

L'invention de l'Europe par les langues et les cultures

Wajdi Mouawad
Collège de France

Choix individuels et collectifs

Jean-Louis Deneubourg
ULB



1er Avril 2025

Quelques questions

Émerge d'un choix collectif, d'un consensus ?
(du moins pour l'observateur)

Genèse de la diversité des réponses collectives

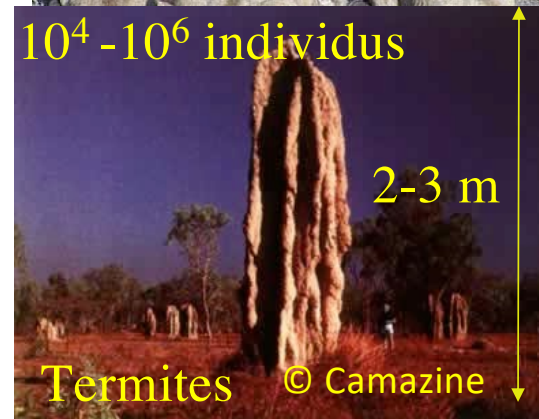
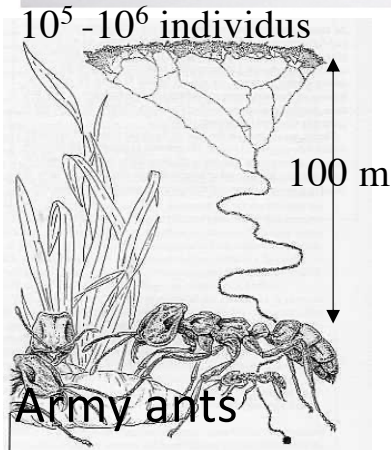
Questions
Comportements & Communications?

Des "leaders" sont-ils nécessaires?

dans les sociétés animales (**insectes, arthropodes**)

Sociétés

Sociétés: diversité de taille, de complexité, des vecteurs de communication, de différenciation,...



