



Heminki, Johan / L'Institut Paris Region

BIODIVERSITÉ

Juin 2023 • [www.institutparisregion.fr](http://www.institutparisregion.fr)

## QUAND LES ABEILLES DOMESTIQUES CONCURRENCENT LES POLLINISATEURS SAUVAGES

**950**

ESPÈCES D'ABEILLES SAUVAGES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE

**Près de 80%**

DES INSECTES ONT DISPARU EN 30 ANS

**de 650 à 1 500**

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RUCHES À PARIS ENTRE 2019 ET 2021

LA POLLINISATION DES PLANTES PAR LES INSECTES, INDISPENSABLE POUR L'ÉQUILIBRE DES ÉCOSYSTÈMES ET NOTRE ALIMENTATION, EST SOUVENT ILLUSTRÉE PAR L'ABEILLE DOMESTIQUE. À TORT. RÉSUMER CE SERVICE À UNE SEULE ESPÈCE REVIENT À OCCULTER TOUTE LA DIVERSITÉ ET LES MILLIONS D'ANNÉES D'ÉVOLUTION DONT IL RÉSULTE. LONGTEMPS PLÉBISCITÉES, LES INITIATIVES VISANT À L'INSTALLATION DE RUCHES, EN VILLE COMME EN PLEINE NATURE, SONT AUJOURD'HUI CONTROVERSÉES.

L'abeille domestique (*Apis mellifera*) est, comme son nom l'indique, une espèce domestiquée, améliorée et exploitée par l'homme au même titre que le bétail. L'histoire évolutive d'*Apis mellifera* avant sa domestication commence en Asie il y a environ 7,5 millions d'années. L'espèce s'est ensuite largement dispersée grâce à ses fortes capacités adaptatives vers les continents africain et européen, puis a divergé en une multitude de sous-espèces pendant la dernière glaciation (de 38 000 à 13 000 ans avant le présent), quand ses populations se sont retrouvées séparées. Sa relation avec l'homme est vraisemblablement très ancienne, avec la recherche de colonies sauvages pour collecter le miel. Les plus anciennes traces de fixation des colonies, signes d'une domestication de l'espèce, ont été trouvées en Anatolie et datent d'il y a un peu plus de 10 000 ans. C'est à partir du XVII<sup>e</sup> siècle que l'apiculture s'est fortement intensifiée, avec des échanges de colonies sur l'ensemble du globe<sup>1</sup>. Au cours de sa domestication, *Apis mellifera* a été sélectionnée de nombreuses fois pour optimiser sa production de miel, son caractère docile et son acclimatation aux différents contextes climatiques. On dénombre aujourd'hui près de 28 sous-espèces élevées partout dans le monde.

### L'ABEILLE DOMESTIQUE, UNE AMBASSADRICE DE LA BIODIVERSITÉ ?

Si l'abeille domestique est bien une composante de la biodiversité au sens de sa définition, il serait néanmoins erroné d'en faire un emblème pour alerter sur l'érosion du vivant. En comparaison aux 950 espèces d'abeilles sauvages vivant également en France métropolitaine (20 000 dans le monde), il ne s'agit que d'une infime fraction de la diversité des « abeilles ». De plus, l'abeille domestique, entretenue et soignée par l'homme, n'est pas soumise aux mêmes pressions environnementales que ses congénères sauvages. En cas de disette, d'infection au varroa (un acarien parasite) ou aux

**En couverture**

L'Éristale (*Eristalis sp.*), mouche faisant partie de la famille des Syrphes, imite l'apparence d'une abeille pour dissuader les prédateurs.

1. À l'Institut du monde arabe, des ruches cernées par le minéral.

2. Un Chrysope (*Chrysoperla sp.*) en train de se nourrir de pollen.

3. Les mâles d'Eucères sont facilement reconnaissables, avec leurs antennes démesurées. Ils font partie des abeilles attirées par les phéromones de certaines orchidées pour faciliter leur pollinisation.

