



LA COMMUNICATION DANS LE MONDE ANIMAL

Michel KREUTZER

Mardi 26 avril 1988

Mardi 26 avril, Michel Kreutzer, nous a parlé de la communication dans le monde animal.

Michel Kreutzer est maître de conférence à l'université Paris X. Il effectue des recherches sur la communication acoustique des oiseaux au Centre National de Recherche Scientifique (C.N.R.S.).

L'homme se classe à part dans le domaine de la communication.

Son narcissisme a parfois été un frein aux connaissances et à l'évolution des sciences.

Notre espèce a longtemps cru par exemple qu'elle était située sur une planète au centre de l'univers. En effet, depuis seulement 500 ans, le système de Ptolémée a été remplacé par celui de Copernic.

Ce n'est qu'au siècle dernier, grâce aux travaux de Darwin, que l'on a mis en évidence que l'homme est cousin des grands singes.

Au début de ce siècle, notre espèce pensait qu'elle était responsable de tous ses actes, qu'elle était maîtresse d'elle-même. Freud nous a fait comprendre que depuis notre lointain passé, enfoui dans notre subconscient, des informations existaient et orientaient notre comportement.

*
* *

L'homme possède un moyen de communication exclusif et des plus perfectionnés ; le langage articulé. C'est un mode de communication **symbolique**.

L'émergence des espèces humaines par rapport aux espèces animales se situe au niveau de l'accès au symbolique.

On s'est aperçu, qu'il existe chez certains animaux, chez les primates notamment, une certaine conscience de soi.

De nombreuses expériences ont été effectuées pour mettre ce fait en évidence.

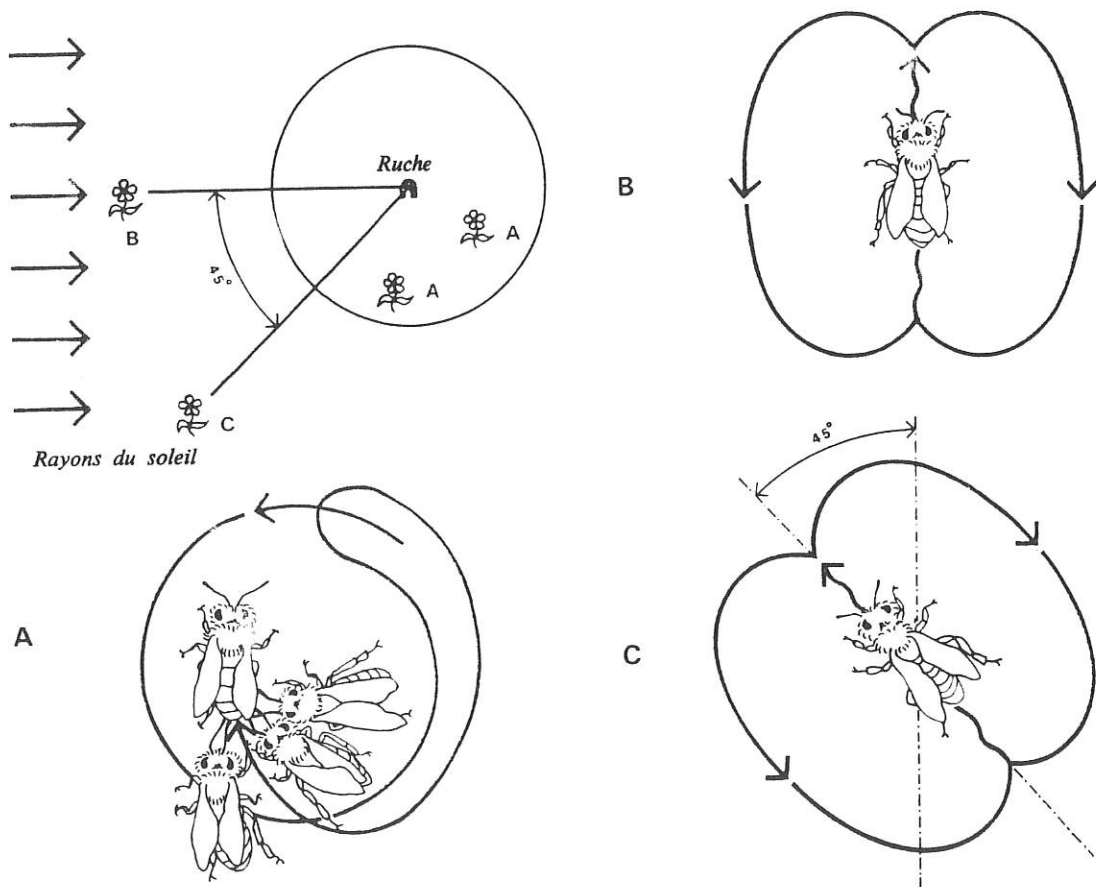
Si on donne à un primate un miroir, il commence par regarder derrière. Au bout de quelque temps, certaines espèces utilisent ce miroir pour retirer quelques particules alimentaires coincées dans leurs dents.

