

Biodiversité



Les abeilles collectrices de ressources autres que nectar et pollen aussi quelques curiosités morphologiques, physiologiques et comportementales...

par **Isabelle AVISSE**, membre de l'Observatoire des Abeilles, www.oabeilles.net 2^e partie

**Abeilles nécrophages,
créophages, lacryphages,
sudophages, hémato-phages,
coprophages, frugivores...**

« À la différence de nos abeilles, les *mélipones*, dont la taille est plus petite, sont dépourvues de dard et de venin. Elles peuvent cependant être fort gênantes par une conduite agressive qui donne son nom vernaculaire à l'espèce dite *torce cabellos*, "tord cheveux" ; ou, de façon peut-être encore plus pénible, en s'agglutinant par dizaines, sinon centaines, sur le visage et le corps du voyageur pour sucer sa sueur et ses sécrétions nasales ou oculaires. D'où le nom vernaculaire de *Trigona duckei* : *lambe olhos*, "lèche yeux".

On se sent vite poussé à bout par ces titillations s'exerçant en des points particulièrement sensibles : intérieur des oreilles et des narines, coins des yeux et

de la bouche, et auxquelles il est impossible de mettre fin par les mouvements brusques qui font habituellement fuir les insectes. Les abeilles alourdies et comme enivrées d'humaine nourriture semblent avoir perdu la volonté et peut-être le pouvoir de s'envoler. Leur victime, découragée de battre vainement l'air, en vient vite à se frapper le visage : geste fatal, car les cadavres gorgés de sueur et écrasés engluent les insectes survivants sur place, et incitent d'autres à les rejoindre par l'attrait d'un nouveau repas.

Cette expérience banale suffit pour attester que le régime alimentaire des *mélipones* est plus varié que celui des abeilles de l'Ancien Monde, et qu'elles ne font pas fi des substances d'origine animale. Il y a plus d'un siècle, Bates avait déjà remarqué que les abeilles des régions amazoniennes ne tiraient pas tant leur nourriture des fleurs que de la sève des arbres et des déjections des oiseaux.

Selon Schwarz¹, les mélipones s'intéressent aux matières les plus diverses, depuis le nectar et le pollen jusqu'aux charognes, à l'urine et aux excréments. Il n'est donc pas surprenant que leurs miels diffèrent considérablement de ceux d'*Apis mellifica* par la couleur, la consistance, la saveur et la composition chimique » (Lévi-Strauss, p. 41).

Au sein de la famille des *Apidae*, les abeilles eusociales appartiennent à deux tribus : les *Apini* et les *Meliponini*. La tribu des *Apini* comprend 7 ou 8 espèces du genre *Apis*², dont l'abeille domestique *Apis mellifera*. La tribu des *Meliponini* comprend plus de 500 espèces réparties dans une cinquantaine de genres. Cette diversité se manifeste non seulement dans le nombre de genres et d'espèces, mais également dans le large éventail de comportements que ces méliponines affichent en ce qui concerne leurs habitudes alimentaires ou de nidi-

fication. Réparties dans les 3 Amériques, en Afrique, Asie, Océanie, ces abeilles pantropicales hautement eusociales (vivant dans des colonies pérennes) sont dites « sans dard » parce qu'elles ne possèdent qu'un aiguillon vestigial atrophié. La plupart d'entre elles comprennent moins de butineuses que les colonies d'*Apis mellifera* mais, se nourrissant d'un large éventail de plantes, elles stockent dans leurs nids de grandes quantités de nourriture (leur régime alimentaire est plus diversifié que celui d'*Apis mellifera*). Les principales espèces d'abeilles sans dard récoltent nectar et pollen – ces réserves sont stockées séparément dans des jarres ovoïdes ou pots (constitués de cire et autres matières organiques) souvent placés autour du couvain. Outre ces provisions issues de fleurs, les méliponines recourent pour s'alimenter, mais aussi pour construire leurs nids et se défendre de prédateurs et parasites, à une grande va-