Et phillatélie

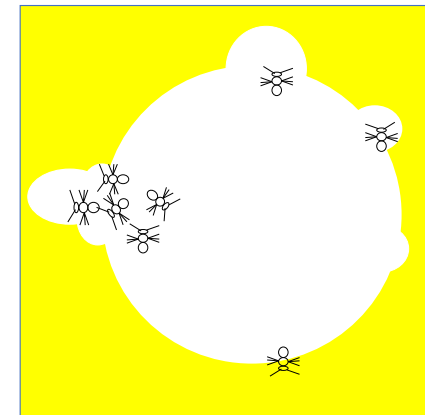
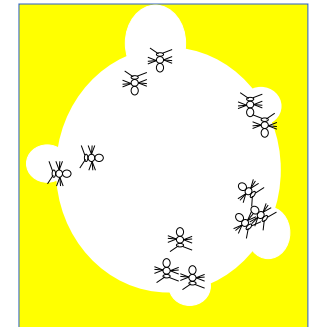
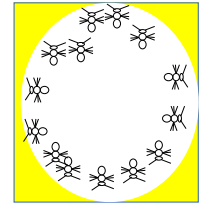
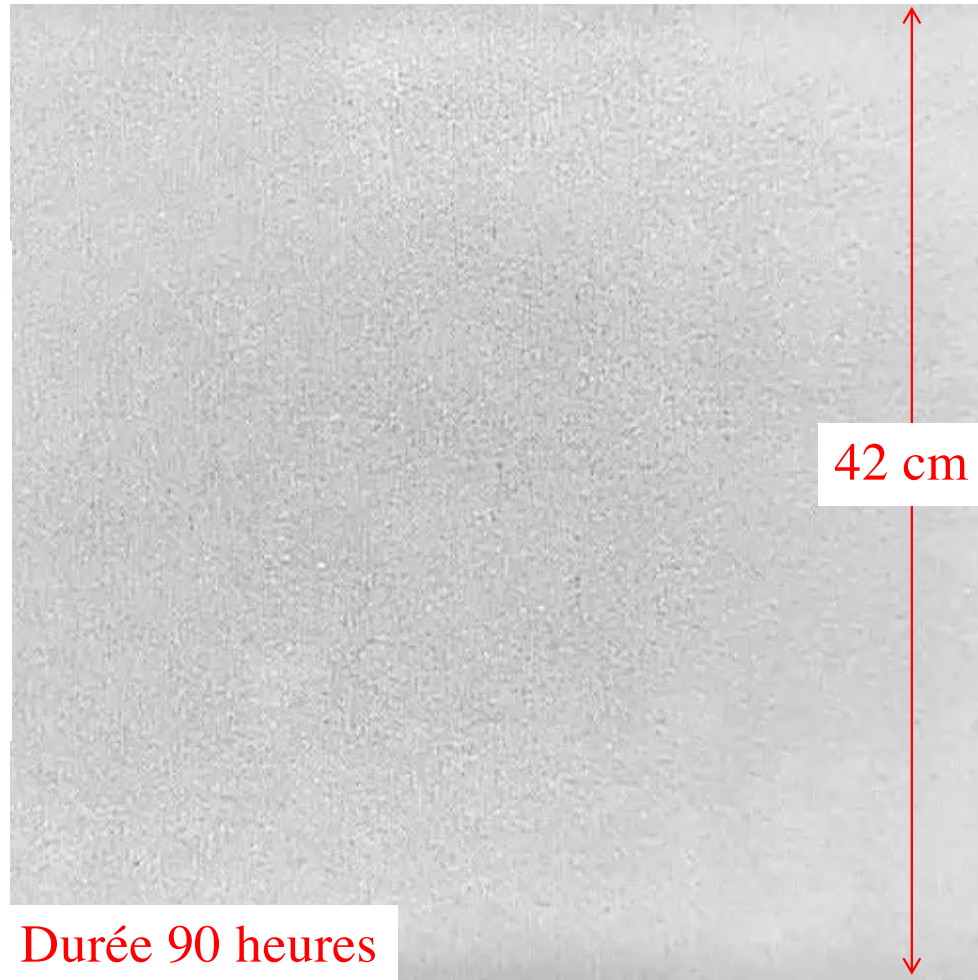
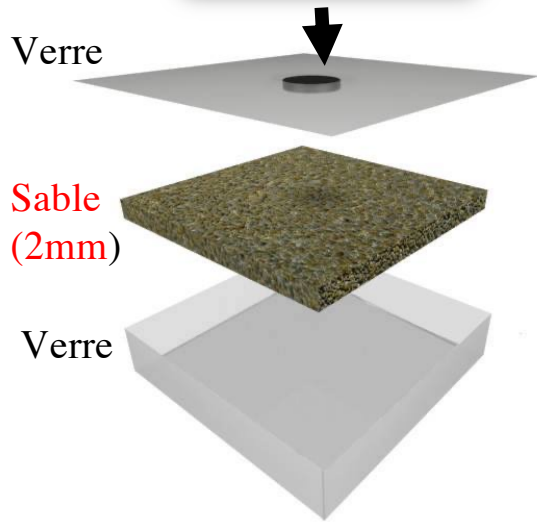
Lord Rutherford : “*All science is either physics or stamp collecting*”

- Diverses classifications sont utilisées: stratégie/ spécialisation reproductive, hiérarchie ou l'organisation spatio-temporelle.
- L'objectif est d'identifier les comportements et communications à l'origine des réponses et formes collectives.

Questions

- Sociétés partagent elles des réseaux similaires de feedbacks (positifs/négatifs) mais avec leurs spécificités?
- Rôle de la cognition/ capacités individuelles versus simplicité individuelle et communication?
- Anonymat vs personnalité (différence)?

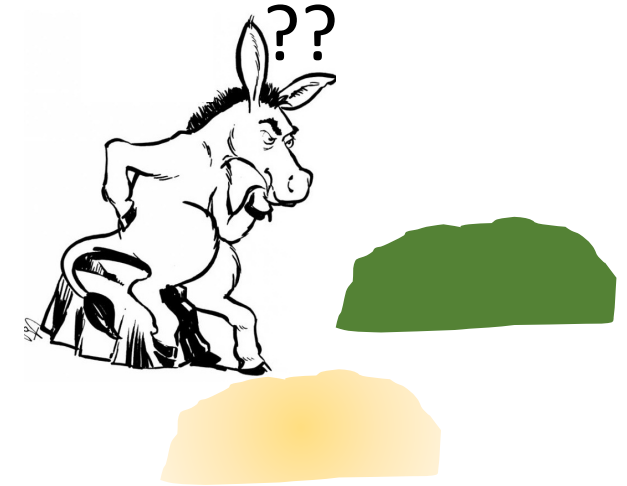
Formes collectives : Transition de forme (creusement du nid)



