

HOMOCHROMIE CHEZ LES ANIMAUX (PIEUVRE, SEICHE, ARAIGNÉE...)

smysolve

Message envoyé le : 15 Novembre 2010

Bonjour, je suis une élève en première scientifique. Avec un camarade, nous faisons un TPE sur le mimétisme du caméléon et de la seiche.

Serait-il possible d'obtenir une interview avec un des membres, afin d'éclaircir des questions qui restent très vagues pour nous?

Merci d'avance

Clément

Message envoyé le : 19 Novembre 2010

Bonjour.

Pour que nous puissions vous aider, il faudrait que vous posiez des questions plus précises. Détaillez un peu votre démarche, les éléments dont vous disposez déjà, et quelles sont les informations que vous voudriez demander.

Clément Schneider

Doctorant

UMR 7205 Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité | Département Systématique et Évolution

Muséum National d'Histoire Naturelle

smysolve

Message envoyé le : 22 Novembre 2010

J'ai établi un questionnaire qui est le suivant:

- 1.La vie en captivité est-elle néfaste pour des animaux mimétiques, tel que le caméléon?
- 2.Le mimétisme animale a-t-il une durée de vie déterminée?
- 3.L'homochromie animale fonctionne-t-elle comme une activité réflexe?
- 4.Quel est le rôle du système nerveux sur le changement de couleur du caméléon?



5. Est-il possible, grâce à une implantation de chromatophore de rendre un animal mimétique?

Le plus gros problème que nous rencontrons sur ce TPE est d'inclure des maths. On pourrait inclure des maths si on connaît la valeur du taux de l'hormone l'intermidine.

Clément

Message envoyé le : 22 Novembre 2010

Voici quelques réponses, principalement valable pour la seiche :

1./ Il n'y a pas de règles particulières quand à la captivité d'animaux mimétiques. Comme pour tout animal, plus les conditions de captivité sont proches des conditions naturelles de vie, plus l'individu sera à l'aise.

2./ Votre question n'est pas très claire. Le «pouvoir» mimétique de la seiche ou du caméléon n'est pas limité dans le temps et ne correspond pas à un effort. Les différents motifs adoptés sont conservés jusqu'à ce que de nouvelles conditions poussent l'animal à en changer.

3./ L'homocromie chez la seiche est contrôlée par le système nerveux central. Ce n'est pas un réflexe mais une action consciente qui met en jeu des mécanismes nerveux complexes de traitement des informations sensorielles et de contrôle des chromatophores.

4./ Le système nerveux a un rôle prépondérant, chez le caméléon comme chez la seiche. Il traite les informations sensorielles (changement de nature du milieu, détection d'un prédateur ou d'un partenaire sexuel) et commande les mécanismes de contrôle des chromatophores. Chez les céphalopodes (seiches et poulpes), les chromatophores sont contrôlés par voie nerveuse directe, l'activation des chromatophores correspondants directement à l'activation de neurones dans le cerveau de l'animal. Chez le caméléon, ce n'est pas attesté il semble. Le contrôle des chromatophores se ferait principalement par voie hormonale (la libération d'hormone étant bien sûr contrôlée par le système nerveux).

5./ Une simple implantation de chromatophore ne rendrait pas un animal mimétique, car celui-ci ne disposerait pas de «l'équipement» comportemental, hormonal et nerveux pour le contrôler. Essayer peut-être de chercher sur internet si des exemples d'utilisation artificielle des chromatophores.

La valeur du taux de l'hormone intermidine, c'est comme l'âge du capitaine. Ça ne signifie pas grand chose. Ce qu'il vous faudrait c'est un graphe montrant l'évolution du taux d'intermidine en fonction de l'activité mimétique par exemple. Je viens de faire une recherche et je n'ai pas trouvé. Peut-être que ça n'existe pas, peut-être que la littérature n'est pas accessible... Peut-être qu'il faut chercher plus...

J'ai trouvé un document très complet (mais assez pointu et en anglais) sur le mimétisme chez la seiche. Je vous envoie le lien par message privé. Je ne le laisserai pas en ligne donc prévenez moi quand vous l'aurez téléchargé. Je ne sais pas si ça vous servira, mais peut-être que des schémas vous intéresseront. Si vous vous en servez, n'oubliez pas de citer les auteurs !



Pour le caméléon, je vous envoie également un lien vers une thèse consacré à ces animaux. La thèse est en français, et comporte un chapitre sur les changements de couleurs (chapitre 3.2. CHANGEMENT DE COULEUR). C'est une référence sérieuse. Pareil, n'oubliez pas de la citer si vous vous en servez.

Bon courage !

