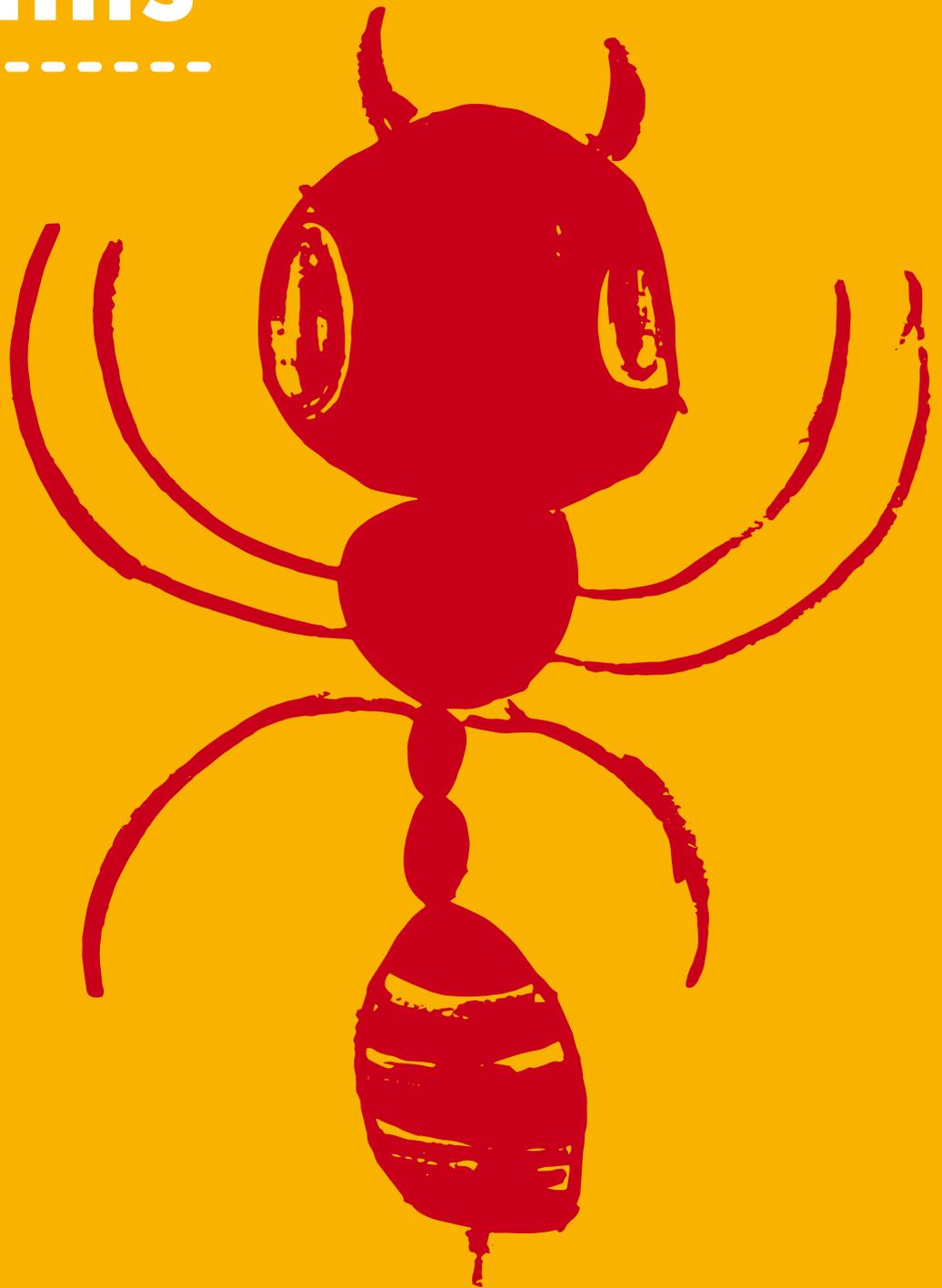




Médiation
Culturelle

Fourmis



Auteurs du dossier	Joëlle Vaval et Christiane Kurth
Mise en page	Corinne Charvet
Dessins	Corinne Charvet, Malo Civelli, Catherine Dechevrens, Cédric Marendaz, Florence Marteau, Philippe Wagneur
Photos	voir crédits dans les légendes
Relecture	Alice Brighi, Corinne Charvet, Bernard Landry
Responsable de l'Unité Publics et Expositions	Hervé Grosçarret
Directeur	Jacques Ayer
Commissaires d'exposition	Béatrice Pellegrini, avec la collaboration de Emilie Lang
Impression	Centrale Municipale d'Achat et d'Impression de la Ville de Genève (CMAI)

Un remerciement tout particulier aux enfants de la classe de 2P de l'Ecole Montfleury à Versoix, ainsi qu'à leur enseignante Madame Nathalie Studli, pour leurs illustrations, leur enthousiasme et leur créativité à l'origine de la campagne de communication des 50 ans du Muséum à Malagnou.

Ce dossier est publié en lien avec l'exposition « Fourmis » au Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève, du 20 mai 2017 au 20 janvier 2019. Il a pour objectif d'aider à préparer la visite de l'exposition et à la découvrir de manière autonome. Il ne s'agit pas d'un catalogue.

Cette exposition est une production en partenariat avec le Palais de la découverte de Paris – un lieu Universcience à l'origine de l'exposition « Mille milliards de Fourmis », le Muséum de Nantes, l'Espace des sciences de Rennes, le Pavillon des sciences de Montbéliard, le Parc zoologique de Thoiry.

Fourmis

Dossier pédagogique destiné
aux enseignants de 3P à 8P (6-12 ans)

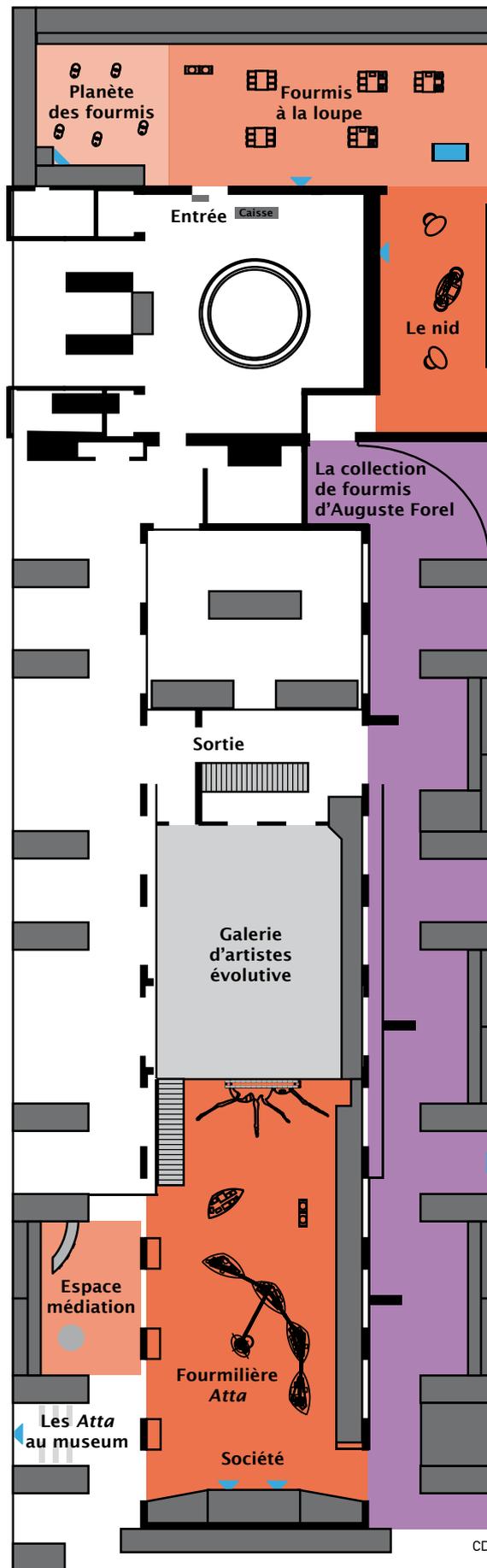


PW

Plan de l'exposition



CM



CD

Table des matières

Introduction : Planète des fourmis.....	4
I. Fourmis à la loupe.....	6
A. Qu'est-ce qu'une fourmi ?	6
B. La morphologie	6
C. L'alimentation	9
D. Les prédateurs	11
II. Organisation sociale.....	13
A. La communication.....	13
B. La reproduction.....	15
C. La spécialisation des tâches.....	17
III. Mille et une fourmilières	18
A. La fourmière d'une espèce à l'autre	18
B. Présentation de quelques nids remarquables.....	20
C. Une fourmière <i>Atta</i> au Muséum	22
IV. Les espèces courantes de nos régions.....	24
V. L'importance écologique des fourmis	28
VI. La collection de fourmis d'Auguste Forel.....	31
VII. Pour en savoir plus.....	34

Introduction: Planète des fourmis

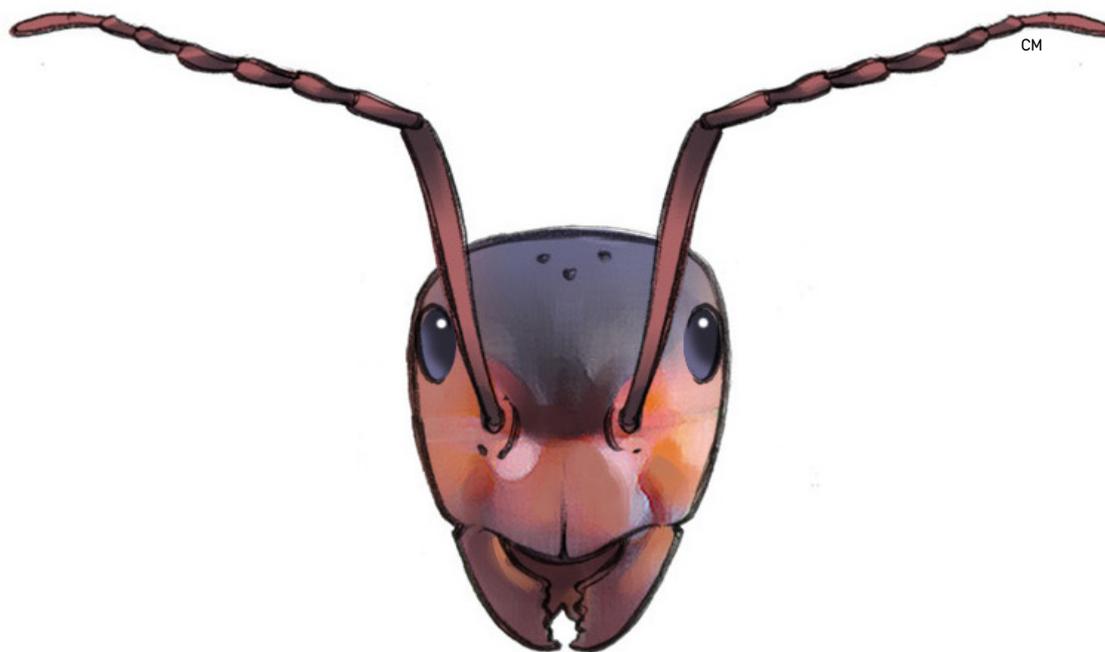
LE SAVIEZ-VOUS ?

