre

avantage. En théorie, recourir aux phéromones synthétiques dans les endroits où se réfugient les punaises permettrait de décourager toute forme d'accouplement. Et dans l'éventualité où les punaises s'habituerait à l'odeur, cela pourrait conduire à de fâcheuses erreurs d'accouplement et, finalement, à l'extinction du groupe comme cela se produit pour les punaises captives en laboratoire.

Antibiotiques à l'aide ?

Un autre aspect de la reproduction de la punaise des lits mérite d'être mentionné. Comme c'est le cas pour la plupart des animaux qui se reproduisent sexuellement, les punaises mâles ont une paire de testicules qui fabriquent des spermatozoïdes et un canal déférent qui transmet les spermatozoïdes et des sécrétions accessoires à la femelle au cours de la copulation. La femelle dispose, elle, d'une paire d'ovaires produisant des œufs qui sont ensuite acheminés à l'extérieur par un oviducte. Elle a aussi un organe appelé mycétome qui contient des bactéries symbiotiques.

Takema Fukatsu, de l'Institut japonais de sciences et technologies industrielles avancées, et ses collègues ont privé des punaises des lits de ces bactéries en leur administrant des antibiotiques. Ils ont découvert que les femelles avaient alors des taux de reproduction plus faibles. En ajoutant de la vitamine B au sang ingurgité par la femelle, ils ont rétabli sa fécondité, ce qui signifie que les bactéries du mycétome aident à fournir ces nutriments.

Sur la base de cette découverte, il est tentant d'imaginer que les scientifiques pourraient administrer des antibiotiques aux personnes subissant les assauts des punaises et ainsi indirectement atteindre ces bactéries, ce qui, en définitive, reviendrait à tuer les punaises. Nous avons pourtant besoin d'une solution plus spécifique. Utiliser des antibiotiques à large spectre pour traiter une personne qui n'est pas malade pourrait provoquer une cascade de problèmes. Tout d'abord, les bonnes bactéries contenues dans nos intestins seraient perturbées. Ensuite, les bactéries résistantes aux antibiotiques pourraient finir par prendre le dessus, et il se peut que certaines d'entre elles soient pathogènes pour l'être humain ou entraînent une déficience en vitamines. Les bactéries du mycétome constituent une voie sérieuse à explorer, mais il faudrait concevoir des antibiotiques très ciblés, qui n'agissent que sur cette bactérie.

Quant au développement de nouveaux insecticides, l'avenir est incertain. Ces dernières décennies, pour lutter contre les punaises des lits, on s'est beaucoup appuyé sur des produits à base de composés nommés pyréthrénoïdes. Or les punaises sont en train de devenir résistantes à ces substances, ce qui n'est pas surprenant étant donné que les premières résistances au DDT ont été rapportées dès la fin des années 1940.

Le DDT et les pyréthrénoïdes ont un mode d'action commun qui se traduit souvent par une résistance croisée, c'est-à-dire que le développement d'une résistance à un composé entraîne une résistance à l'autre. Mes collègues et moi avons découvert à Cincinnati des punaises des lits plus de 10 000 fois plus résistantes à un composé chimique d'usage courant appartenant à la famille des pyréthrénoïdes, la deltaméthrine. Autrement dit, pour tuer ce type de punaises, il faut 10 000 fois la dose habituelle. Nous étions interloqués devant le spectacle de ces punaises pataugeant dans une coulée de deltaméthrine pure et qui s'en sortaient vivantes et prêtes à repartir piquer leurs victimes dès le lendemain soir, alors que leurs congénères, sensibles au produit, périssaient une fois exposées à la moindre trace de celui-ci. Elles avaient aussi développé une résistance croisée au DDT.

Ces dures à cuire de Cincinnati ne sont pas des cas isolés. Mon équipe a décelé des gènes de résistance aux insecticides chez plus de 85 pour cent des

punaises des lits que nous avons échantillonnées sur le territoire des États-Unis. Notre équipe et d'autres ne font que commencer à identifier les mécanismes de cette résistance. Deux de mes collègues de l'Université du Kentucky, Fang Zhu et Subba Reddy Palli, ont utilisé des techniques de génie génétique pour rétablir la sensibilité aux insecticides de punaises résistantes. Selon leurs travaux, des enzymes présentes dans les souches résistantes, et qui agissent pour détoxifier les insecticides, pourraient être l'objet d'interventions ciblées.