1 – « Certaines des plus petites abeilles sans aiguillon, telles que *Trigona* (*Hypotrigona*) *duckei* Friese et *Trigona* (*Plebeia*) *minima* Gribodo, ont été qualifiées d'« abeilles de la sueur » [*Sweat Bees*] en raison de leur persistance à aspirer ce liquide. L'habitude n'est cependant pas confinée aux petits membres. [...] Les carcasses d'animaux sont principalement fréquentées, semble-t-il, pour leur jus. Selon H. Muller (1874; 1875), la tataire du sous-genre *Oxytrigona* est particulièrement attirée par la viande et les animaux morts putréfiés. Mais tandis qu'*Oxytrigona* est partisane de ces sources de liquide peu recommandables, beaucoup d'autres abeilles sans aiguillon ont montré un goût perverti semblable. Les membres du sous-genre *Trigona* désignés par Ducke (1902; 1906) comme *argentata* font partie des visiteuses persistantes de carcasses d'animaux. Cette abeille a également été observée à plusieurs reprises se gavant de chenilles mortes. En raison du penchant de l'«*argentata*» de Ducke pour les produits d'origine animale, von Buttel-Reepen (1903) a posé la question de savoir si cette abeille pouvait être considérée comme une mangeuse de chair, mais Ducke a répondu à cette question par la négative, indiquant que ce sont les fluides animaux, non la chair, qui attirent cet insecte. Par ailleurs, Lutz a observé *Trigona* (*Trigona*) *hypogea*, variété hypogea Silvestri, *Trigona* (*Trigona*) *pallida* varieté pallida (Latreille), et *Melipona interrupta* varieté oblitescens Cockerell visitant la carcasse décharnée d'un serpent, ajoutant : « Apparemment, elles n'ont pas seulement sucé les fluides mais ont aussi emporté de petits morceaux de chair » (1920). Il est néanmoins possible que les particules transportées ne servent pas de nourriture mais de matériaux de construction, faisant partie de cet étrange assortiment d'objets mélangés de l'édifice fait de conglomérats construit par les abeilles sans aiguillon. Bien que les abeilles sans aiguillon témoignent de l'intérêt pour les jus d'insectes et d'animaux, elles ne sont pas les seules à s'éloigner parfois de leurs visites florales pour revenir au régime de leurs parents sphécéoides parmi les guêpes. [...] lors d'une récente visite à Chichen-Itza, dans l'État du Yucatan, au Mexique, j'ai été surpris de constater qu'un spécimen de la belle *Euglossa cordata* (Linnaeus) explorait avec intérêt, les restes juteux de deux mouches écrasées » (Schwartz, chap. « Eau et transpiration » et « Jus animaux », p. 104, 106).

2 – Suivant les auteurs, il existe 7 ou 8 espèces d'abeilles du genre *Apis* : certains considèrent qu'*A. laboriosa* est une espèce à part entière, d'autres estiment qu'elle est une sous-espèce d'*A. dorsata* (*Apis dorsata laboriosa*). Les autres espèces d'*Apis* sont : *A. mellifera*, *A. andreniformis*, *A. cerana*, *A. dorsata*, *A. florea*, *A. koschevnikovi* et *A. nigrocincta*.

riété d'autres ressources : miellat (excrétion sucrée produite par certains insectes suceurs de sève : pucerons, cochenilles...), sève, fèces, charogne, restes de nourriture humaine³, boissons sucrées type sodas, sels, urine, sueur, graines, huiles florales, résines, spores, écorce, gommes, jus de fruits, fruits mûrs ou pourris, feuilles, trichomes (petites excroissances qui tapissent les végétaux : poil, écailles), boue, solutions salines, eau, gravier, goudron, graisse, huile, vernis, etc. Il est courant que les abeilles sans aiguillon préfèrent les ressources non florales, même lorsque les ressources en fleurs sont abondantes. Les premières sont plus éphémères et occasionnelles que les secondes ; raison pour laquelle on observe une recherche et un recrutement rapides de butineuses afin d'exploiter ces mannes lorsqu'elles sont disponibles. L'abeille mellifère africainisée⁴ et 12 espèces d'abeilles sans aiguillon ont par exemple été capturées sur des ressources non florales : *Melipona asilvae*, *M. quinquefasciata*, *Trigonisca sp.*, *Plebeia flavocincta*, *Frieseomelitta silvestrii*, *F. flavicornis*, *Partamona sp.*, *Paratrigona lineata*, *Trigona sp.*, *T. spi-*

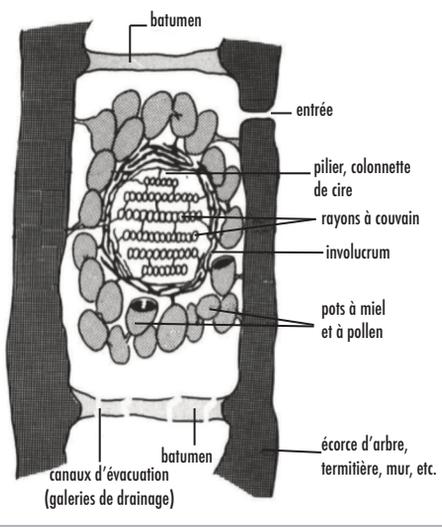
nipes, *T. recursa*, *Carmagoia nordestina*. En règle générale, les abeilles sans dard utilisent les matières fécales pour construire leurs nids, étanches à l'eau et très résistants aux attaques des prédateurs. Des excréments humains et de vertébrés sont recueillis par *Melipona quadrifasciata*, *Schwarziana quadripunctata*, *Trigona spinipes*, *T. recursa* et *M. rufiventris* afin de construire, au sein de leur nid, un mur de séparation fortement odorant appelé batumen⁵ (voir Nids schématiques de Méliponines page suivante). Ces matières y servent en outre de germicide. La présence d'excréments exposés à l'extérieur des nids a aussi été relevée. En Amérique latine, des auteurs ont aussi observé *Apis mellifera* sur des excréments humains, mais sans parvenir à déterminer si elle en usait comme matériel de nidification ou comme complément nutritionnel (les fèces étant source d'azote, de phosphates et de minéraux). Au Brésil, le cérumen (matériau de construction du nid) de *Trigona amazonensis* comporte de petits morceaux d'herbe que les butineuses collectent principalement sur les excréments des bovins.