Clément

Clément Schneider

Doctorant

UMR 7205 Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité | Département Systématique et Évolution

Muséum National d'Histoire Naturelle

smysolve

Message envoyé le : 22 Novembre 2010

Merci beaucoup pour ces réponses

mimétismetpe

Message envoyé le : 13 Janvier 2012

Bonsoir,

Nous travaillons également dans le cadre de nos TPE sur le mimétisme, plus précisément sur l'homochromie variable. Après de nombreuses recherches qui se sont avérées fructueuses, nous avons quand même quelques questions auxquelles nous espérons que vous aurez des réponses. Nos questions sont les suivantes :

- Combien d'espèces estime-t-on être douées de mimétisme ?
- Quelles sont les espèces les plus touchées par ce phénomène ?
- Le phénotype étant déterminé par le génotype, le mimétisme est-il d'origine génétique ? Est-ce le résultat de mutations ponctuelles ?
- À quelle époque estime-t-on l'apparition du mimétisme ? Où est-il apparu ?
- Pensez-vous qu'une mutation d'un gène pourrait donner aujourd'hui à une espèce animale la faculté d'être mimétique ?
- Les fragments d'ADN responsables du mimétisme ont-ils été identifiés ?
- La transgénèse pourrait-elle permettre à des espèces d'acquérir l'homochromie variable ? Cela a-t-il déjà été réalisé ?
- Comment cela se fait-il que les iridophores diffusent de la lumière bleue alors que celle-ci est absorbée par les lipophores ?

Par ailleurs, nous avons travaillé plus précisément sur la seiche en réalisant quelques expériences, nous voudrions savoir combien en moyenne une seiche peut imiter de substrats ?



Nous vous remercions déjà de votre réponse. Cependant, s'agissant de la partie finale de notre TPE et devant le rendre avant le 23 janvier, pourriez-vous nous répondre assez rapidement ?

Cordialement.

Nicolas Chazot

Message envoyé le : 20 Janvier 2012

Bonjour,

j'ai essayé de formuler un certain nombre de réponse à vos questions mais pour certaines, concernant notamment l'implication de la génétique je ne suis pas sûr qu'elles soient très pertinentes. J'ai essayé d'expliquer rapidement pourquoi.

- Combien d'espèces estime-t-on être douées de mimétisme ?

L'une des premières choses à faire dans le cadre de votre TPE et qui est très importante de rappeler qu'on regroupe dans « mimétisme » beaucoup de choses assez différentes. Je ne sais pas si dans le cadre de votre travail il est important de rentrer dans les détails de tous les mimétismes mais il faudra de toute façon donner une définition de mimétisme, et surtout bien cadrer sur quel type de mimétisme vous vous focalisez. Le « mimétisme » regroupant tellement de stratégies, le pourcentage d'organismes impliqués dans du mimétisme doit être très élevé. Pour l'homochromie variable en revanche, le nombre doit être beaucoup plus restreint dans la mesure où il fait intervenir des mécanismes assez complexes pour que l'organisme soit capable de changer de couleur rapidement. Cependant je n'ai pas de chiffres exacts.

- Quelles sont les espèces les plus touchées par ce phénomène ?

On trouvera généralement plus d'exemple d'organismes de petites tailles. Pour l'homochromie variable les exemples les plus fréquents sont évidemment les céphalopodes, le caméléon mais aussi certains criquets il me semble. C'est une stratégie apparue plusieurs fois indépendamment au cours de l'évolution.

-Le phénotype étant déterminé par le génotype, le mimétisme est-il d'origine génétique ? Est-ce le résultat de mutations ponctuelles ?

Dire que le phénotype est uniquement déterminé par le génotype est extrêmement réducteur. Il est plus juste de dire que le phénotype est déterminé par une interaction entre le génotype et l'environnement. Il n'existe pas de « gène du mimétisme ». Ce sont des gènes qui vont intervenir par exemple dans la coloration de la peau, dans la vision des organismes pour reconnaître la couleur du substrat, pour induire un changement de couleur en réponse au stimulus visuel. Ces gènes, soumis à la sélection naturelle ont évolué au cours du temps et encore aujourd'hui. Par exemple, les individus qui réussissent le mieux le camouflage auront tendance à avoir un meilleur succès reproducteur et leurs versions de gènes tendront à supplanter les autres conduisant à un perfectionnement de leur changement de couleur dans la population.

L'évolution de ces gènes se fait grâce à des mutations ponctuelles en effet mais pas seulement. Elle fait très certainement intervenir des duplications de gènes, des réarrangements des gènes au sein des chromosomes etc. Je n'ai pas d'exemple concret mais il est



peu probable que les mutations ponctuelles soient seules responsables de l'évolution du mimétisme.