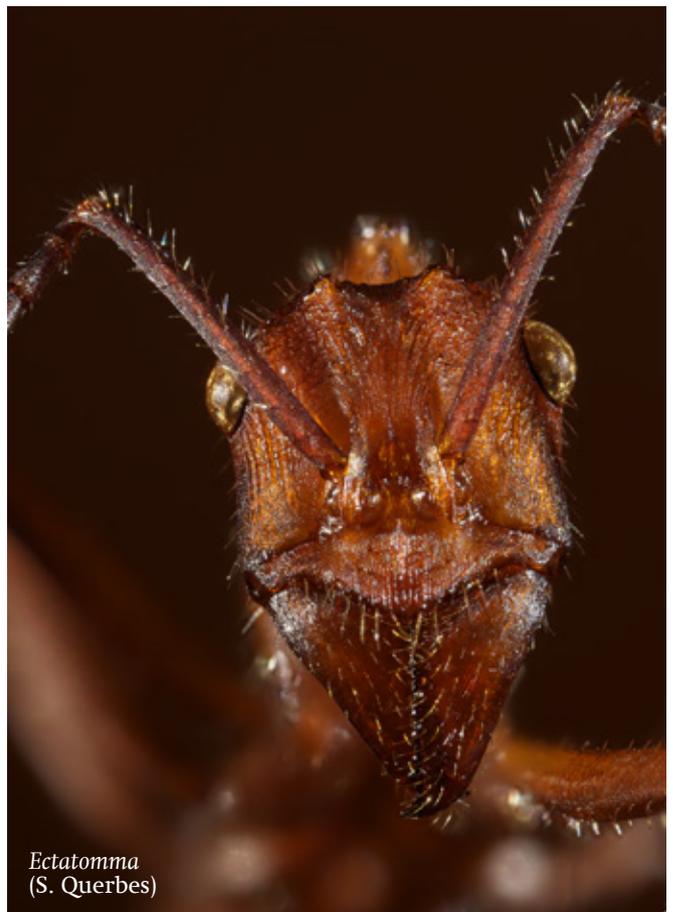
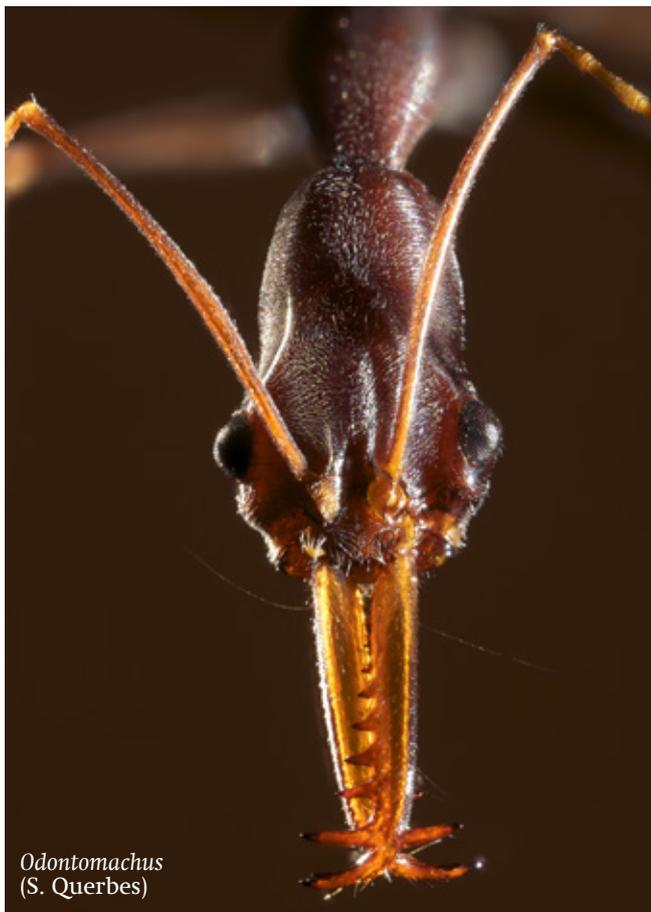
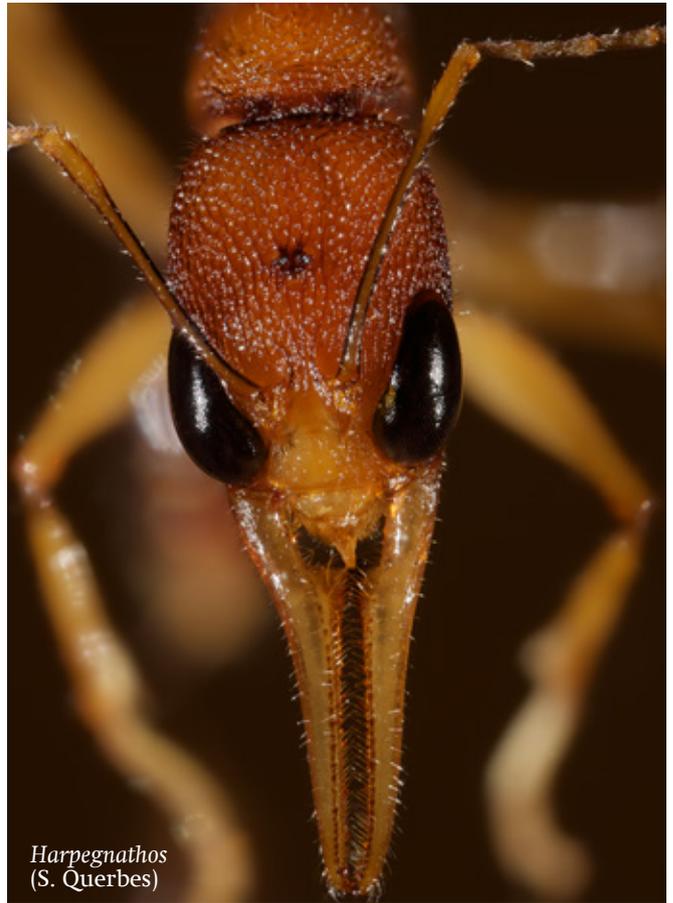
Les fourmis sont rares au-delà de 2500 m d'altitude. Auguste Forel a néanmoins décrit des fourmis vivant à 3600 m d'altitude dans l'Himalaya.

Fourmi tisserande, fourmi pharaon, fourmi des bois, fourmi manioc, fourmi porte, fourmi parasol (ou fourmi champignoniste), fourmi pot-de-miel, fourmi dracula, fourmi balle de fusil, fourmi légionnaire, fourmi dinosaure ou encore fourmi maraudeuse... Il existe plus de 14 000 espèces de fourmis dans le monde et presque autant de diversité de forme, de taille et de couleur. Ces mille milliards d'individus vivent sur tous les continents et presque dans tous les écosystèmes, excepté en haute montagne et dans quelques régions du monde où le sol est en permanence gelé comme aux pôles. Elles sont sur Terre depuis l'époque des dinosaures et ont pu s'adapter à des prédateurs, des environnements et des conditions climatiques très différents. On en trouve aussi bien dans le sol qu'à la cime des grands arbres des forêts tropicales.

Elles sont de formidables bâtisseuses et vivent en colonies organisées. Elles ont différents modes de communication qui sont sonores, tactiles, mais principalement chimiques avec les odeurs. Certaines élèvent des pucerons quand d'autres font pousser des champignons. Les fourmis sont capables de soulever plus de 1000 fois leur poids et peuvent faire une chute de plusieurs mètres sans se faire mal. Elles jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes.

Ces sociétés solidaires fourmillant à nos pieds depuis plus de 150 millions d'années ne cessent de nous fasciner.





I. Fourmis à la loupe

A. Qu'est-ce qu'une fourmi?

Les fourmis sont des insectes, donc des invertébrés (sans squelette interne). Elles appartiennent à la famille des formicidés et, comme les guêpes et les abeilles, font partie de l'ordre des hyménoptères (du grec *hymên*, « membrane » et *ptéron*, « aile »). Ce sont des insectes vivant en colonies composées généralement d'une reine et de nombreuses ouvrières. Leur taille varie de quelques millimètres à quelques centimètres.

B. La morphologie

Quelle que soit leur taille, les fourmis ont toutes un corps composé de trois parties principales : la tête, le thorax et l'abdomen. L'ensemble du corps est protégé par une sorte de carapace que l'on appelle cuticule. Celle-ci renferme les pigments responsables de la couleur des insectes. Les fourmis peuvent donc être de différentes couleurs : rousses, brunes, noires, rouges, jaunes, vertes et argentées. L'abdomen est relié au thorax par ce qu'on appelle le pétiote.

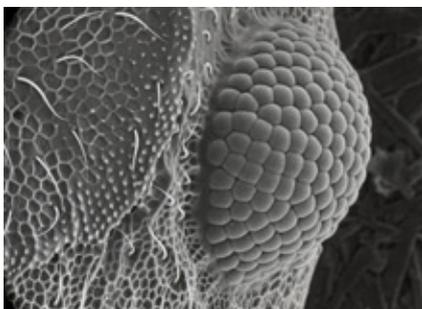
La tête

La tête d'une fourmi est très différente d'une espèce à l'autre. Elle n'a pas d'oreilles, mais perçoit les vibrations par des capteurs situés sur ses pattes. Le cerveau contient une grande partie des organes sensoriels et, bien que très petit, il compte des milliers de neurones capables de recevoir, de produire et de se souvenir de certaines informations comme l'emplacement du nid.

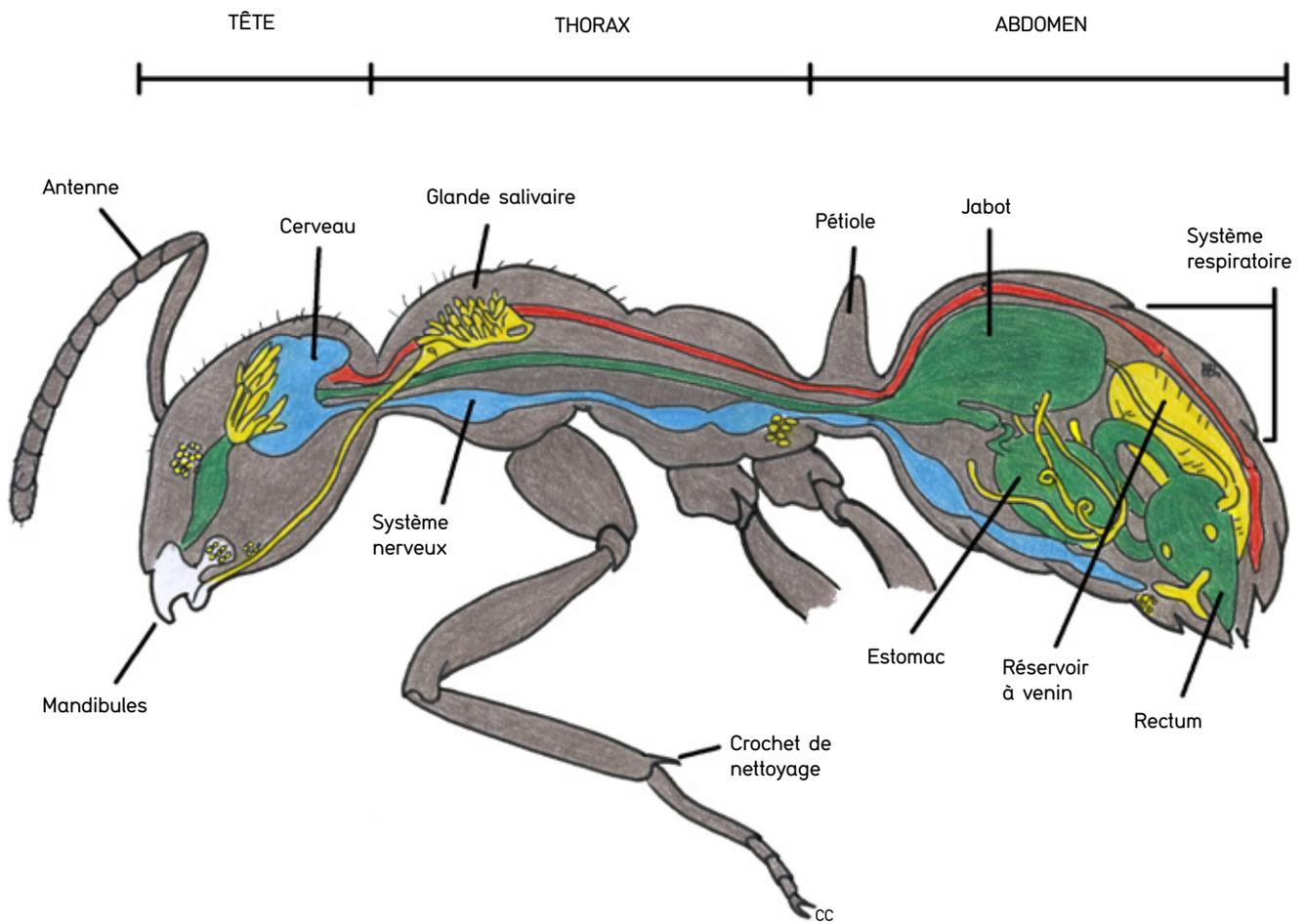
Les yeux

Comme tous les insectes, la fourmi possède des yeux composés d'une multitude de facettes utiles pour percevoir les formes et les mouvements. Les ocelles, trois petits yeux simples et supplémentaires placés en triangle sur le dessus de leur tête, sont surtout présents chez les fourmis reproductrices, voire parfois chez des fourmis éclaireuses. Ces ocelles sont utiles pour capter les différences de luminosité et permettent aux fourmis de s'équilibrer lors du vol nuptial.

Les fourmis ont un très large champ de vision (~300°, contre 220° chez l'être humain), mais leur acuité visuelle est juste suffisante pour distinguer la forme de la ligne d'horizon.



Œil de fourmi *Atta* au microscope électronique à balayage (photo A. Piuz)



Formica lugubris au microscope électronique à balayage (photo A. Piuze)

Les antennes

Les antennes sont recouvertes de cils tactiles (sensilles) qui permettent aux fourmis de percevoir les odeurs, de savoir ce qu'elles touchent, de reconnaître les goûts et ce qu'elles rencontrent. Coudées comme des branches de lunettes, les antennes bougent dans toutes les directions. Elles ne sont pas situées sur le dessus de la tête, mais entre les deux yeux (un peu comme à l'emplacement d'un nez).

Les mandibules

Les mandibules pourraient être comparées à des mâchoires. Les fourmis s'en servent pour chasser, mordre, transporter, préparer la nourriture et également pour couper, saisir, attaquer les ennemis et se défendre. Ces mandibules orientées vers l'avant sont ainsi considérées comme des pinces multifonctionnelles ou des instruments de travail.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les pattes de devant possèdent à mi-hauteur une double brosse de nettoyage dont la fourmi se sert pour toiletter ses antennes.

