Biologie
Botanique
Dentisterie
Médecine
Médecine vétérinaire
Paléontologie
Pharmacie
Zoologie



Le jeu des odeurs

19/02/09

Fin 2008, le magazine *Scientific American* faisait état d'une découverte de chercheurs du GIGA Neurosciences de l'ULg publiée dans la revue *Behavioural Brain Research*. Les neuroscientifiques liégeois venaient de mettre en évidence l'implication de certains stimuli olfactifs dans le comportement reproducteur de la caille japonaise. Une confirmation que ces oiseaux perçoivent les odeurs malgré un bulbe olfactif peu développé.

Que les vautours repèrent le plus souvent leurs proies grâce à un sens olfactif très développé n'a jamais été contesté. Différentes expériences ont d'ailleurs montré qu'il en était bien ainsi, que les indices visuels ne jouaient pas un rôle prépondérant pour les guider vers les carcasses d'animaux en décomposition. Il y a une quarantaine d'années, Bernice Wenzel, de l'Université de Californie à Los Angeles, s'intéressa à d'autres volatiles dans un cadre similaire. Elle mis notamment en évidence que c'est aussi au moyen de l'odorat que le kiwi, cet oiseau coureur néo-zélandais pourvu d'ailes rudimentaires, détecte sa nourriture enfouie dans le sable. De même, elle fit la démonstration que divers oiseaux de mer, comme les pétrels, se fondent sur l'odeur dégagée par les poissons crevés pour remonter face au vent vers les bancs où ils puiseront leur nourriture. Une expérience à la fois simple et édifiante consistait à poser sur un radeau, au large, une éponge imbibée d'huile de foie de morue. Les oiseaux de mer affluaient vers elle, face au vent (figure ci-dessous).



Le condor californien (Gymnogyps californianus) est le plus grand représentant de la famille des vautours du nouveau monde (les Cathartidae) qui localisent leur nourriture (carcasses d'animaux en décomposition) au moyen de l'odorat.

Jusqu'au début des années 70 environ, l'ensemble des traités de zoologie considéraient que tous les oiseaux terrestres, hormis les vautours et les kiwis, étaient dépourvus d'odorat. Des techniques de **conditionnement opérant** furent alors utilisées par certains laboratoires pour revisiter la question. De ces travaux, il ressort par exemple que, contrairement à l'opinion communément admise, les pigeons discriminent parfaitement les odeurs, du moins certaines d'entre elles. Mais on ignore encore à quelles fins exactes ils emploient cette faculté.

Toutefois, les travaux de Floriano Papi et ses collègues de l'Université de Pise fournissent un faisceau d'indices convaincants selon lesquels les pigeons voyageurs dresseraient une «carte olfactive» de la région où ils vivent et y recourraient pour s'orienter. Ainsi que le souligne le professeur **Jacques Balthazart**, du **GIGA Neurosciences** (anciennement Centre de Neurobiologie Cellulaire et Moléculaire, CNCM) de l'Université de Liège (ULg), ils ne sentent évidemment pas leur pigeonnier à longue distance, mais, hypothèse, pourraient associer l'odeur de la mer ou celle d'une forêt à la direction des vents. *«Bien que contestée par certains, cette théorie a néanmoins été validée de façon indépendante par plusieurs laboratoires»*, dit-il encore.

