



HAL
open science

La patte d'Orthoptère, un outil multifonctionnel

Yvan Rahbé

► **To cite this version:**

| Yvan Rahbé. La patte d'Orthoptère, un outil multifonctionnel. 2020. hal-03049706

HAL Id: hal-03049706

<https://hal.inrae.fr/hal-03049706>

Preprint submitted on 9 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

"LES ORTHOPTÈRES : UNE PATTE À TOUT FAIRE"

17 ÉLÈVES DE QUATRIÈME; DEUX SORTIES POUR OBSERVER LES ORTHOPTÈRES;
PHOTOS ET DES VIDÉOS; [ÉMISSION DE SON; DÉPLACEMENT]



QUI SUIS-JE ?

Psophus ?

Xxx

Qu'est-ce qu'un insecte ?

- * Le mot insecte vient du latin insectum qui signifie « en plusieurs parties » qui réfère à la segmentation des trois parties principales. L'étymologie latine est un calque du grec ἔντομος (éntomos) signifiant « incisé, entaillé ».
- * Les insectes (Insecta) sont une classe d'animaux invertébrés de l'embranchement des arthropodes et du sous-embranchement des hexapodes. Ils sont caractérisés par un corps segmenté en 3 **tagmes** (tête possédant des pièces buccales externes, une paire d'antennes et au moins une paire d'yeux composés ; thorax pourvu de **trois paires de pattes** articulées et **deux paires d'ailes** plus ou moins modifiées ; abdomen dépourvu d'appendices) protégés par une cuticule formant un **exosquelette** composé de chitine et pourvu de **trachées** respiratoires.

Qu'est-ce qu'une espèce ?

- * L'espèce (du latin species « apparence ») est le taxon de base de la systématique. Il existe 22 concepts d'espèce (espèce biologique, morphologique, écologique, comportementale...).
- * La définition la plus communément admise est celle du concept biologique [Ernst Mayr en 1942] : une espèce est une population ou un ensemble de populations dont les individus peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde, dans des conditions naturelles. Ainsi, l'espèce est la plus grande unité de population au sein de laquelle le flux génétique est possible et les individus d'une même espèce sont donc génétiquement isolés d'autres ensembles équivalents du point de vue reproductif.

Nomenclature - Taxonomie - Systématique

- * Individu, Patronyme, Identité

- * **ECOFGE** → E: Arthropoda, sE: Hexapoda, O: Insecta,

- * **Orthoptera**

- * Ensifera (**Sauterelles**)

- * Tettigonioidea

- * Grylloidea (**Grillons**)

- * Caelifera (**Criquets**)

- * ...