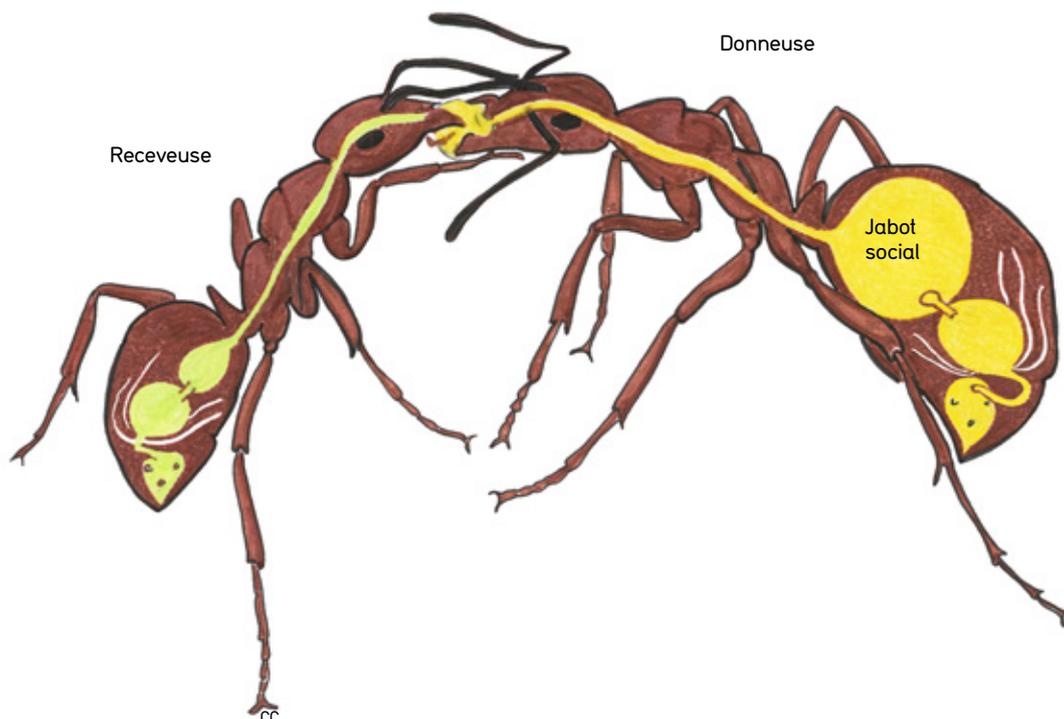
La fourmi se sert de sa langue pour nettoyer les aliments, les œufs, les larves, les cocons et les autres fourmis du nid.

Le thorax

La taille du thorax de la fourmi varie selon les espèces et selon qu'il s'agit d'une reine, d'un mâle ou d'une ouvrière. Chez une future reine ou un mâle, il doit pouvoir porter les ailes (qui ne serviront que pour le vol nuptial), au contraire des ouvrières qui sont aptères (sans ailes). Trois paires de pattes y sont fixées et chacune se termine par deux petites griffes. Une sorte de coussinet couvert de poils se trouve entre les deux griffes et permet à la fourmi de se déplacer sur des surfaces lisses ou en pente.

L'abdomen

L'abdomen comprend les conduits respiratoires, les organes reproducteurs, l'estomac, l'intestin, le rectum et, à l'extrémité de certaines espèces, un aiguillon qui leur sert à injecter du venin dans une proie. Le rétrécissement, ou pétiole, que l'on observe à l'avant permet, d'une part, une grande mobilité de l'abdomen et d'autre part, il empêche la fourmi d'avaler des aliments en morceaux, car ces derniers ne passeraient pas. Les fourmis ouvrières ainsi chargées d'aller chercher de la nourriture mangent suffisamment à leur faim et stockent un surplus dans leur deuxième estomac appelé couramment jabot social ou estomac social. Ensuite, elles digèrent et s'échangent ce surplus de nourriture en pratiquant le bouche-à-bouche (trophallaxie, cf. schéma ci-dessous) avec les autres fourmis et les larves restées à la fourmilière.



C. L'alimentation

Toutes les fourmis n'ont pas le même régime alimentaire. Elles récoltent, chassent, pratiquent l'élevage ou l'agriculture. Certaines espèces sont granivores. D'autres mangent de petits insectes. Elles peuvent également se nourrir d'un menu exclusivement composé de champignons. Mais la plupart des espèces sont polyphages, c'est-à-dire qu'elles consomment aussi bien des matières végétales qu'animales. Quelle que soit leur espèce, c'est une minorité de fourmis ouvrières parmi les plus âgées qui occupent la fonction de fourrageuses, c'est-à-dire d'aller recueillir la nourriture et la rapporter au nid.

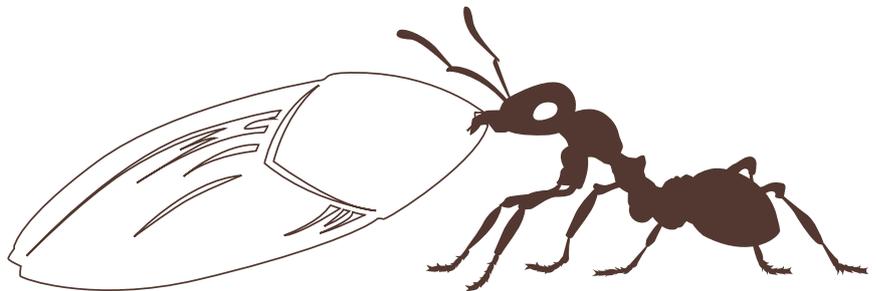
LE SAVIEZ-VOUS ?

Lorsque les fourmis moissonneuses ramènent leurs récoltes, elles perdent un peu de leur butin en route: la dispersion des graines est assurée et les plantes peuvent coloniser de nouveaux territoires.

La récolte

Les fourmis dites granivores, ou moissonneuses, parcourent leur territoire à la recherche de nourriture. En Europe, par exemple, les fourmis *Messor barbarus* récoltent en été de nombreuses graines qu'elles ramènent au nid. Celles-ci sont stockées dans des loges de la fourmilière, à l'abri de l'humidité pour empêcher la germination. Durant l'hiver, les fourmis réduisent au maximum leur métabolisme et ne se nourrissent pas. A leur réveil au printemps, elles n'avalent pas directement les graines stockées. Celles-ci sont mâchées et, à force d'être mélangées à la salive, forment une pâte que les fourmis peuvent consommer.

Fourmi transportant une graine
(Mille milliards de Fourmis)



LE SAVIEZ-VOUS ?

Les fourmis Magnan peuvent s'attaquer à des proies telles que rats, serpents, crabes d'eau douce, etc.

La chasse

Les fourmis carnivores chassent toutes sortes d'insectes. A plusieurs, elles peuvent s'attaquer à des animaux beaucoup plus gros qu'elles. Quand elles trouvent une proie, elles la mordent avec leurs mandibules, la piquent avec leur aiguillon puis lui injectent un venin. L'acide formique paralyse la proie et la chair perd sa consistance. Les victimes ainsi achevées sont transportées au nid pour être partagées.



Elevage de pucerons (photo C. Charvet)

L'élevage

Les fourmis *Lasius niger* ou fourmis noires des jardins se nourrissent d'insectes morts et du miellat des pucerons avec lesquels elles s'associent et qu'elles élèvent. Elles les transportent d'une plante à une autre et les protègent féroce­ment.

L'agriculture

Les fourmis champignonnistes coupent des morceaux de feuilles ou de fleurs qu'elles emportent dans leur nid. Les individus restés dans la fourmière découpent ces végétaux en petits bouts, les broient, ajoutent un peu d'excrément et de salive et forment une bouillie qui va servir de compost pour faire pousser un champignon. Ce dernier leur sert de nid et de nourriture. Comme de véritables jardinières, les fourmis prennent soin du champignon. Ainsi, elles éliminent les mauvaises herbes, pratiquent le repiquage, ajoutent des engrais. Elles vivent en symbiose avec ce champignon.



Atta cephalotes (photo P. Wagneur)

D. Les prédateurs

Nombreux sont les prédateurs des fourmis.

Le fourmilier

De la taille d'un grand chien, le fourmilier, ou tamanoir géant, vit en Amérique du Sud et se nourrit de fourmis et de termites. Sa langue, qu'il utilise pour capturer les fourmis, mesure près de 65 cm de long. On parle dans son cas de myrmécophagie (régime alimentaire d'un animal qui consomme des fourmis).

LE SAVIEZ-VOUS ?

Pour sauver sa colonie, *Camponotus saundersi* se sacrifie en jouant les kamikazes. Elle contracte fortement ses muscles abdominaux, ce qui la fait exploser, libérant ainsi sur son assaillant une glue toxique qui va le tuer.

Les arthropodes

Certains coléoptères imitent l'odeur des fourmis et s'introduisent dans la fourmilière pour attraper les larves. En France, certaines araignées chasseuses de fourmis se placent carrément à l'entrée des fourmilières pour capturer les fourmis en les paralysant par une morsure. Des insectes comme les larves des fourmilions fabriquent des pièges pour faire tomber les fourmis dans un cône creusé dans le sable. A noter que certaines fourmis sont, elles-mêmes, de grandes prédatrices d'autres fourmis. Lors des essaimages, certaines ouvrières capturent les fourmis ailées d'autres espèces ou d'autres colonies lorsque les reines et les mâles se posent et arrachent leurs ailes.

Les oiseaux

Les grands tétras et les faisans se nourrissent de fourmis, mais particulièrement des larves et des nymphes. En hiver, les pics verts et noirs creusent le dôme du nid des fourmis des bois jusqu'au cœur de la fourmilière pour se nourrir des ouvrières et du couvain.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Au Mexique par exemple, dans la cuisine de certaines régions, les escamoles (préparations à base de larves de fourmis) sont considérées comme des plats raffinés, rares.

Les mammifères

Les chauves-souris mangent les fourmis volantes tandis que les blaireaux et les ours éventrent les nids des fourmis des bois pour s'en nourrir. En Afrique, en Asie et en Amérique du Sud, certaines personnes mangent des fourmis. Ces dernières sont consommées grillées, en soupe, en caviar de larves. De nos jours, en Europe, des sociétés commercialisent pour la consommation des aliments contenant des fourmis.

Chaîne alimentaire

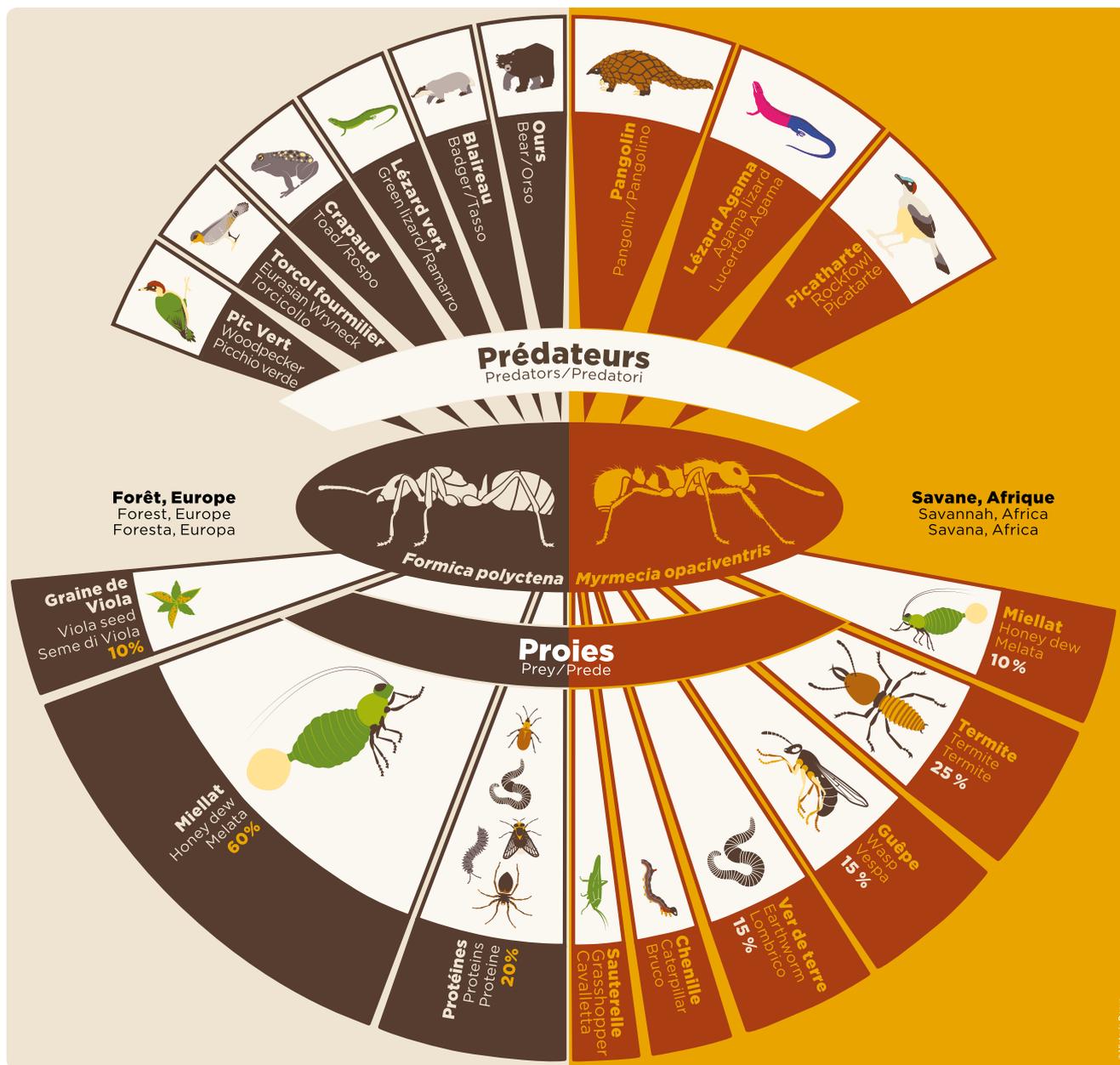


Illustration Victoria Denys, Palais de la Découverte

II. Organisation sociale

A. La communication

Les fourmis s'échangent énormément d'informations en utilisant des modes de communication très divers. Elles s'informent des dangers, de la présence de nourriture, de leur identité ou encore cherchent à attirer un partenaire.

