

# Une étude physique des performances sensorielles de la larve du fourmilion *Euroleon nostras*

Vincent Lorent

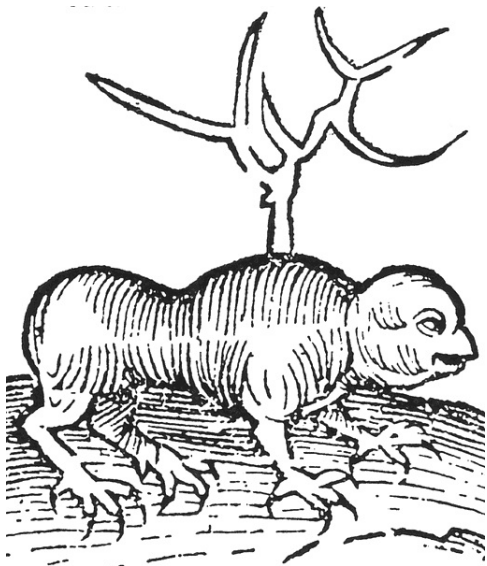
Rencontres naturalistes d'Île-de-France

2 décembre 2023



UNIVERSITÉ  
SORBONNE  
PARIS NORD

*Hortus sanitatis*,  
Jacob Meydenbach,  
Mainz  
1491  
Cambridge digital  
library



*Liber Floridus*,  
 ~ 1460  
 Musée Condé,  
 Chantilly

Dan: qui dicitur fuisse filius iacob genitus de bala  
 anilla Rachel. Nascitur autem in eorum  
 nutu in bethsaida. regnabit in capharnaui.

deus post hunc modum reponit dicitur et dicitur spā  
 oris sui. Sic uidei comitetur ad dnm ex oī tribu  
 filioz israel. c. xliij. m. l. i.



**D**e leuiathan serpente marino. **¶**  
 Leuiathan serpens in mari innotescit  
 atur et belua et bestia corpora et  
 animal regulus quod dicitur dentes ha  
 bens ut boemoth. Cuius corpus quasi scuta  
 fusilla squamis legitur et flamma de ore

egredior et stimulatione caput educit  
 iste leuiathan sicut et boemoth oradolum  
 significat: qui quasi serpens in huius fel  
 mari volubili versatur astutia culpam  
 persequutionis cotidie in ferens et infus

*Liber Floridus,*  
 ~ 1460  
 Musée Condé,  
 Chantilly

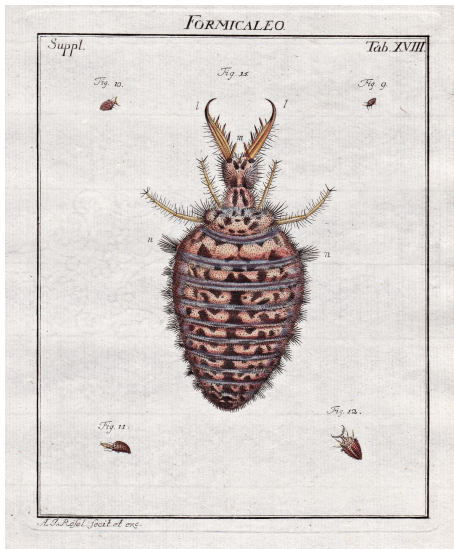
Diabolus sedes super beemeth orientis bestia similia et sola significat antipm.



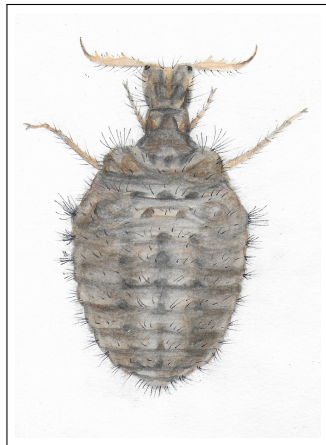
**D**e beemeth bestia sic. **I**  
 E caroth est bestia et aial quada  
 pes dentu inmanitate armata  
 et lingua excat habo conuia  
 auctu similia et eius carthago quasi la  
 mine fetee habens testiculos plexos et pe  
 dos animalis et uis ossifragi sicut fistule  
 eius hnt autem caudam diuadnis atrocem et  
 longam quasi cedrus. Cauda quidem ligat  
 denti ap vulnear. hinc mille montes be  
 las fecunt quibus pastur ferri sicut bos  
 comedens et flumiu absorbens. Sub iuba  
 enim dormit in feceto calami in lais hu  
 mentibus. A mudi ergo origine exortus.

