

TP12 : communication animale et sélection sexuelle

On a vu précédemment que l'évolution de la biodiversité au cours du temps s'explique par des forces évolutives s'exerçant au niveau des populations. Les formes les mieux adaptées survivent et transmettent leurs allèles à la génération suivante par reproduction sexuée. Pour augmenter aussi leurs chances de survie, les animaux d'une même espèce communiquent entre eux par des signaux porteurs d'informations. C'est ce que l'on appelle **la communication intra-spécifique**.

Problèmes : Comment les individus d'une même espèce communiquent t'ils entre eux ? Quelles sont les conséquences de cette communication sur l'espèce ?

Matériel :

- Annexes 1 et 2.
- Logiciel audacity dans logiciels svt / tous ou bureau ; chants grillons dans mes documents/ devoirs/Escallier
- Vidéo blattes

<u>Activités/ consignes</u>	<u>Capacités travaillées</u>
<p align="center"><u>1^{ère} partie : étude d'exemples de communication animale (annexes 1)</u></p> <p>Votre mission : vous avez été recrutés par des linguistes qui cherchent à recenser et décrypter le langage des animaux. Ils vous ont demandé d'identifier pour chacun des exemples, les modalités de cette communication intra-spécifique afin d'assurer une fonction biologique. Vous faites partis d'un des trois groupes de chercheurs : le groupe Comm1 ; le groupe Comm Unal et le groupe Comm Passion.</p> <p>Q1 : Sachant qu'il existe plusieurs modes de communication, identifiez grâce aux deux exemples fournis, l'émetteur du message, la nature du message émis ainsi que le récepteur du message (organe impliqué cité) et ses conséquences comportementales. Mettez le en forme sous la forme d'un schéma.</p> <p>Q2 : A l'aide de vos recherches, complétez le tableau bilan au tableau et recopiez toutes les informations des autres groupes dans le tableau ci- dessous fourni. Complétez le titre.</p> <p align="center"><u>2^{ème} partie : communication et sélection sexuelle (annexe 2)</u></p> <p>Chez beaucoup d'espèces animales, existe un dimorphisme sexuel entre les deux sexes. Or certains de ces caractères sexuels secondaires notamment possédés par les mâles peuvent constituer un handicap au lieu de procurer un avantage.</p> <p>Q3 : Pour chaque exemple présent dans l'annexe 2 (doc 1 et 2), indiquez comment la sélection sexuelle permet d'expliquer la persistance de caractères à priori désavantageux pour l'espèce.</p>	<p>S'informer Communiquer sous la forme d'un schéma</p> <p>Communaliser en remplissant un tableau.</p> <p>S'informer</p>

Type de communication	Exemples étudiés :	Fonction biologique assurée :

Titre :

Document 1 : analyse des enregistrements des chants de grillons afin d'identifier deux types de chants (voir matériels) et logiciel audacity



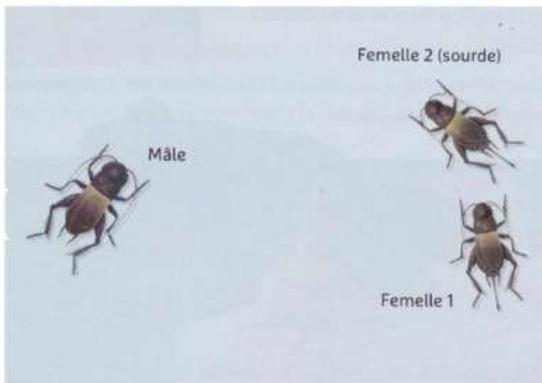
Le chant du grillon (Orthoptères). Les grillons mâles produisent une stridulation par frottement des élytres (ailes rigides) l'une contre l'autre. Selon son rythme et son intensité, le chant éloigne les rivaux ou attire les femelles, mais les rend aussi plus détectables par les prédateurs.

Chez le grillon, trois chants ont été clairement identifiés et interprétés :

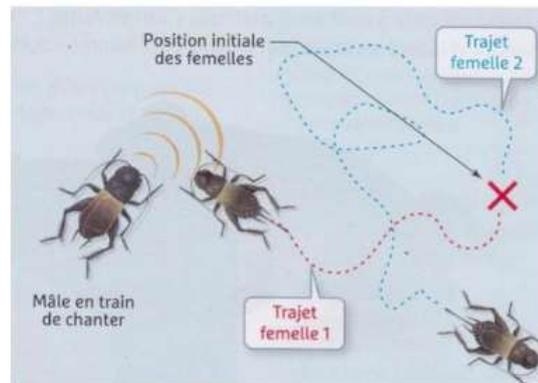
- Le chant d'appel sexuel (le plus fréquent) dont la fonction est d'attirer la femelle vers le territoire du mâle (mâle et femelle vivent dans des terriers différents) ;
- le chant de cour, plus bref et plus métallique, émis lorsque la femelle a rejoint le mâle et qui est un prélude à l'accouplement ;
- La stridulation de rivalité qui a pour fonction d'intimider un autre mâle, ou d'accompagner un combat entre rivaux.