Toffin et al., 2009

Situation/Expérience de choix discret

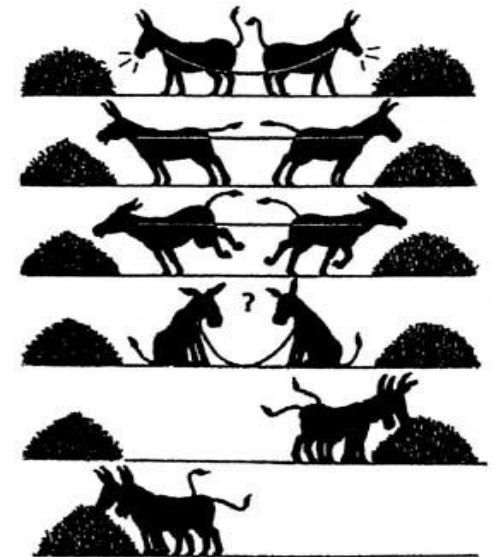
Expérience où l'individu choisit entre un nombre fini d'options (≥ 2)



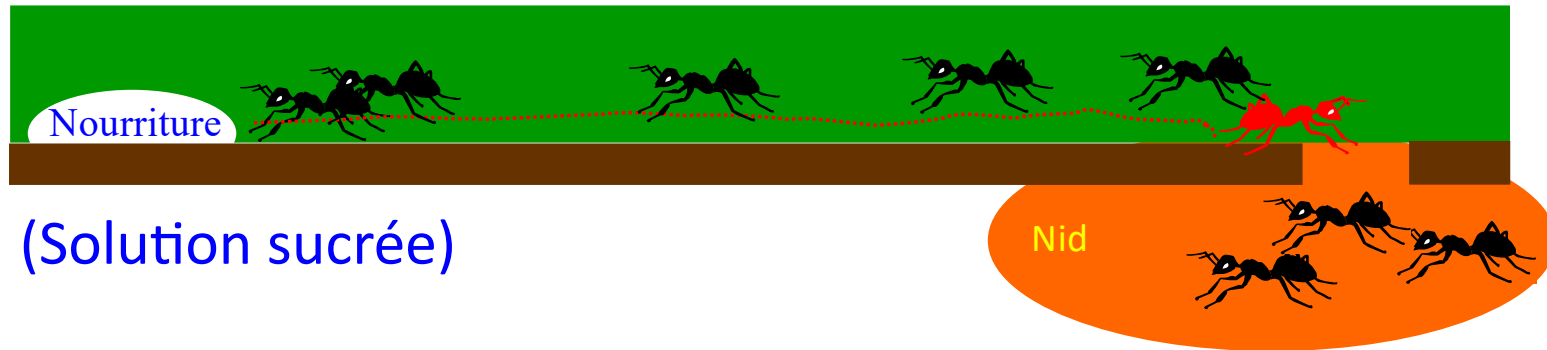
En groupe : individus sont en compétition ou coopèrent?

Individus doivent décider collectivement (consensus)

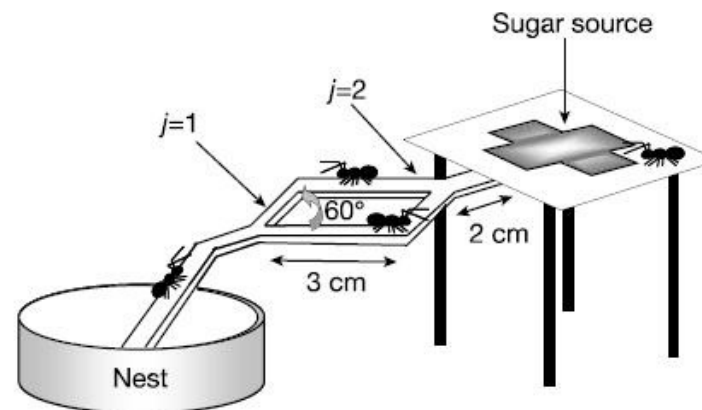
Cas extrême: choix entre options/alternatives identiques



