

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** - (2001)  
**Heft:** 48

**Artikel:** L'immunité à tout prix  
**Autor:** Gillmann, Dieter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-555992>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# L'imm



# unité

## à tout prix

En utilisant des colonies de bourdons, des chercheurs de Zurich étudient les corrélations entre le parasitisme et la défense immunologique. Résister à l'envahisseur se paie.

PAR DIETER GILLMANN

PHOTOS EPFZ ET DOMINIQUE MEIENBERG

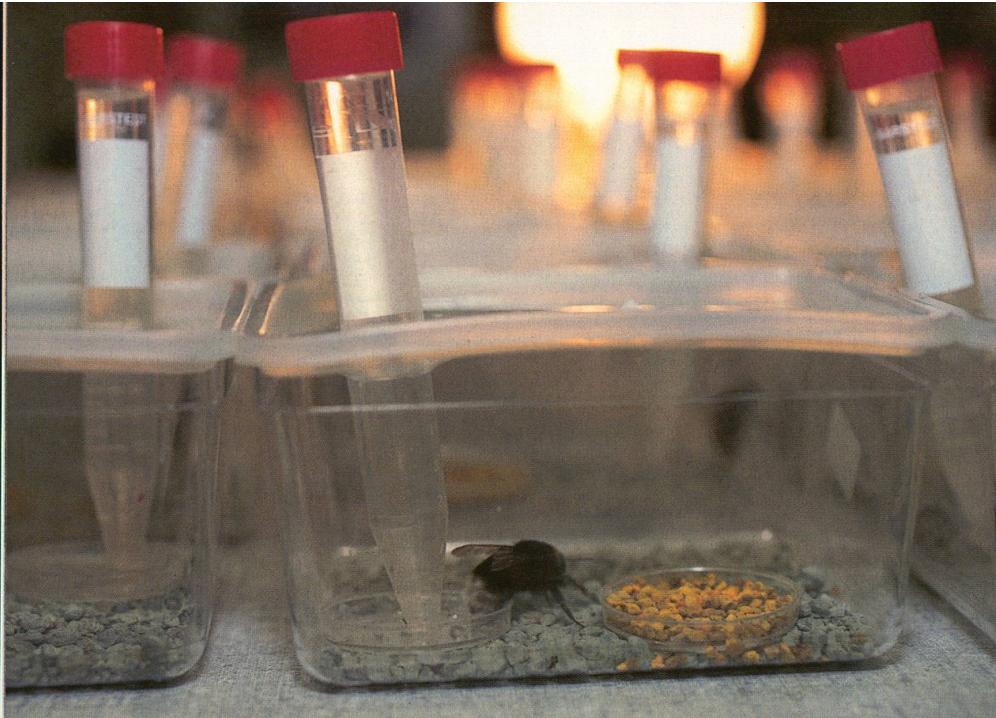
**A**vez-vous passé l'hiver sans souffrir de la grippe? Si c'est le cas, vous le devez probablement à votre système immunitaire qui était bien préparé et qui a réussi à mettre l'agent pathogène présent hors d'état de nuire avant que vous tombiez malade. Nous, les hommes, ne sommes pas les seuls à pouvoir compter sur un système immunitaire nous protégeant contre les infections. Presque tous les organismes disposent d'une sorte de système immunitaire.

On suppose depuis longtemps déjà que l'activation et l'intervention du système immunitaire cause des «frais» directs. «Cependant, il est difficile de démontrer les efforts réalisés pour ce faire, car un organisme infecté peut compenser les frais à payer par une augmentation de l'ingestion d'aliments», explique Yannick Moret, qui prépare sa thèse à l'Institut d'écologie expérimentale de l'EPF de Zurich. Ce biologiste a réussi pour la première fois à montrer les frais directs que l'activation du système immunitaire coûte au bourdon foncé de nos latitudes. Pour cela, il a administré aux bourdons des biomolécules de colibacilles ainsi que des imitations de bactéries sous forme de petites billes microscopiques en latex. Ensuite, une partie des ouvrières a été rationnée afin d'exclure la compensation par ingestion d'aliments.

Comparée à un groupe de contrôle qui avait aussi été soumis à un rationnement en aliments, la probabilité de survie des animaux dont le système immunitaire avait été stimulé artificiellement (par les bactéries) se réduisait de 50 à 70%.