Si on maquille un chimpanzé pendant son sommeil, à son réveil, s'il se regarde dans un miroir où il s'est déjà vu, il pose sa main sur son visage. Il possède donc déjà un embryon de **conscience de soi**.

On trouve chez les animaux une petite part de la complexité humaine. Au lieu de différences qualitatives de nature, il s'agit de différences quantitatives de niveau.

Chez les abeilles par exemple, on observe un type de communication tout à fait particulier appelé "danse des abeilles".

Lorsqu'une abeille revient dans sa ruche après avoir trouvé de la nourriture, elle danse en formant un 8.



Les abeilles, ayant trouvé du pollen en A, B et C, exécutent les danses décrites dans le texte. A : danse en rond. B et C sont des variantes de la danse « trémoussée » indiquant les directions du pollen. Les autres abeilles agissent d'après ces signaux.

L'angle que fait ce 8 avec la verticale, correspond à l'angle que fait la direction du soleil et le lieu où se trouvent les fleurs. Le nombre de vibrations effectuées par l'abdomen et la vitesse à laquelle ce 8 est parcouru renseignent sur la distance qui sépare la ruche de la source de nourriture.

Les abeilles pour prendre connaissance de ces données palpent l'abeille qui danse.

Il y a un acte qui représente de manière symbolique une direction et une distance. C'est pour cela que parfois on parle de "langage" chez les abeilles.

Les primates

On a tenté de leur apprendre l'américain. Ce fut un échec total. Y avait-il un problème de phonation ou un problème d'accès au symbolique ?

En revoyant plus tard des films sur ces expériences, des Américains ont remarqué que les singes gesticulaient beaucoup. Dans un laboratoire on essaya alors d'apprendre à une guenon le langage des sourds-muets.

Très rapidement elle apprit des gestes et environ 150 mots qu'elle paraissait combiner 2 par 2.

A la même époque, dans un autre laboratoire, un Américain mit un chimpanzé à l'école et lui apprit des signes sur un tableau magnétique.

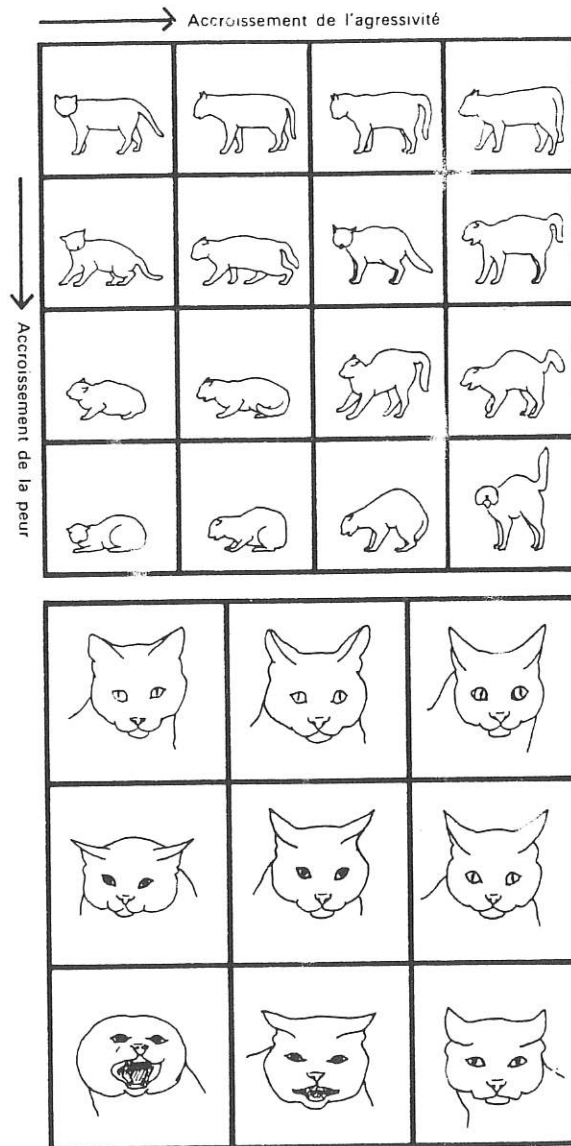
Pour éviter un éventuel effet entre l'expérimentateur et l'animal, on eut recours, lors d'une autre expérience, à l'ordinateur.