3 – « Parmi les objets insolites emportés par des abeilles sans aiguillon, Rau (1933) mentionna le "pain humide" et "une substance qui semblait être du plomb rouge et que les plombiers utilisaient pour sceller les joints". Des morceaux de gâteau de Noël ont été emportés dans leur nid par des membres d'une colonie de *Trigona* (*Partamona*) testacea variété helleri Friese. La variété des choses saisies par les abeilles sans aiguillon, que ce soit pour la construction de leur maison ou le remplissage de leur garde-manger, est assez étonnante, mais le "vieux fromage puant" mentionné par H. Miuller (1874; 1875) comme attrayant pour cette épicurienne perverse, *Trigona* (*Oxytrigona*) tataira variété tataira F. Smith, est parmi les choses les plus étranges énumérées » (Schwartz, chap. « Choses inhabituelles », p. 109).

4 – Une lignée d'abeilles hybrides issue du croisement entre des reines de la sous-espèce africaine *A. m. scutellata* et des abeilles européennes *A. m. ligustica* et *A. m. iberiensis* est appelée « abeille tueuse ». Du Brésil – où ces reines d'abeille africaine furent importées en 1956 afin d'améliorer le rendement des races locales –, cette lignée métisse extrêmement agressive a colonisé les Amériques du Sud et centrale, le sud des États-Unis, jusqu'au Maine et à l'État de New York.

5 – « De nombreuses abeilles sans aiguillon ont la désagréable habitude de visiter les excréments, qu'elles utilisent comme matériaux de construction pour leurs nids. Elles utilisent à cet effet des excréments d'animaux carnivores et herbivores, d'oiseaux et même d'humains » (Schwartz, chap. « Excrément et urine », p. 108).

ABEILLE
Nid schématique d'une mélipone

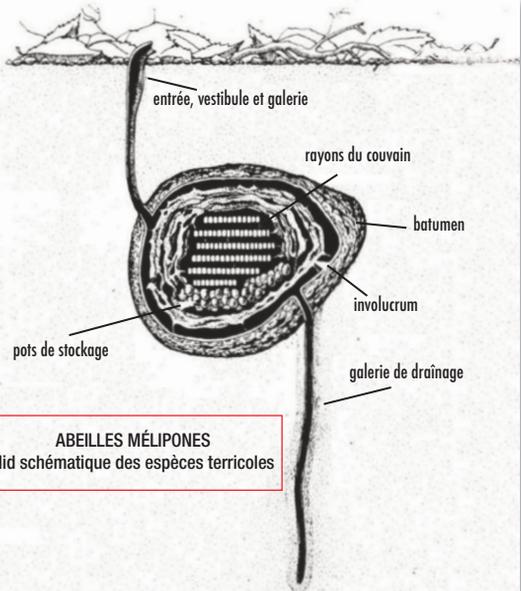


Nids schématiques de Méliponines aménagés dans des cavités au-dessus (*image en haut*) ou au-dessous (*image en bas*) du sol.

Les *Meliponini* protègent leur nid des intempéries et prédateurs, en obturent les fissures, isolent la cavité où le nid loge d'autres éventuelles cavités limitrophes grâce à d'épaisses plaques puissamment odorantes appelées **batumen** (peut-être issu du brésilien *batume*, « substrat formé de matières organiques en décomposition »). Ce batumen présente généralement deux aspects :

1. une couche scelle le haut du nid, une autre le bas ;
2. il ceinture ou enveloppe le nid sur son pourtour.