4. Les Halictes, petites abeilles solitaires, font un nid dans le sol, qu'elles complètent d'une petite cheminée.

poux de l'abeille, ou d'une prédation par le frelon asiatique, l'apiculteur intervient en apportant des soins vétérinaires et des compléments alimentaires (ou en posant des pièges, dans le cas du frelon) pour rétablir ses colonies souffrantes. Contrairement aux pollinisateurs sauvages, les abeilles domestiques étant artificiellement maintenues, elles ne sont que partiellement impactées par la disparition des milieux naturels, l'intensification des pratiques agricoles et le changement climatique. Cependant, malgré tous les soins dont elles bénéficient, elles ne sont pas épargnées par les ravages provoqués par les pesticides, au même titre que l'ensemble des pollinisateurs<sup>2</sup>. La forte dégradation de l'état de santé des colonies ces dernières décennies est d'ailleurs un indicateur criant de l'effondrement silencieux en cours chez les populations de pollinisateurs sauvages. En 2022, une étude<sup>3</sup> a montré que la durée de vie moyenne d'une ouvrière chez *Apis mellifera* a diminué de moitié en 50 ans (34 jours en moyenne en 1970, contre 18 aujourd'hui). Les causes de ce phénomène ne sont pas complètement élucidées, mais les auteurs supposent que la sélection génétique pour privilégier la résistance aux pathogènes et la dégradation du milieu de vie des ruches sont les principaux responsables de ce changement. Conséquence de cette durée de vie limitée, les abeilles ont moins de temps pour collecter les ressources, et les ruches s'en trouvent affaiblies. Pour autant, contrairement aux espèces sauvages, cette abeille n'est absolument pas menacée et ne risque pas de disparaître. Entre 1961 et 2017, on estime que le nombre de colonies gérées par l'homme a augmenté de 85 % et la production moyenne de miel par colonie de 45 %, signes d'une optimisation des processus de production et d'une sélection génétique accrue<sup>4</sup>. Pour les insectes sauvages – dont les pollinisateurs –, le constat est très différent, avec une réduction de leur abondance d'environ 10 % par décennie à l'échelle mondiale<sup>5</sup>. En Allemagne, dans des réserves naturelles pourtant protégées, cette tendance générale à la baisse se traduit même par une réduction de la biomasse en insectes volants de 75 % en 27 ans<sup>6</sup>.

### POURQUOI NE PAS COMPENSER CE DÉCLIN PAR DES ABEILLES DOMESTIQUES ?

La pollinisation des plantes par les insectes, indispensable à la reproduction d'environ 90 % des plantes dans le monde, représente aussi un service écosystémique essentiel pour notre alimentation<sup>7</sup>. En Europe, on estime que 35 % du volume de production agricole dépend directement des insectes, et ce service, rendu gratuitement par les écosystèmes, représente à l'échelle mondiale 153 milliards de dollars chaque année<sup>8</sup>. Si l'importance des pollinisateurs n'est plus à démontrer, le rôle de la diversité des espèces qui les compose est encore méconnu. Fruits d'une coévolution avec les plantes à fleurs, elles-mêmes apparues il y a au moins 280 millions d'années<sup>9</sup>, les relations entre plantes à fleurs et insectes ont engendré des interactions extrêmement diverses et complexes, qui ne

