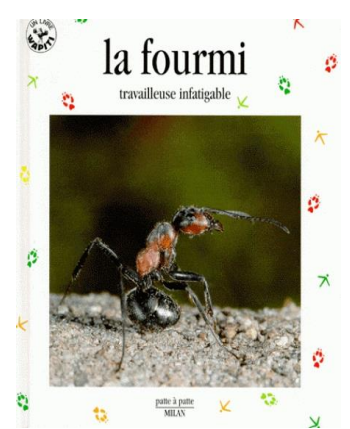


La fourmi travailleuse ?

Par Alain Lenoir, IRBI, Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte,
UMR CNRS 7261, Université François Rabelais Tours

Mis à jour le 10 mars 2016



Dans un blog du 30 septembre le Passeur de Science Pierre Barthélémy affirme que des articles d'auteurs américains montrent que le mythe de la fourmi travailleuse est détruit (Barthélémy 2015), blog repris dans Le Point (Le Point.fr 2015). En effet, Daniel Charbonneau, un étudiant d'Anna Dornhaus en Arizona, a observé que chez la fourmi *Temnothorax rugatulus* 50% des individus sont inactifs (« oisifs ») en permanence, 72% la moitié du temps, 2,6% toujours actives (Charbonneau and Dornhaus 2015). Dans un autre article de synthèse plus général sur l'allocation des tâches dans les groupes publié dans *Journal Bioecon.*, ils font l'hypothèse que la complexité des tâches dans un groupe où la demande varie implique une certaine proportion d'individus inactifs et qu'il pourrait même exister une véritable sous-caste d'inactives (Charbonneau and Dornhaus 2015). Ajoutons que ceci n'est pas un artefact de laboratoire puisque les mêmes résultats ont été obtenus sur des fourmilières de *Temnothorax* dans la nature (Charbonneau et al. 2015). Cette hypothèse est renforcée par une étude de Hasegawa et coll. qui montrent sur *Myrmica kotokui* que les ouvrières inactives sont nécessaires au bon fonctionnement de la colonie. La simulation est faite à partir de 8 colonies avec des ouvrières marquées individuellement (Hasegawa et al. 2016). Attention, l'existence d'individus inactifs à un moment donné est bien connue chez les insectes sociaux (abeilles, guêpes, termites et fourmis) (voir revue de Charbonneau et Dornhaus), ce qui est nouveau c'est l'existence d'individus inactifs en permanence (véritables « planqués » selon l'expression d'un collègue). Cet article a donné lieu à un buzz en France (« Coup de théâtre en biologie » (Goudet 2015). Dans les média anglophones le buzz a été plus fort, à la suite d'un article du New Scientist (avec une vidéo) (Gruber 2015) voir par ex (Shultz 2015). Plus récemment un article de Sciences et Avenir reprend en détail cette question avec des interviews d'Olivier Blight, Raphaël Boulay, Alain Lenoir et Daniel Charbonneau qui déclare « Si elles ne font rien, c'est bien parce que tel est leur rôle... Elles sont spécialisées dans l'inactivité » (Chauveau 2015).



Ces travaux en réalité viennent confirmer ce que l'on savait depuis longtemps : dans les colonies de fourmis il y a beaucoup d'inactives. Déjà en 1983 j'avais montré dans des petites colonies de *Lasius niger* que 50% des ouvrières étaient « hypoactives ». Sur 220 ouvrières observées pendant 10 jours, la différence entre la fourmi la moins active (une fois observée à déplacer une larve) et la plus active est de 500 fois ! (Lenoir and Ataya 1983) (cité par Charbonneau). Selon le schéma général qui reste valable les fourmis en vieillissant deviennent fourrageuses et sortent du nid pour récolter la nourriture, on parle de polyéthisme d'âge. J'ai montré qu'un nombre impressionnant de celles-ci ne deviennent jamais fourrageuses, en moyenne 45%, ce qui signifie qu'elles passent leur vie dans la colonie plus ou moins inactives [(Lenoir 1979) p. 231]. À cette époque on pensait que la colonie avait besoin d'un volant d'ouvrières disponibles. C'est probablement la seule explication possible, pourquoi y aurait-il une sous-caste d'inactives ? Pourtant, ceci va dans le sens de Charbonneau d'une véritable sous-caste d'inactives... La question reste posée.

D'autres chercheurs à l'époque avaient aussi observé le même phénomène. Par exemple chez les fourmis africaines *Smithistruma truncatidens* Alain Dejean a compté aussi 55 à 60% d'ouvrières inactives (Dejean 1985). Malheureusement ces travaux ont été publiés en français, normal à cette époque... Dans une autre étude (publiée en anglais mais dans un chapitre de livre) l'existence d'ouvrières inactives était signalée chez deux espèces : *Neoponera foetida* et *Myrmecina graminicola* (Fresneau et al. 1982). Ensuite on retrouve cette idée pour *Ectatomma ruidum* (Corbara et al. 1989) et *Cataglyphis cursor* (Retana and Cerdá 1991) et j'en oublie sans doute d'autres.. Plus tard, cette idée n'est plus d'actualité mais en 2010 des japonais font une modélisation sur le rôle de 20% d'inactives chez *Myrmecina niponica* (la cousine germaine de *M. graminicola*) et n'arrivent pas à conclure sur leur rôle... (Kamiya et al. 2010) (article non cité par Charbonneau). Il faut aussi signaler que la route avait été ouverte par Danielle Mersch à propos d'une étude sur la division du travail chez des *Camponotus* à Lausanne : «Je ne m'attendais pas à ce qu'il y ait autant de fourmis inactives dans la fourmilière » qui a été étonnée de découvrir la paresse au foyer de cet insecte pourtant réputé pour être un travailleur infatigable. «Il faudrait peut-être réécrire la fable de La

Fontaine», *s'amuse la chercheuse* (Vey 2013). Cependant D. Mersch ne parle pas de fourmis toujours inactives (Mersch et al. 2013). Chez les termites et les abeilles, on ne signale pas d'individus inactifs en permanence mais cela ne saurait tarder maintenant.