Communication visuelle

Leur vision n'est généralement pas très développée et ce type de communication est peu utile la nuit et dans la fourmilière. Les fourmis ont donc développé d'autres techniques également très efficaces.

Exemple: Dans certains cas, si une ouvrière trouve de la nourriture qu'elle ne peut ramener toute seule, elle s'agite autour de son butin jusqu'à ce qu'elle reçoive l'aide de ses congénères.

Communication sonore

Les fourmis perçoivent des vibrations par leurs pattes et peuvent en envoyer en frappant une partie de leur abdomen contre le sol ou en utilisant leur organe stridulatoire.

Les nymphes communiquent également. Ne pouvant pas sécréter de phéromones, elles se manifestent par la stridulation.

Communication tactile

Les fourmis s'échangent des informations avec leurs antennes lorsqu'elles se croisent. Les fourmis nourricières s'occupent des larves en les touchant tout le temps. Elles se servent également de leurs pattes, en particulier pour provoquer la trophallaxie.

LE SAVIEZ-VOUS ?

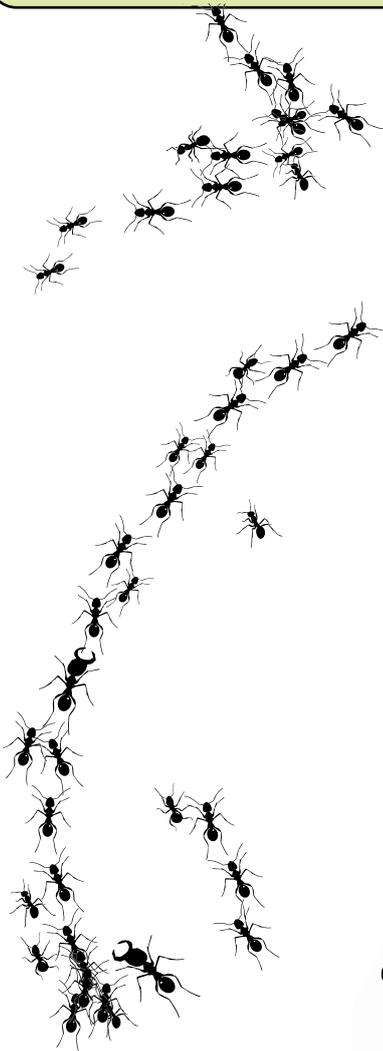
Lorsqu'elles cousent les feuilles pour construire leurs nids, les fourmis tisserandes incitent leurs larves à produire de la soie en faisant vibrer l'extrémité de leurs antennes autour de la larve.



Deux *Camponotus* s'échangent de la nourriture (Photo Rakesh Kumar Dogra)

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les phéromones sont très volatiles et peuvent être perçues par plusieurs individus en même temps. Pour transmettre des informations complexes, la fourmi peut utiliser plusieurs phéromones différentes.



Communication olfactive ou chimique

Les fourmis sont capables de produire des molécules odorantes sur presque toutes les parties de leur corps (aiguillon, bouche, thorax, abdomen, ou pattes). Ces substances chimiques sont des phéromones. Les chercheurs ont dénombré plus de 100 signatures chimiques différentes chez les fourmis. Il s'agit du principal mode de communication.

Etre la seule pondeuse

La reine émet une phéromone inhibitrice sur ses œufs. En léchant les œufs, les ouvrières l'absorbent, ce qui bloque le fonctionnement de leurs ovaires.

Tracer une piste chimique

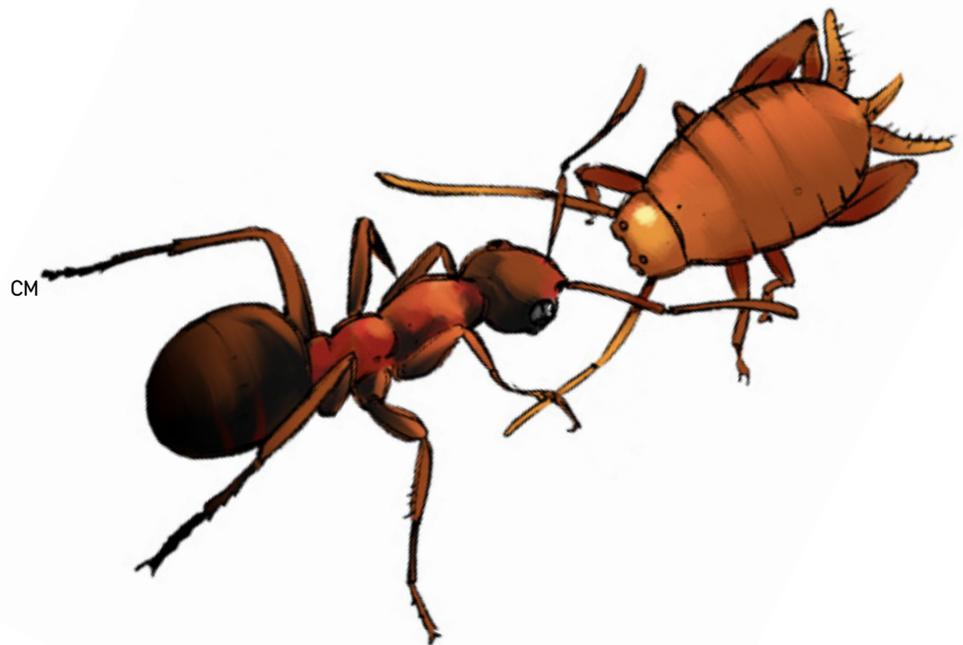
Les fourmis tracent une piste chimique qui oriente les autres vers une destination précise : aliments, proies, nouveaux nids, danger, etc.

Identifier une fourmi

Chaque colonie a sa propre odeur. Lorsque deux fourmis se croisent sur une piste, elles s'échangent des phéromones en se touchant les antennes.

Myrmécophiles

Certains insectes vivent au sein même de la colonie de fourmis. C'est le cas de petits grillons sans ailes du genre *Myrmecophila*. Ses derniers se frottent aux ouvrières et acquièrent leur odeur. Ils profitent ainsi du logis et de la nourriture des fourmis. Dans certains cas, quelques espèces vont se nourrir du couvain.



B. La reproduction

Une reine pond des œufs toute sa vie et engendre l'ensemble des membres de la colonie. Elle est de grande taille et possède un abdomen très développé. Il contient les ovaires ainsi que l'ensemble des spermatozoïdes utilisés dans la vie de la reine.

L'essaimage

Lorsqu'une colonie devient suffisamment mature, de jeunes femelles et mâles ailés sont conçus par la reine. Des centaines d'individus (voire des milliers selon les espèces) quittent le nid dans un vol nuptial unique: l'essaimage. L'accouplement se produit généralement dans les airs et ne dure qu'un instant. La femelle, devenue reine, tombe au sol.



Reine ailée de *Camponotus ligniperdus*
(photo T. Andriollo)

La fondation d'une colonie

La jeune reine arrache ses ailes puis trouve un abri pour y fonder sa colonie. Le mâle, incapable de se nourrir en dehors du nid, devient la proie d'autres prédateurs et meurt rapidement. A l'abri des regards, la reine pond ses premiers œufs et les lèche soigneusement pour les nettoyer des moisissures ou des bactéries mortelles. Une fois les œufs éclos, les larves sont nourries par la reine grâce à ses réserves. L'élevage des premières ouvrières réalisé, ce sont ces dernières qui s'occuperont des larves suivantes. Le rôle de la reine se limitera dès lors à la ponte.



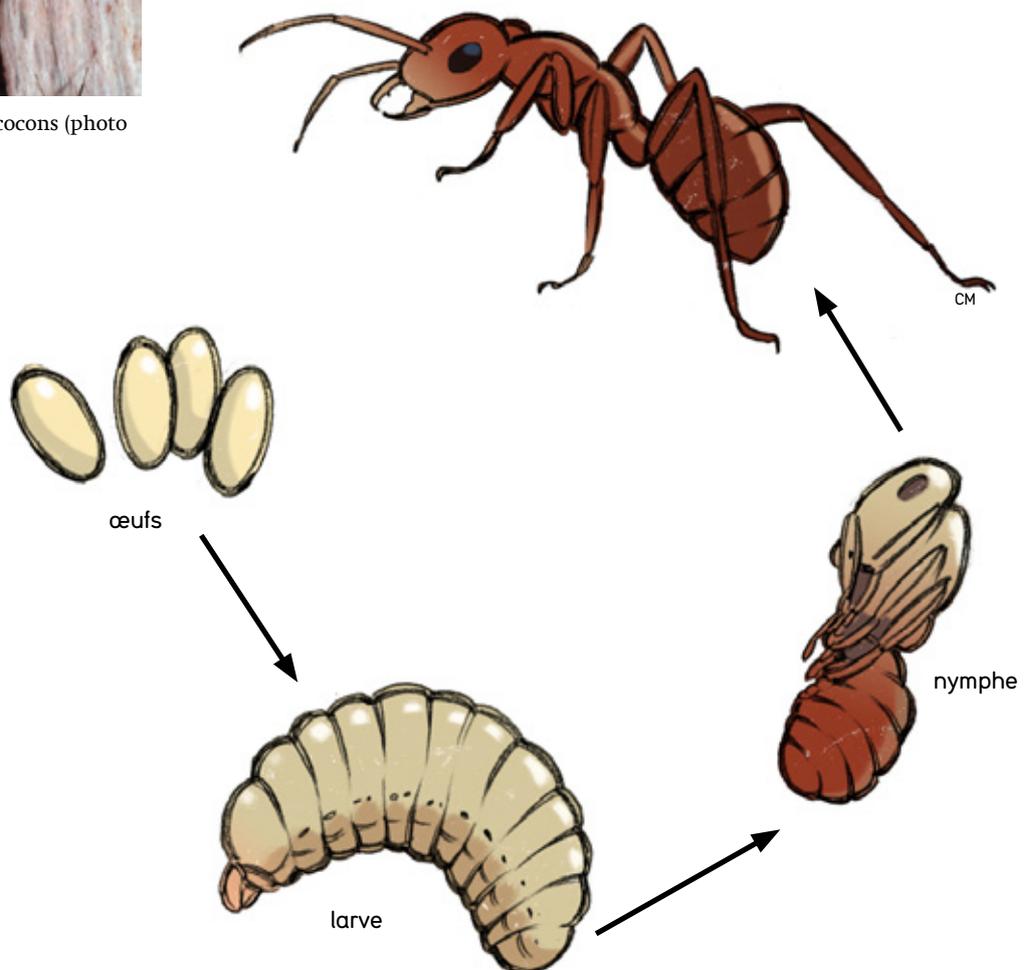
Formica sp. transportant des cocons (photo L. Cauwet)

De l'œuf à la nymphe

Après l'éclosion, les larves connaîtront plusieurs stades leur permettant de grandir et de se développer. Le nombre de mues dépend d'une espèce à l'autre. La larve est dépourvue de pattes comme d'antennes et son développement dure plusieurs semaines. Le dernier stade est celui de la nymphe. De couleur blanche et dotée de pattes et d'antennes immobiles, cette dernière ne se nourrit pas et se développe nue ou entourée par un cocon de soie. Arrivée à maturité, la nymphe prend une couleur plus foncée et l'émergence de l'adulte a enfin lieu.

Ce sont les plus jeunes ouvrières qui soignent les œufs et les larves.

Le nourrissage de la larve va influencer sur sa future caste: une ouvrière soldate va être davantage nourrie qu'une ouvrière minor.



C. La spécialisation des tâches

LE SAVIEZ-VOUS ?

Quelques espèces sont incapables d'aménager leur nid ou de s'occuper de leur couvain et pratiquent l'esclavagisme en capturant des fourmis d'autres espèces.

Les femelles sont divisées en deux castes principales : la femelle reproductrice de grande taille que l'on appelle reine et les femelles stériles plus petites que l'on nomme ouvrières.

Ces dernières se partagent les différentes tâches de nourrissage des larves et de la reine, la réalisation du nid, la recherche de nourriture, ou encore la défense de la colonie. Parfois, ses tâches sont encore plus spécialisées en sous-castes comme chez les fourmis champignonnistes (*Atta*) (voir p. 22 de ce dossier). Dans ce cas, les ouvrières se répartissent les différentes activités de la fourmière selon leur morphologie. Dans d'autres cas, la division du travail dépend de l'âge des individus.

Enfin, la reine peut donner naissance à des individus ailés mâles et femelles qui fonderont de nouvelles colonies.



Reine et ouvrières de *Camponotus ligniperdus*
(photo L. Cauwet)

III. Mille et une fourmilières

La fourmilière, ou le nid, est l'habitat des fourmis d'une même colonie vivant rassemblées par milliers. Habituellement, on trouve une reine par nid, mais il existe aussi de nombreuses espèces polygynes chez lesquelles les colonies sont dotées de plusieurs reines. Les fourmilières peuvent être de différentes tailles et sont toujours adaptées à la population de la colonie.

A. La fourmilière d'une espèce à l'autre



Fourmis tisserandes *Oecophylla smaragdina*
(photo B. Dupont, Wikimedia Commons)

La société

L'organisation d'une colonie est complexe et auto-organisée. Les fourmis peuvent construire des nids comprenant une partie souterraine parfois immense. L'ensemble est généralement basé autour d'une seule reine et des ouvrières. L'objectif de cette société est de multiplier le nombre de ses fourmis, mais aussi d'accroître ses colonies.