De couleur plus ou moins sombre, le **cérumen** est le matériau constitué de cire d'abeille, propolis, terre, débris végétaux, excréments, etc. dont le batumen est composé. La partie inférieure de ce dernier est le plus souvent percée de galeries d'aération et/ou d'évacuation, qui assurent aussi bien la ventilation du nid que l'écoulement de l'eau qui y pénètre. Les cellules d'élevage, souvent situées au centre du nid, forment un ou plusieurs rayons de cérumen plus ou moins riche en cire et autres matériaux organiques (d'où la variété des coloris des rayons de couvain, ainsi que des pots de réserve de nourriture, miel pâle à brun foncé selon les espèces). La plupart du temps horizontaux et circulaires, parfois concentriques, très rarement verticaux, les rayons de couvain sont souvent séparés du reste du nid (des jarres ovoïdes de miel et pollen) par l'**involucre** (*involucrum*), sorte d'enveloppe elle-même composée d'une ou plusieurs couches de cérumen ; mais certaines espèces de méliponines n'en construisent pas (certaines *Trigona* ou *Cephalotrigona* par exemple).



ABEILLES MÉLIPONES
Nid schématique des espèces terricoles

La chair des animaux morts est utilisée à la place d'autres sources de protéines par certaines espèces d'abeilles sans dard : la nécrophagie est chez elles facultative (occasionnelle) ou obligatoire. Les espèces du groupe *Trigona hypogea* (Brésil), qui ne visite jamais de fleurs parce qu'il est frugivore et substitue de la chair animale au pollen (source protéinique), est remarquable de par sa nécrophagie obligatoire. Les autres taxons de méliponines néotropicales nécrophages par nécessité sont *T. necrophaga* du Panama et du Costa Rica et *T. crassipes* d'Amazonie. À la différence des autres *Trigona*, ces abeilles possèdent 5 grandes dents pointues sur chaque mandibule. Dans ce type de colonies, « le miel et la nourriture protéinique sont stockés dans des pots séparés et ces deux sortes de pots sont exempts de pollen. La nutrition protéinique est basée sur un matériau de type pâte principalement recueillie sur des carcasses. Les substances analogues au miel sont généralement constituées de jus de fruits et de nectars extrafloraux. Bien qu'en apparence le sucre n'exige pas de soin, le traitement impliqué dans la maturation de la source protéinique s'avère complexe et prend plusieurs jours » (Noll et al., p. 287). La nécrophagie facultative caractérise davantage d'espèces encore, comme le rapporte un chercheur ayant observé 7 espèces d'abeilles sans aiguillon en train de butiner un lézard mort. Ces charognardes trouvent rapidement des animaux morts, surtout durant la saison sèche. On observe les butineuses nécrophages mordant, masti-

quant et consommant de gros morceaux de chair ou un mélange d'éléments carnés. Sous le climat chaud et extrêmement sec d'un lieu en Afrique, un auteur a observé des butineuses *Hypotrigona gribodoi* et *Apis mellifera scutellata*⁶ cherchant de la nourriture sur un animal mort et paraissant capter l'humidité de sa surface (probablement chargée de micronutriments) ensuite véhiculée dans leurs pièces buccales. Près d'un village au Brésil, un grand nombre d'abeilles sans aiguillon et d'ouvrières *Apis mellifera* ont été observées visitant de la viande de bœuf salée qui séchait au soleil (*carne de sol*). Elles semblaient, en la léchant, accumuler des sels et/ou de l'humidité qui en serait chargée. Dans les colonies de méliponines nécrophages, les provisions emmagasinées dans les cellules larvaires – et qui présentent des niveaux de nutriments très similaires à ceux de la gelée royale d'*Apis* – sont utilisées comme du pollen. Au début, cette substance stockée est pâteuse et conserve la couleur de sa source ; après maturation, elle se métamorphose en un fluide visqueux, homogène et jaunâtre, composé de sucres et d'acides aminés libres. Les protéines animales utilisées par ces espèces d'abeilles sont avantageuses car plus facilement digérées et laissent moins de résidus fécaux que le pollen.

Des méliponines telles *Lisotrigona cacciae*, *L. furva* et *Pariotrigona klossi* (Thaïlande) boivent, seules ou en congrégations de 5-7 individus, les sécrétions lacrymales de mammifères (hu-

6 – *Apis mellifera scutellata* ou abeille africaine est une sous-espèce d'abeille mellifère originaire d'Afrique. C'est elle qui, par métissage avec des espèces européennes, donnera naissance, en 1956 au Brésil, à l'abeille dite « tueuse ».

Sweat Bee, « abeille de la sueur », est un nom commun qui désigne sur le continent américain divers genres d'abeilles de la famille des *Halictidae* attirées par les micronutriments (sels minéraux, oligoéléments) de la sueur humaine, qui entrent dans leur nutrition. Ainsi des genres *Agapostemon*, *Augochlora*, *Augochlorella* et *Augochloropsis* (endémiques au continent américain) mais aussi *Lasioglossum* et *Halictus*, qui comptent beaucoup d'espèces réparties dans le Vieux et le Nouveau Monde.