Fourmis et choix entre deux chemins

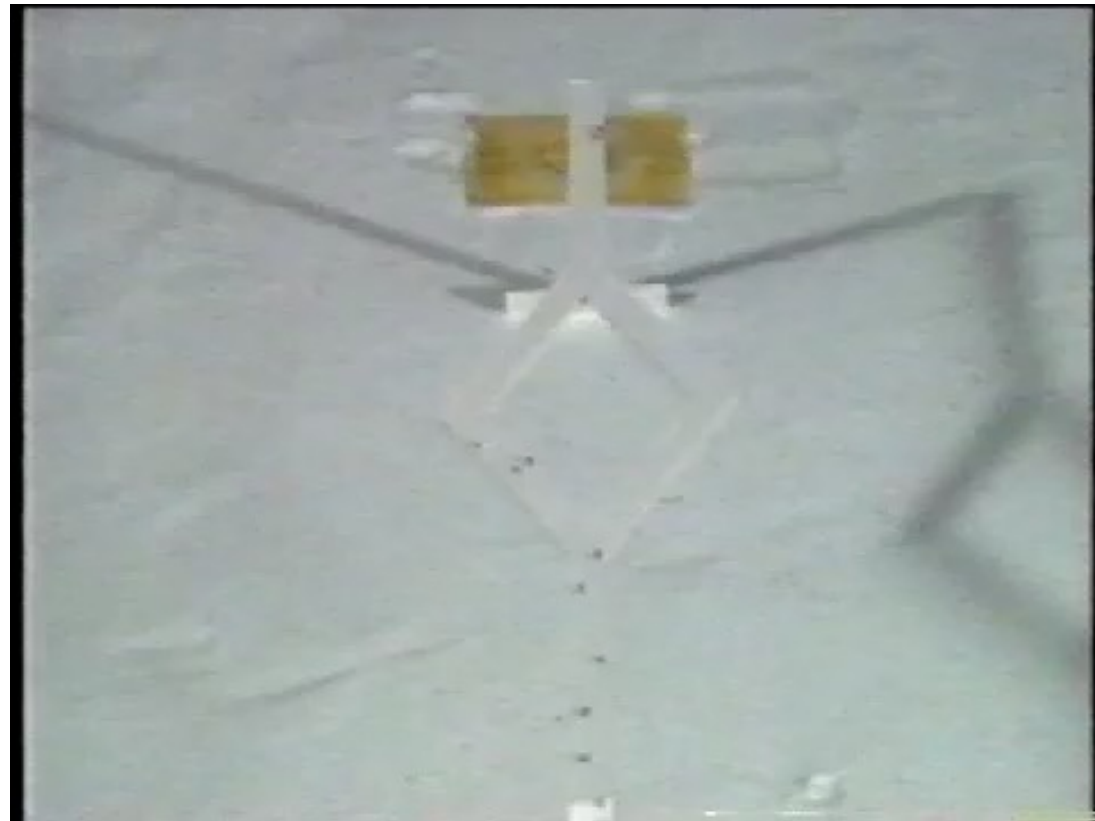
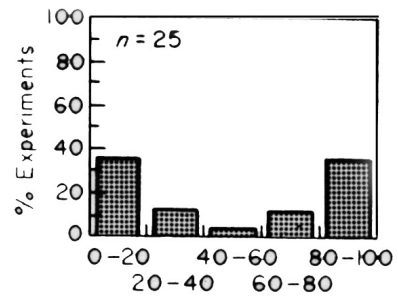


(Solution sucrée)