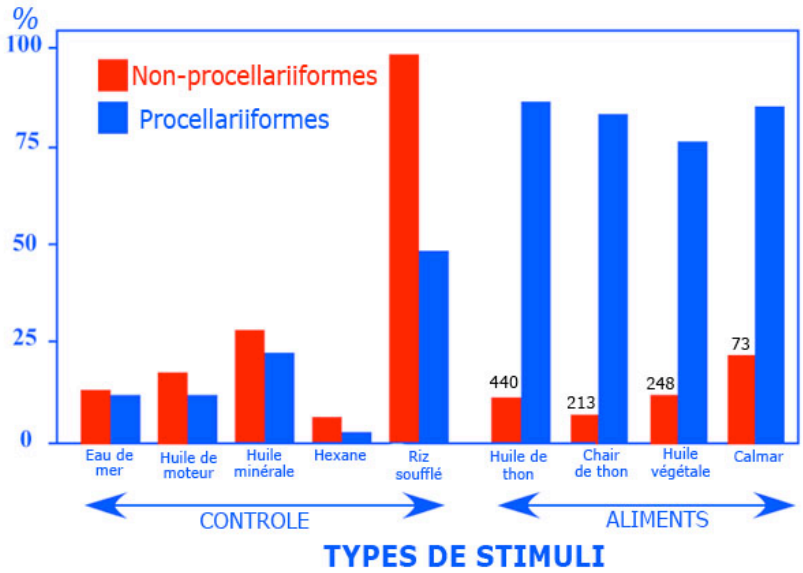
Article rédigé par :
Philippe Lambert

D'après les recherches de :
Jacques Balthazart



Lectures utiles
Votre avis
Tous les avis

Impression
Article en pdf
Envoi par mail



Les pétrels et autres oiseaux de la même famille, les procellariiformes, localisent leur nourriture à l'odorat. La figure représente les pourcentages d'approches contre le vent d'un radeau situé en pleine mer et porteur de différents matériaux odorants cachés à la vue des oiseaux. Comme indiqué, ces stimuli étaient soit des odeurs associées à la nourriture des espèces concernées soit des odeurs contrôles. On remarque que les oiseaux de la famille des pétrels approchent de façon beaucoup plus fréquente des odeurs liées à l'alimentation que les autres oiseaux (par exemple, les mouettes et les goélands) qui n'utilisent pas l'olfaction. L'approche des odeurs contrôles est par contre identique pour les deux groupes d'oiseaux.

©ULg

Page : 1 2 3 4 5 6 suivante

© 2007 ULg | Liens utiles | A propos du site | Plan du site | Nous contacter | Mentions légales

Powered by SEGI

Biologie
Botanique
Dentisterie
Médecine
Médecine vétérinaire
Paléontologie
Pharmacie
Zoologie



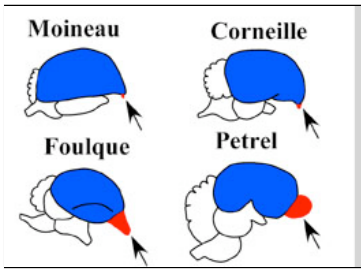
Le jeu des odeurs

19/02/09

Une question de taille...

Dans les années 70 déjà, Jacques Balthazart avait montré que la section du nerf olfactif inhibait les parades et comportements sexuels chez le canard. Ce qui suggérait que, à l'instar des rats et autres rongeurs, chez qui les odeurs permettent d'opérer la distinction entre un mâle et une femelle ou entre une femelle sexuellement réceptive et une femelle non réceptive, le canard utilise des signaux olfactifs dans sa «vie intime».

Une question brûle les lèvres : établie depuis des décennies, la présence d'un nerf olfactif chez l'animal ne laissait-elle pas supposer, dès avant 1970, qu'il était doté de l'odorat ? Ici, tout est question de nuance, ou plutôt de taille. Dans les années soixante, des travaux avaient conclu à l'existence de structures olfactives tout à fait normales chez les oiseaux : leur cavité nasale possédait bel et bien une muqueuse connectée par un nerf à un bulbe olfactif, lui-même en connexion avec le reste du cerveau mais selon un schéma alors mal connu. Les anatomistes avaient souligné une grande disparité dans la taille des bulbes olfactifs selon les espèces. Tout petit chez le moineau, par exemple, énorme par rapport à la taille du cerveau chez le pétrel ou le vautour. D'où la conclusion énoncée à l'époque et qui prévalut durant plusieurs décennies : les oiseaux présentant de petits bulbes olfactifs – cas le plus fréquent hormis quelques exceptions telles que les vautours, pétrels et kiwis - ne sentent rien, ou presque.