© Wikipedia

Mâle *Agapostemon texanus*, *Metallic Green Sweat Bee*, « abeille de la sueur vert métallique » (*Halictidae*), États-Unis, ainsi dénommée car attirée par la sueur humaine.

mains, zébus, chiens...). Elles prélèvent aussi parfois de la sueur sur des humains (sudophagie). Ces trois espèces de méliponines seraient intéressées par la teneur élevée en protéines des larmes (suppléments ou substituts au pollen) plus que par l'eau et les sels qu'elles contiennent. Certains de leurs caractères physiologiques et comportementaux (faible visite des fleurs, rare présence d'infimes quantités de pollen sur leurs pattes, pilosité réduite, absence de résine sur leurs corps, extensibilité de la partie postérieure de leur abdomen servant au transport de liquides) confirmeraient la thèse de leur adaptation à la lacryphagie aux fins de l'obtention de protéines. Dans des forêts tropicales humides de l'Amérique latine, des chercheurs ont observé des abeilles du genre *Centris* se désaltérant aux larmes (coin

de l'œil) d'un caïman à lunettes et d'une tortue de rivière à taches jaunes. Dans cette aire géographique, des lépidoptères ont aussi été observés s'alimentant de différents fluides animaux : sang (hématophagie), sueur, larmes. « *Se nourrir dans les larmes serait donc assez courant chez certains insectes, car cela leur permet d'accéder à une source riche en minéraux et protéines. C'est d'autant plus intéressant pour eux lorsque l'environnement manque de sel. En effet, à part dans l'océan, le sel est souvent rare sur terre, en particulier pour les espèces végétariennes* » (Ray).

Au Brésil, les abeilles sans aiguillon sont connues pour déranger les personnes qui transpirent au visage ou aux bras. La collecte de sueur a été observée en Amérique latine chez 11 espèces de mélipon-



Femelle *Agapostemon melliventris*, Sweat Bee (Halictidae), États-Unis.

nines anthropophiles non lacryphages (*Plebeia sp.* par exemple), mais aussi chez les *Sweat Bees*, « abeilles de la sueur » (Halictidés) et occasionnellement d'autres espèces d'abeilles (du genre *Centris*, famille des *Apidae*, notamment). Cette collecte est abondante chez les méliponines *P. flavocincta* et *Trigonisca sp.*, plus sporadique chez *M. quinquefasciata*, *C. nordestina*, *T. recurva*, *F. silvestrii* et *P. lineata*. *Plebeina hildebrandti*, une très petite espèce d'abeille sans aiguillon semblable à un moucheron qui produit un miel sombre et fort, est le seul membre de son genre. Elle vit en Afrique dans les savanes du Sénégal, du Nigéria, du Cameroun, etc. Dans l'environnement sec

où elle évolue, elle collecte de l'eau directement sur la peau humaine, s'agrégeant autour des tissus humides des yeux, du nez et de la bouche.

Les sels de sodium, le potassium, les phosphates sont très recherchés par les abeilles (et d'autres insectes tels papillons et mouches) pour remplacer les ions minéraux perdus ; ils peuvent être trouvés dans des ressources telles que l'urine, les selles, le sang frais ou séché, la sueur, les larmes, les vêtements non lavés, les cendres, les restes de nourriture, l'humidité du sol ou des cadavres, la boue⁷... Dans les pays tropicaux, lorsque les ressources florales sont rares

7 – « L'urine est également attractive pour les abeilles sans aiguillon (Spegazzini, 1909), bien que l'abeille domestique ait également été observée visitant des porcheries pour ces fluides peu recommandables. Spegazzini a d'abord été enclin à croire que cette habitude répugnante était basée sur le désir de l'insecte d'obtenir du sel, mais il a rejeté cette explication car il n'avait jamais remarqué une abeille sans aiguillon visitant le sel jeté sur la terre par des muletiers au profit de leurs animaux. On peut partager le dégoût de Spegazzini pour le miel des abeilles sans aiguillon en lisant dans son récit que ces insectes exploitent également les plaies des bêtes de somme dans leur recherche indiscriminée de liquide. Les vêtements sales et humides sont également visités selon le même observateur, bien que ce soit probablement l'humidité plutôt que la saleté qui les attire » (Schwartz, chap. « Excrément et urine », p. 108).



Agapostemon splendens
femelle,
États-Unis.
Splendide spécimen
d'« abeille de la sueur »,
en effet.

© Fitz O. Clarke, Jr. (bugguide.net)

Partiellement ou entièrement vert émeraude, les Halictidés du genre *Agapostemon* construisent dans le sol des nids constitués de tunnels verticaux, bien dissimulés sous des feuilles ou de l'herbe. Solitaire, cette espèce est parfois grégaire : chaque femelle construit son propre nid et nourrit sa propre progéniture ; les nids peuvent être néanmoins construits les uns à côté des autres (en « bourgade »). Parfois, les femelles partagent des terriers dont les entrées sont surveillées par des gardiennes.



durant la saison sèche, ces ressources non florales sont utilisées comme sources de nourriture par les abeilles pour compenser le manque d'azote et le régime pollinique. Ces exemples at-

tent parmi d'autres que la chaîne alimentaire des détritux est l'une des principales voies de circulation des éléments nutritifs dans les écosystèmes tropicaux par exemple.