- * Acridoidea

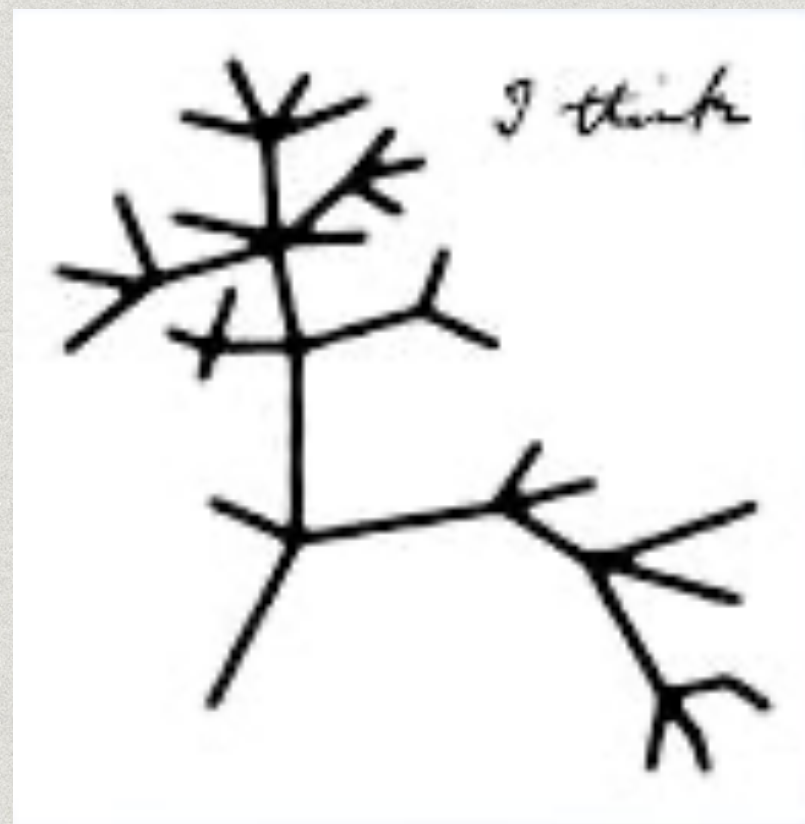
- * Oedipodinae

- * Oedipodini

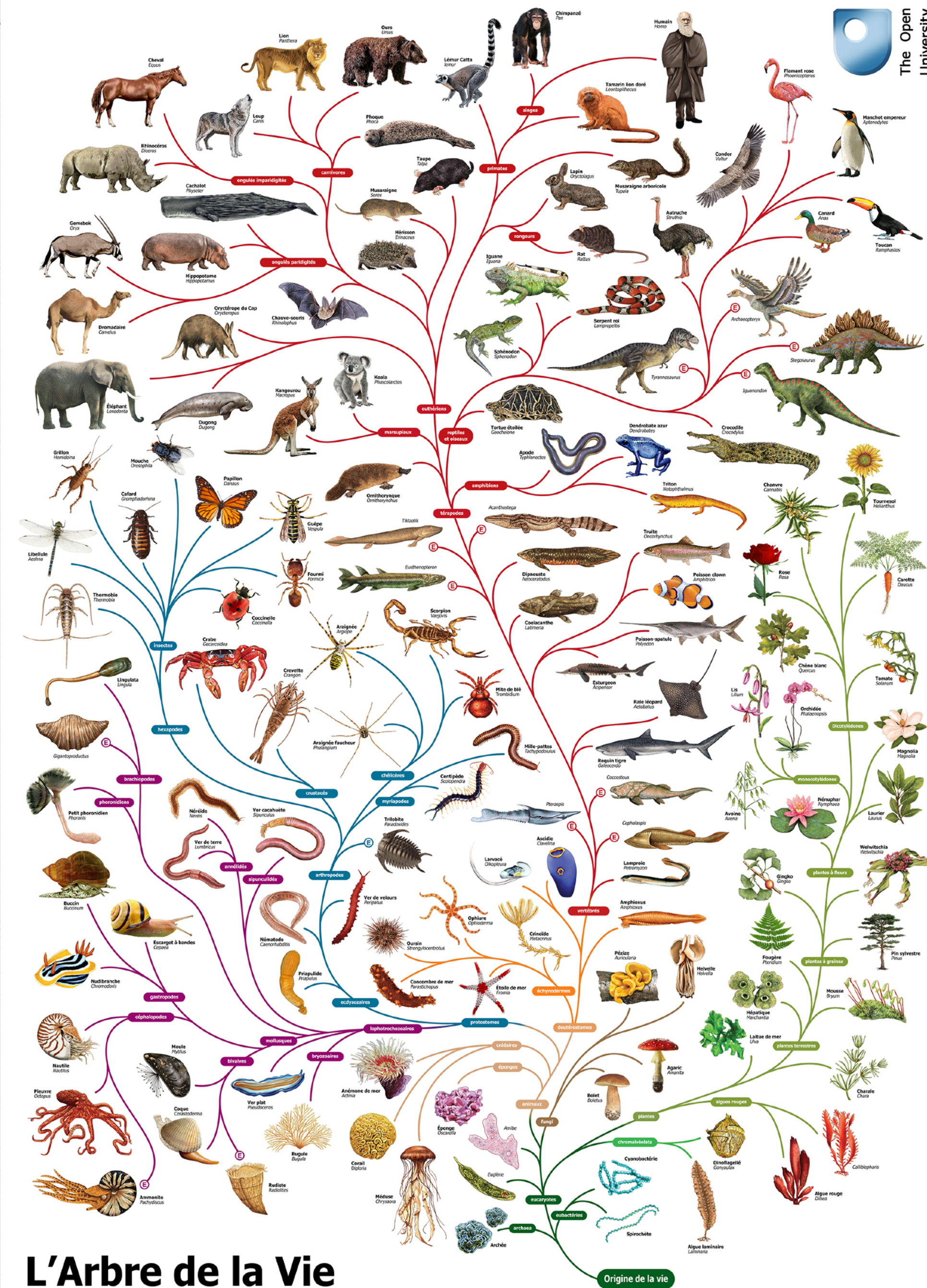