in ipso transiunt peccat i significat autem  
 diabolium qui de excelsis ad yma ruit et  
 pro merito suo ut animal bestia efficitur  
 Significat etiam antipm potius filium  
 in sine ventura diu iniquitat potest co  
 perante diabolo per genus humanu et  
 nouissimo scriptum



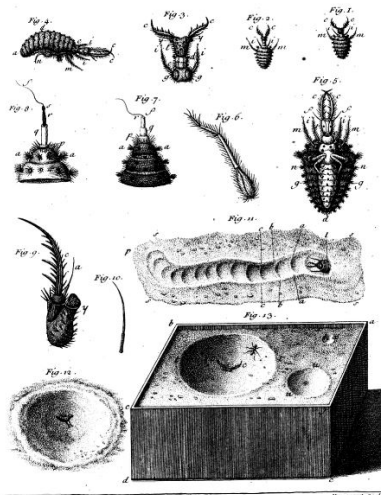


Rösel von Rosenhof - *Der monatlich-herausgegebenen Insecten-Belustigung* 1746-1761



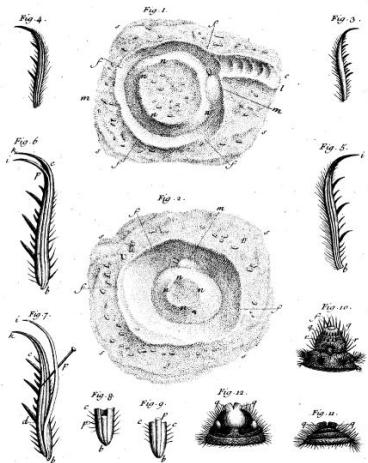
Anna Lorent - 2023

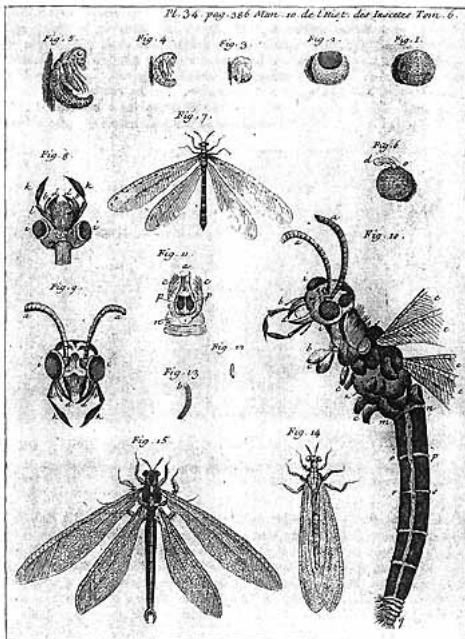
Réaumur - *mémoires pour servir à l'histoire des insectes*  
1734-1742

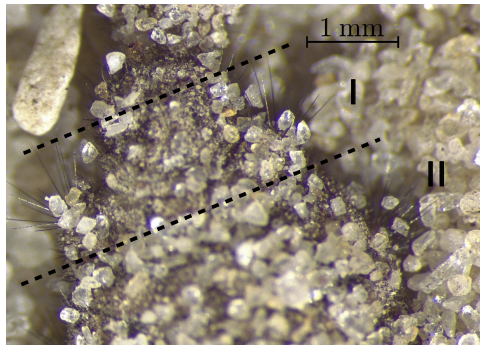


Rembrandt Sculp.

*Les insectes qui se trouvent dans les bois.*







Photographies : Paul Devienne (LEEC)

# Forêt de Chantilly - Coye-la-Forêt



# USPN - Campus de Villetaneuse



# Le rôle des soies thoraciques

Monique Le Faucheu (1972)

*Rev. Comp. Animal - T. 6 - 3<sup>e</sup> trim. 1972 - pp. 217 à 221 - Crépin-Leblond et Cie, Editeur, Paris*

## LE RÔLE DES SOIES THORACIQUES DANS LA CAPTURE DES PROIES PAR LA LARVE D'EUROLEON NOSTRAS FOURCROY (NÉVROPTÈRE)

par Monique LE FAUCHEUX

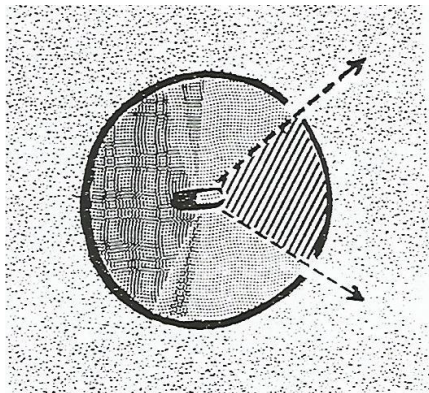
*Laboratoire d'Ethologie*

*U.E.R. Sciences du Comportement et de l'Environnement — 35 - Rennes-Beaulieu*



# Le rôle des soies thoraciques

Monique Le Faucheu (1972)