Mais il existe des limites. Aucun chimpanzé ne put apprendre plus de 200 mots et ne put grouper plus de 2 mots.

*
* *

Souvent, dans la même espèce animale les individus ont des formes et des couleurs bien particulières. Elles sont utilisées pour renseigner leurs congénères sur l'état de l'animal, son rang hiérarchique, son sexe... Beaucoup d'informations sont ainsi véhiculées.

Cette forme de communication s'oppose à une autre appelée communication phrasique plus rapide (gestes, odeurs...).



L'agressivité augmente - la peur augmente
 Les attitudes et les expressions du chat se modifient en fonction d'une agressivité croissante (de gauche à droite) et d'une peur grandissante (de haut en bas). L'interaction de ces sentiments modifie l'aspect et crée ainsi des signaux.

L'épinoche mâle change de couleur au printemps. Il délimite dans l'espace où il vit un territoire dans lequel il présente des danses en zigzag. Ces danses permettent d'attirer les femelles qui, si elles acceptent les avances du mâle, descendent au fond de la mare pour construire avec lui un nid. Une fois dans le nid, le mâle mordille le dos de sa partenaire ce qui déclenche la ponte des oeufs aussitôt fécondés. La femelle est immédiatement chassée. Les jeunes prendront rapidement leur liberté.

C'est durant les parades sexuelles ou durant les parades d'intimidation que l'on voit le plus de postures complexes qui reflètent l'intensité de l'émotion de l'animal.

Il existe aussi des cas de **manipulations** à travers les signaux émis. Des **"veuves"**, oiseaux parasites d'Afrique, pondent leurs oeufs dans le nid d'un hôte qui va couvrir, puis nourrir les jeunes éclos de ce nid.

Les jeunes veuves présentent au fond de leur gorge exactement les mêmes différenciations morphologiques que les espèces parasitées. Les signaux toniques liés à la morphologie permettent à l'espèce qui parasite d'envahir les nids ou territoires de l'espèce parasitée.

Des **mésanges** poussent un cri d'alarme. Les congénères se sauvent croyant qu'il y a des prédateurs. Le terrain libre, les mésanges peuvent prendre la place en toute tranquillité. Le cas du coucou est connu de tous.

Baucoup d'espèces animales ont sur leur corps représentées des formes qui ressemblent à un prédateur. Certains papillons ont sur leurs ailes des dessins qui ressemblent à des yeux.

Pour se reproduire, les **végétaux** ont besoin des insectes pour transporter le pollen. La couleur des fleurs des champs correspond aux couleurs que voient le mieux les insectes, bien qu'il soit très difficile de séparer le rôle de la couleur de celui de l'odeur.

L'orchidée émet une odeur qui ressemble à l'odeur d'abeille et possède une morphologie qui rappelle le corps de la reine des abeilles.

L'abeille mâle se pose sur cette partie de fleur et transporte ainsi le pollen.

Pendant longtemps on a pensé que la communication devait être réservée uniquement aux échanges d'informations et de signaux d'une même espèce. Maintenant ceci est remis en question. On pense qu'il existe aussi une forme de **communication chimique** entre certaines espèces (abeilles, fourmis, guêpes...).

*

* *

Lorsque l'on parlait au siècle dernier de communication chez les animaux, on pensait qu'ils ne pouvaient exprimer que leurs émotions de survie, c'est-à-dire : se nourrir, fuir et se reproduire.

On a découvert, que par exemple, les vervètes poussaient un cri d'alarme qui avait une autre signification que simplement faire savoir à leurs congénères qu'ils éprouvaient une émotion.

Ces animaux ont trois signaux différents. L'un indique que le cobra est présent, l'autre est pour la panthère et le troisième pour l'aigle. Lorsqu'on leur diffuse ces cris, leur réaction est différente.