Deux spécimens d'*Augochlora pura* (*Halictidae*), espèce appelée *Pure Golden Green Sweat Bee* ou *Green Metallic Bee* aux États-Unis, une abeille connue pour sa couleur métallique vert vif ou vert doré cuivré. À la recherche de sels nourriciers, mâles et femelles de cette espèce sont souvent observés léchant la sueur de la peau humaine. Bien que solitaires, les femelles forment parfois des agrégations de plusieurs centaines d'individus en réponse à leurs propres phéromones (à l'odeur de femelles conspécifiques) ou à la présence de sel (chlorure de sodium). Surprises ou menacées dans leur consommation de sueur humaine, elles peuvent piquer.



Sweat Bee Augochlora pomoniella (*Halictidae*), États-Unis.

Espèce « sudophage », terme créé à partir du radical latin *sudor*, « humeur aqueuse qui sort par les pores de la peau » et du radical grec ancien *phágos*, « mangeur ».

Sweat Bee mâle
Augochlorella aurata (Halictidae), États-Unis.



© Kurt Schaefer (opsu.edu)



© Wikimedia



A. aurata.

La forme bleu pourpre foncé de cette espèce est typique des zones côtières et du Grand Sud des États-Unis.

© discoverlife.org



Sweat Bee *Augochloropsis anonyma*
(Halictidae) mâle, États-Unis.



Sweat Bee *A. anonyma* (Halictidae), États-Unis.



Sweat Bee
Augochloropsis
sumptuosa (Halictidae),
États-Unis.

Les genres *Augochlora*, *Augochlorella* et *Augochloropsis* font partie de la tribu des *Augochlorini* (plus de 600 espèces). Dites « de la sueur », ces abeilles halictides des Amériques généralement solitaires sont terricoles ou, plus rarement, xylicoles (elles nichent dans du bois pourri). Certaines espèces forment de grandes agrégations, construisant des nids reliés entre eux par des connexions sous terre ou agissent de manière coopérative, leurs nids partageant une entrée commune surveillée par une gardienne.



Ouvrière
Apis cerana.
Cette abeille
mellifère
d'Asie
consomme
occasionnellement
de la sueur.

© Birdernaturalist



Cette ouvrière *Melipona quadrifasciata* lèche un doigt humain.



Melipona quadrifasciata est une espèce d'abeille eusociale sans aiguillon originaire des états côtiers de l'est du Brésil, où elle est communément appelée *Mandaçaia*, « Belle garde », car à l'entrée étroite de son nid (qui ne laisse passer qu'une abeille à la fois) veille une gardienne. Cette espèce, qui construit des nids avec de la boue dans le creux des arbres, est souvent valorisée comme pollinisatrice dans les serres, où son efficacité s'avère supérieure à celle de l'abeille domestique (rendements globaux plus importants, fruits plus lourds, plus gros et contenant davantage de graines.) Notez les corbeilles de la butineuse de droite, chargées d'une substance blanchâtre semblable à de la résine ou à des exsudats extra-floraux, lesquels figent souvent au contact de l'air.



Gardienne à l'entrée d'un nid de *Melipona quadrifasciata*.



Nid, construit dans une ruche, de *Melipona quadrifasciata*, une espèce élevée en méliponiculture. À droite de l'image, les jarres emplies de miel et pollen ; à gauche, des rayons de couvain (composés de cellules individuelles) empilés les uns sur les autres à la manière d'un édifice étagé. Formé de lamelles ou couches de cire assez irrégulières fixées les unes aux autres, l'involucre entoure, à des fins de protection mécanique et thermique, la masse entière du couvain à laquelle il est rattaché par de petits piliers de cire (cire nommée « cérumen » plus ou moins mêlée d'autres matières de diverses nature et origine : débris végétaux, terre, résines, fèces, etc.). « Ce sont les ouvrières et les mâles qui sécrètent la cire ; ces derniers se trouvent donc ainsi associés aux travaux de construction » (Darchen, p. 22). Dans l'État brésilien de Bahia, une seule ruche de *M. quadrifasciata* produit de 1 à 1,5 litre de miel si la saison de floraison a été bonne. Dans les régions plus chaudes du Brésil, ces mélipones fabriquent du miel toute l'année ; aussi, la production peut être plus élevée. Que ces abeilles utilisent des excréments humains et animaux dans l'architecture de leur nid n'en décourage semble-t-il pas la consommation, pour ses propriétés médicinales notamment. Extrêmement dociles, ces abeilles n'attaquent jamais les humains, même pour défendre leur nid – ce qui facilite le travail des méliponiculteurs.



