

# Avancées dans la méthodologie d'étude de la construction du nid chez la fourmi *Lasius niger*.

ULB

E. Toffin<sup>1</sup>, A. Campo<sup>2</sup> & J.-L. Deneubourg<sup>3</sup>

Université Libre de Bruxelles, Service d'Écologie Sociale

<sup>1</sup> etoffin@ulb.ac.be <sup>2</sup> acampo@ulb.ac.be <sup>3</sup> jldeneub@ulb.ac.be

## Contexte général

L'étude de la morphologie des nids de fourmis est une étape importante pour appréhender le fonctionnement des sociétés d'insectes. Quelques techniques classiques permettent d'effectuer des mesures plus ou moins précises, telles que le moulage au plâtre (Williams & Lofgren, 1988) ou la découpe progressive du nid accompagnée d'un marquage des chambres sur film transparent (Tschinkel, 2003). Cependant, ces méthodes se révèlent parfois complexes à mettre en place, imprécises par leur conception (cassure lors des démoulages par exemple) et difficiles à exploiter en terme de mesure notamment un manque de robustesse à la répétition de la mesure.

## Objectifs

Nous avons donc cherché à créer ou mettre en évidence de nouvelles méthodes d'analyse des formes, qui permettent à la fois l'acquisition des données morphométriques et leur analyse de manière fiable et répétable. De plus, pour être plus facilement accessibles, les méthodes se devaient d'être bon marché sur la totalité du processus d'étude (acquisition, analyse, représentation graphique) et totalement libres au niveau logiciel. Les conditions de travail étaient dans un premier temps limitées au laboratoire.

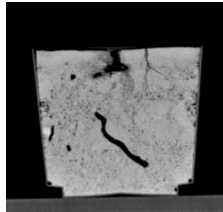
## Résultats

Deux méthodes ont été mises au point et testées avec succès.

### Tomographie

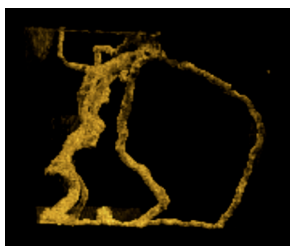
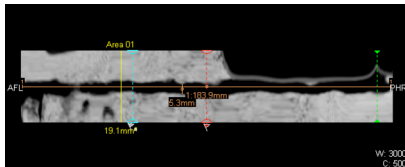
#### Principe

C'est le scanner médical classique, qui consiste à "découper en tranches" un objet grâce aux rayons X. L'acquisition des données est paramétrable, de la dose de rayons émise à l'épaisseur de "coupe" de l'objet.



#### Résultats

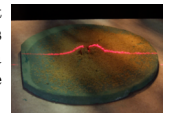
À partir des "coupes" obtenues, on peut aisément effectuer des mesures sur les images calibrées lors de l'acquisition. Il est aussi possible de procéder à des reconstructions volumiques des structures.



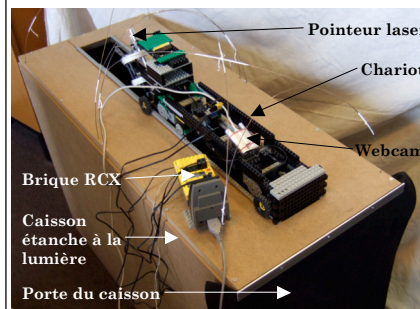
### Scanner laser

#### Principe

Une barrière laser balaie l'objet à scanner, le profil du laser étant photographié grâce à une caméra. La comparaison des profils successifs avec la forme théorique de la barrière (une ligne) permet de calculer la position des points constitutifs de la forme et donc de reconstruire cette dernière.



#### Dispositif expérimental

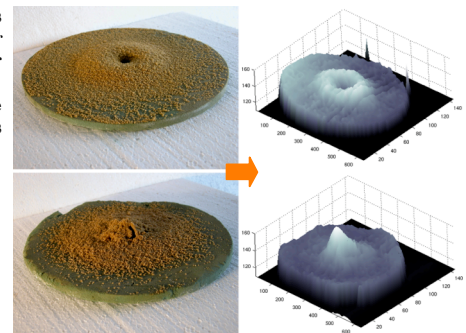


Le dispositif est constitué d'une webcam et d'un pointeur laser montés sur un chariot commandé par une brique RCX (Lego Mindstorms™). L'objet à scanner est placé dans un caisson de scan étanche à la lumière. Le chariot se déplace horizontalement au-dessus de l'objet pour le balayage laser et la prise de photos. L'ensemble des données capturées est ensuite envoyé vers un programme C++ qui recalcule les coordonnées dans l'espace des points de l'objet scanné.

#### Résultats

L'ensemble des éléments constitutifs des cratères et des dômes de *Lasius niger* obtenus en laboratoire se retrouvent sur la reconstruction volumique.

Une série de calibrations est encore nécessaire pour conserver les proportions des structures scannées.



## Conclusion. Perspectives

Nous avons mis en oeuvre les techniques de tomographie et de scanner laser qui sont désormais parfaitement fonctionnelles. Elles nous permettent d'obtenir des mesures de façon répétable et automatisée, ce qui constitue une grande avancée dans ce domaine d'étude.

Le faible coût de construction/utilisation (matériel bon marché, logiciels libres) rend la technique aisément accessible et utilisable dans d'autres types d'études. Les plans du scanner et les logiciels sont librement accessibles et modifiables.

À l'avenir, nous projetons d'augmenter la résolution des scans. Aussi, le système doit pouvoir être utilisable sous toutes conditions lumineuses pour permettre la création à terme d'un scanner portatif de terrain.

## Pour en savoir plus sur le projet...

L'ensemble des travaux et des logiciels sont accessibles sur la page wiki suivante :

<http://iridia.ulb.ac.be/~acampo/wiki/>

## Bibliographie

Tschinkel, W. R. Subterranean ant nests: trace fossils past and future? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 192 (2003), 321-333.

Williams, D. F., and Lofgren, C. S. *Advances in Myrmecology*. E. J. Brill, Leiden, 1988, ch. Nest Castings of Some Ground-Dwelling Florida Ant Species Using Dental Labstone, pp. 433-443