Le nid

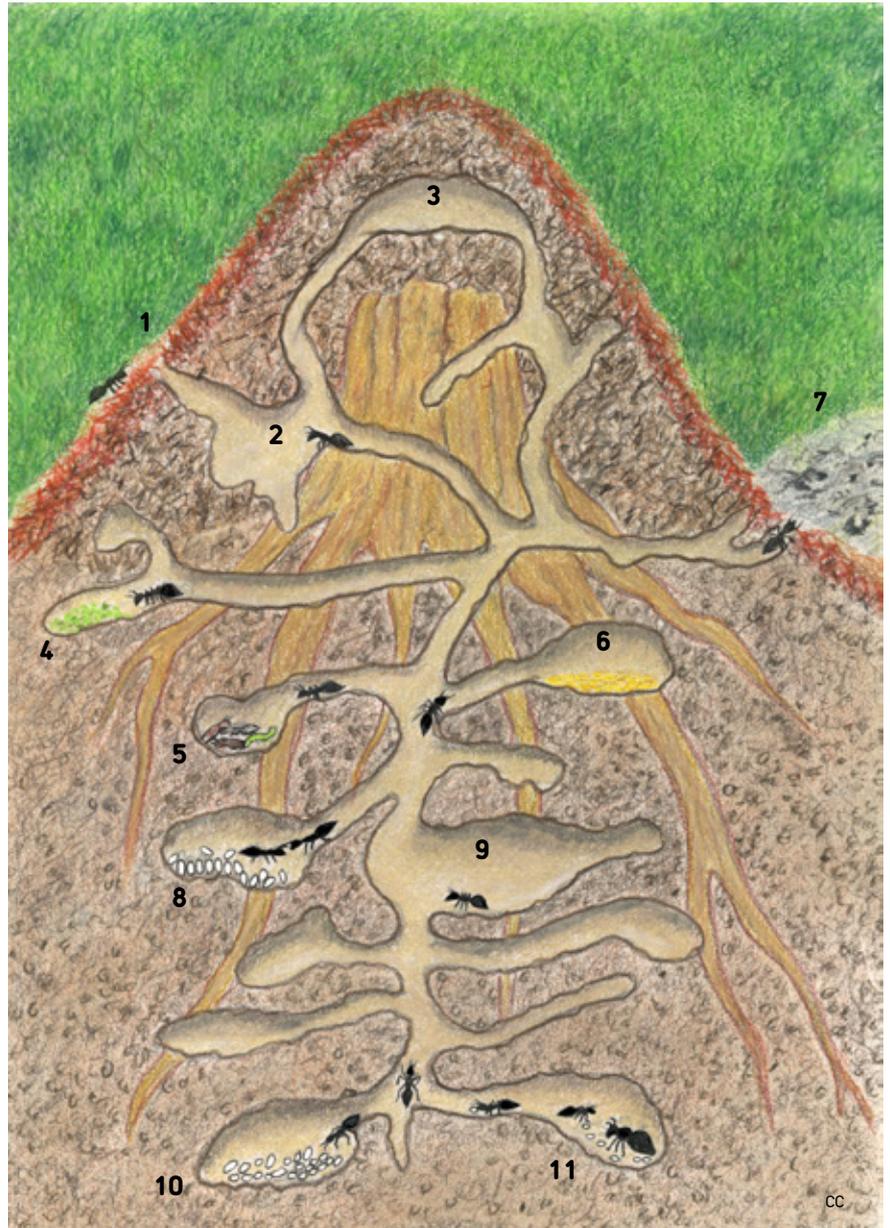
Le choix de l'habitat diffère d'une espèce à l'autre et certaines ne font pas de nids. La plupart des espèces vivant en Europe s'installent sous la terre, sous une pierre comme les fourmis noires des jardins ou sous un dôme d'aiguilles de conifères comme les fourmis rousses des bois. Certaines construisent leur nid sous les feuilles ou cousent plusieurs feuilles entre elles avec le fil produit par les larves. D'autres creusent des galeries dans les arbres, dans le bois, dans les maisons, dans des murets, même dans le sable. De leur côté, les fourmis moissonneuses construisent de véritables greniers souterrains en y entassant des graines tandis que celles qui vivent dans les forêts tropicales bâtissent parfois leur nid au sommet des arbres.

La densité de population

Par ailleurs, la densité des nids fluctue considérablement selon l'espèce et l'environnement, ainsi que selon la disponibilité en nourriture. La population des fourmilières est très variable. Chez certaines espèces, les colonies ne renferment guère plus de 20 individus. En revanche, chez d'autres, les colonies sont énormes. En Afrique, les colonies des fourmis Magnan (fourmis légionnaires), qui sont nomades et ne construisent pas de nids, comptent jusqu'à 20 millions d'individus. Dans le Jura suisse, à 1400 m d'altitude, une super-colonie de fourmis rousses composée de 1200 fourmilières abrite 200 millions d'individus sur une surface de 70 hectares (voir p. 27).

L'architecture d'une fourmilière

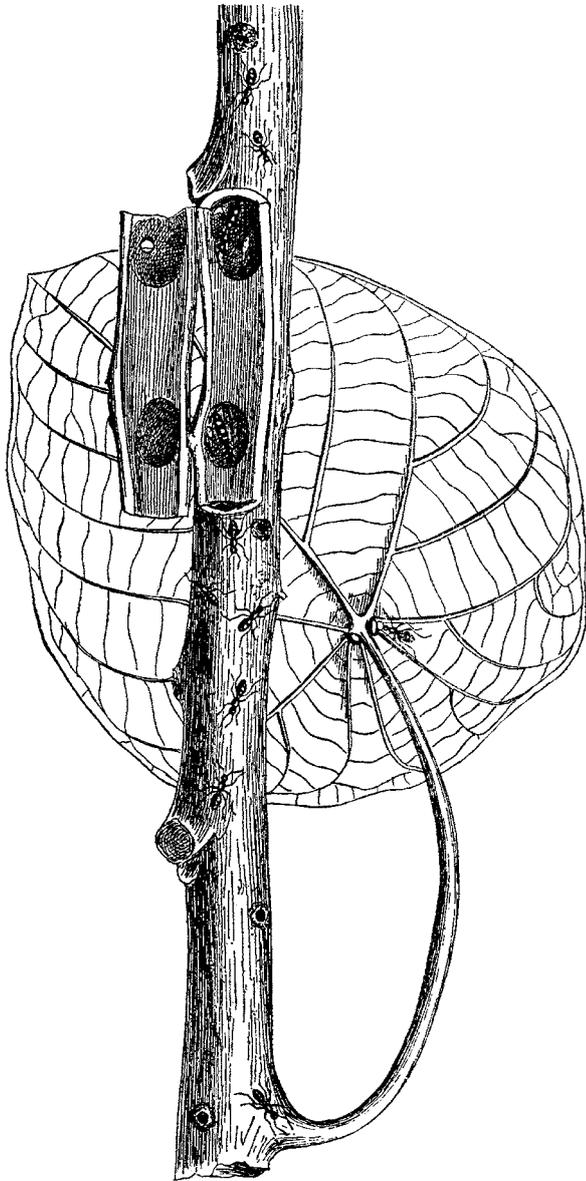
- Un accès étroit, mais ajusté à la taille des fourmis pour qu'elles puissent le défendre avec facilité.
- Des **chambres, appelées aussi loges**, dont l'une est occupée par la reine et les autres pour l'élevage. Ces dernières sont réservées aux œufs assemblés en paquets. D'autres chambres servent à entreposer les larves que les ouvrières doivent nourrir sans arrêt. Il y a aussi, chez certaines fourmis, des loges pour les nymphes. Les nourricières veillent aussi à ce que le couvain bénéficie de la meilleure température. En hiver, les ouvrières bouchent les entrées du nid pour garder l'air chaud à l'intérieur. En revanche, elles dégagent ces mêmes entrées en été.
- Le **grenier ou garde-manger** n'existe pas chez la plupart des espèces qui n'entreposent pas de nourriture.
- Le **dépotoir, ou cimetière**, est destiné à accueillir tous les déchets de la fourmilière, ainsi que les cadavres de fourmis mortes. Cependant, pour certaines espèces, il n'existe pas de dépotoir et ces fourmis rejettent leurs déchets à l'extérieur pour garder le nid propre.



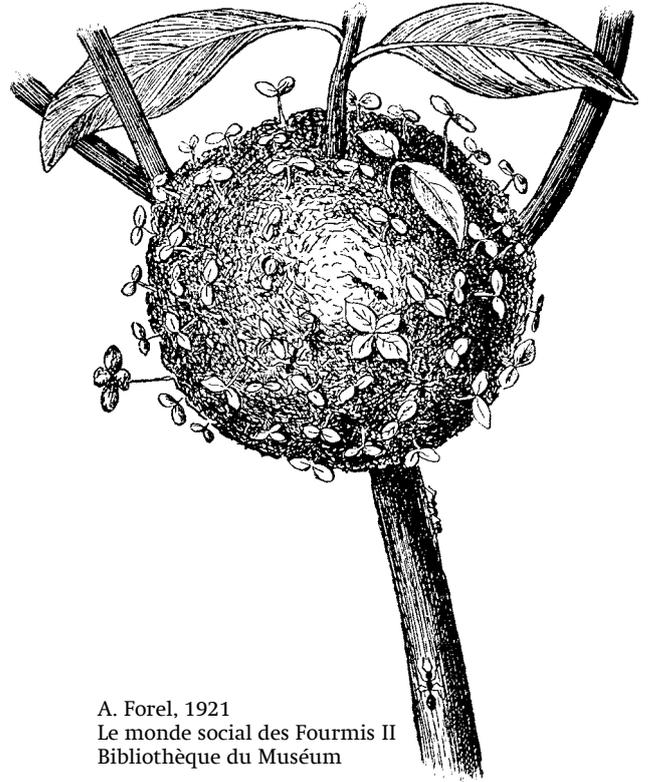
- 1 Entrée
- 2 Salle de garde
- 3 Solarium
- 4 Elevage de pucerons
- 5 Réserve de viande
- 6 Réserve de graines
- 7 Dépotoir
- 8 Crèche
- 9 Salle d'hibernation
- 10 Couveuse
- 11 Loge royale

B. Présentation de quelques nids remarquables

Noms des fourmis	Caractéristiques des nids
Fourmis rousses <i>Formica rufa</i> et certains <i>Crematogaster</i>	Nids souterrains recouverts d'un dôme (coupole de terre) mêlé de débris végétaux.
Fourmi noire des bois <i>Lasius fuliginosus</i>	Nids dans les souches et bas des troncs : construits avec des éclats de bois agglomérés avec la salive.
<i>Messor</i>	Nids dans les crevasses des murailles ou fentes de rochers où les réserves sont à l'abri de l'eau.
Fourmis arboricoles <i>Oecophylla</i>	Nids arboricoles tapissés de feuilles reliés par la soie des larves.
<i>Camponotus herculeanus</i> et <i>C. ligniperdus</i>	Nids creusés au fond des galeries profondes dans le bois mort récent.
<i>Solenopsis fugax</i> au détriment de <i>Formica rufa</i>	Nids dans ceux d'autres espèces avec un réseau de galeries étroites dont l'accès est difficile aux hôtes légitimes. Ces fourmis se nourrissent du couvain de leurs « hôtes ».
<i>Temnothorax</i>	Nids dans les coquilles de noix, de noisettes, de glands, dans les fânes du hêtre.
<i>Pachycondyla goeldi</i> de Guyane	Nids construits et coincés entre deux branches. Pour le fabriquer, les fourmis mélangent de la terre, de la pulpe de bois et diverses graines de plantes capables de vivre hors sol. Une fois poussées, ces plantes forment un véritable jardin autour du nid, nourrissent les fourmis et les protègent.
<i>Cataglyphis bombycinus</i>	Nids creusés dans le sable à au moins 30 cm de la surface. Même quand il fait dehors plus de 50°C, la température du nid ne dépasse pas les 25-30°C.
Les fourmis légionnaires Magnan	Nids ou abris constitués par leurs propres corps. Elles s'accrochent les unes aux autres par leurs griffes pour former une masse unique, leur bivouac.
<i>Iridomyrmex pruinosus</i>	Nids creusés au bord des plages dans le golfe de Californie. Quand la marée monte, les fourmis obstruent l'entrée du nid et s'abritent dans les chambres et galeries creusées en profondeur.
<i>Azteca chartifex</i>	Nids construits en papier issu de divers débris mélangés à de la salive. Ils peuvent abriter des colonies de plusieurs milliers, voire millions d'individus.
Fourmi pharaon <i>Monomorium pharaonis</i>	Nids profondément enfouis dans les cavités de bâtiments chauffés. Ces colonies peuvent héberger de quelques dizaines à 300 000 individus.
Fourmi noire <i>Lasius niger</i>	Nids souvent en plein air, dans le sol et en dessous des dalles de pavé.
Les fourmis coupe-feuilles, également appelées fourmis champignonnistes ou encore fourmis parasol.	Nid ressemblant à une éponge ; certains nids de fourmis du genre <i>Atta</i> peuvent atteindre des tailles énormes et s'étendre sur une superficie de 600 m ² sur 6 m de profondeur. Le diamètre du nid peut dépasser les 10 m et la quantité de terre creusée pour sa construction peut atteindre 40 tonnes.