De même, mon équipe a découvert qu'un composé connu pour accroître la toxicité des insecticides en prenant pour cible ce complexe d'enzymes rendait plus sensible à la deltaméthrine notre population de punaises hyperrésistantes. L'industrie de lutte contre les nuisibles utilise déjà des formes commerciales du composé qu'est le butoxyde de pipéronyle pour rétablir un certain niveau de sensibilité aux pyréthrinoides chez les punaises. Les chercheurs pourraient être bientôt en mesure

d'identifier le mode de résistance de tout type de punaises pour ensuite adopter une stratégie d'éradication adéquate, en sélectionnant des insecticides et autres substances qui fonctionneraient sur ce groupe particulier de nuisibles.

Faire appel au bon sens

La punaise des lits est un véritable cauchemar, en particulier pour ceux qui n'ont pas les moyens financiers de recourir à des contre-mesures efficaces. Les professionnels de la lutte contre les parasites peuvent venir à bout d'une infestation en effectuant des inspections approfondies et méthodiques des lieux, en utilisant avec compétence les insecticides à leur disposition et en employant toute une panoplie d'autres stratégies. Cela nécessite une main-d'œuvre importante et un coût.

En fin de compte, le mieux est encore de faire appel à son bon sens pour éviter d'introduire des punaises des lits chez soi. En ce qui me concerne, lorsque je reviens d'un appartement infesté, je mets mes vête-

ments dans le séchoir électrique et le règle sur la chaleur maximale. Au retour de voyage, plutôt que de prendre le risque d'une invasion à la maison, je préfère laisser ma valise tout un week-end dans ma voiture garée sous un soleil de plomb : l'exposition prolongée d'un bagage à une température de 50 °C permet d'occire définitivement les éventuelles punaises qui s'y seraient glissées. En venir à bout par le gel à l'intérieur d'un véhicule est difficilement envisageable, car les punaises peuvent survivre de nombreuses heures aux températures atteintes par un congélateur domestique.

Il est peu probable que les punaises des lits recouvrent leur récent statut de nuisibles oubliés. Mais en faisant de la prévention auprès du public, tout en explorant les points de vulnérabilité particuliers de l'insecte en question, les scientifiques peuvent marquer des points. Considérer la punaise des lits comme un problème de santé publique et non comme un stigmat social est une étape que la société peut aujourd'hui franchir. ■



Au Jardin des Plantes

Détails sur
www.jardindesplantes.net
dans "l'agenda du jardin"

UNE EXPO / DES DÉBATS

Lundi 2 avril - 18h
Contes, légendes et histoires : les araignées, entre art et mythes
A. Gaborit, responsable de la collection Afrique au musée du quai Branly et du Pavillon des Sessions au musée du Louvre (sous réserve), *D. Noly*, conteuse et musicienne.

CONFÉRENCES

Cycle : "Rio + 20"
Lundi 16 avril - 18h
L'évaluation économique des services liés à la biodiversité : enjeux, méthodes, résultats
B. Chevassus-au-Louis, inspecteur général de l'agriculture, ancien directeur de l'INRA, ancien président du Muséum.

Lundi 23 avril - 18h
Le "coût de l'inaction politique" : l'évaluation économique peut-elle influencer nos décisions ?
Y. Laurans, chercheur associé, Institut du Développement durable et des Relations internationales (IDDRI), Fondation SciencesPo.

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, Paris 5^e - Métro : Jussieu

COURS PUBLICS

Cycle : "Le processus de l'évolution biologique"
M. Veuille, directeur d'étude à l'EPHE, UMR Origine, structure et évolution de la biodiversité, Muséum/CNRS
Jeudi 5 avril - 18h : La sélection naturelle, de Darwin à la génomique évolutive
Jeudi 12 avril - 18h : Écologie moléculaire : comment s'écrit la biographie des espèces

Grand Amphithéâtre du Muséum
57 rue Cuvier, Paris 5^e - Métro : Jussieu