Communication acoustique chez les oiseaux

Quand nous pensons aux oiseaux, nous imaginons immédiatement leurs chants mélodieux. Cependant, les chants ne sont pas les seules vocalisations des oiseaux, ils émettent aussi des cris.

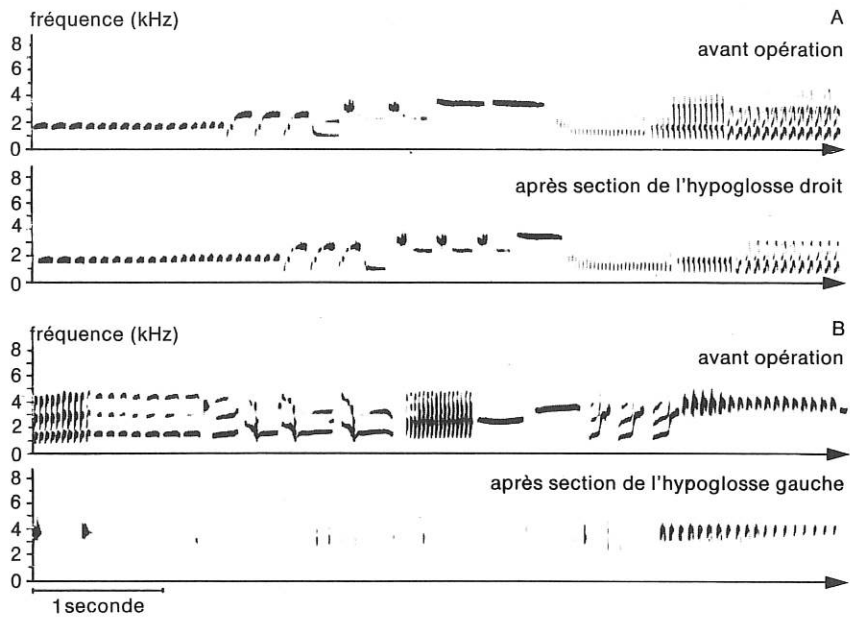
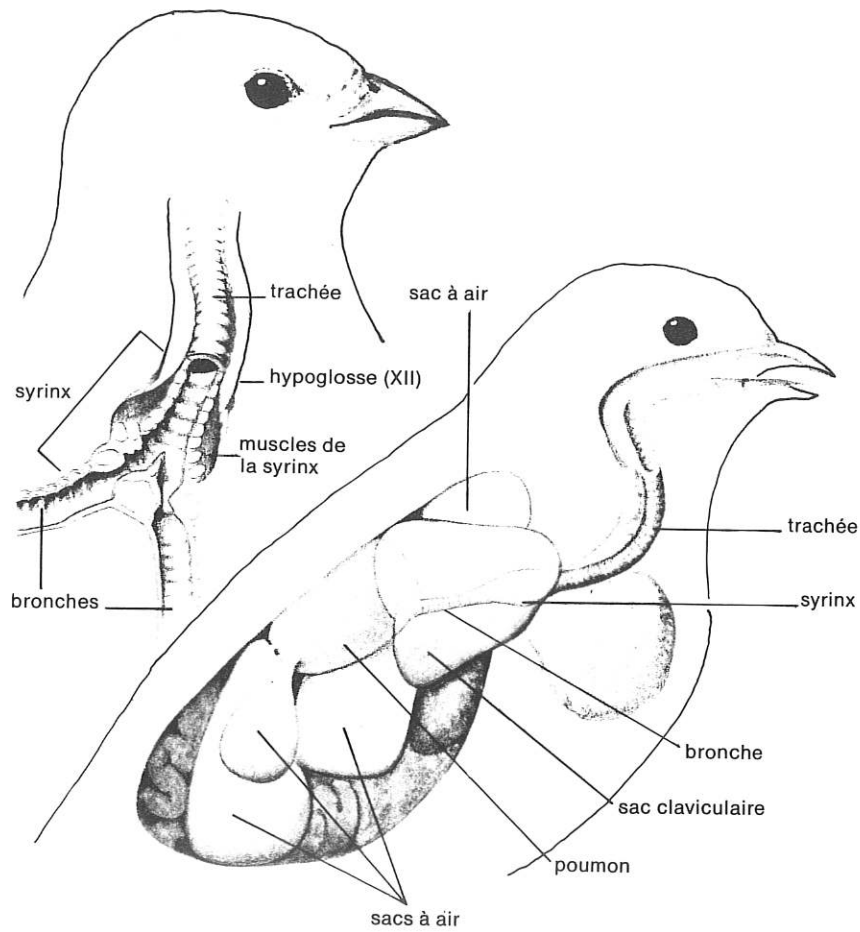
Les cris sont d'ailleurs beaucoup plus répandus que les chants. Si tous les oiseaux poussent des cris, tous ne chantent pas, seuls les oscines chantent. Chez ces espèces, le chant est généralement l'apanage du mâle, les femelles ne produisent que des cris, souvent les mêmes que ceux des mâles.