La taille relative des bulbes olfactifs (en rouge - flèche) par rapport au télencéphale (en bleu) varie de façon importante entre les oiseaux réputés être dépourvus d'un sens de l'olfaction (moineaux ou corneilles) et ceux qui en seraient dotés, comme les pétrels. Les tailles des cerveaux représentés sont très différentes mais ont été standardisées pour permettre plus aisément les comparaisons.

Différents chercheurs firent voler ce dogme en éclats au cours des cinq dernières années. L'étude du comportement de la mésange illustre bien le propos. Qu'a-t-on observé ? Qu'elle marque un temps d'arrêt avant de réintégrer son nid et y reste moins longtemps qu'à l'accoutumée si on y a répandu l'odeur d'un de ses prédateurs, telle la fouine. De même, on sait que la mésange corse accumule des plantes odorantes dans son nid afin d'éloigner les parasites. Si on les ôte à son insu, elle hésite un moment avant de «rentrer chez elle», ce qui suggère qu'elle a repéré, sans le voir, un changement dans son environnement.

Page : précédente 1 2 3 4 5 6 suivante

Article rédigé par :
Philippe Lambert

D'après les recherches de :
Jacques Balthazart



Lectures utiles
Votre avis
Tous les avis

Impression
Article en pdf
Envoi par mail

© 2007 ULg | Liens utiles | A propos du site | Plan du site | Nous contacter | Mentions légales
Powered by **SEGI**
RSS 1.0 RSS 2.0

Biologie
Botanique
Dentisterie
Médecine
Médecine vétérinaire
Paléontologie
Pharmacie
Zoologie



Le jeu des odeurs

19/02/09

L'odeur de la femelle

Il y a plus de trente ans que le professeur Balthazart s'intéresse aux bases neuroanatomiques sur lesquelles s'appuie le contrôle des comportements complexes des vertébrés supérieurs. Il aborde cette problématique à travers le **comportement reproducteur** de la **caille japonaise** (*Coturnix japonica*) et aussi, depuis quelques années, de la souris. En octobre 2008, le magazine *Behavioural Brain Research* publia un article dont il est le coauteur, intitulé *Site-specific effects of anosmia and cloacal gland anesthesia on Fos expression induced in male quail brain by sexual behavior*(1). Le fil d'Ariane de cette contribution est une question qui nous ramène à la problématique de l'olfaction chez les oiseaux : la manipulation de l'odorat chez la caille japonaise, si tant est que celle-ci en ait un, induit-elle des effets sur le comportement reproducteur de l'animal ?

Jacques Balthazart et son équipe ne partaient pas d'une page blanche en abordant ce sujet. De fait, certaines données recueillies antérieurement suggéraient, sans que ce fût démontré, un lien entre comportement sexuel et olfaction chez la caille.

On sait depuis vingt ans environ que la plupart des activités nerveuses ont pour corrélat une augmentation de la synthèse d'une protéine baptisée Fos. Ainsi, si vous soumettez une caille plongée dans le noir à des flashes lumineux, vous observerez dans son système visuel une synthèse accrue de RNA messager de la protéine Fos 15 à 20 minutes après l'administration des stimuli et de la protéine Fos elle-même 60 à 90 minutes après cette même stimulation. Si vous occultez un œil de l'animal, le phénomène ne se produira que d'un seul côté du cerveau. Et si la caille connaît une crise d'épilepsie, la protéine Fos manifestera sa présence dans la région cérébrale touchée. Il y a quelques années, plusieurs expériences menées à Liège avaient mis en lumière un autre élément s'inscrivant dans la même logique : lorsqu'une caille mâle s'accouple et qu'on prélève son cerveau 90 minutes plus tard, on voit apparaître du Fos dans des zones cérébrales bien précises, dont l'aire préoptique médiane et le lit de la strie terminale, deux régions impliquées dans le contrôle sexuel et activées de façon analogue chez le rat en cas de copulation. Or, chez le rongeur, l'induction de Fos dans ces circonstances est liée à la perception de l'odeur de la femelle et à des stimuli sensoriels en provenance du pénis.