Pourquoi ces travaux font l'objet d'attention des médias en ce moment ? À l'époque La Fontaine n'était pas dans nos préoccupations et le mythe de la fourmi travailleuse ne nous préoccupait pas. L'existence de ces ouvrières inactives n'était pas mise en avant dans les titres et les résumés des articles. On avait peu de relations avec les médias. Pourtant Edmond Wells, myrmécologue, explique dans la série « Les fourmis » de Bernard Werber que dans une colonie un tiers des fourmis travaillent, un tiers est oisif et le dernier tiers détruit les travaux du premier...

Cette question est reprise par des roboticiens. Un travail présenté à la Société de Biology Integrative et Comparative part de l'observation que seulement un petit nombre de fourmis de feu creusent les galeries. Ils ont programmé des robots à creuser en interaction. Quand peu de robots travaillent le rendement est supérieur de 35%. Cela pourrait expliquer le mystère des fourmis inactives qui permettent une meilleure organisation du travail (Pennisi 2016).

Merci à Alain Dejean, Bruno Corbara et Pauline Lenancker pour les compléments biblio que j'avais oubliés.

Références

- Barthélémy, P. (2015). Une étude détruit le mythe de la fourmi travailleuse. *Passeur de sciences*.
- Charbonneau, D. and A. Dornhaus (2015). Workers 'specialized' on inactivity: Behavioral consistency of inactive workers and their role in task allocation. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 69: 1459-1472.
- Charbonneau, D., N. Hillis and A. Dornhaus (2015). 'Lazy' in nature: ant colony time budgets show high 'inactivity' in the field as well as in the lab. *Insectes Sociaux* 62(1): 31-35.
- Chauveau, L. (2015). Fainéante comme une fourmi. *Sciences et Avenir* 826: p. 70-73.
- Corbara, B., J. P. Lachaud and D. Fresneau (1989). Individual variability, social structure and division of labour in the ponerine ant *Ectatomma ruidum* roger (Hymenoptera, Formicidae). *Ethology* 82(2): 89-100.
- Dejean, A. (1985). Etude écoéthologique de la prédation chez les fourmis du genre *Smithistruma* (Formicidae, Myrmicinae, Dacetini) IV. le polyéthisme chez *S. truncatidens*. *Insectes Sociaux* 32: 389-402.
- Fresneau, D., J. Garcia Perez and P. Jaisson (1982). Evolution of polyethism in ants: observational results and theories. *Social Insects in the tropics*. P. Jaisson, Presses UNiversité Paris XIII. 1: 129-155.
- Goudet, J.-I. (2015) Coup de théâtre en biologie : les fourmis sont parfois paresseuses. *Futura-Sciences.com*, p. <http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/actu/d/zoologie-coup-theatre-biologie-fourmis-sont-parfois-paresseuses-59976/>
- Gruber, K. (2015) Lazy ants sit around doing nothing while their nest mates work. *New Scientist*, p. <https://www.newscientist.com/article/dn27834-lazy-ants-sit-around-doing-nothing-while-their-nest-mates-work/>
- Hasegawa, E., Y. Ishii, K. Tada, K. Kobayashi and J. Yoshimura (2016). Lazy workers are necessary for long-term sustainability in insect societies. *Scientific Reports* 6: 20846.

- Kamiya, A., K. Abiko and S. Kobayashi (2010). Discussions of worker ants' rule-based CHC dealing with changing environments. *Applied Soft Computing Journal* 10: 245-250.
- Le Point.fr (2015) Les fourmis, ces grosses fainéantes ? Le Point.fr, p. http://www.lepoint.fr/science/les-fourmis-ces-grosses-faineantes-02-10-2015-1970055_25.php#xtor=CS3-194
- Lenoir, A. (1979). Le comportement alimentaire et la division du travail chez la fourmi *Lasius niger*. *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique* 113: 79-314.
- Lenoir, A. and H. Ataya (1983). Polyéthisme et répartition des niveaux d'activité chez la fourmi *Lasius niger* L. *Z. Tierpsychol.* 63: 213-232.
- Mersch, D. P., A. Crespi and L. Keller (2013). Tracking Individuals Shows Spatial Fidelity Is a Key Regulator of Ant Social Organization. *Science*.
- Pennisi, E. (2016) Fire ants slack off to avoid traffic jams. 5 January 2016, p. DOI: 10.1126/science.aae0176.
- Retana, J. and X. Cerdá (1991). Behavioural variability and development of *Cataglyphis cursor* ant workers (Hymenoptera: Formicidae). *Ethology* 89: 275-286.
- Shultz, D. (2015) Most worker ants are slackers. 6 October 2015, p. DOI: 10.1126/science.aad4678. <http://news.sciencemag.org/plants-animals/2015/10/most-worker-ants-are-slackers>
- Vey, T. (2013) À la maison, les fourmis sont de grandes paresseuses. *Lefigaro.fr*, p. <http://www.lefigaro.fr/sciences/2013/04/18/01008-20130418ARTFIG00725--la-maison-les-fourmis-sont-de-grandes-paresseuses.php>