Les chants ont une ligne mélodique complexe, ils ne sont émis qu'une partie de l'année, durant la période de reproduction. Contrairement aux cris, les chants sont appris ou plutôt mémorisés.

Pour le prouver, il suffit de placer des oisillons en isolation acoustique dès leur éclosion, privés de l'écoute de chants et de cris, ils seront incapables de chanter normalement, (comme ne parlerait pas, ne ni gazouillerait un enfant élevé dans le silence).

En revanche, ces même individus seront capables d'émettre des cris nouveaux.

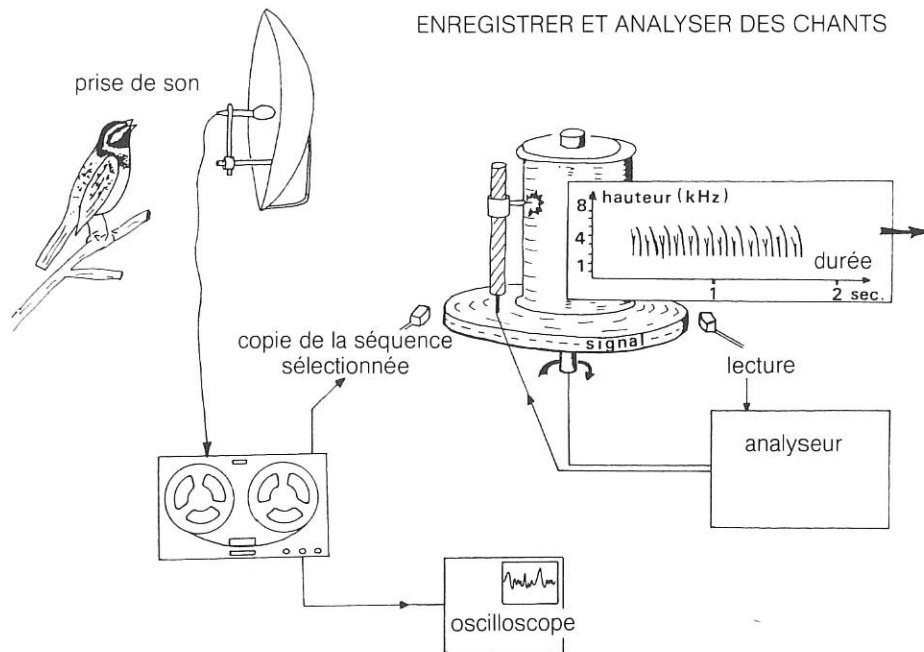
Il est démontré que les chants sont placés sous contrôle de centres nerveux différents de ceux qui maîtrisent les cris.



Il existe une dominance hémisphérique dans le contrôle des vocalisations chez les oiseaux. Ce sont les nerfs hypoglosses droit et gauche qui innervent l'organe du chant : la syrinx, située à la jonction des bronches et de la trachée. Chez les canaris, la section de l'hypoglosse droit ou gauche donne des résultats extrêmement différents. L'oiseau ne subit pratiquement aucune altération de son chant après section de l'hypoglosse droit (A). Par contre la section de l'hypoglosse gauche rend l'oiseau pratiquement aphone (B). La plupart des espèces d'oiseaux étudiées ont révélé une dominance du même type. C'est donc l'hémisphère gauche qui contrôle le chant.