A. Forel, 1921
Le monde social des Fourmis II
Bibliothèque du Muséum



A. Forel, 1921
Le monde social des Fourmis II
Bibliothèque du Muséum



Nid de fourmi aztèque (photo A. Wild, Wikimedia Commons)

C. Une fourmière *Atta* au Muséum

Atta cephalotes (grand élevage)

Intérêt: observation de la colonie

Fourmis champignonnistes. Grande colonie pouvant contenir plusieurs millions d'individus.

Taille: environ 30 mm pour la reine.

Polymorphisme des ouvrières très important: ouvrières de tailles différentes allant de 3 à 20 mm et pesant de 0,4 à 110 mg!

Répartition: Amérique du Sud, abondante en Amazonie.

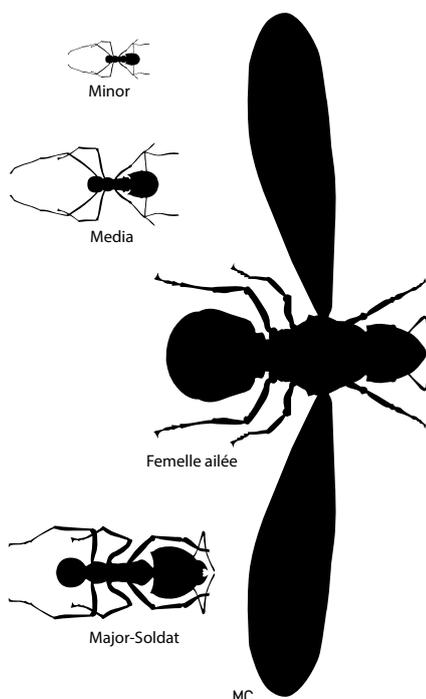
Biotope: forêt tropicale humide.

Alimentation: elles se nourrissent presque exclusivement d'un champignon (*Leucoagaricus gongylophorus*) qu'elles cultivent. Elles découpent en petits morceaux divers végétaux qui servent de support à la culture du champignon. Une autre partie de l'alimentation est procurée par la sève qui s'écoule des feuilles quand les ouvrières les découpent.

Les ouvrières de taille intermédiaire sont chargées de collecter des fragments végétaux. Elles découpent des morceaux de feuilles, d'herbes ou de pétales de fleurs grâce à leurs mandibules. Elles les transportent le long de pistes chimiques tracées au sol jusqu'au nid, sous la surveillance d'énormes soldates. Les fragments végétaux sont réceptionnés par de petites ouvrières qui les fractionnent en minuscules fragments. Ce matériel végétal est ensuite déposé dans un des jardins de la colonie. Ces jardins abritent des meules à champignons évoquant une grosse éponge, formées du substrat des plantes broyées sur lequel se développe un champignon. Celui-ci est indissociable de la vie de la colonie.

Afin de préserver le champignon, les tâches des ouvrières sont très cloisonnées: les ouvrières de la meule à champignon transportent jusqu'à l'entrée des dépotoirs les déchets produits par la culture du champignon. Des ouvrières affectées à la gestion des dépotoirs récupèrent ensuite ces déchets. Ce sont les plus petites ouvrières (minors) qui cultivent le champignon et alimentent les larves. Chez ces fourmis, la communication acoustique est importante: les ouvrières strident quand elles découpent des feuilles pour alerter les congénères et les inviter à les rejoindre afin de découper les meilleures feuilles. La stridulation est un outil de communication à courte distance qui vient compléter la communication chimique.

Les feuilles récoltées pour servir de substrat au champignon sont choisies avec soin. Les fourmis ne récoltent pas les feuilles qui contiennent des tanins, des alcaloïdes ou des insecticides afin de préserver le champignon.



LE SAVIEZ-VOUS ?

Au cours de leur évolution, les *Atta* ont perdu la capacité de synthétiser certains enzymes et acides aminés, rôle qui est assumé par le champignon qu'elles cultivent. De son côté, le champignon est dépendant des fourmis pour se multiplier.



(Photos P. Wagneur)



Reproduction: après l'accouplement, la reine cherche un endroit approprié pour commencer sa colonie. Elle libère alors un peu de champignon stocké au préalable et commence une nouvelle culture du champignon.

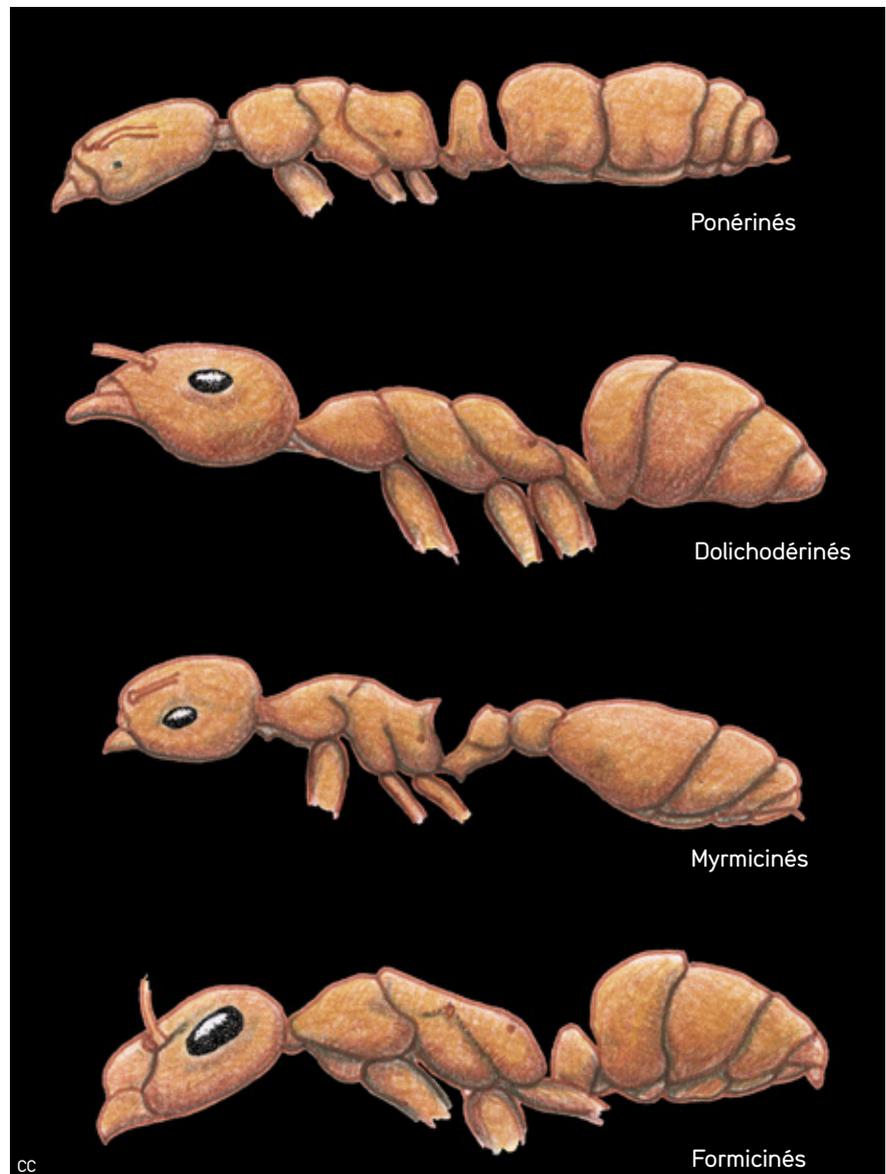
Dangerosité pour l'homme: espèce non dangereuse pour l'homme, mais se défendant en mordant (morsures puissantes pour les majors).

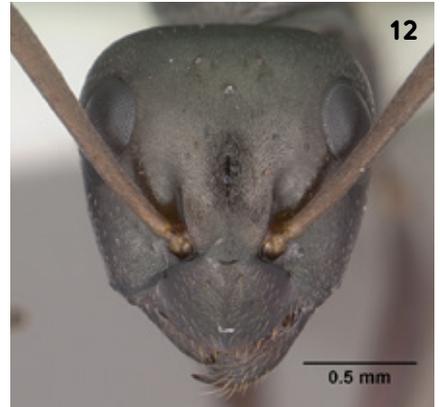
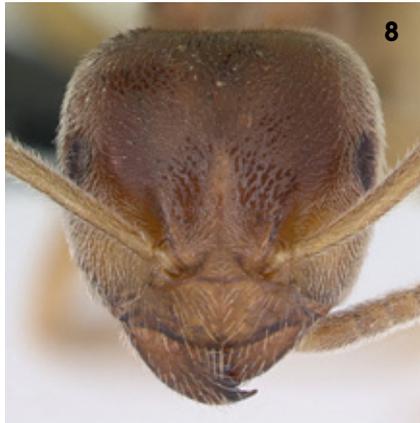
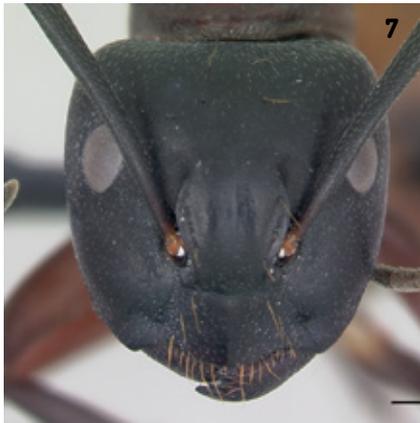
(Source : dossier de Nantes, Mille milliards de fourmis)

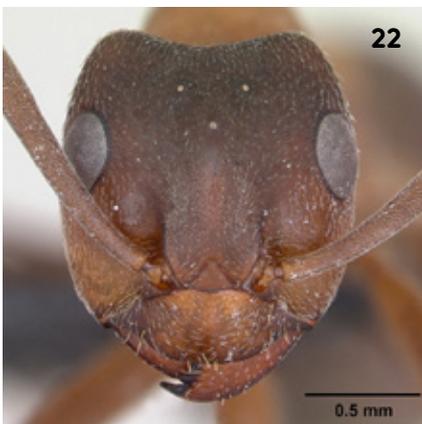
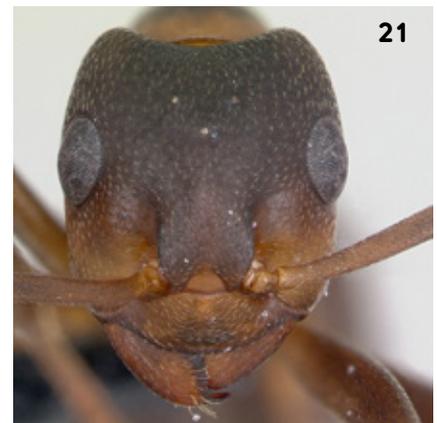
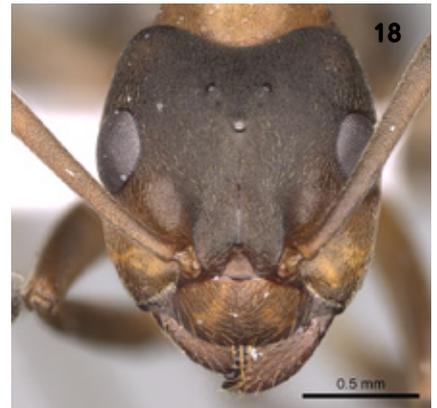
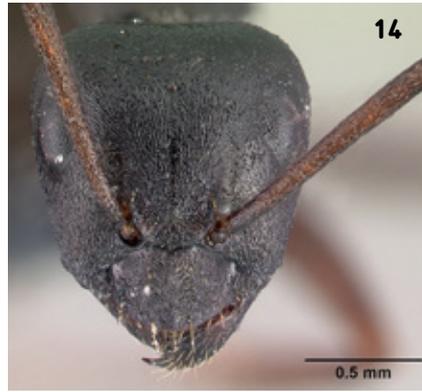
IV. Les espèces courantes de nos régions

Il serait impossible de présenter toutes les espèces de fourmis de nos régions une à une tellement celles-ci sont nombreuses! Cette rubrique vise tout simplement à présenter quelques espèces de la Suisse réparties en quatre sous-familles distinctes: les Ponérinés, les Dolichodérinés, les Myrmicinéés et les Formicinéés. On compte 159 espèces de fourmis en Suisse.

- Les Ponérinés
 1. *Ponera coarctata*
- les Dolichodérinés
 2. *Tapinoma erraticum*
- les Myrmicinéés
 3. *Manica rubida*
 4. *Tetramorium caespitum*
 5. *Formicoxenus nitidulus*
- les Formicinéés
 6. *Camponotus herculeanus*
 7. *Camponotus ligniperdus*les fourmis du genre *Lasius*
 8. *Lasius flavus*
 9. *Lasius niger**Formica* sous-genre *Serviformica*
 10. *Formica cinera*
 11. *Formica cunicularia*
 12. *Formica fusca*
 13. *Formica gagates*
 14. *Formica lemani*
 15. *Formica lusatica*
 16. *Formica rufibarbis*
 17. *Formica selysi**Formica* sous-genre *Coptoformica*
 18. *Formica bruni*
 19. *Formica foreli*
 20. *Formica forsslundi*
 21. *Formica pressilabris*
 22. *Formica exsecta*







(Crédit photos AntWeb.org)

LE SAVIEZ-VOUS?

Les fourmis rousses des bois récoltent de la résine d'épicéas et la disposent à divers endroits de la fourmilière afin de lutter contre des bactéries et champignons. Ce procédé améliore grandement le taux de survie des larves.