pourraient être compensées par une seule espèce. La Collète du lierre (*Colletes hederæ*), par exemple, est, comme son nom l'indique, spécialisée dans les fleurs de lierre et, pour correspondre à la floraison tardive de la plante (vers la mi-septembre), émerge de son terrier en fin de saison, contrairement à la majorité des autres abeilles sauvages, déjà en fin de vie à cette période de l'année. Du côté des plantes, l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) va jusqu'à imiter les phéromones émises par les Eucères à longues antennes (*Eucera longicornis*) femelles pour attirer des mâles, qui, dupés, vont polliniser l'orchidée en la visitant. En dehors des pollinisateurs très spécialisés, l'ensemble des espèces possèdent des cortèges de plantes qui leur sont associés. La compatibilité d'un pollinisateur avec sa plante est liée, notamment, à leur morphologie. Ainsi, les plantes avec des corolles longues et étroites ne peuvent être pollinisées que par des insectes possédant de longues langues capables d'atteindre le nectar situé au fond. À l'opposé, les tapis de petites fleurs proposés par les Apiacées (Carotte sauvage, Achillée millefeuille...) sont plébiscités par des insectes aux pièces buccales courtes, comme les coléoptères ou les diptères (mouches). Du côté de l'agriculture, le constat est le même. Une pollinisation uniquement réalisée par l'abeille domestique nuirait à la quantité et à la qualité des productions fruitières<sup>10</sup>. Aussi, de nombreux insectes sont plus que des pollinisateurs. Les Chrysopes, par exemple, passent une bonne partie de leur vie à l'état larvaire. Pendant cette phase, les larves carnivores ingurgitent d'énormes quantités de pucerons et autres ravageurs, alors que l'adulte se contente du miellat et du pollen des fleurs. L'abeille domestique, même si elle est particulièrement polyvalente dans la diversité des fleurs qu'elle visite, n'est pas une pollinisatrice ultime, capable de se substituer à des milliers d'espèces ayant toutes leurs particularités et affinités.

### UN ENGOUEMENT AUX EFFETS CONTRE-PRODUCTIFS

Depuis une quinzaine d'années, un véritable engouement s'est développé autour de l'installation de ruches, notamment en ville. En 2019, la Ville de Paris estimait le nombre de ruches à environ 650. Trois ans plus tard, ce nombre avait déjà plus que doublé, pour atteindre les 1 500 ruches (soit 15 ruches au km<sup>2</sup>). L'omniprésence de l'abeille domestique en ville questionne par ailleurs sur les relations de compétition alimentaire qui peuvent se créer avec d'autres pollinisateurs à cause de leur surdensité. En 2019, une étude<sup>11</sup> démontre que la densité de ruches dans un rayon de 500 ou de 1 000 mètres impacte négativement la fréquence de visite des fleurs par les pollinisateurs sauvages. Une importante densité de ruches déséquilibre également les réseaux d'interaction plantes-pollinisateurs : quelques plantes seront saturées de visites, alors que d'autres seront très peu sollicitées par les insectes. Cette iniquité de pollinisation est indicatrice d'écosystèmes dégradés, où la disparition de certains pollinisateurs réduit le potentiel de reproduction de leurs plantes associées, avec des



## Des pollinisateurs aux formes variées

Au-delà de l'abeille domestique et des papillons, pollinisateurs bien identifiés, il existe toute une diversité d'insectes et d'interactions qui participent à la pollinisation.



### Xylocope (*Xylocopa sp.*)

On dénombre près de 950 espèces d'abeilles en France métropolitaine. Cette grande diversité se traduit par un large éventail de couleurs, formes et tailles. Ici, un Xylocope, aussi nommé « abeille charpentière », car elle est capable de creuser le bois pour se loger. Malgré sa taille imposante – c'est la plus grande de nos abeilles –, elle est inoffensive si elle n'est pas menacée.



### Syrphe ceinturé (*Episyrphus balteatus*)

Les mouches (Diptères) sont des pollinisateurs indispensables. Certaines fleurs sont même majoritairement visitées par ce groupe d'insectes. Chez les mouches, les Syrphes se distinguent par leurs couleurs bariolées évoquant celles d'une abeille. Ce mimétisme dit « batésien » permet aux Syrphes de tromper les prédateurs, qui ne se risquent pas au dard des abeilles. Ici, un Syrphe ceinturé.