«Si vous anesthésiez les narines d'un rat, il copulera moins et s'il le fait, il synthétisera beaucoup moins de Fos, rapporte le professeur Balthazart. *Il en ira de même si vous coupez les nerfs issus de la région génitale. Et si vous réalisez les deux opérations, il produira vraiment très peu de Fos.»* Cela suggère que l'activation de la protéine ne dépend pas de l'exécution motrice du comportement sexuel, mais de la perception des stimuli olfactifs émis par la femelle et génitaux provenant du pénis.

(1) Mélanie Taziaux, Matthieu Keller, Gregory F. Ball et Jacques Balthazart, *Site-specific effects of anosmia and cloacal gland anesthesia on Fos expression induced in male quail brain by sexual behavior*, in *Behavioural Brain Research*, 194 (2008), 52-65.

Article rédigé par :
Philippe Lambert

D'après les recherches de :
Jacques Balthazart



Lectures utiles
Votre avis
Tous les avis

Impression
Article en pdf
Envoi par mail

Page : précédente 1 2 3 4 5 6 suivante

© 2007 ULg | Liens utiles | A propos du site | Plan du site | Nous contacter | Mentions légales
Powered by **SEGI**
RSS 1.0 RSS 2.0

Biologie
Botanique
Dentisterie
Médecine
Médecine vétérinaire
Paléontologie
Pharmacie
Zoologie



Le jeu des odeurs

19/02/09

Un film X

Voilà qui ne pouvait qu'interpeller les chercheurs de l'ULg. D'autant que, d'une part, la caille n'était pas a priori censée percevoir les odeurs et que, d'autre part, les oiseaux, à l'exception des canards et des **ratites**, sont dépourvus de pénis – la copulation a lieu par apposition des cloaques, orifices communs des cavités intestinale, urinaire et génitale. Que se passait-il donc ? C'est ce qu'entreprit de découvrir l'équipe du GIGA Neurosciences placée sous la responsabilité de Jacques Balthazart.

Une première expérience consista à mesurer la production de Fos et à observer le comportement de mâles chez qui l'on avait soit bouché les narines pour bloquer les stimuli olfactifs, soit anesthésié la région cloacale pour éteindre les stimuli génitaux, soit opéré les deux manipulations. Deux autres populations furent prises en considération : des animaux contrôles qui restaient dans leur cage sans voir de femelle et d'autres qui voyaient une femelle et copulaient mais dont l'olfaction et la région génitale n'étaient pas manipulés. Les animaux des trois premiers groupes furent mis chacun en présence d'une femelle. Sur le plan comportemental, aucune différence par rapport à leurs homologues «non manipulés» : ils copulèrent comme si de rien n'était. *«Ce n'est pas parce que ni le blocage des stimuli olfactifs ni celui de la sensibilité cloacale n'ont affecté de façon perceptible le comportement des oiseaux que rien ne s'est passé,* dit Jacques Balthazart. *Cependant, toutes les mesures que nous avons effectuées révèlent que le temps qui s'est écoulé entre l'introduction d'une femelle dans la cage du mâle et le début du comportement sexuel était conforme à la normale.»*



Il est possible de supprimer la détection potentielle de stimuli olfactifs chez la caille en bloquant simplement l'ouverture externe des narines par du ciment dentaire.

Il précise néanmoins que pour être vraiment sûr que le comportement sexuel d'apposition des cloaques et le transfert de sperme ont bien eu lieu, il faudrait faire de la cinématographie à haute vitesse. Pour l'heure, ce «film » n'a pas été tourné... Il serait également intéressant d'étudier le taux de fécondation des œufs pondus par les femelles après la copulation. S'il se révèle moindre, il faudrait conclure à une modification de l'efficacité du transfert de sperme.

