

# L'architecture intérieure des termitières décryptée

## INSECTES SOCIAUX

Bien que les termites n'aient pas de conception globale des édifices qu'ils construisent, ces derniers ont des propriétés étonnantes.

L'ARCHITECTURE intérieure des termitières avec leurs dédales de tunnels et de chambres plongés dans l'obscurité n'est plus tout à fait un mystère. Les outils d'imagerie médicale permettent d'analyser ces édifices sans les détruire, beaucoup plus finement qu'en y injectant du plâtre ou en les ouvrant comme on faisait auparavant. Trois équipes du CNRS (Toulouse, Nantes et Paris) conduites par Guy Theraulaz sont ainsi parvenues à reconstituer en 3D la structure du réseau intérieur de plusieurs termitières appartenant à l'espèce *Cubitermes* (*Naturwissenschaften*, en ligne).

Les chercheurs utilisent la technique de la tomographie à rayons X. Les rayons «découpent» la termitière en tranches et permettent ainsi de visualiser les structures internes en 3D en fonction de leurs différences de densité. Un ordinateur traite ensuite les données et cartographie en 3D l'ensemble du réseau de connexion. Ce dernier est ensuite modélisé comme on le ferait pour un réseau routier ou de transports en commun (*Infographie*).

Ce type de recherche a deux volets. D'un côté, il permet d'avoir une meilleure connaissance des mécanismes utilisés par ces insectes sociaux pour construire ces structu-

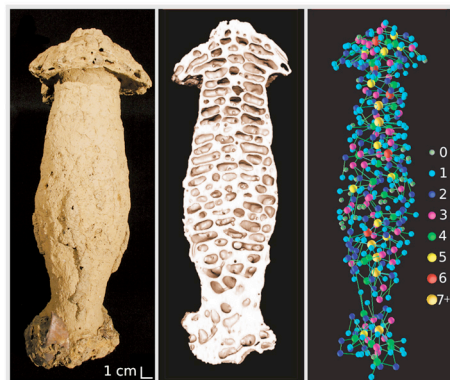
res. Mais il permet aussi d'analyser les propriétés du réseau de communication dont dépend la survie de la colonie. Les contraintes sont multiples pour les insectes et parfois contradictoires. Pour faciliter les déplacements rapides des insectes au cœur de la termitière tout en empêchant l'invasion de prédateurs, l'entrée des chambres périphériques peut être bloquée par la tête des soldats et les «autoroutes» se trouvent à l'intérieur. La circulation et la défense sont statistiquement optimales.

## Dotés de 100 000 neurones

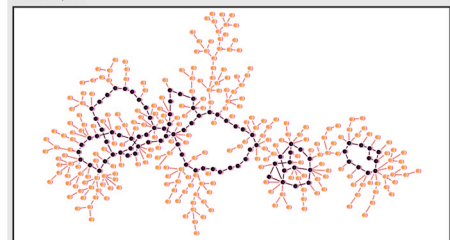
Plusieurs urbanistes et architectes sont déjà très intéressés par ces architectures naturelles. Chez les *Cubitermes*, leur structure interne comparable à celle d'une éponge, permet de maintenir une température et une hygrométrie constantes tout en favorisant les échanges gazeux indispensables à la survie des insectes. Les termites sont très actifs. Ils émettent un dixième du méthane produit par les organismes terrestres.

La question de savoir comment les termites construisent leurs édifices reste une question majeure. Ces insectes sont aveugles et sont dotés de 100 000 neurones. Les recherches ont montré que ce sont les interactions entre les individus qui produisent ces structures dites émergentes. La plasticité est totale: le nid évolue et change de forme en même temps que la taille de la colonie.

YVES MISEREY



- 1.** L'extérieur de la **termitière** (*cubitermes*). La construction doit faciliter l'acheminement de la **nourriture**, assurer la **défense** contre les **prédateurs**, une **température** et une **humidité** constante, etc.
- 2.** Une coupe « virtuelle » montrant les **galeries** et les **chambres** à l'intérieur (virtuelle car réalisée à partir des images du scanner à rayons X)
- 3.** Le réseau en 3 D avec les **noeuds** et les **routes**. Les chiffres indiquent le nombre de **galeries** auxquelles sont raccordées les **chambres**



- 4.** Représentation planaire du **système de circulation** (en bleu les axes principaux en rouge les réseaux périphériques)