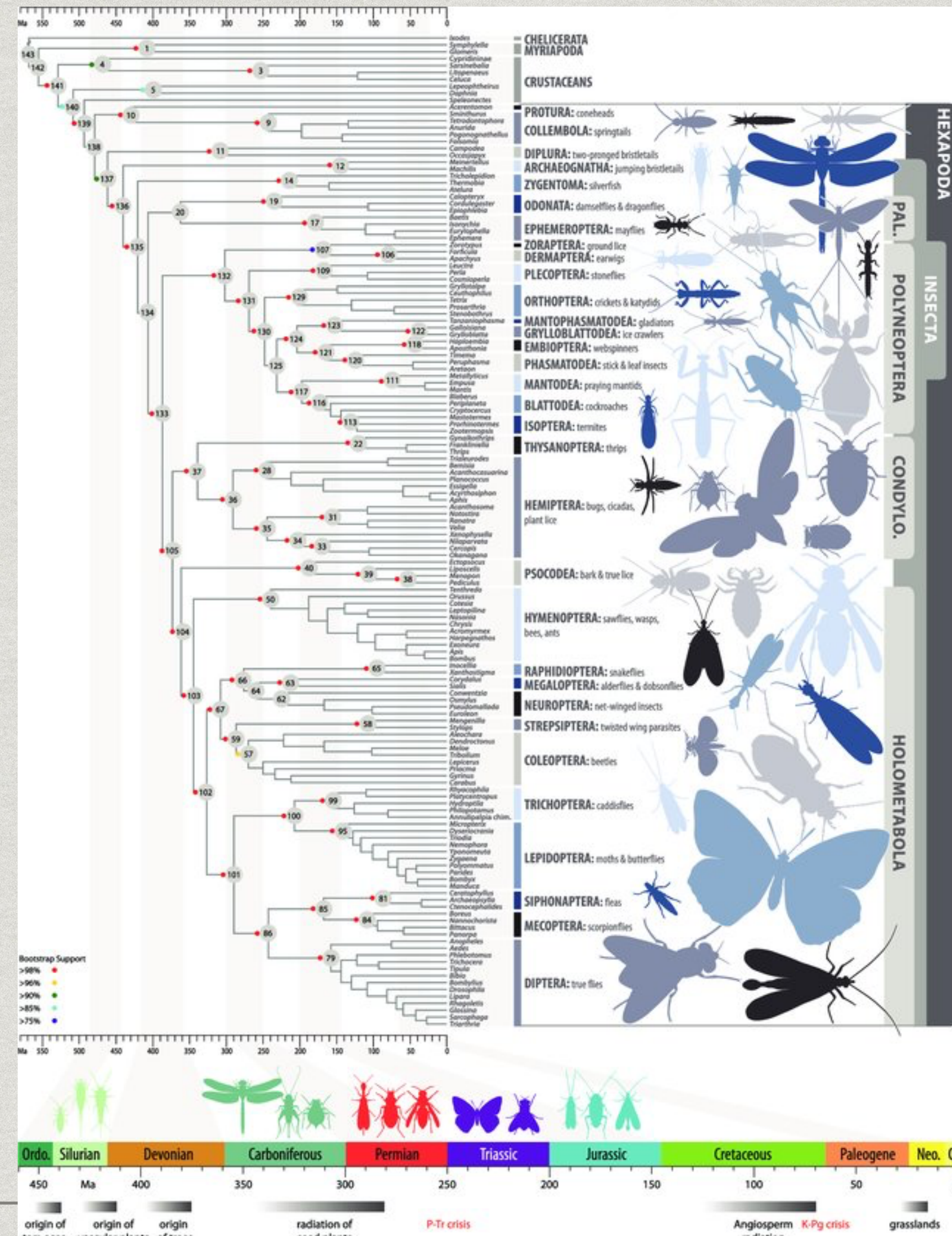
- * *Psophus stridulus* (Linnaeus, 1758) : *Oedipode stridulante* (??)