Page : précédente 1 2 3 4 5 6 suivante

Article rédigé par :
Philippe Lambert

D'après les recherches de :
Jacques Balthazart



Lectures utiles
Votre avis
Tous les avis

Impression
Article en pdf
Envoi par mail

© 2007 ULg | Liens utiles | A propos du site | Plan du site | Nous contacter | Mentions légales
Powered by **SEGI**
RSS 1.0 RSS 2.0

Biologie
Botanique
Dentisterie
Médecine
Médecine vétérinaire
Paléontologie
Pharmacie
Zoologie



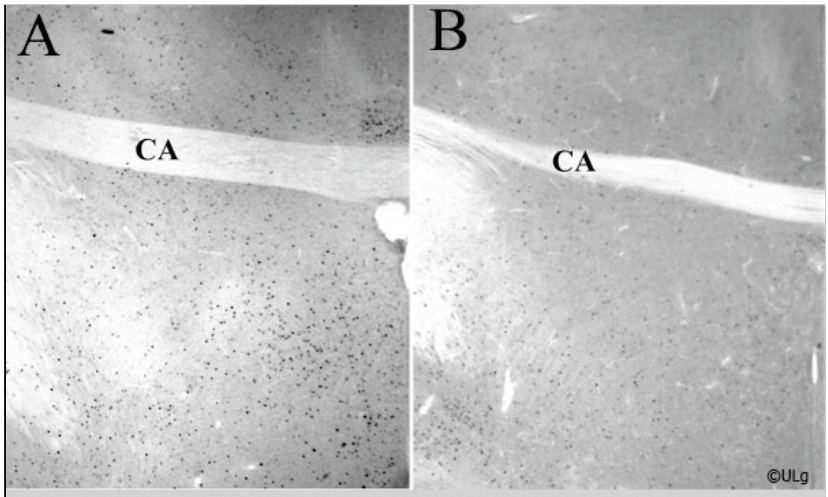
Le jeu des odeurs

19/02/09

Comme chez le rat ?

Et la protéine Fos ? Ici, changement de décor. L'activation du cerveau liée à la copulation était partiellement perdue dans les trois groupes ayant fait l'objet d'une manipulation. Le phénomène était cependant circonscrit à l'aire préoptique médiane et au lit de la strie terminale et ne touchait donc pas d'autres régions, telle l'amygdale, considérée comme le centre des émotions. Cette structure était activée de façon non différenciée dans tous les groupes ayant copulé, y compris celui renfermant des individus dont le nez avait été bouché et le cloaque, anesthésié.

En associant la coloration immunocytochimique de la protéine Fos à l'analyse microscopique quantitative, il est possible d'évaluer le nombre de cellules qui expriment le gène Fos dans diverses régions du cerveau. Ce nombre est de vingt environ par section histologique dans le lit de la strie terminale chez les animaux contrôles. Si ceux-ci copulent avec une femelle, il passe, lors d'un comptage effectué nonante minutes après l'accouplement, à plus ou moins quarante-cinq. En cas d'anesthésie de la région cloacale, il est de l'ordre de vingt dans les mêmes conditions et en cas d'**anosmie** ou de blocage à la fois des stimuli olfactifs et génitaux, de vingt-cinq à trente. Un phénomène comparable se produit dans l'aire préoptique médiane .



Dans l'aire préoptique, région du cerveau située ventralement par rapport à la commissure antérieure (CA), un grand nombre de cellules expriment la protéine Fos (les petits points noirs représentent des noyaux de cellules marqués) 90 minutes après une interaction sexuelle (A), mais le nombre de cellules positives diminue très fortement si les oiseaux se sont accouplés après que leur nez eut été bouché et leur région cloacale, anesthésiée (B).