En 1912, L'autrichien John Regen a étudié les grillons. Ce sont des insectes qui pratiquent la fécondation interne après accouplement. Le scientifique cherche à savoir comment les grillons mâles attirent les femelles. Pour cela, il place un mâle et deux femelles dans une cage. L'une des 2 femelles a été rendue sourde.

Début de l'expérience



Fin de l'expérience



Document 2 : Exemple des fourmis.

Définition phéromones : molécule chimique émise par un individu dans le milieu extérieur et qui induit un comportement déterminé chez un autre individu réceptif.

Pour se protéger et se défendre, d'autres animaux communiquent par des signaux chimiques appelés phéromones*. C'est le cas par exemple des fourmis.

Les fourmis libèrent des phéromones qui permettent d'alerter les autres membres de la colonie d'un danger. Ces derniers reçoivent ce message chimique grâce à leurs antennes et le reproduisent à leur tour, propageant ainsi de proche en proche l'information de la proximité d'un danger.



Une fourmi écussonnée (*Crematogaster scutellaris*).

Doc 1 : exemples des lucioles



6 Bioluminescence chez les lucioles (Coléoptères).

Ouvrir le lien : <https://www.youtube.com/watch?v=FgAmSVyqKq0>

Document 2 : exemple des suricates

De nombreux animaux communiquent par des signaux* sonores. C'est le cas des suricates, mammifères vivant dans le désert de Namib (sud-ouest africain). Souvent appelés les « sentinelles du désert », les suricates vivent en société d'une trentaine de membres.

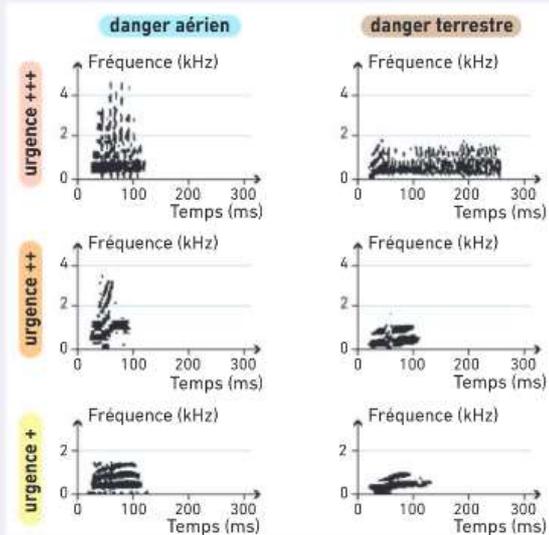
Des sentinelles sont en charge de la protection du groupe (A). Lorsqu'un prédateur est repéré, les sentinelles donnent l'alerte par des cris d'alarme précis. Les caractéristiques du signal sonore sont différentes selon le type de prédateur et l'urgence du danger (B).



A Sentinelles suricates à leur poste de surveillance.

Les réponses des membres du groupe varient selon ces caractéristiques :

- si le danger est imminent, l'ensemble des membres court alors se cacher dans des terriers ;
- si le danger est faible ou lié à un prédateur terrestre, la vigilance des membres du groupe est simplement accrue ;
- en cas de danger aérien, les suricates s'aplatissent sur le sol.



B Sonogrammes* des cris d'alarme de suricates sentinelles en fonction du type de danger.

Annexe 1c : groupe Comm Passion

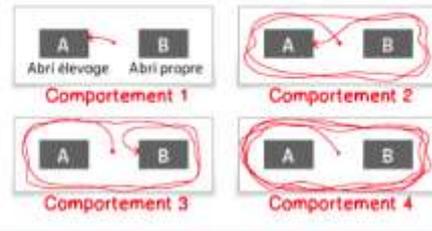
Doc 1 Expérience blatte + Voir vidéo représentant un des comportements

PRINCIPE

Cette expérience permet de mettre en évidence la communication chimique existant au sein d'un groupe de blattes par l'intervention de phéromones grégoires incitant les individus à tous se regrouper.