Fourmis et choix entre deux chemins

FOOD

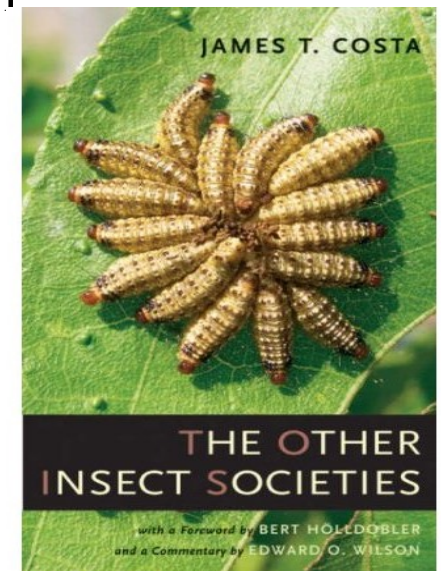


NEST

Agrégation, Grégarité

- Organisation sociale la plus “simple” et la plus répandue
 - Joue un rôle important dans l’émergence d’autres phénomènes sociaux: synchronisation, coopérativité, ...
 - Inter-attractions entre individus et souvent associées aux réponses individuelles aux hétérogénéités environnementales.
- Diversité des réponses collectives

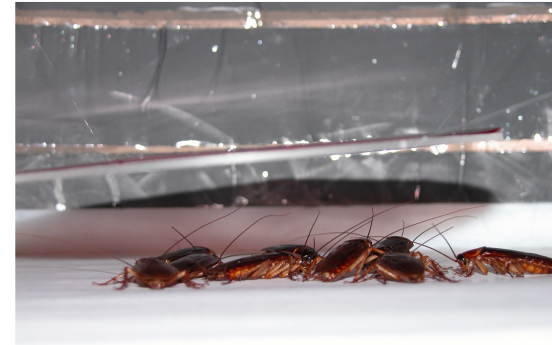
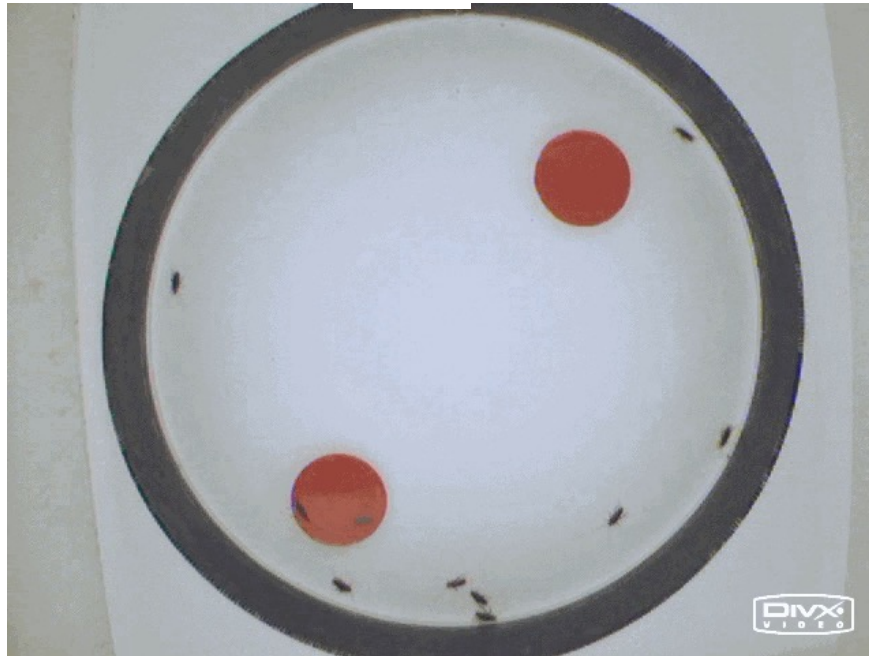
(Costa 2006)



Grégarité: choix entre 2 abris identiques

Blatte : *Periplaneta americana*

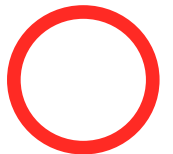
← 1 m →



Chopard, 1938; Ledoux, 1945; Jeanson et al., 2005; Sempo et al., 2008; Calvo et al., 2023

Choix individuel et Choix collectif

Comportements et communications à l'origine du choix collectif?

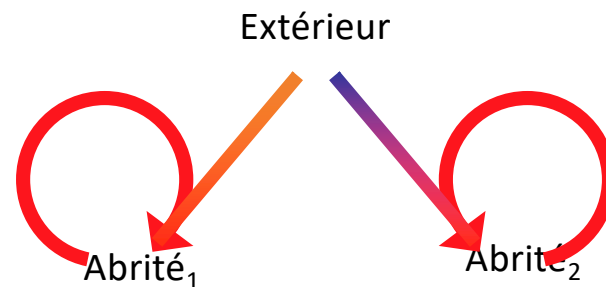


“Leader – Follower” ?

