



La stigmergie : un mode de communication indirecte

En étudiant les termites, le biologiste français Pierre-Paul Grassé élabore en 1959 le concept de stigmergie, de *stigma*, signe, marque, et *ergon*, travail. La stigmergie est un mode de communication indirecte où des signaux laissés dans l'environnement deviennent des feedbacks porteurs de sens qui modulent l'action des congénères les percevant. Les dépôts de terre laissés par les termites guident le travail de leurs pairs.

E.O. Wilson découvre en 1962 le rôle des phéromones comme moyen de communication dans la colonie de fourmis, en particulier dans la construction d'un chemin odorant. Chaque passage d'une fourmi amplifie le signal et renforce le feedback positif adressé à ses congénères. Wilson en conclut que la colonie est comme un super-organisme capable d'intelligence.

L'intelligence collective repose sur la circulation de l'information entre pairs pour permettre la coordination de l'action, pour partager les perceptions du système extérieur, pour signaler des indicateurs informant de la progression de l'action. Le système évoluera de manière intelligente s'il a accès de manière distribuée et transparente aux informations utiles à l'action. L'holoptisme (visible de tous) remplace le panoptisme (vision globale réservée au sommet).

La connaissance des externalités des actions humaines écocides produit aujourd'hui ce feedback si nécessaire à toute boucle d'apprentissage et à l'évolution des consciences. Cette connexion à l'extérieur est le propre d'un système ouvert et vivant.



De l'intelligence collective naît la symbiose

Nous sommes en Argentine. Des dizaines de structures coniques en terre sont les nœuds d'une gigantesque métropole. Ici vivent cinq millions de fourmis. Et l'on se dit que les longues processions d'allers-retours vers les herbes présentes alentour répondent à leurs besoins alimentaires colossaux. La récolte d'herbe est estimée à une demi-tonne par an. Or, ces fourmis sont incapables de digérer l'herbe ! Pourquoi la récoltent-elles ?

À sept mètres sous le sol, des centaines de chambres interconnectées forment des jardins à champignons, base de l'alimentation de la colonie. L'agriculture n'a pas été inventée par l'homme il y a 10 000 ans mais par l'intelligence collective des fourmis il y a 50 millions d'années.

Parmi les actes essentiels de cet élevage, les fourmis hébergent également un actinomycète qui produit des antibiotiques

...

Les fondations de l'intelligence collec

•••

protégeant leur champignon leucocoprin. Elles fertilisent le jardin avec des gouttelettes fécales qui repoussent également les souches étrangères, elles fabriquent des hormones de croissance, maintiennent un pH à 5 hostile aux bactéries et champignons pathogènes. Elles évacuent également les agresseurs qui sont portés dans la chambre buccale puis recrachés dans les chambres à ordures. Les fourmis élaborent même un système de climatisation, avec des monticules externes assurant l'entrée d'air frais et permettant le rejet du CO₂ produit par le champignon.

La colonie de fourmis obéit aux lois de l'auto-organisation entre pairs. Le travail de la colonie est distribué selon les compétences de chacune, avec une possible flexibilité. Non seulement les fourmis communiquent abondamment entre elles par feedbacks via diverses phéromones ou par stridulation, il a aussi été montré que champignon et fourmis communiquent. Si la récolte de feuilles n'est pas de qualité appropriée, par exemple traitée aux antifongiques, le champignon le signalera. La source sera alors rejetée et l'information circulera dans la colonie.

Découvrir l'intelligence collective

En 1988, les biologistes E.O. Wilson et B. Hölldobler montrent que les fourmis fonctionnent sans hiérarchie. La reine est un mythe. Elle est une pondreuse. Les fourmis sont donc organisées en hétéarchie. Il n'y a pas de leader, pas de contrôle central. La coordination se fait par feedbacks dans les deux sens entre congénères, y compris entre castes différentes ou entre niveaux différents qui travaillent ensemble pour le bénéfice de la colonie. B. Hölldobler et E.O. Wilson affirment : « *Les colonies de fourmis sont plus que la somme de leurs parties : ce sont des unités opérationnelles dont les traits émergents procèdent des interactions complexes de leurs membres.* »