### Hoplite (*Hoplitis sp.*)

Certaines plantes ont développé des stratégies originales pour leur reproduction en mettant directement sur l'insecte des sacs remplis de pollen, appelés « pollinies ». Ces drôles d'appendices sont fixés grâce à une substance gluante et resteront en place sur son front le temps de quelques autres visites. Ici, une Hoplite, à l'entrée de sa loge, en transporte plusieurs sur sa tête.



### Araignées lynx (*Oxyopes sp.*)

Les fleurs ne sont pas que le théâtre de la pollinisation. Ces endroits très fréquentés attirent également des prédateurs, qui, embusqués, profitent de l'effervescence générale pour capturer les insectes les moins attentifs. C'est notamment le cas des Araignées lynx, d'agiles prédatrices capables de bondir sur leur proie.



Hemminki Johan / L'Institut Paris Region



Audrey Muratey / L'Institut Paris Region

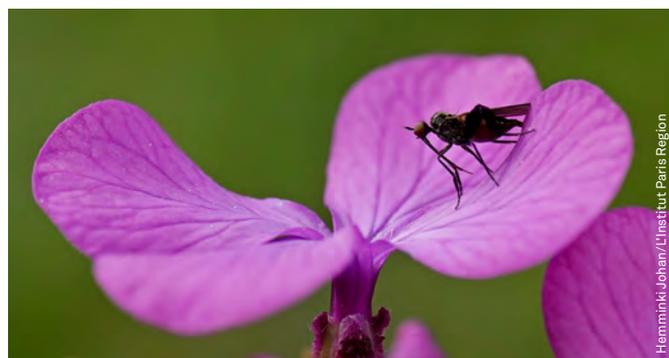
Ce tour d'horizon est néanmoins partiel, et beaucoup d'autres espèces sont susceptibles de participer à la pollinisation (punaises, sauterelles, escargots...). Les fleurs restent le support occasionnel d'une grande diversité d'invertébrés, qui peuvent involontairement participer au transport de leur pollen.



Hemminki Johan / L'Institut Paris Region

### Trichie gauloise (*Trichius gallicus*)

Les Coléoptères, tels que cette Trichie gauloise, constituent le groupe d'insectes le plus diversifié au monde. Certains sont des pollinisateurs importants, qui, dépourvus d'une longue langue comme les abeilles, se tournent davantage vers les fleurs composées afin d'en brouter le pollen. Lors de leur repas, leur corps massif et velu capte de grandes quantités de pollen, qui permettra de féconder la prochaine fleur visitée.



Hemminki Johan / L'Institut Paris Region

### Empidides

Les abeilles ne sont pas les seules à s'être adaptées aux corolles profondes de certaines fleurs. Les mouches de la famille des Empidides sont pourvues d'une trompe démesurée, qui leur permet d'accéder au nectar difficile d'accès de cette fleur de monnaie-du-pape.



Hemminki Johan / L'Institut Paris Region

### Mégachile

Le nectar des fleurs n'est pas une ressource illimitée, ce qui engendre une compétition entre les pollinisateurs pour y accéder. Certaines abeilles, comme cette Mégachile, ne « jouent pas le jeu » de la pollinisation : elles découpent une ouverture à la base des pétales d'une fleur encore fermée pour accéder au nectar dont elles se nourrissent. En procédant ainsi, ces abeilles ne se frottent pas aux étamines recouvertes de pollen, et la fleur ne sera pas fécondée.