Phylogénie - Evolution



I think
 This between A & B. seems
 less of union. C & B. the
 first radiation. B & D
 rather greater distance
 than from C to B
 formed. - being union



L'Arbre de la Vie

Les orthoptères : une patte à tout faire

- * Locomotion
 - * Saut
- * Exosquelette (forme)
- * Chant (communication)
- * Sens(ations): réception (sensilles) et émission (cuticule)
 - * Saveurs
 - * Odeurs (?)... La patte du criquet (Criquet migrateur, *Locusta migratoria*) est un diffuseur de la phéromone d'aggrégation !
[Fin du Diaporama, qu'est-ce qu'un article scientifique]
- * Défense (?)

Article

4-Vinylanisole is an aggregation pheromone in locusts

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2610-4>

Received: 17 February 2020

Accepted: 26 June 2020

Published online: 12 August 2020

 Check for updates

Xiaojiao Guo^{1,2,5}, Qiaoqiao Yu^{1,2,5}, Dafeng Chen^{1,5}, Jianing Wei^{1,5}, Pengcheng Yang³, Jia Yu¹, Xianhui Wang^{1,2}✉ & Le Kang^{1,2,3,4}✉

Locust plagues threaten agricultural and environmental safety throughout the world^{1,2}. Aggregation pheromones have a crucial role in the transition of locusts from a solitary form to the devastating gregarious form and the formation of large-scale swarms^{3,4}. However, none of the candidate compounds reported^{5–7} meet all the criteria for a locust aggregation pheromone. Here, using behavioural assays, electrophysiological recording, olfactory receptor characterization and field experiments, we demonstrate that 4-vinylanisole (4VA) (also known as 4-methoxystyrene) is an aggregation pheromone of the migratory locust (*Locusta migratoria*). Both gregarious and solitary locusts are strongly attracted to 4VA, regardless of age and sex. Although it is emitted specifically by gregarious locusts, 4VA production can be triggered by aggregation of four to five solitary locusts. It elicits responses specifically from basiconic sensilla on locust antennae. We also identified OR35 as a specific olfactory receptor of 4VA. Knockout of OR35 using CRISPR–Cas9 markedly reduced the electrophysiological responses of the antennae and impaired 4VA behavioural attractiveness. Finally, field trapping experiments verified the attractiveness of 4VA to experimental and wild populations. These findings identify a locust aggregation pheromone and provide insights for the development of novel control strategies for locusts.