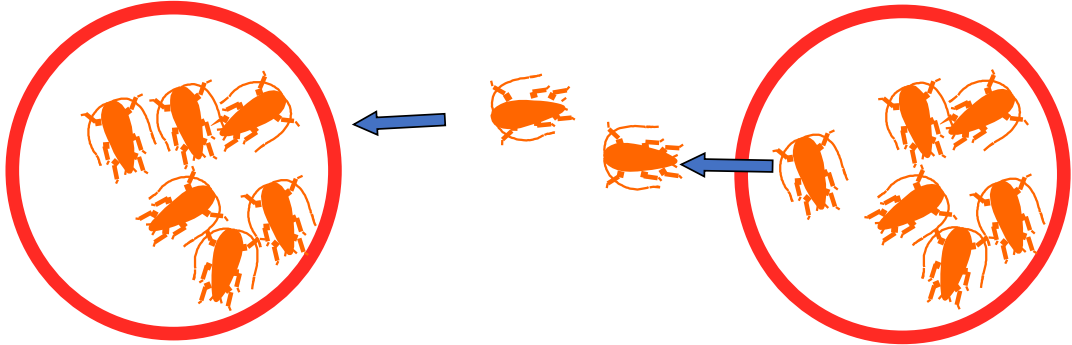
Un leader décide (chez des mammifères)

Nombre d'espèces : pas d'observation/expérience montrant qu'un leader décide pour tous et est suivi par tous.

- Individus anonyme/identique
- “*Choix démocratique*”
- Compétition entre des amplifications/feedbacks positifs (2 feedbacks +)



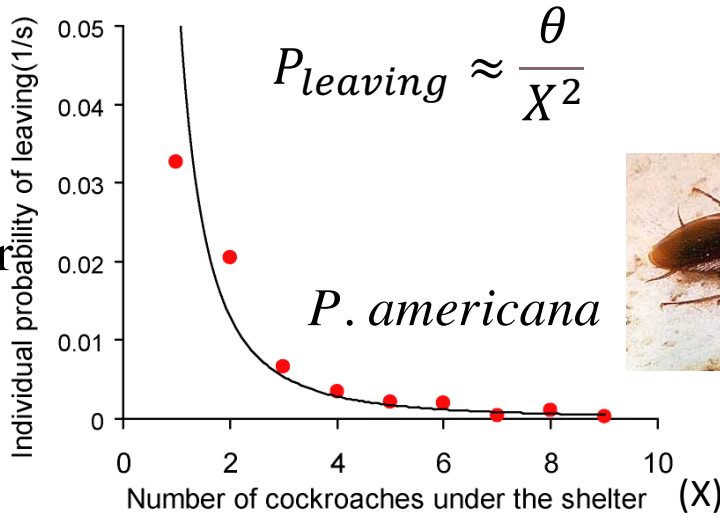
Choix individuel et Choix collectif



Probabilité de rejoindre : constant

Probabilité de quitter diminue avec la population abritée

$$P_{\text{joining}} = \mu \text{ (Cst)}$$



Probabilité de quitter diminue avec la population abritée :