The Bee and the Turtle (L'abeille et la tortue)

Une étonnante photographie, prise en Équateur, d'une abeille solitaire femelle du genre *Centris* (*Apidae*) qui, à l'aide de sa longue langue, collecte les sécrétions salées et protéinées perlant au coin de l'œil d'une tortue débonnaire. Notez les soies plumeuses, volumineuses des *scopae* de cette femelle *Centris*, qui lui servent à véhiculer les huiles florales recueillies dans des fleurs spécialisées et dont elle alimente, en les mêlant à du pollen, sa descendance (sur les abeilles collectrices d'huiles florales, voir n° 289 de LSA).



Un papillon Julia et une abeille solitaire du genre *Centris* sirotent des larmes aux yeux d'un caïman à lunettes sur la rivière Puerto Viejo, au Costa Rica.



Butineuses *Lisotrigona furva* lacryphages. (1) Rangée d'une vingtaine d'individus de cette espèce endémique à la Thaïlande en train de siroter les larmes de l'auteur de l'expérimentation. (2) Plus grande assemblée d'individus en quête de sécrétions lacrymales protéinées. L'œil est une niche écologique peu orthodoxe... où la minutie et la douceur sont des conditions préalables à une récolte abondante ! Une seule abeille s'abreuvant aux larmes d'un humain et ce faisant, attachée à son œil ou à sa paupière, passe généralement inaperçue. En revanche, la présence de plusieurs abeilles s'avère désagréable, provoquant souvent de fortes coulées de larmes. Aussi, l'auteur précise-t-il avoir enduré la présence de ces insectes aux coins de ses yeux et sur ses paupières juste le temps de prendre ces photos ! Barres d'échelle = 4 mm.

Les méliponines sauvages des espèces *Lisotrigona cacciae* et *L. furva* ont été étudiées par H. Bänzinger dans leur habitat forestier naturel, au nord de la Thaïlande. Par le truchement d'un miroir, l'auteur à l'origine de l'expérimentation marqua les minuscules abeilles s'en venant boire les larmes à la source de ses yeux. Toutes les ouvrières marquées – 34 *L. cacciae* et 23 *L. furva* – vinrent, respectivement, 34 et 27 fois en moyenne se gorger de sécrétions lacrymales. Le nombre maximum de visites rendues par les mêmes individus *L. cacciae* et *L. furva* fut, respectivement, de 78 et 144 en une seule journée. Sur deux jours, un même individu *L. cacciae* effectua 145 visites (le maximum comptabilisé). Dans les colonies de *Lisotrigona*, les butineuses spécialisées dans la collecte de larmes peuvent aussi moissonner nectar et pollen. Néanmoins, la rare présence de petites quantités de pollen sur leur corps indique que chez les méliponines de ce genre, la division du travail implique que certaines ouvrières remplissent cette fonction spécialisée. **Les lisotrigones, qui récoltent également les larmes d'autres mammifères, d'oiseaux et de reptiles, sont intéressées par leur contenu en protéines plutôt que par le sel et l'eau qu'elles contiennent aussi.** Les larmes sont 200 fois plus riches en protéines que la sueur, sécrétion notamment absorbée par nombre d'espèces de *Meliponini*. Elles contiennent aussi plus de protéines que les nectars les plus riches en acides aminés (dérivés des protéines). Le pollen renferme cependant bien davantage de protéines et de lipides qu'elles, qui possèdent des atouts les rendant toutefois supérieures au pollen – et ce, à 4 égards : 1°, la digestion des protéines polliniques est entravée par le fait que chaque grain de pollen s'avère protégé d'une paroi dure et non digestible (l'exine) ; 2°, les protéines des larmes étant naturellement dissoutes, leur digestion commence rapidement ; 3°, la collecte de pollen est énergétiquement plus coûteuse que celle de larmes : le transport de charges dans le jabot est plus économique d'un point de vue énergétique que le transport de charges corbiculaires (de *corbiculae* : corbeilles à pollen) ; moins de temps consacré aux collectes et trajets lacrymaux s'avère nécessaire ; en outre, le pollen de fleurs est quantitativement limité tandis que les larmes sont continuellement sécrétées ; 4°, les protéines lacrymales ont d'intéressantes propriétés bactéricides : 21 à 25 % de la teneur totale en protéines des larmes humaines est constituée de lysozyme et de quantités mineures de bêta-lysine, de lactoferrine et de gamma-globuline, constituants dotés d'une activité antibactérienne. Grâce à ces enzymes microbicides, les larmes, contrairement au pollen et au nectar, n'ont sans doute pas besoin de subir de traitement antibiotique afin de prévenir leur détérioration.