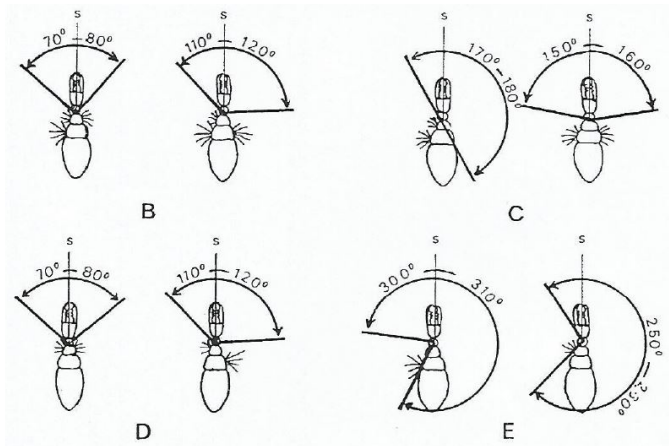


*Figure 1*

*Position de l'angle mort de capture  
(secteur hachuré)  
dans le piège de la larve d'Euroleon*

# le rôle des soies thoraciques

Monique Le Faucheu (1972)



# Seuil de perception d'ondes sismiques

Notre étude :

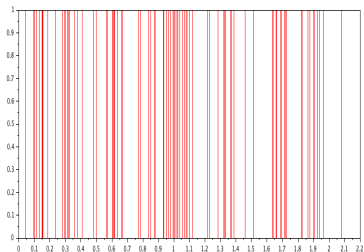
- ▶ Par un artifice : un transducteur piézo électrique frappant la surface du sol,
- ▶ Dans la fenêtre naturelle de perception des fréquences,
- ▶ Dans un motif rythmique reconnu par le fourmilion,
- ▶ Avec un dispositif réglable en amplitude et sensiblement éloigné du piège.

V. Martinez et al. *Antlions are sensitive to subnanometer amplitude vibrations carried by sand substrates*,  
Journal of Comparative Physiology A (2020)