Ophélie Ricci / L'Institut Paris Region

### Misumène variable (*Misumena vatia*)

De nombreux insectes perçoivent les rayonnements ultraviolets, invisibles pour l'Homme. Cette capacité est mise à profit par les plantes, qui arborent sur leurs pétales des motifs faisant office de « piste d'atterrissage » permettant aux pollinisateurs de repérer où se poser. Certaines araignées, en plus d'adapter leur couleur à la fleur sur laquelle elles se trouvent, reflètent également les ultraviolets afin d'inciter les pollinisateurs à se rapprocher d'elles pour mieux les capturer.

réactions en cascade pouvant provoquer la disparition de communautés entières. Cet effet est également catalysé par les abeilles domestiques, qui préfèrent significativement les plantes horticoles aux espèces sauvages, ce qui amplifie le déficit de pollinisation des fleurs sauvages (lire encadré ci-contre). Au-delà de la ville dense, où la ressource alimentaire est un facteur limitant pour les espèces, d'autres études se sont intéressées aux conséquences de l'installation de ruchers (ensemble de ruches) densément peuplés dans les espaces naturels. Une étude<sup>12</sup> constate que plus l'on s'approche d'un rucher, moins les abeilles sauvages sont abondantes. En dessous de 900 mètres de distance au rucher, l'abondance des abeilles sauvages est en moyenne 55 % inférieure à celle des sites témoins (sans ruches). Plus encore, le succès d'approvisionnement en nectar des abeilles sauvages diminue à proximité des ruches. Les abeilles sauvages butinant dans un rayon de 600 mètres autour d'un rucher présentent moitié moins de nectar dans leur jabot que les butineuses hors de ce rayon.

À partir de ces observations, l'étude propose également des recommandations pour mieux prendre en compte cette compétition entre pollinisateurs. En tenant compte du rayon d'action moyen des abeilles domestiques et de leurs impacts sur les abeilles sauvages en fonction de la distance, elle préconise d'espacer les ruchers d'environ 2,5 km. Cette distance permettrait de conserver 53 % du territoire hors de l'emprise des colonies, et sanctuarise ainsi l'espace restant pour les espèces sauvages. Ces valeurs, bien que théoriques et issues d'une étude en milieu naturel, sont intéressantes pour mettre en perspective les pratiques actuelles. Avec des densités, dans certaines villes, de plusieurs ruches au kilomètre carré et un environnement urbain pauvre en ressource florale, cet effet de mode peut avoir des effets néfastes sur la biodiversité.

### FAUT-IL BANNIR LES RUCHES ?

Considérant les limites à l'installation abusive de ruches, celles-ci restent de bons supports pour reconnecter le public à la nature et au vivant – et plus particulièrement aux insectes, mal connus, voire mal aimés. Souvent, les collectivités ou associations qui installent des ruches proposent également des créneaux ouverts au grand public pour venir rencontrer l'apiculteur gestionnaire et en apprendre davantage sur les abeilles domestiques. Ces moments, rares dans le quotidien des citadins, sont importants pour changer la perception de la biodiversité, de ses composantes et des menaces auxquelles elle fait face. Néanmoins, il est aujourd'hui nécessaire d'appréhender l'ensemble des pollinisateurs et, même s'il est plus facile d'installer des ruches ou des hôtels à insectes que de leur offrir des habitats favorables, l'urgence de la situation nécessite des moyens encore trop peu mobilisés. Ce n'est que grâce à une évolution de nos modes de production, de l'utilisation de nos terres et de notre conception du vivant que la tendance pourra s'inverser.