PROTOCOLE

- 1 Réaliser un élevage de 10 à 20 blattes contenant des abris (boîtes noires) et de la nourriture.
- 2 Sur un support propre et clos, poser 2 abris : l'un ayant séjourné dans l'élevage et l'autre étant totalement propre.
- 3 Placer une blatte au milieu ; décrire et chronométrer son comportement vis-à-vis des abris.
- 4 Recommencer le point 3 avec toutes les blattes de l'élevage.



Le tracé rouge correspond au déplacement de la blatte.

Comportement	Nombre de blattes	Temps moyen
1	3	13 s
2	12	1 min 20
3	2	1 min 50
4	3	Supérieur à 5 min

e Résultats expérimentaux pour 20 blattes.

Doc 2 : les abeilles domestiques

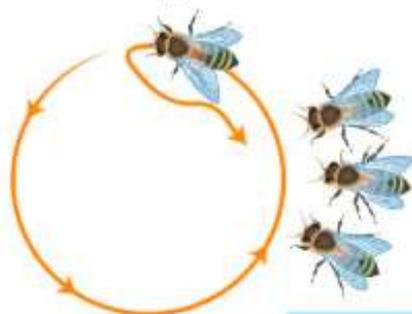
Les sources de nourriture des abeilles domestiques (nectar et pollen des fleurs) sont souvent éloignées des ruches. Selon son âge, chaque abeille remplit une fonction bien définie au sein de la société* (nettoyeuses, nourrices, ventileuses, butineuses...). Les exploratrices ont pour rôle de découvrir des nouvelles sources de nourriture et de transmettre les informations de leur localisation aux autres abeilles de la ruche. Cette communication se fait de manière très organisée à travers des danses. L'abeille « relate » ainsi sa découverte : les caractéristiques des danses contiennent des informations qui permettront aux abeilles butineuses* de trouver la source de nourriture (A).



A Une abeille butineuse.

Si la nourriture est proche de la ruche, l'abeille exécutera une danse en rond, dans un sens puis dans l'autre (B).

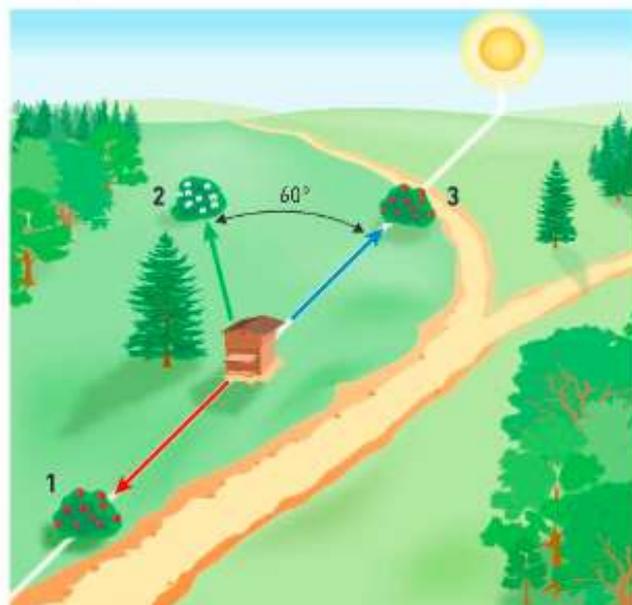
Si la nourriture est éloignée de la ruche, alors l'abeille exécutera une danse en huit (C). En parcourant l'axe de ce huit, l'abeille frétille. L'angle entre l'axe du huit et la verticale représente la direction qu'elle a suivie par rapport à la direction du Soleil.



B Une abeille exploratrice danse en rond devant ses congénères.

Par ailleurs, la durée du frétillement indique la distance à parcourir (1 seconde correspond à environ 1 km) et l'intensité de la danse traduit la qualité de la nourriture trouvée par l'abeille.

Les sources de nourriture 1, 2 et 3 sont toutes éloignées de la ruche. Mais leurs positions par rapport à la ruche et au Soleil sont différentes. Les danses frétiltantes en huit comportent notamment les informations sur les directions de ces sources.



C Le codage* des danses frétiltantes des abeilles exploratrices.

Annexe 2 :

1 La sélection sexuelle chez l'hirondelle des cheminées

Chaque automne, les individus mâles des hirondelles des cheminées, *Hirundo rustica*, entament une mue* qui se prolonge tout au long de l'hiver. Ils abordent alors la saison reproductrice avec de très longues plumes bordant leur queue, appelées filets.