En soi, ces résultats ne sont pas très surprenants si l'on se réfère aux études centrées sur le rat. En effet, rappelons-le, il a été démontré que ce n'est pas le comportement sexuel lui-même, mais les perceptions olfactives et génitales qui induisent la production de la protéine Fos chez ce rongeur. Ce qui est surprenant, c'est que l'induction de Fos soit affectée par manipulation du système olfactif chez un oiseau qui n'est pas supposé utiliser l'olfaction dans sa vie sexuelle. Comparaison est-elle raison ? La question est posée. De même que celle-ci : pourquoi les cailles continuent-elles à copuler en l'absence de stimuli jugés potentiellement importants pour l'initiation du comportement reproducteur ? Ici, une précision s'impose : les oiseaux utilisés dans les travaux des chercheurs du GIGA Neurosciences étaient sexuellement expérimentés. Cet élément est essentiel si l'on veut poursuivre la comparaison avec le rat. De fait, chez ce dernier, le mâle sans expérience sexuelle se base sur un ensemble d'informations olfactives, visuelles et acoustiques pour identifier une femelle en tant que telle et déterminer si elle est réceptive. Plus tard, un seul type de perceptions suffira.

Page : précédente 1 2 3 4 5 6 suivante

Article rédigé par :
Philippe Lambert

D'après les recherches de :
Jacques Balthazart



Lectures utiles
Votre avis
Tous les avis

Impression
Article en pdf
Envoi par mail

© 2007 ULg | Liens utiles | A propos du site | Plan du site | Nous contacter | Mentions légales

Powered by SEGI
RSS 1.0 RSS 2.0

Biologie
Botanique
Dentisterie
Médecine
Médecine vétérinaire
Paléontologie
Pharmacie
Zoologie



Le jeu des odeurs

19/02/09

Selon Jacques Balthazart, un phénomène similaire peut être envisagé chez la caille. À cette nuance près que, chez les oiseaux, la vue est prédominante – ils n'entreprennent rien s'ils en sont privés. Des expériences antérieures de l'équipe liégeoise ont d'ailleurs souligné qu'une caille mâle ayant l'habitude de copuler n'hésite pas un instant à s'accoupler avec une femelle empaillée. Il est donc possible qu'un mâle inexpérimenté doive s'appuyer sur l'information émanant de plusieurs canaux sensoriels avant de passer à l'acte et que, par la suite, la vue d'une femelle soit suffisante. *«L'odeur serait alors un stimulus discriminatif lors des premiers contacts sexuels de l'animal, puis deviendrait simplement un stimulus renforçateur»*, indique notre interlocuteur. Une hypothèse sur laquelle il se penchera lors de prochaines expériences.

Une chose est néanmoins certaine : les travaux publiés dans Behavioural Brain Research confirment que même des oiseaux dits microsmiques, c'est-à-dire possédant de très petits bulbes olfactifs, reçoivent des stimuli olfactifs qui activent des cellules nerveuses au plus profond de leur cerveau. Signe de la qualité des recherches des neuroscientifiques du GIGA Neurosciences, leur expérience fut relatée le 24 novembre 2008 dans le magazine bien connu Scientific American. Un article intitulé *The Scent of a Warbler : Birds May Use Sense of Smell in Mating*(2).

En septembre 2008, Jacques Balthazart et Mélanie Taziaux, doctorante au CNCM, avaient en outre publié une revue de la littérature relative à l'olfaction chez les oiseaux et à son rôle dans le comportement reproducteur. Titre de cette contribution parue également dans Behavioural Brain Research : The underestimated role of olfaction in avian reproduction ?(3)

(2) Adam Marcus, *The Scent of a Warbler : Birds May Use Sense of Smell in Mating*, in Scientific American, 24 novembre 2008. **Read the article**

(3) Jacques Balthazart et Mélanie Taziaux, *The underestimated role of olfaction in avian reproduction ?* in Behavioural Brain Research, 2008, 2 Septembre [Epub ahead of print] doi:10.1016/j.bbr.2008.08.036

Lire aussi l'article Oestradiol, sex and sun qui présente d'autres recherches de Jacques Balthazart

Article rédigé par :
Philippe Lambert

D'après les recherches de :
Jacques Balthazart



Lectures utiles
Votre avis
Tous les avis

Impression
Article en pdf
Envoi par mail

Page : précédente 1 2 3 4 5 6

© 2007 ULg | Liens utiles | A propos du site | Plan du site | Nous contacter | Mentions légales

Powered by SEGI
RSS 1.0 RSS 2.0