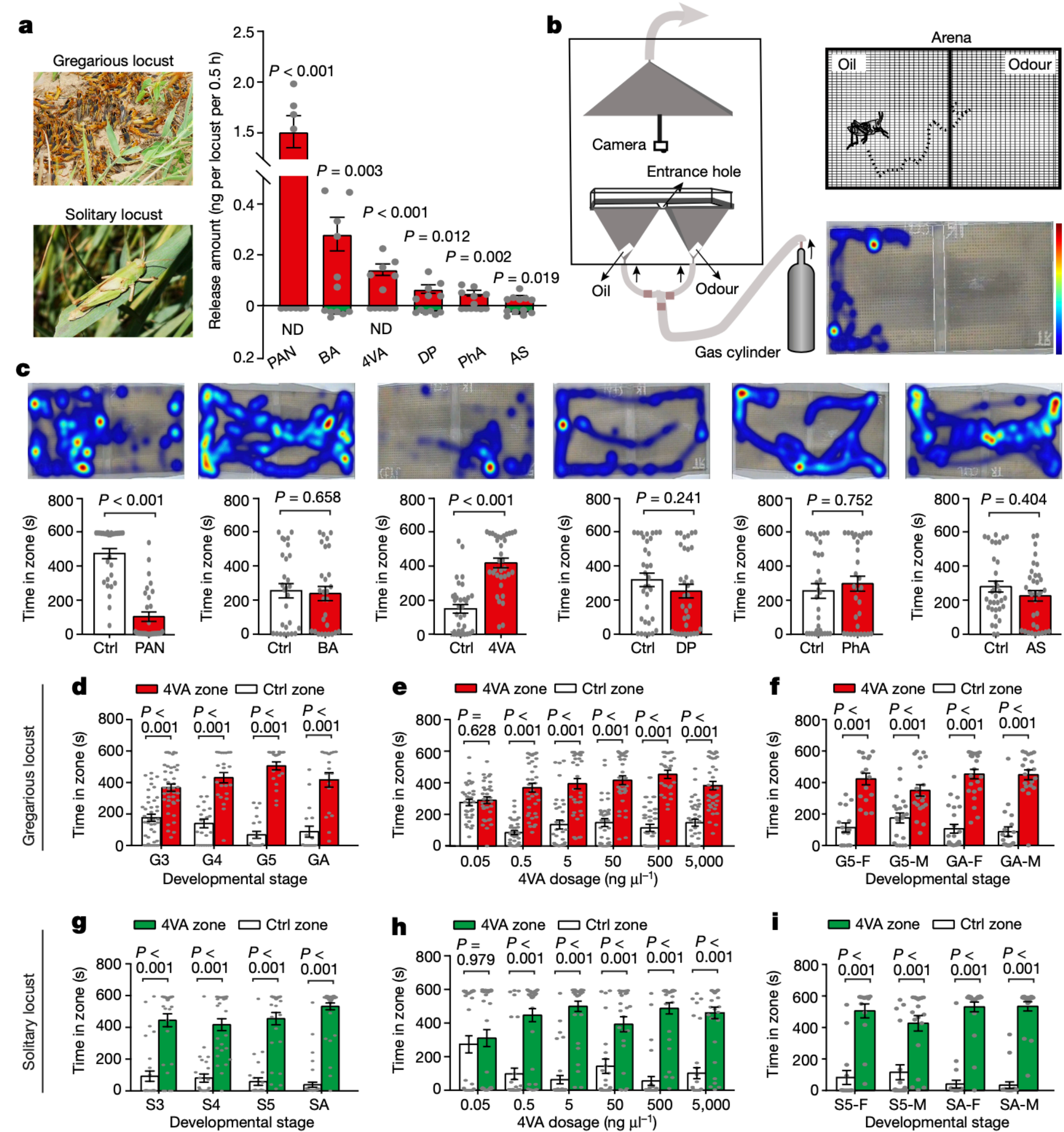


Fig. 1 | 4VA exhibits strong attractiveness to the migratory locust.

a, Released amounts of phenylacetone nitrile (PAN), benzeneacetaldehyde (BA), 4-vinylanisole (4VA), 2,5-dimethylpyrazine (DP), phenethyl alcohol (PhA) and anisole (AS) in gregarious and solitary locusts, respectively.