Parce qu'elles contiennent beaucoup d'eau, les larmes contribuent également à combler le manque résultant de la forte évaporation de l'eau en Thaïlande pendant la saison chaude et sèche. Au cours de ces périodes, la lachryphagie satisfait peut-être davantage aux besoins des abeilles en eau qu'en protéines. Selon les nécessités de la colonie, les larmes peuvent être utilisées directement pour diluer le miel, l'ensemble constituant un aliment larvaire nutritif enrichi en protéines déposé dans chaque cellule de couvain. Elles peuvent aussi être consommées par les nourrices productrices de sécrétions glandulaires, celles-ci mélangées avec du pollen et du miel afin de nourrir les larves. Peut-être peuvent-elles aussi être stockées (les abeilles du genre *Apis* stockent parfois de l'eau pure). Les larmes ajoutées aux pots de pollen et/ou de miel sont probablement concentrées par évaporation. À l'instar des dérivés de charogne exploités par le groupe nécrophage *Trigona hypogea*, leur origine est animale ; mais, contrairement aux exsudats lacrymaux aseptiques, la chair issue d'animaux morts est riche en microorganismes potentiellement pathogènes. Solide, cette matière carnée doit, afin d'être véhiculée jusqu'au nid, mastiquée et hydrolysée par les sécrétions glandulaires des ouvrières avant que des bactéries mutualistes ne la dégradent. Contrôler les microbes nuisibles dans les pots de stockage et les cellules de couvain s'avère aussi nécessaire. À cet égard, les larmes sont également supérieures aux matières issues de charognes.

« Chez les méliponines, la lachryphagie provient peut-être d'associations avec les humains – une spécialisation dérivée du léchage de la sueur, les humains étant les seuls mammifères qui en sécrètent en grande quantité (excepté les hippopotames et, en très faibles proportions, les musaraignes et certains primates). De nos jours, *Lisotrigona* a peu de chances d'arracher plusieurs fois des larmes à des humains « civilisés » devenus très sensibles (à l'exception toutefois de certains scientifiques masochistes) ; mais les indigènes des forêts tropicales sont tellement endurcis par les moustiques et autres fléaux qu'ils tolèrent les succeuses de larmes comme un ennui plutôt mineur. Dans une alternative évolutionniste plus ancienne encore (voilà 30 à 70 millions d'années), la lachryphagie s'est peut-être développée en association avec les grands mammifères et les oiseaux. Ces derniers ne sécrétant pratiquement pas de sueur, les méliponines ont pu au départ être attirées par leurs yeux comme sources d'eau dans les régions et/ou durant les saisons sèches. Suivant ce scénario, la collecte de larmes par les abeilles a pu dériver de la collecte d'eau » (H. Bänzinger, 2018, p. 190).



(12) et (13) Butineuses *Lisotrigona* collectant des sécrétions lacrymales aux coins des yeux de l'auteur. (14) *L. Cacciae* suçant le sang d'une égratignure à son bras : ces abeilles sont hématophages occasionnellement. (15) *L. furva* collectant du nectar (elles butinent les fleurs de litchi, longane...).

« Qu'elles lèchent la sueur de ma tête, de mes mains ou de mes bras – ce qui tendait à se produire lorsque nombre d'abeilles se rassemblaient – fut beaucoup moins fréquent que le prélèvement de mes larmes », explique l'expérimentateur. « Dans quelques cas, du sang suintant d'une égratignure a été aspiré. Dans d'autres rares cas, ma peau a été mordue brièvement ; un individu *L. furva* l'a toutefois mordue de manière persistante pendant plusieurs minutes, provoquant une minuscule hémorragie sous-cutanée. Ses pièces buccales n'étant pas assez puissantes pour ouvrir la peau, nul sang n'a coulé. À l'occasion, une ouvrière *L. furva* a lèché (mais sans la mâcher) une banane pelée et trop mûre » (H. Bänzinger, 2018, p. 185). Nombre d'auteurs ont étudié les systèmes complexes grâce auxquels les méliponines communiquent à leurs congénères l'emplacement de sources alimentaires. Une forme de recrutement chez les lisotrigones existe, comme l'indique l'augmentation du nombre de butineuses dès après l'arrivée de la première. En outre, « la sensation de brûlure ressentie au niveau de la succion, qui souvent persiste après le départ de l'abeille, peut indiquer le dépôt d'une substance, par exemple d'une sécrétion des glandes mandibulaires afin de marquer le site [...] Pressée entre les doigts, *Lisotrigona* dégage parfois une odeur très forte », commente H. Bänzinger (2018, p. 189).

Merci à Matthieu Aubert,

membre du Conseil d'administration de l'Observatoire des Abeilles, pour sa relecture attentive.

La suite de cet article et la bibliographie seront publiées dans un prochain numéro de la revue. ■