### Sacrifice pour la communauté

On peut se poser la question de savoir pourquoi l'évolution a développé un système immunitaire dont l'intervention ne se fait qu'à un prix si élevé pour chaque individu? «Le sacrifice de quelques ouvrières peut jouer un rôle important pour la colonie», explique Yannick Moret. Lorsqu'un parasite a touché un bourdon, il lui sera relativement facile de se propager dans toute la colonie. D'une part le contact très étroit existant entre les membres de la colonie, d'autre part la proche parenté génétique des insectes les uns avec les autres sont les raisons de cette propagation rapide. Les bourdons d'une colonie sont en effet tous des descendants d'une seule reine et ils sont ainsi tous frères et sœurs. C'est pourquoi un parasite lors de sa propagation ne sera pas confronté à des conditions constamment changeantes. Puisque, par ailleurs, les ouvrières ne se reproduisent pas elles-mêmes, leur seule chance de transmettre au moins une partie de leurs gènes est le



La vie solitaire des reines des bourdons dans le laboratoire, où elles sont ensuite fécondées artificiellement (à droite).

bon état de santé de la colonie, ce qui signifie que cette colonie doit continuer à exister et à se reproduire correctement. Le sacrifice des ouvrières trouve ainsi son explication.

### Conflits entre mâles

«Les membres d'une colonie de bourdons européens sont non seulement descendants de la même reine mais aussi du même mâle reproducteur», précise Christine Gerloff, qui prépare également sa thèse à l'Institut. Le faux bourdon qui aura réussi l'accouplement, dépose après l'insémination dans l'abdomen de la reine une sorte de petit bouchon qui influencera le comportement de la reine de sorte qu'elle ne se laissera plus approcher par un autre mâle. Un certain acide gras contenu dans le bouchon déclenche une réaction biochimique qui est à la base de ce changement de comportement. C'est ce que démontre une étude d'un collègue de Christine Gerloff, Boris Baer. Bien que la variabilité génétique au sein d'une colonie et son potentiel de défense diminuent, ce système de reproduction a su s'imposer. Du point de vue de l'évolution biologique, il s'agit là d'un conflit d'intérêt type, expliquent les chercheurs: Si la reine en effet ne s'accouple pas une seconde fois, le faux bourdon couronné de succès pourra optimiser sa contribution au pool

génétique de la prochaine génération. Du moins, le conflit semble se décider pour les mâles à ce moment-là.

Le système social des bourdons offre d'autres possibilités de considérer l'immunité non plus seulement limitée à l'existence d'individus isolés. C'est là que commencent les travaux de recherche de Pius Korner. Il souhaite examiner en coopération avec Yannick Moret s'il existe aussi chez les bourdons un système immunitaire au niveau de la colonie-même et comment celui-ci fonctionne. «La condition sine qua non pour un tel système est le fait que les insectes soient en mesure d'activer leurs défenses avant que le contact direct avec un parasite ait lieu», explique le biologiste. Même si le bourdon infecté communiquait son mal à ses congénères dans la colonie, le risque de propagation serait efficacement diminué. Le signal serait par exemple une odeur que les animaux infectés émanent et que les bourdons peuvent percevoir dans la colonie. On est à la vérité encore au stade de la spéulation, reconnaît Pius Korner.

### Intérêts commerciaux

Les études des biologistes zurichoises ont pour base la recherche des corrélations entre les parasites et leurs hôtes et non la recher-

che sur les bourdons. Le choix de cet hôte spécifique en tant que modèle pourrait intéresser plus vite qu'on le croit le secteur économique. «L'élevage de bourdons dans des buts commerciaux a fortement gagné en importance. Dans les serres du monde entier – en Suisse également –, ils sont de plus en plus appréciés depuis une dizaine d'années pour la pollinisation de plantes utiles comme les tomates, les concombres ou les piments», explique Christine Gerloff. Cela, en raison de leur anatomie, mieux adaptée à la pollinisation de nombreuses plantes utiles que celle de l'abeille. Plus l'élevage de bourdons s'intensifie, plus les risques de maladie augmentent. Un grand élevage a complètement disparu aux USA en raison de l'envahissement de parasites (dont le nosema, un petit organisme unicellulaire). Ce risque existe encore et pourrait se répéter dans des cas semblables. ■