Inter attraction avec comme vecteurs contact + odeur

Feedback +

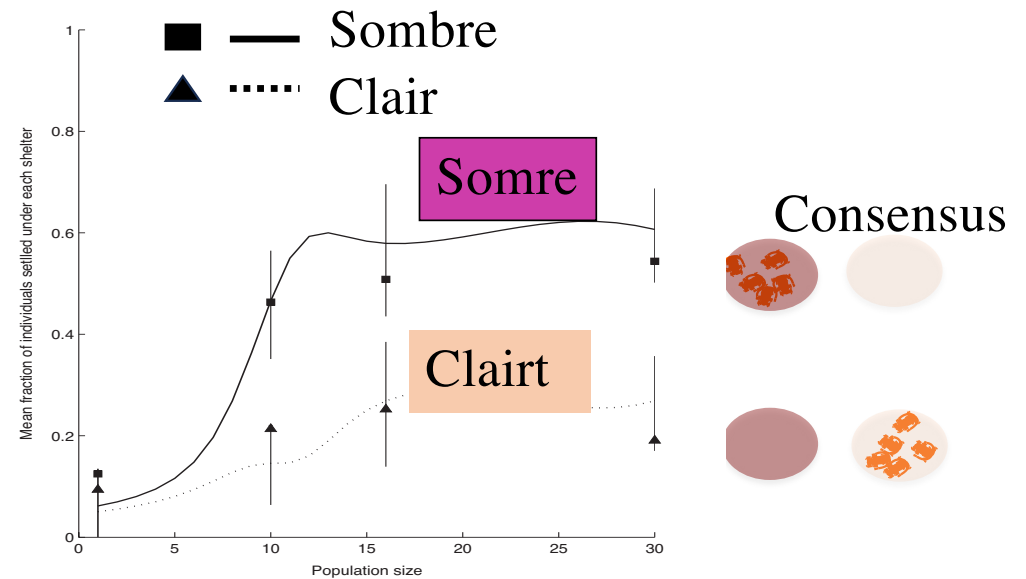
Supporté par Modèles mathématiques/simulations

Choix individuel vs collectif: Modulation des comportements et communications

Discrimination individuelle vs collective : lumière

Choix entre 1 abri sombre et 1 clair

Temps de séjour sombre > clair : amplifié



Inversion entre choix individuel vs collectif : humidité relative

Choix entre 1 abri sec et 1 humide

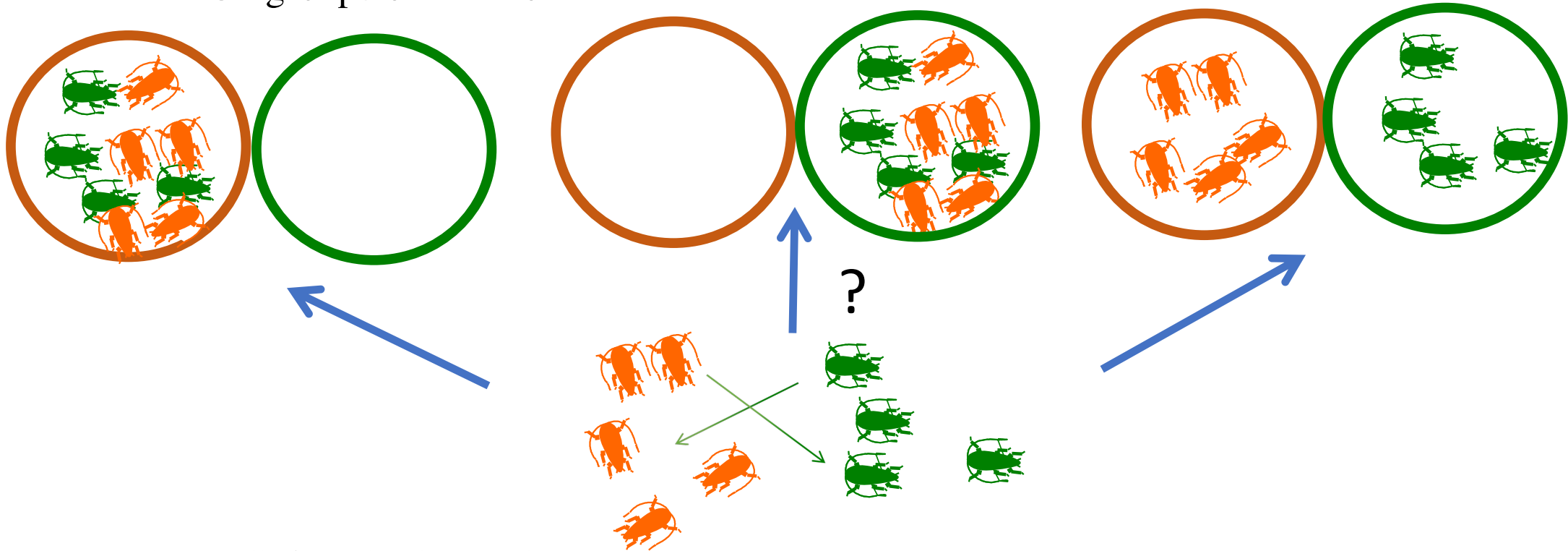
Isolé	65% Humide	35% Sec
Groupe (16 individus)	39% Humide	61% Sec

Humidité diminue la communication, l'inter-attraction

Cohésion et préférences “opposées” au sein du groupe

Préférence : odeur

Un groupe ou division?