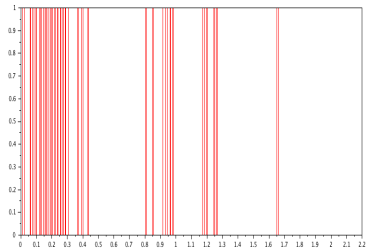
# Les pas d'une fourmi

Course d'une fourmi sur un pont de papier

Durée : 22 secondes

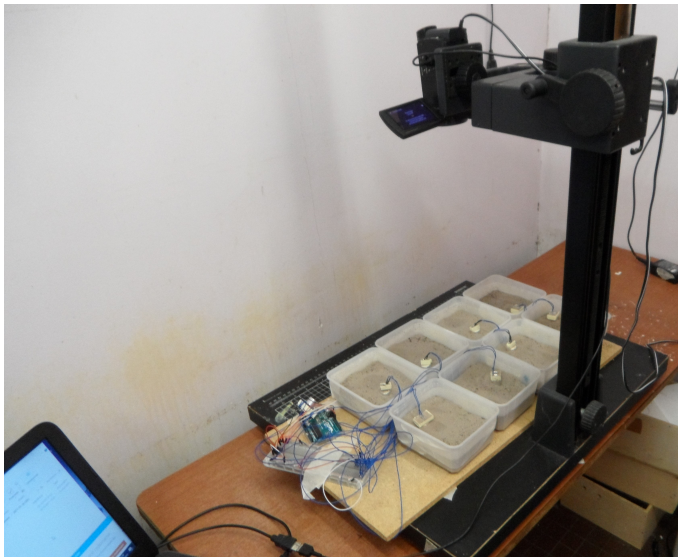


*Cataglyphis cursor*

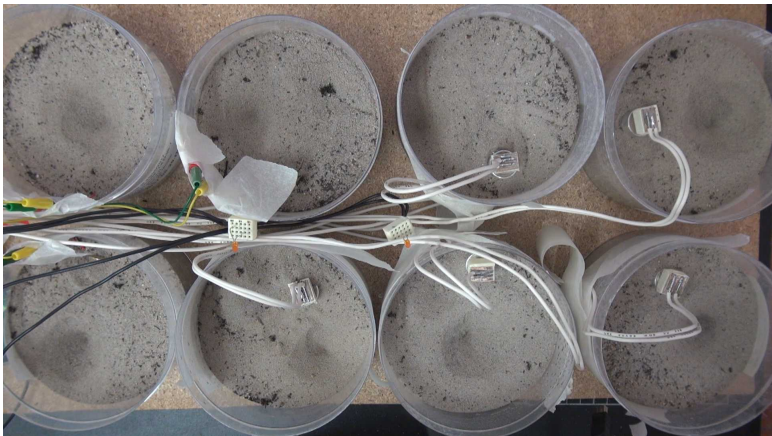


*Tetramorium caespitum*  
Pavement antenumberate

# Dispositif expérimental







# Dans la nature



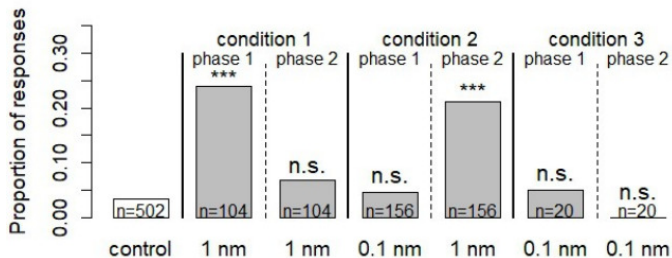


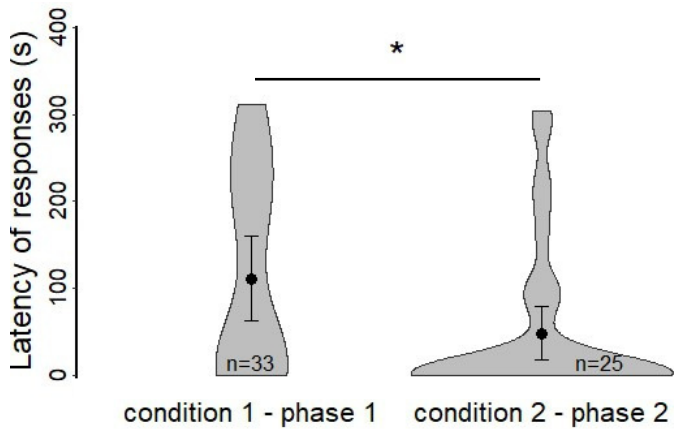
# Dans la nature



# Résultats

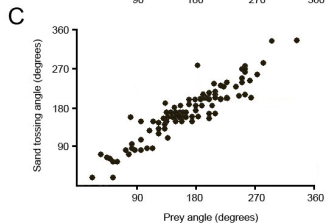
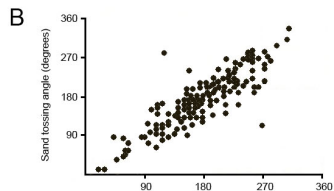
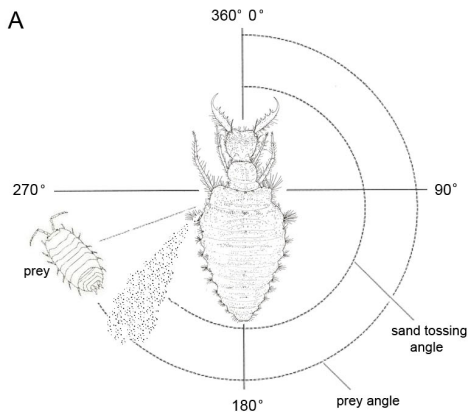
- ▶ Pour un signal d'amplitude comprise entre 0,8 et 1,5 nanomètre : réponses du fourmilion entre 1 et 5 minutes.
- ▶ Pour un signal d'amplitude compris entre 1 et 2 Ångström, pas de réponse.
- ▶ Pour un signal d'amplitude compris entre 1 et 2 Ångström, suivi d'un signal de 1 nm, réponse dans les premières secondes de l'apparition du second signal.



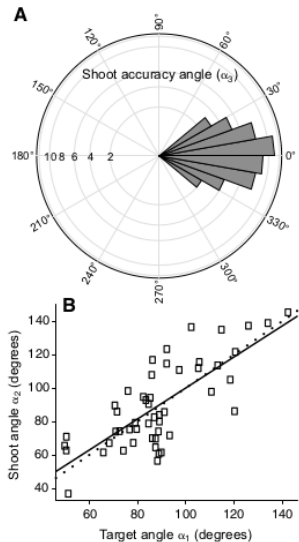


# Localisation d'une proie dans l'espace

Mencinger-Vracko B, Devetak enumeratedD (2008) Orientation of the pit-building antlion larva *Euroleon* (Neuroptera, Myrmeleontidae) to the direction of substrate vibrations caused by prey. *Zoology* 111:2-8