### COMMENT FAVORISER LES POLLINISATEURS SAUVAGES ?

Le 23 janvier 2023 a marqué un tournant, avec l'interdiction définitive des néonicotinoïdes en France. Ces produits, dont la toxicité envers les abeilles a été largement démontrée, ont des effets négatifs plus globaux sur les écosystèmes. Cette décision, bien que majeure, ne doit pas pour autant masquer la réalité de l'usage encore massif des phytosanitaires. En 2022, le CNRS de Chizé et l'Université de Bourgogne-Franche-Comté publiaient les résultats d'une étude sur la rémanence des pesticides dans l'environnement. Grâce à l'analyse de poils de micromammifères, capturés pour l'occasion, puis relâchés, les scientifiques ont découvert que 75 % des animaux ressortaient positifs à 13 molécules interdites (pour certaines depuis plus de 30 ans) et à 25 molécules autorisées sur 140 composants recherchés<sup>13</sup>. Pire, aucune différence n'a été observée entre les exploitations biologiques et conventionnelles, preuve que ces produits sont omniprésents dans l'environnement et dans l'ensemble des maillons des écosystèmes. Ainsi, le développement de pratiques alternatives qui se détournent des phytosanitaires – comme l'agroécologie, qui a démontré son efficacité – constituerait une première étape essentielle pour l'amélioration de l'état de santé des pollinisateurs. Cette transformation a déjà commencé dans les espaces publics et privés en milieu urbain, avec l'application de la loi Labbé dès 2017, dont le périmètre s'est étendu le 1<sup>er</sup> juillet 2022. Elle s'applique désormais aux propriétés privées, aux lieux fréquentés par le public et aux lieux à usage collectif (à l'exception des golfs, des terrains de grands jeux, des pistes d'hippodrome et des terrains de tennis sur gazon, dont l'accès est réglementé, maîtrisé et réservé aux utilisateurs, et dont l'interdiction n'interviendra qu'en 2025).

L'autre enjeu majeur est celui de l'occupation du sol et de l'espace laissé à la biodiversité. En ville, les espaces dits « verts » sont encore trop souvent gérés intensivement par souci esthétique. Les tontes fréquentes et l'utilisation de semis et de plants horticoles sont incompatibles avec l'installation des insectes, dont les pollinisateurs. La gestion écologique associée à une gestion différenciée, qui consiste à réduire l'entretien, à favoriser les plantes locales et à diversifier les strates de végétation, permet de créer des conditions plus hétérogènes qui apporteront gîte et couvert aux espèces. Une grande diversité de pollinisateurs sous-entend également des écologies et des exigences variées. De nombreuses espèces ont besoin d'habitats spécifiques pour réaliser leur cycle de vie. Ainsi, certaines abeilles solitaires creusent des terriers dans les sols meubles quand d'autres utilisent le bois mort pour construire des loges. En ce qui concerne les syrphes (mouches à l'apparence d'abeilles), certaines larves affectionnent les zones humides et la végétation en décomposition pour réaliser leur développement. Afin de reproduire ces habitats particuliers, il est possible de mettre en place des aménagements peu coûteux dans les espaces. Un simple talus de

### DES FLEURS ESTHÉTIQUES MAIS DÉLAISSÉES

L'horticulture, littéralement l'art de cultiver les jardins, est une vaste discipline dont l'un des objectifs est de sélectionner et de cultiver des plantes pour leur valeur ornementale afin d'agrémenter parcs et jardins. Ce processus cherche donc à sélectionner des anomalies génétiques chez des espèces sauvages jusqu'à les transformer de manière spectaculaire. C'est grâce à ces méthodes qu'il existe aujourd'hui près de 40 000 variétés de rosiers, dont un des ancêtres n'est autre que l'églantier (*Rosa canina*), un arbuste que l'on rencontre encore aujourd'hui à l'état sauvage. Néanmoins, cette sélection est souvent faite au détriment d'autres attributs, comme la production de nectar et pollen. Ainsi, en plus d'avoir une morphologie dénaturée, ces créations n'ont que peu de ressources alimentaires à offrir. Il convient donc de privilégier les plantes locales, adaptées au contexte climatique de la région, qui, en plus d'être esthétiques (même si moins spectaculaires), seront un support pour la biodiversité.