La fourmi rousse des bois

Taille:	Reine et mâles: de 9 à 11 mm; ouvrières: de 4 à 9 mm
Durée de vie:	Reine: de 10 à 25 ans; mâles: quelques jours
Alimentation:	miellat, autres insectes, graines
Zones d'habitat:	Europe centrale et septentrionale, partie nord de l'Asie
Particularités:	Une colonie de fourmis rouges peut capturer jusqu'à 50 000 insectes par jour.

(Source Panda Club WWF Suisse)

L'expression **fourmi rousse des bois** concerne en fait plusieurs espèces de fourmis forestières de l'hémisphère Nord et appartenant au sous-genre *Formica* (*Formica*) au sens strict. En Suisse, ce groupe compte six espèces: *Formica aquilonia*, *Formica lugubris*, *Formica paralugubris*, *Formica polyctena*, *Formica pratensis*, *Formica rufa*.

Il s'agit essentiellement d'espèces omnivores. Elles doivent leur nom à la couleur de leur thorax (le reste du corps est presque noir), et à leur habitat, les sous-bois de sapins où elles construisent des nids pouvant atteindre plus d'un mètre de haut.

Les fourmis rouges des bois construisent leurs nids à la lisière des forêts ou dans les endroits dégarnis d'arbres. Dans le Parc jurassien vaudois, elles trouvent les conditions parfaites pour se développer en dehors des activités et techniques liées à la production du bois et du passage du cheptel. Cette région abrite l'une des plus grandes colonies étudiées d'Europe. Il semblerait que cette colonie consomme près de 400 millions de proies par année.

Les fourmis rouges des bois jouent un rôle important pour la santé des forêts en éliminant beaucoup d'insectes nuisibles, comme le bostryche typographe (coléoptère nuisible aux arbres) ou la chenille processionnaire. Par leur travail de ravitaillement, de construction et creusement de galeries, les fourmis rouges des bois modifient considérablement le milieu. Elles figurent dans la Loi sur la protection de la nature et du paysage LPN du 1^{er} juillet 1966 (Etat le 1^{er} janvier 2017).



Ces fourmis n'ont pas de dard, mais se défendent en projetant un jet d'acide formique qui peut atteindre plus de 50 cm. Pour cela, elles ramènent leur abdomen sous leur thorax de façon à ce que leur extrémité soit orientée devant elles et en l'air.

V. L'importance écologique des fourmis

Leur rôle dans les écosystèmes est très important; elles peuvent, par exemple, remuer la terre, s'associer avec des plantes ou des animaux et bien d'autres curiosités.

Des laboureuses

En creusant des galeries, les fourmis déplacent une quantité de terre considérable: jusqu'à 10 tonnes par hectare et par an en forêt tropicale! Comme celui du ver de terre, ce travail est bénéfique. Il fait circuler de l'air, de l'eau et des nutriments: oxygénation de la terre et des racines, drainage et hydratation des sols, meilleure croissance des plantes.

La dispersion des graines

Les plantes utilisent les animaux pour disperser leurs graines et coloniser de nouveaux territoires. On parle de myrmécochorie avec les fourmis. C'est une étape essentielle du cycle de vie de certaines plantes.

Des nettoyeuses efficaces

Certaines fourmis se nourrissent d'insectes ou autres animaux morts. Elles jouent un rôle important dans le recyclage naturel de la matière organique.

Des spécialistes de l'entraide

Certaines fourmis s'associent avec des animaux, végétaux ou champignons. On appelle mutualisme ce type de relation bénéfique pour les deux parties.

LE SAVIEZ-VOUS?

Certaines tribus africaines se servent des fourmis Magnan soldates pour suturer leurs plaies, car ils lâchent difficilement leur proie. On force la fourmi à mordre la blessure et on ne laisse que la tête.

LE SAVIEZ-VOUS?

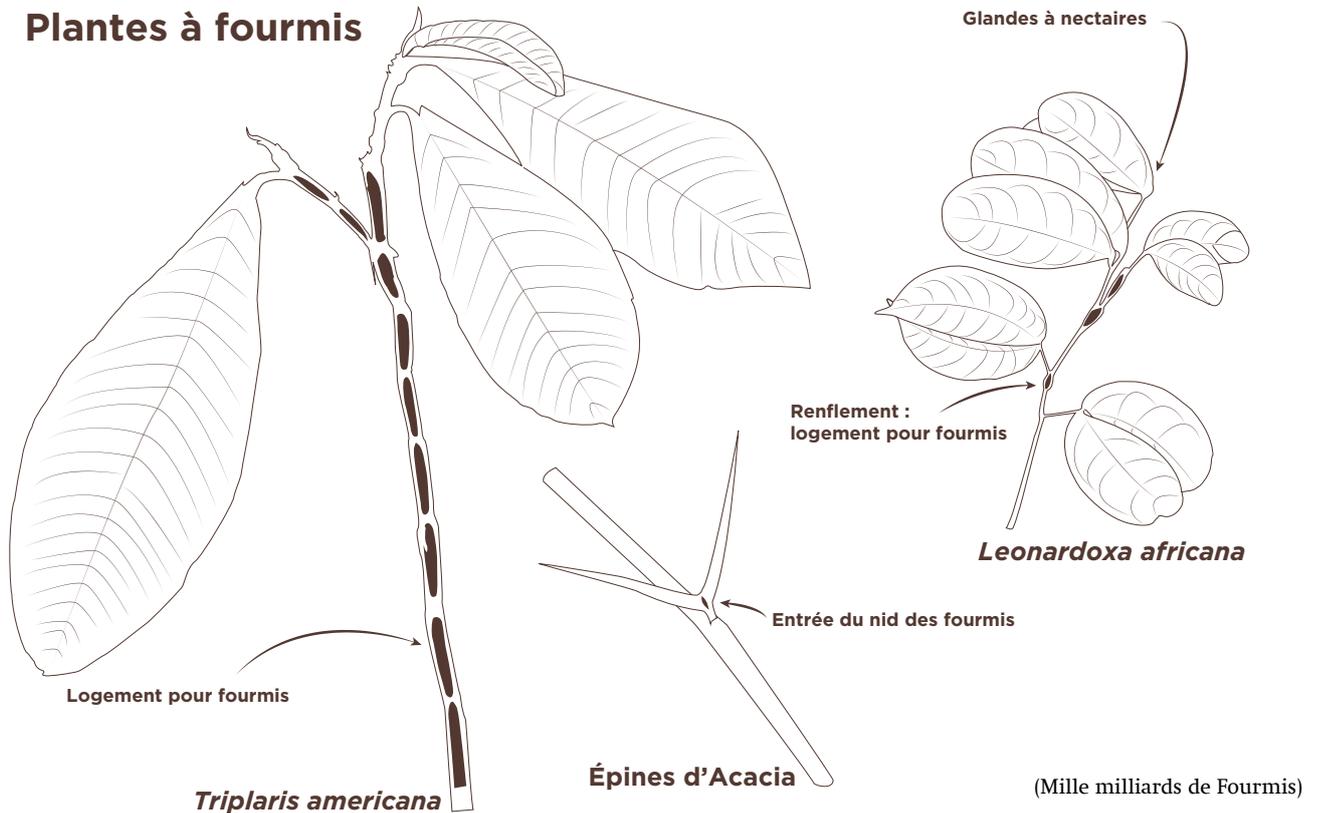
Dans les Alpes italiennes, les fourmis éliminent chaque année 14 millions de kilos d'insectes forestiers!

Au nord de Berlin, le déménagement de 200 fourmilières est en cours en raison de futurs travaux d'élargissement d'une autoroute qui passe à proximité.

Des plantes myrmécophiles

Les plantes myrmécophiles offrent à certaines fourmis des abris pouvant servir de nid ou de la nourriture sous des formes diverses, par exemple des glandes à nectar. Nourries et logées, les fourmis protègent leur hôte.

Plantes à fourmis



Quelques exemples



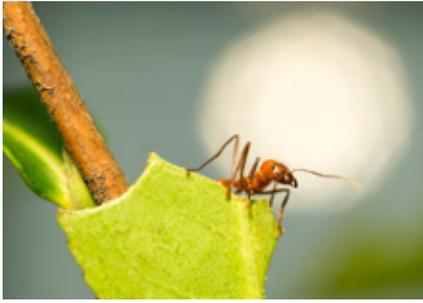
Eciton burchellii (AntWeb.org)

Fourmis légionnaires

Grandes prédatrices et recycleuses, ces fourmis sont friandes d'insectes et limitent ainsi la prolifération de certains ennemis des plantes. Gare aux *Eciton burchellii* ! Ces fourmis légionnaires nomades d'Amérique ont encore plus d'appétit : elles peuvent dévorer des animaux aussi gros que des volailles.

Fourmis tisserandes et noix de cajou

Une étude réalisée au Bénin a démontré que les fourmis tisserandes permettraient de limiter les dégâts considérables provoqués par certains insectes ravageurs (punaises, thrips, etc.) sur les anacardiés. La qualité des noix récoltées serait également améliorée.



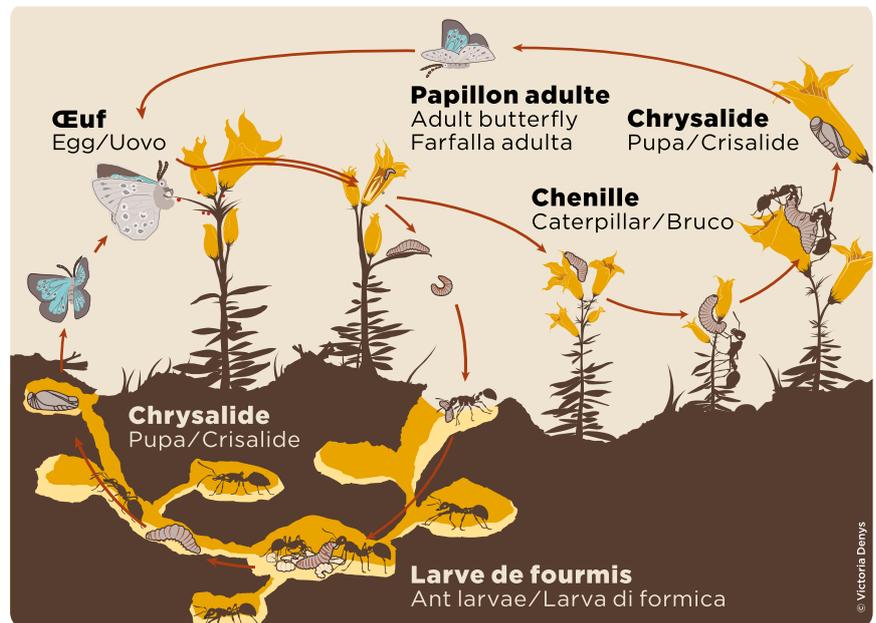
(photo P. Wagneur)

Fourmis Atta

Les fourmis Atta prélèvent une importante quantité de feuilles dans la canopée, ce qui permet à la lumière d'atteindre le sol. Le développement des plantes du sous-bois est ainsi favorisé.

L'Argus bleu

Sur le dos des chenilles de ce papillon, une fente libère une sécrétion sucrée. Une aubaine pour les fourmis, leurs protectrices. Sur les fleurs, l'échange est équitable, mais il vire au désavantage des fourmis quand les chenilles sont transportées jusque dans le nid : elles se font nourrir et vont jusqu'à dévorer les larves des fourmis !



Cycle de l'Argus bleu, papillon rare et protégé.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les papillons du genre *Maculinea* sont particulièrement menacés. Chaque espèce dépend d'une plante et d'une espèce de fourmi spécifiques.



Solenopsis invicta (photo A. Wild, Wikimedia Commons)

Les fourmis ravageuses

Certaines espèces peuvent parfois être nuisibles. En Amérique du Sud, les fourmis champignonnistes (*Atta cephalotes*) sucent le jus des plantes et découpent tous les végétaux sur leur passage pour les transporter dans leur nid. Les petites fourmis d'Argentine (*Linepithema humile*) sont particulièrement envahissantes en dévastant les communautés locales d'insectes. Les fourmis de feu (*Solenopsis invicta*) sont les plus redoutables avec leur invasion microscopique. Elles dévorent tout sur leur passage : végétaux, animaux morts ou vivants et s'attaquent même aux hommes.

VI. La collection de fourmis d'Auguste Forel



Mémoires. Auguste Forel. Ed. Baconnière, Neuchâtel

Le Muséum a le privilège d'héberger la collection de fourmis la plus importante au monde : la collection Auguste Forel. Acquisée en 1922, elle renferme près de la moitié des espèces de fourmis du monde et constitue ainsi une référence scientifique incontournable. Auguste Forel, en myrmécologue (spécialiste des fourmis) exceptionnel, a décrit à son époque plus de 3500 espèces de fourmis parmi les 6786 que compte la collection du Muséum.

Une passion précoce

Fils de Victor Forel, gentilhomme, et de Pauline (née Morin), Auguste Forel est né à « La Gracieuse », à Morges (Vaud) le 1^{er} septembre 1848. Dès l'âge de cinq ans, il effectue ses premières observations sur les escargots, guêpes et fourmis et il est fasciné par la vie sociale de ces dernières. Cette prédilection pour les insectes va déplaire à sa grand-mère paternelle qui pensait qu'un « entomologiste » était un « méchant garçon qui occupe ses loisirs à attraper des insectes, à les transpercer d'une épingle et s'amuse ensuite à les voir gigoter dans une boîte ». L'influence de la grand-mère étant très forte, on interdit au jeune Auguste la collecte d'insectes et même leur observation.