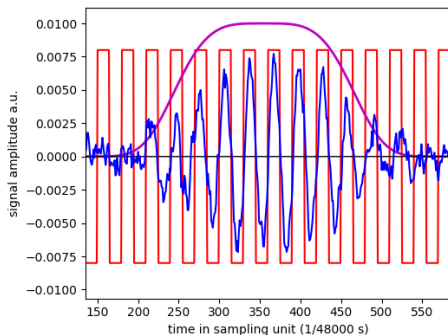


A Fertin, J Casas (2007)  
Orientation towards prey  
in antlions: efficient use of  
wave propagation in sand,  
JEB 210, 3337-3343



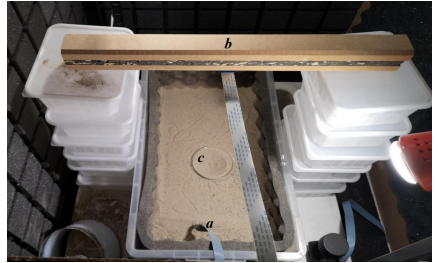
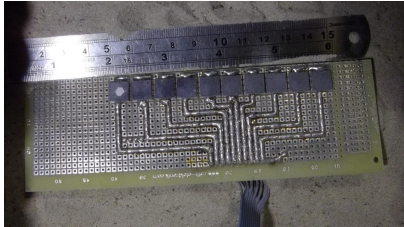
# Notre étude

1. Réalisation d'une onde plane,
2. contrôlée en phase,
3. dans une enveloppe temporelle.



V. Martinez et al. *Antlion larvae localize long distant preys by a mechanism based on time difference*,  
Journal of Comparative Physiology A (2023)

# Dispositif



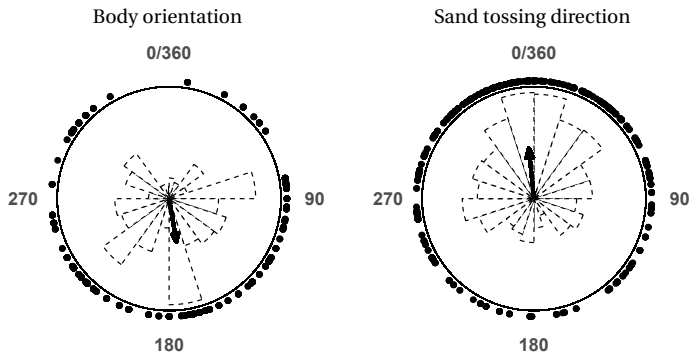
# Un fourmilion soumis à un train d'ondes sismiques

Tous les transducteurs  
oscillant en phase

Tous les transducteurs  
oscillant avec un délai  
temporel



# Réponse à une onde plane

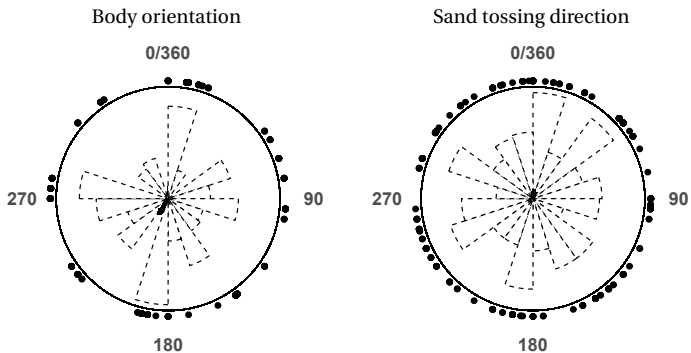


Histogrammes polaires : les surfaces des secteurs sont en proportion du nombre d'événements.

Partie gauche : position du corps de la larve, de l'abdomen à la tête.

Partie droite : direction de la projection de sable.

# Réponse à une onde altérée



Histogrammes polaires : les surfaces des secteurs sont en proportion du nombre d'événements.

Partie gauche : position du corps de la larve, de l'abdomen à la tête.

Partie droite : direction de la projection de sable.

# Conclusion de l'étude

- ▶ Seuil de perception
  - ▶ Absence de comportement n'est pas absence de perception.
  - ▶ Le seuil de perception est très bas  $\Rightarrow$  quelle en est la limite inférieure?
  
- ▶ Localisation dans l'espace
  - ▶ Localisation angulaire par délai temporel d'arrivée du signal aux mécanorécepteurs
  - ▶ Les mécanorécepteurs déclenchent la réponse neuronale à l'apparition du premier front d'onde : la structure temporelle de l'impulsion est sans importance.
  - ▶ Perception de la distance par l'amplitude du signal.