A Un mâle de l'espèce *Hirundo rustica*.

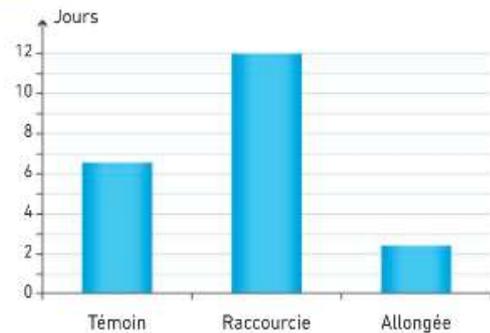
Des scientifiques ont étudié l'impact de la longueur des filets sur la constitution des couples et le nombre de descendants. Au cours d'une saison, ils ont raccourci les filets de la queue de certains mâles et rallongé ceux des autres, puis ont mesuré trois paramètres :

- B : le temps nécessaire à la constitution des couples (attente d'appariement) ;
- C : le nombre de naissances ;
- D : la longueur naturelle de la queue l'année suivante (après que les mâles aient reconstruit leurs filets).

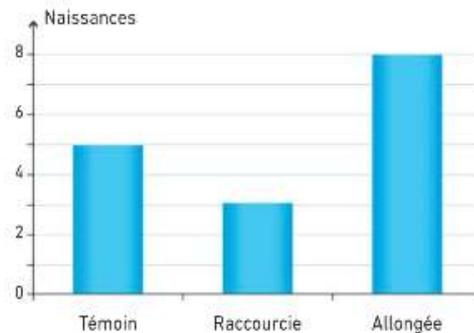
Ils ont comparé avec un groupe témoin constitué de mâles non modifiés.

À chaque saison, la longueur des filets varie en fonction de la croissance de l'oiseau, des ressources alimentaires disponibles, et de son état de santé général.

Des filets très longs permettent un accès supérieur à la reproduction, mais cette forte activité reproductrice constitue une dépense énergétique supplémentaire (construction du nid, alimentation des jeunes...) qui peut avoir des conséquences négatives sur l'état de santé de certains mâles.



B Attentes d'appariements (en jours) en fonction de la longueur des filets.



C Nombre de naissances en fonction de la longueur des filets.



D Longueur des filets, l'année $n + 1$, des mêmes individus suivis en année n .

2 La sélection sexuelle, un cas particulier de sélection naturelle

L'expression **sélection sexuelle*** fait référence au processus par lequel certains caractères sont sélectionnés en vertu de l'avantage qu'ils confèrent pour la constitution des couples, et donc dans le succès de la reproduction : c'est par exemple le cas de la queue des paons mâles qui leur permet d'être facilement identifiés et choisis par les femelles.

Ces attributs constituent souvent des indicateurs de la valeur des individus : vigueur, longévité, aptitude à bien se nourrir.

La sélection de tels caractères, réitérée génération après génération, conduit logiquement à leur accroissement, d'où leur aspect souvent extravagant ou démesuré. Cependant, le caractère ne sera plus sélectionné positivement si l'avantage qu'il procure est inférieur au désavantage qu'il implique.

La sélection sexuelle s'inscrit donc bien dans le processus plus général de la sélection naturelle.



La queue du paon mâle lui confère un handicap vis-à-vis des prédateurs mais un avantage bien plus grand pour le succès de la reproduction.

3

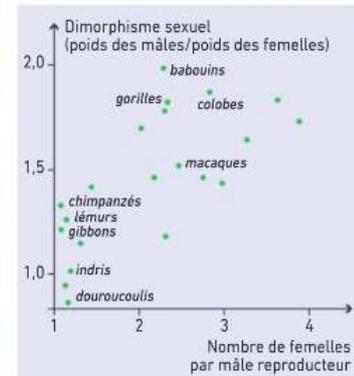
Le dimorphisme sexuel

Le dimorphisme sexuel est l'ensemble des différences morphologiques entre mâles et femelles d'une même espèce. Il peut être absent ou discret, ou au contraire très prononcé. Ceci s'explique par le niveau de compétition entre les mâles, très élevé chez les espèces où les mâles sont polygames*.



Cygnes (A) et gibbons (B) sont monogames*, dindons (C) et gorilles (D) sont polygames.

L'origine évolutive de ce dimorphisme sexuel peut donc s'expliquer, entre autres, par la sélection sexuelle.



Importance du dimorphisme sexuel en fonction du nombre de femelles par mâle reproducteur chez les primates*.