### LE SPIPOLL : UN PROGRAMME DE SCIENCE PARTICIPATIVE DÉDIÉ AUX POLLINISATEURS

Le suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll) est un programme de science participative coordonné par Vigie-nature, qui vise à étudier les interactions entre plantes et insectes pollinisateurs. Le protocole consiste à prendre en photo, pendant 20 minutes, tous les insectes qui se posent sur une fleur de son choix. Les données récoltées permettent ensuite de mieux comprendre les affinités entre espèces et dressent des tendances de l'évolution des populations. Au-delà de données utilisables par les scientifiques, ce programme permet d'inciter les participants à s'attarder et à découvrir la diversité des insectes qui nous entourent, même en plein cœur urbain. [www.spipoll.org](http://www.spipoll.org)



terre meuble (avec idéalement 50 % de sable environ) exposé sud sera rapidement colonisé par des bourgades d'abeilles, qui y creuseront leurs terriers. Laisser au sol un tas de branchages morts de différents diamètres ou un pierrier bien exposé au soleil servira à une multitude d'autres espèces. Créer une mare temporaire ou permanente, en évitant l'apport de poissons, favorisera d'autres cortèges. Ces propositions d'aménagements sont aussi valables pour les jardins privés, qui représentent une part non négligeable des espaces de nature en ville.

Une autre approche consiste tout simplement à laisser des espaces sans gestion, en libre évolution, comme dans certaines friches en ville. Ces lieux, sous forte pression foncière, ne doivent pas être uniquement considérés comme des espaces en attente d'urbanisation. Certaines friches sont devenues avec le temps des îlots de nature offrant calme et refuge à la biodiversité : elles hébergent ainsi une faune et une flore riches, parfois composées d'espèces rares que l'on n'observe habituellement pas en ville<sup>14</sup>.

Il est également possible d'aménager le bâti pour les pollinisateurs. Les toitures végétalisées, quand elles disposent d'un substrat suffisamment profond (au minimum 10 cm) et d'une végétation herbacée locale, peuvent devenir des relais entre les espaces verts en proposant gîte et ressources aux espèces, tout en absorbant les eaux pluviales. Sur les façades, l'installation de plantes grimpantes, comme le lierre, permettra de satisfaire les besoins de nombreux pollinisateurs tardifs et aidera à rafraîchir les villes en limitant la réflexion des rayons solaires. Dans certains contextes, il est également possible de se tourner vers des conceptions alternatives, avec l'utilisation de paillages ou de murs en terre, qui laisseront des interstices favorables à l'installation des insectes.

Enfin, pour la reconquête de la biodiversité, il est désormais nécessaire de s'orienter vers les concepts de renaturation d'espaces imperméabilisés afin de rendre des lieux autrefois stériles colonisables par les espèces. Les villes regorgent d'endroits inutilement bétonnés qu'il est aujourd'hui indispensable de rendre à la nature. ■

Hemminki Johan, naturaliste  
département Biodiversité – ARB ÎdF (Magali Gorce, directrice)