Théorie prédit la cohésion (robuste)

mais la fréquence de choix d'un site ou l'autre: fonction (composition)

Cohésion et préférences “opposées” au sein du groupe

Choix entre 1 site odorant et 1 sans odeur

- Naïves: préférence spontanée
- Conditionnées négativement à l'odeur

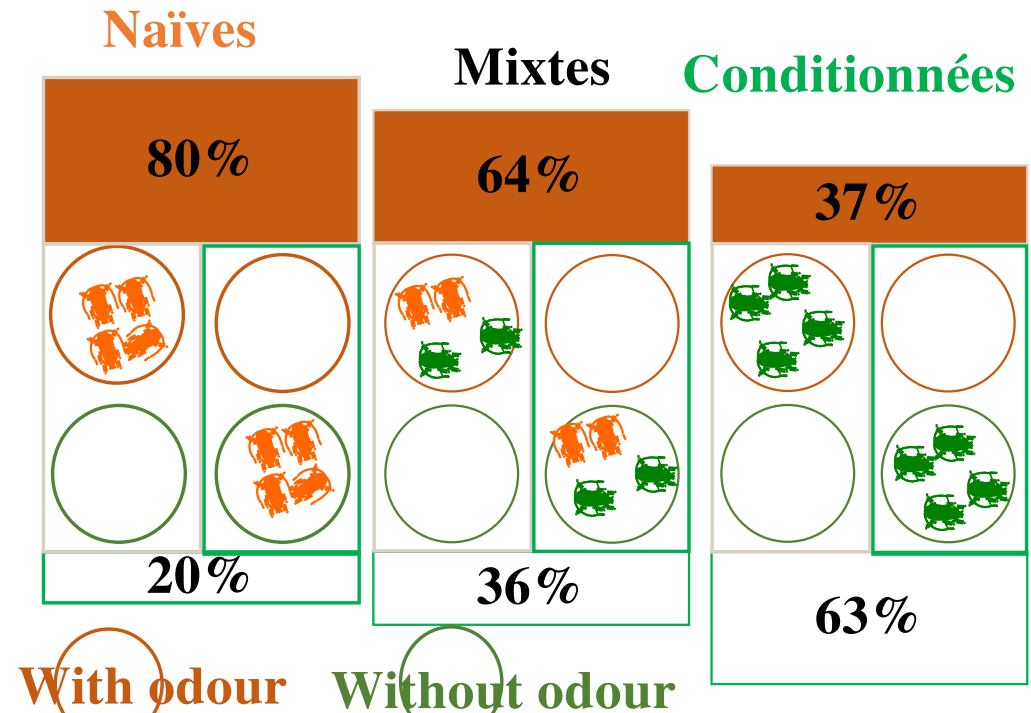
Groupe mixte : Naïves + Conditionnées?

Majorité des Mixtes: sélection du site odorant
(mais moindre que les Naïves)

**Consensus maintenu avec un taux de sélection =
<taux de sélection des Naïves et Conditionnées>**

Naïves suivent les Conditionnées
Conditionnées suivent les Naïves

Majorité des groupes
sélection du site odorant
sélection du non odorant



Boulay et al., 2016, 2017, 2019; Calvo, Eeckhout et al, 2021

En bref

Individus “collectent” des informations personnelles en explorant le milieu.

Les « autres » fournissent une “information publique” associée à des amplifications, modulées ou pas par les individus en fonction du milieu

Système avec peu de paramètres:

Diversité de collective réponses collectives, robustesses de celles-ci dont la mémoire collective (pas discutée ajd)

Compétition entre amplification/feedbacks positifs: construction, récolte,...

Limités (ennuyeux) comparés à une société de fourmis, abeilles dans sa globalité

Dynamique globale/complexité d'une telle société?

Jeu entre les réseaux de feedbacks des diverses activités (ex construction vs récolte)

Jeu entre les capacités cognitives individuelles et les communications.

(e.g. *Planas Sitjà et al., 2018, 2021*)