- À quelle époque estime-t-on l'apparition du mimétisme ? Où est-il apparu ?

Le mimétisme étant extrêmement associé aux organes de la vue, il est à supposer que son apparition soit contrainte par l'apparition d'organes de vue justement. C'est d'ailleurs la même réponse qui vous a été donnée sur un autre forum qui donne le précambrien. Je n'ai pas vérifié cette date.

- Pensez-vous qu'une mutation d'un gène pourrait donner aujourd'hui à une espèce animale la faculté d'être mimétique ?

Comme je l'ai dit plus haut, ce n'est pas un gène qui est responsable du mimétisme et le temps pour mettre en place les mécanismes nécessaires au mimétisme sont longs et essentiellement dirigé par la sélection naturelle.

- Les fragments d'ADN responsables du mimétisme ont-ils été identifiés ?

Toujours la même réponse, il n'y a pas de gène du mimétisme. J'ai regardé un peu dans la bibliographie sans réussir à trouver quelque chose de précis sur l'origine génétique de l'homochromie variable... Chez certaines espèces on connaît les gènes ou les groupes de gènes qui codent pour la couleur : des ailes chez des papillons mimétiques du genre *Heliconius* par exemple (mimétisme Müllerien). Or si le gène de la couleur évolue il est évident que cela aura un effet sur le mimétisme et que certaines mutations et réarrangement de ces gènes ont été sélectionnés par le mimétisme.

- La transgénèse pourrait-elle permettre à des espèces d'acquérir l'homochromie variable ? Cela a-t-il déjà été réalisé ?

Cela me paraît extrêmement difficile. Il s'agirait en effet non pas d'introduire un gène mais plusieurs : les gènes impliqués dans la coloration de la peau, l'organisme doit aussi voir la couleur du substrat pour pouvoir l'imiter, mais il doit aussi être capable de relier neuronalement par exemple la couleur du substrat qu'il voit à la coloration à adopter sur la peau. On pourrait également ajouter les comportements qui vont de pair avec homochromie variable, l'immobilité par exemple. Or tout cela fait intervenir beaucoup de gènes.

- Comment cela se fait-il que les iridophores diffusent de la lumière bleue alors que celle-ci est absorbée par les lipophores ?

Je ne saurais pas vous répondre là-dessus...

Par ailleurs, nous avons travaillé plus précisément sur la seiche en réalisant quelques expériences, nous voudrions savoir combien en moyenne une seiche peut imiter de substrats ? Concernant les seiches j'ai trouvé un poster scientifique proposant 3 grandes catégories majeures de camouflages :

- - uniforme
- - tacheté
- - coloration disruptive (c'est-à-dire des couleurs perturbant la forme visuelle de l'organisme) Cependant ceci n'indique pas les couleurs et je pense qu'elles peuvent produire beaucoup de couleurs différentes sur ces 3 catégories de formes. Si vous êtes intéressés je peux vous envoyer ce poster par message privé.



Voilà j'espère vous avoir éclaircis un peu les choses. Si certaines choses ne sont pas claires ou si vous avez d'autres questions j'essaierai de répondre dans le week-end donc n'hésitez pas.

Bon courage.

n.

maylis31

Message envoyé le : 12 Septembre 2012

Bonjour,

Nous sommes des élèves de prépa BCPST et commençons les TIPE. Nous souhaitons travailler sur l'effet de la température sur l'homochromie variable. Pour cela nous avons besoin de nous procurer des animaux (mammifères interdits) afin d'observer ce phénomène. Nous avons pensé aux crevettes, seiche, poulpe voir même certains insectes. Pourriez-vous nous renseigner sur des animaux dont le changement de couleur est mesurable et qui ne sont pas trop difficile à se procurer?

Merci beaucoup,

Cordialement.

Nicolas Chazot

Message envoyé le : 21 Octobre 2012

Bonjour,

le plus simple me semble être les crevettes. Plus simple à trouver, plus simple à élever. De plus cela vous permettrait d'avoir beaucoup d'individus sur lesquels répliquer votre expérience et donc y apporter un poids «statistique». Je ne sais pas exactement quelles espèces pratiquent l'homochromie. Il existe aussi des poissons que font de l'homochromie mais là encore cela semble plus difficile à obtenir et élever. Vous auriez aussi pu vous intéresser à l'araignée *Misumena vatia* qu'on peut trouver en abondance en se promenant et qui pratique également l'homochromie variable. Mais il est un peu tard dans la saison pour collecter des araignées.

Je ne peux pas vraiment vous donner plus de renseignements.

Cordialement.

Nicolas Chazot

Doctorant au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris