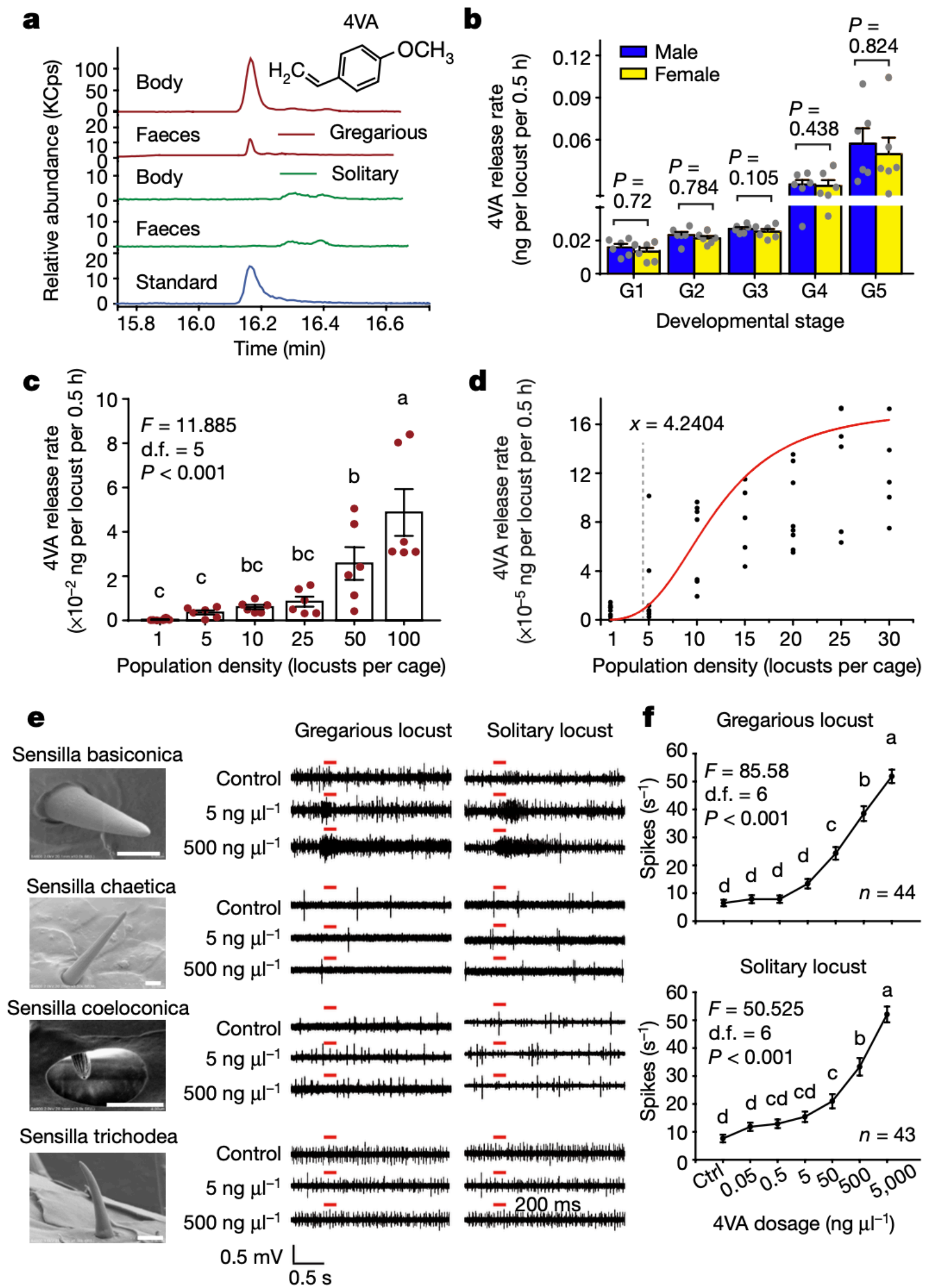
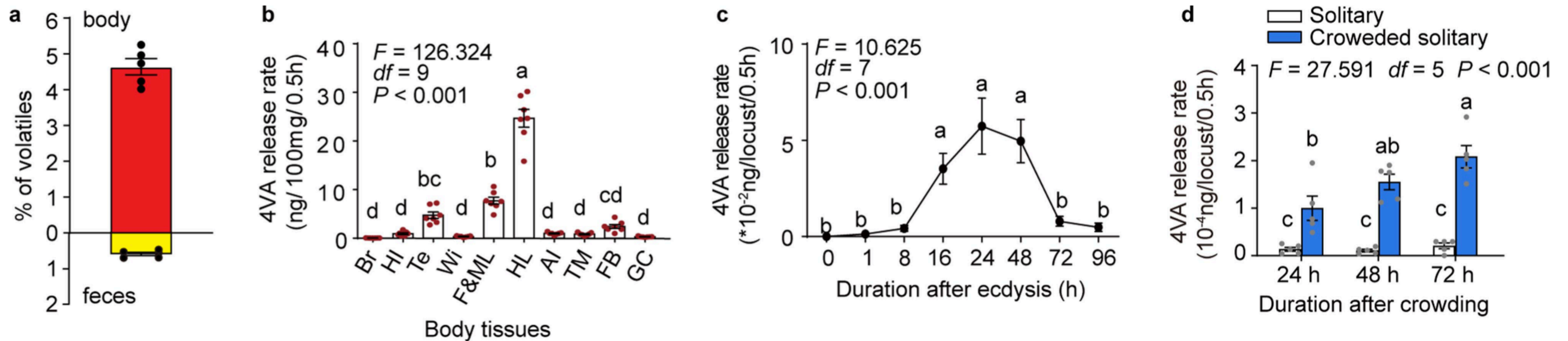


Fig. 2 | Density-dependent 4VA elicits responses specifically from basiconic sensilla. a, Chromatograms of 4VA in locust body and faecal volatiles. **b**, 4VA production from first-instar (G1) to fifth-instar (G5) nymphs. $n = 6$ biological replicates. P values determined by two-tailed unpaired t -test. **c**, 4VA emitted by gregarious locusts at different population densities. $n = 6$



Extended Data Fig. 2 | The emission traits of 4VA in locusts. **a**, The relative amounts of 4VA in the body and fecal volatiles of gregarious locusts, respectively. $n = 5$ biological replicates. **b**, 4VA emission amount in brain (Br), head integument (HI), tergum (Te), wing (Wi), foreleg and midleg (F&ML), hindleg (HL), abdominal integument (AI), thorax muscle (TM), fat body (FB), gastric caeca (GC) of gregarious locusts. $n = 7$ biological replicates. **c**, The 4VA

fluctuation in gregarious locusts after ecdysis. $n = 5$ biological replicates. **d**, The emission amounts of 4VA in the solitary locusts after crowding for different durations. $n = 5$ biological replicates. Data are presented as mean \pm s.e.m. Different letters indicate statistically significant differences between groups using one-way ANOVA (Tukey's multiple comparisons test, $P < 0.05$) (**b-d**).