Heureusement pour lui, son grand-oncle Alexis Forel (1787-1872), botaniste et entomologiste, combat l'incompréhension de la grand-mère. En 1859, « se produisit un événement qui décida de [sa] vie » : sa famille l'autorise à collectionner et à observer les insectes. Son père lui offre même l'ouvrage de Réaumur *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*.

D'autre part, sa grand-mère se rappela avoir eu un ami danseur dans sa jeunesse qui lui avait offert et dédié son livre *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes* (Genève, 1810), et qui n'était autre que Pierre Huber (1777-1840), entomologiste suisse et auteur de nombreuses monographies sur les insectes. A. Forel va dévorer ce livre et prendre l'engagement solennel de devenir le successeur de Pierre Huber comme historien des fourmis.



Composition de F. Marteau d'après *Le monde social des fourmis* et photo P. Wagner

La plus riche collection de fourmis au monde

Acquisée en 1922 par le Muséum d'histoire naturelle de Genève, la collection A. Forel est un précieux témoignage du patrimoine historique de la myrmécologie, cette science qui étudie les fourmis. Elle permet de comprendre le travail titanesque qu'ont représenté la collecte et l'organisation des spécimens : étiquetages, identification, gestion et documentation, observations et annotations, etc.



Bibliothèque du Muséum

Dans ce travail, A. Forel bénéficie d'un réseau de collègues et d'ami-e-s qui lui fournissent des spécimens du monde entier. Il ne manque pas de les remercier, notamment en leur dédiant une espèce.

Même 86 ans après le décès d'A. Forel, cette collection est reconnue comme la plus grande en nombre d'espèces et de types de fourmis de toutes les collections du monde. A ce jour, les scientifiques ont décrit près de 14 000 espèces de fourmis. Près de la moitié est présente dans les collections du Muséum de Genève.



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'effigie d'A. Forel a orné un billet de banque suisse de 1978 à 2000. Et pas n'importe lequel! Celui de 1000 francs.

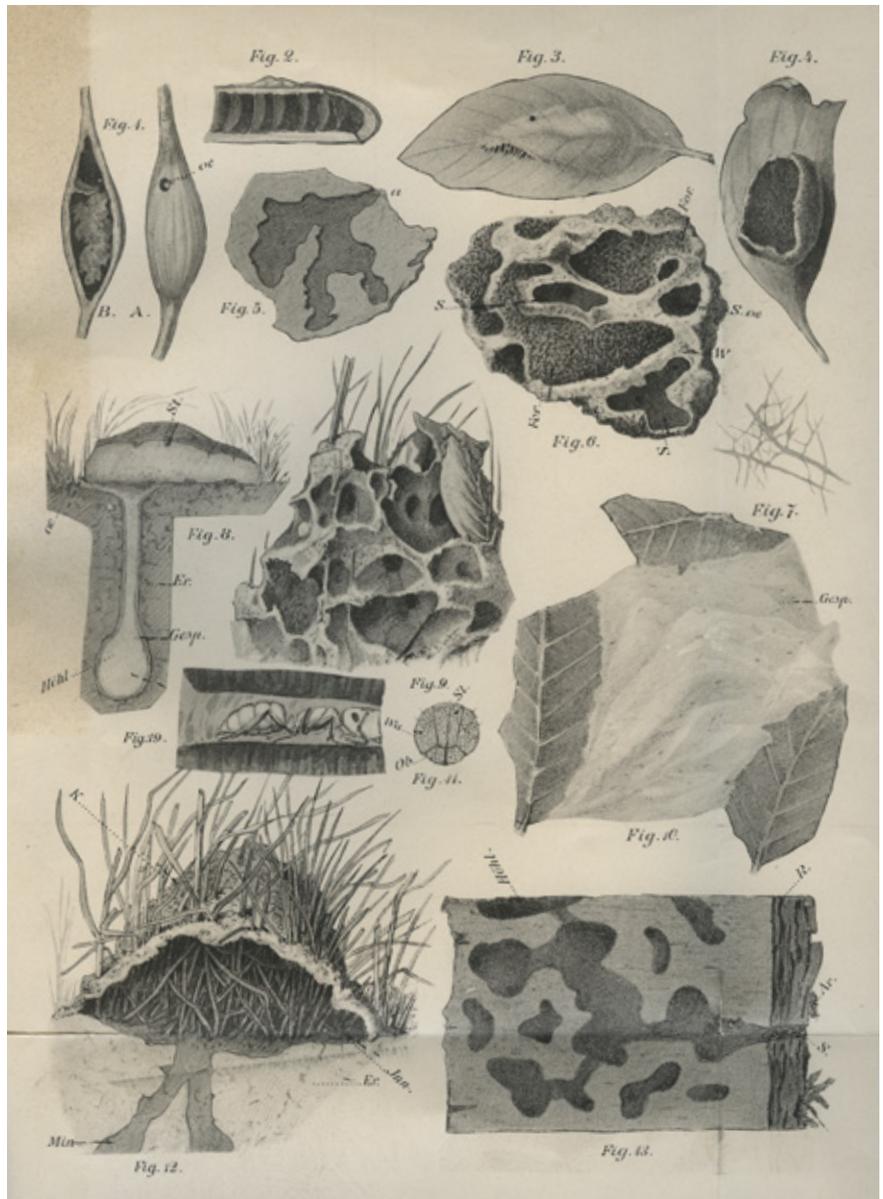


Reproduction de quelques planches de nids de fourmis tirées des ouvrages de Forel

La collection de nids

Moins connue que celle des fourmis, la collection de nids d'A. Forel est pourtant unique en son genre. En effet, elle renferme une variété importante de sortes de nids qu'il est possible de trouver dans le monde.

En plus de creuser des galeries souterraines, les fourmis exploitent toutes sortes de cavités naturelles comme les épines, les galles, les fruits, les vieux bois, les bulbes... Egalement, elles fabriquent des nids en «tissus de soie» et des nids en «carton» constitués de bois mâché, de sécrétion et de miellat, un liquide visqueux sécrété par les pucerons et prélevé par les fourmis.



Pour en savoir plus

Site internet:

- <http://passion-entomologie.fr/> – Un site pour passionnés d’insectes et de nature avec des informations sur les *Atta* et leur symbiose avec leur champignon.
- <http://www.myrmecofourmis.com/> – Discussion et partage sur le monde de la myrmécologie et guide du débutant en élevage de fourmis.
- http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/HandiSciences/Fiche_14_1415_Les_fourmis.pdf – Des activités autour d’un élevage de fourmi
- <https://antweb.org/> – Un site pour spécialistes décrivant toutes les espèces de fourmis connues du monde entier

Bibliographie:

- Ardagh P. 2010, *Petites bêtes en tout genre*, Editions le Pommier, 63 pp.
- Beaumont E., Boccador S. 2009, *Les fourmis*, Editions Fleurus, 26 pp.
- Blatrix R., Galkowski C., Wegnez P. & Lebas C. 2013, *Fourmis de France*. Delachaux et Niestlé, 256 pp.
- Chauvin R. 2003, *Le monde des fourmis*, Editions du Rocher, 285 pp.
- Cherix D., Freitag A. & Maeder A. 2006, *Fourmis des bois du Parc Jurassien Vaudois*. Editions Rossolis, 120 pp.
- Daugey F. 2011, *Bienvenue à Fourmicity*. La Salamandre 206, pp. 12-35 + miniguide Découvrir les fourmis.
- Godard D. & Garrigue R. 2013, *Mille milliards de fourmis*, Etablissement public du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l’industrie, Editions du Seuil, 29 pp.
- Goldberg J. 1998, *Les sociétés animales*, Delachaux et Niestlé, 240 pp.
- Gomel L. 1997, *La fourmi: travailleuse infatigable*, Editions Milan Jeunesse, 29 pp.
- Gomel L. 2006, *La fourmilière*, Editions Milan jeunesse, 31 pp.
- Julivert Zamarreno M.-A. 1991, *Les fourmis*, Bordas jeunesse, 30 pp.
- Keller L. & Gordon E. 2006, *La vie des fourmis*. Editions Odile Jacob, 303 pp.
- Passera L. 2006, *La véritable histoire des fourmis*. Editions Fayard, 303 pp.
- Passera L. 2008, *Le monde extraordinaire des fourmis*. Editions Fayard, 235 pp.
- Passera L. 2016, *Formidables fourmis!* Editions Quae, 160 pp.
- Passera L. & Aron S. 2005, *Les Fourmis: Comportement, Organisation Sociale et Evolution*, Canadian Science Publishing, 480 pp.
- St-Dizier M. 2005, *Abeilles, fourmis, termites: des insectes en famille*, Gallimard jeunesse, 36 pp.
- Sleigh C. 2005, *Fourmis*, Delachaux et Niestlé, Collection des hommes, 215 pp.

Complément

Dossier pédagogique, Enseignants primaire collège, Mille milliards de fourmis, Palais de la découverte, 19 pp.

http://www.espace-sciences.org/sites/espace-sciences.org/files/documents/enseignants/2015/dossier_pedagogique/dossier_pedagogique_de_lexposition_mille_miliards_de_fourmis.pdf

Dossier pédagogique, thématique Enseignants primaire, Les fourmis, Expo Mille milliards de fourmis, Palais de la découverte, 51 pp.

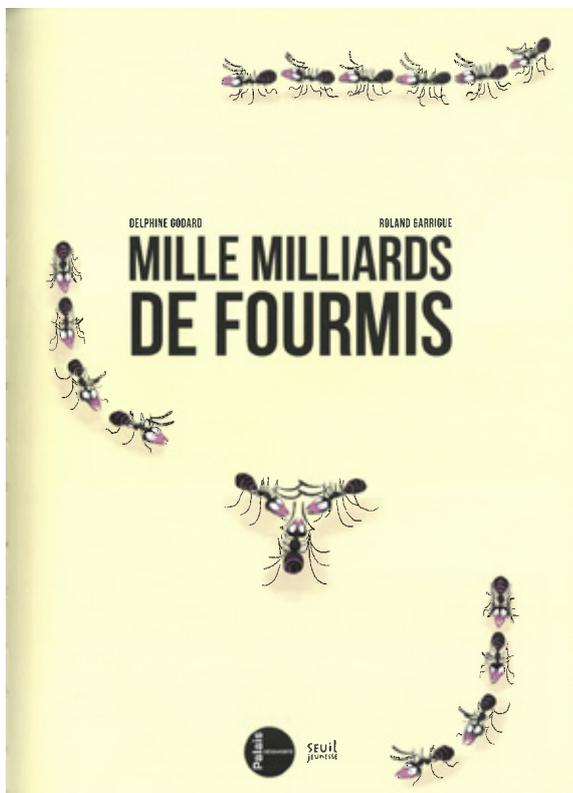
http://www.museum.nantes.fr/pages/18-expo_evenement/FOURMIS/DossierPedagogique.html

Dossier pédagogique, Enseignants premier et second degré, Mille milliards de fourmis, Académie Rennes 38 pp.

http://www.palais-decouverte.fr/fileadmin/fileadmin_Palais/fichiersContribs/au-programme/expos-temporaires/_documents/mmFourmis_dossier_enseignants_cycle_3_college.pdf

Dossier pédagogique, Expo Mille milliards de fourmis, Nantes, 13 pp.

http://www.palais-decouverte.fr/fileadmin/_migrated/content_uploads/Fourmis-DossierEnseignants-Primaire.pdf



Mille milliards de fourmis 9 mars 2016 > 27 février 2017

Organiser votre visite au Muséum

A. Pour les écoles Ateliers de médiation gratuits, sur inscription en début d'année scolaire.

B. Pour tous les publics Visites guidées de l'exposition «Fourmis»
Du mardi au dimanche 10h > 16h
Durée 1h
Age conseillé: dès 6 ans
De 2 à 25 personnes
Réservation obligatoire 10 jours à l'avance
Tarif pour le groupe entier: CHF 120.-
Règlement en espèces ou par carte de paiement; euros acceptés
Le coût de la visite guidée des expositions temporaires ne comprend pas le prix du billet d'entrée aux expositions temporaires.

Le Muséum propose également des visites découvertes qui ont pour objectif de mieux faire connaître au public les différentes facettes et le rôle d'un muséum.

Pour toute information supplémentaire et inscription:

<http://institutions.ville-geneve.ch/fr/mhn/votre-visite/preparer-votre-visite/museum/visites-et-rendez-vous/>

Accès par car Le Muséum dispose de quelques places de parking pour les cars. Pour la procédure d'accès, nous vous prions de vous annoncer dès votre arrivée auprès des huissiers à l'accueil (+41 22 418 64 00).



ROUTE DE MALAGNOU 1 - 1208 GENÈVE
TÉL: +41 (0)22 418 63 00
FAX: +41 (0)22 418 63 01
WWW.VILLE-GE.CH/MHNG

DU MARDI AU DIMANCHE
DE 10H À 17H - ACCÈS FACILITÉ POUR
LES PERSONNES HANDICAPÉES
CAFÉTÉRIA-BOUTIQUE-BIBLIOTHÈQUE

BUS: 5, 25, ARRÊT MUSÉUM OU
1-8, ARRÊTS TRANCHÉES ET MUSÉUM
TRAM: 12, ARRÊT VILLEREUSE
PARKING: VILLEREUSE

Une institution
Ville de Genève

www.museum-geneve.ch



VILLE DE
GENÈVE