1. Dogantzis K.A., Tanushree T., et al. « Thrive out of Asia and the Adaptive Radiation of the Western Honey Bee ». *Science Advances* 7 (49). 2021.
2. Henry M., Béguin M., et al. « A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees ». *Science* 336 (6079): 348-50. 2012.
3. Nearman A., van Engelsdorp D., « Water Provisioning Increases Caged Worker Bee Lifespan and Caged Worker Bees Are Living Half as Long as Observed 50 Years Ago ». *Scientific Reports* 12 (1): 18660. 2022.
4. Phiri B. J., Fevre D., et al. « Uptrend in Global Managed Honey Bee Colonies and Production Based on a Six-Decade Viewpoint, 1961–2017 ». *Scientific Reports* 12 (1): 21298. 2022.
5. van Klink R., Bowler D. E., et al. « Meta-Analysis Reveals Declines in Terrestrial but Increases in Freshwater Insect Abundances ». *Science* 368 (6489): 417-20. 2020. Dirzo R., Young H. S., et al. « Defaunation in the Anthropocene ». *Science* 345 (6195): 401-6. 2014. Conrad K. F., Warren M. S., et al. « Rapid Declines of Common, Widespread British Moths Provide Evidence of an Insect Biodiversity Crisis ». *Biological Conservation* 132 (3): 279-91. 2006. Wepprich T., Adrien J. R., et al. « Butterfly Abundance Declines over 20 Years of Systematic Monitoring in Ohio, USA ». *PLOS ONE* 14 (7): e0216270. 2019. Wagner D. L., Grames E. M., et al. « Insect Decline in the Anthropocene: Death by a Thousand Cuts ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118 (2): e2023989118. 2021.
6. Hallmann C.A., Sorg M., et al. « More than 75 Percent Decline over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas ». *PLOS ONE* 12 (10): e0185809. 2017.
7. *The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. IPBES, 2016.
8. Garibaldi L. A., Carvalheiro L. G., et al. « Mutually Beneficial Pollinator Diversity and Crop Yield Outcomes in Small and Large Farms ». *Science* 351 (6271): 388-91. 2016.
9. Khramov A. V., Foraponova T., et al. « The Earliest Pollen-Loaded Insects from the Lower Permian of Russia ». *Biology Letters* 19 (3): 20220523. 2023.
10. Garibaldi L. A., Steffan-Dewenter I., et al. « Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance ». *Science* 339 (6127): 1608-11. 2013.
11. Ropars L., Dajoz I., et al. « Wild Pollinator Activity Negatively Related to Honey Bee Colony Densities in Urban Context ». *PLOS ONE* 14 (9): e0222316. 2019.
12. Henry M. et Rodet G., « Étude des interactions écologiques entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages dans un espace naturel protégé : le massif de la Côte Bleue, site du Conservatoire du littoral », Inrae, Conservatoire du littoral, 2018.
13. Fritsch C., Appenzeller B., et al. « Pervasive Exposure of Wild Small Mammals to Legacy and Currently Used Pesticide Mixtures in Arable Landscapes ». *Scientific Reports* 12 (1): 15904. 2022.
14. Twerd L. et Banaszak-Cibicka W., « Wastelands: Their Attractiveness and Importance for Preserving the Diversity of Wild Bees in Urban Areas ». *Journal of Insect Conservation* 23 (3): 573-88. 2019. Eyre M. D., Luff M. L., et al. « Beetles (Coleoptera) on Brownfield Sites in England: An Important Conservation Resource? » *Journal of Insect Conservation* 7 (4): 223-31. 2003.

#### DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Nicolas Bauquet, DG

#### COORDINATION DES ÉTUDES

Sébastien Alavoine, DGA

#### DIRECTION DE LA COMMUNICATION

Cédric Lavallart (intérim)

#### RÉDACTION EN CHEF

Laurène Champalle

#### MAQUETTE

Jean-Eudes Tilloy

#### MÉDIATHÈQUE/PHOTOTHÈQUE

Julie Sarris

#### FABRICATION

Sylvie Coulomb

#### RELATIONS PRESSE

Sandrine Kocki

33 (0) 1 77 49 75 78

#### L'Institut Paris Region

15, rue Falguière  
75740 Paris cedex 15  
33 (0) 1 77 49 77 49

ISSN 2724-928X  
ISSN ressource en ligne  
2725-6839



institutparisregion.fr



## RESSOURCES

- J. Flandin, C. Parisot, *Guide de gestion écologique des espaces publics et privés*, Natureparif, 2016.
- M. Barra, H. Johan (coord.), *Écologie des toitures végétalisées. Synthèse de l'étude Grooves (Green roofs verified ecosystem services)*, ARB ÎdF, L'Institut Paris Region, 2021.
- G. Deboeuf De Los Rios, M. Barra, G. Grandin, *Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations*, ARB ÎdF, L'Institut Paris Region, 2022.

**Un soutien pour les actions de renaturation en Île-de-France**  
Pour promouvoir les actions de renaturation, Île-de-France Nature a lancé un appel à manifestation d'intérêt « Retour de la nature en ville ». Ce nouveau dispositif d'aides finance des études techniques afin de répondre aux besoins des collectivités territoriales dans la maturation et la conception de leurs projets de renaturation.