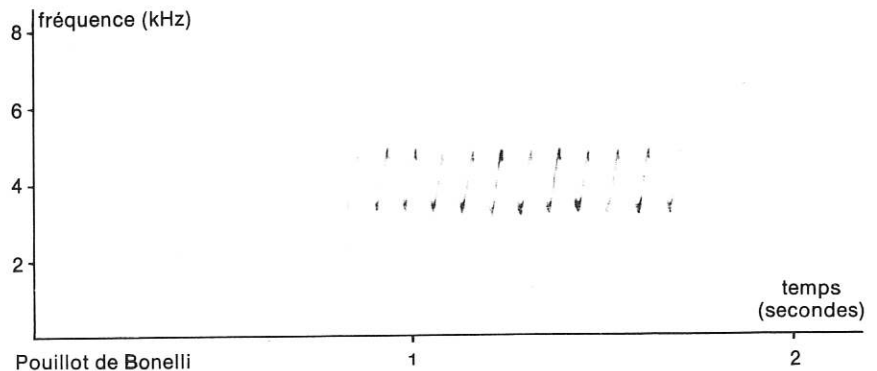
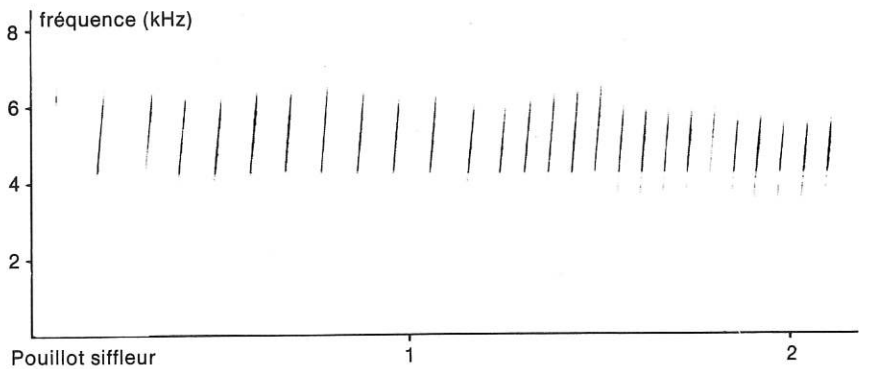
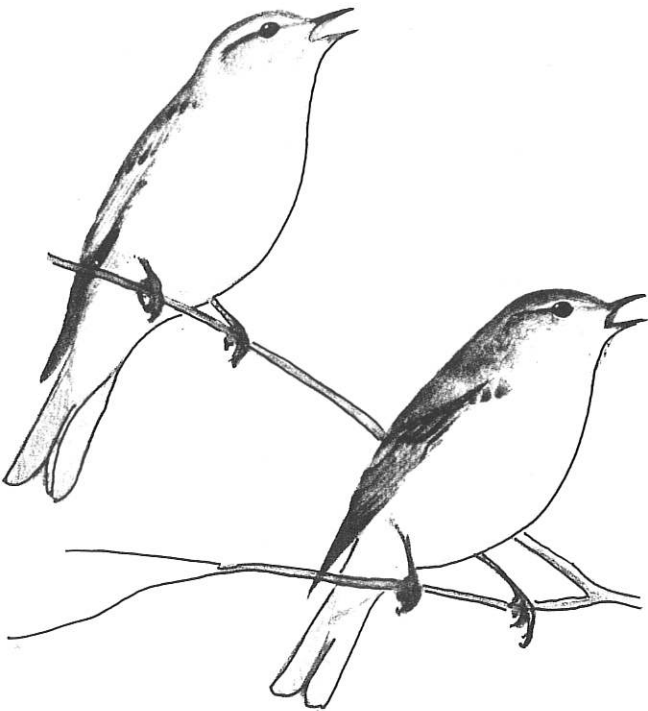
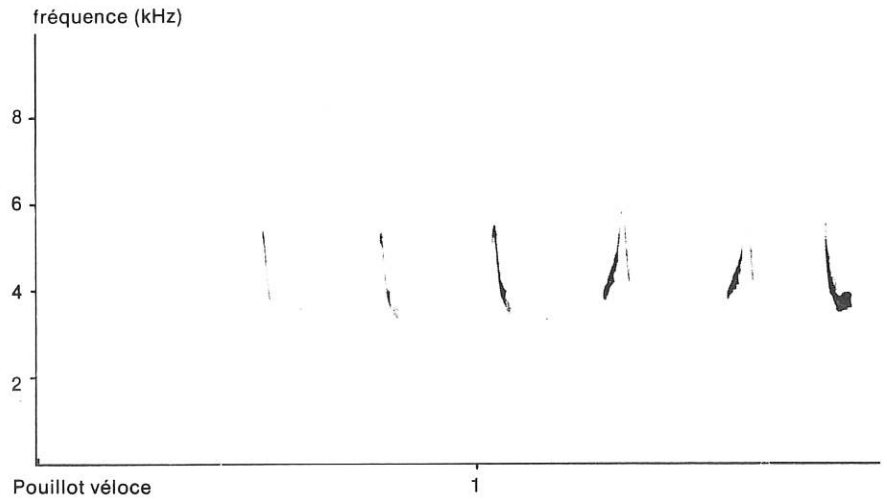
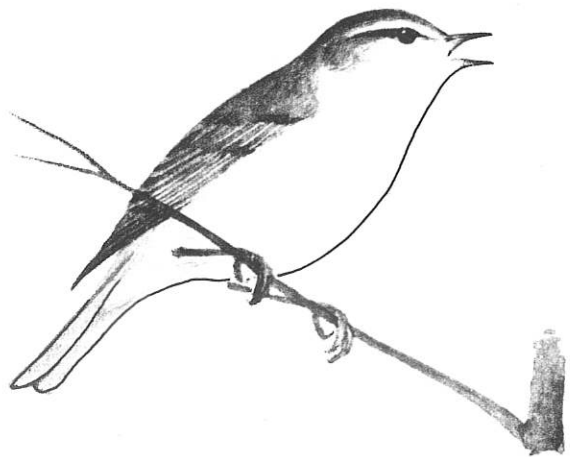
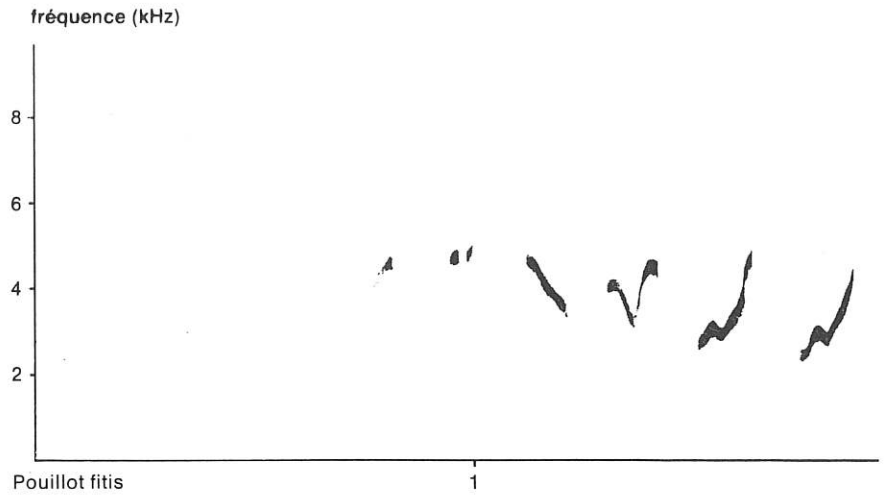
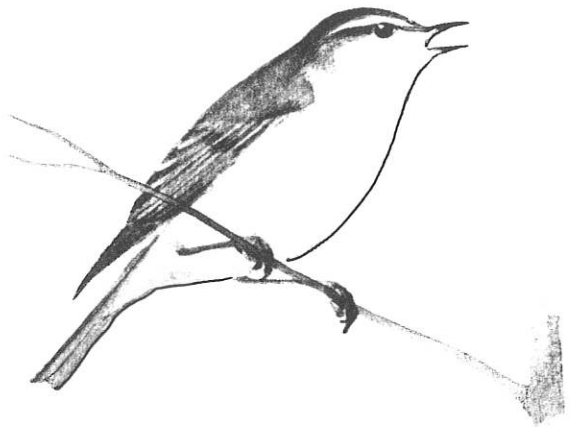
Les progrès techniques accomplis ces vingt dernières années permettent aux chercheurs de disposer maintenant d'un matériel grâce auquel ils peuvent effectuer des enregistrements sur le terrain et des analyses acoustiques en laboratoire.

L'analyseur le plus utilisé, le "sonographe", transforme les sons en images à deux ou trois dimensions.



Chaque espèce d'oiseau possède des chants qui lui sont propres, ce qui permet aux congénères de s'identifier sans se voir.

Parfois, les différences vocales sont mêmes plus nettes que les différences morphologiques, comme par exemple, chez les pouillots (pouillot fitis, véloce, Bonelli, siffleur).



Les différentes espèces du genre pouillot (*Phylloscopus*) sont morphologiquement très semblables, seul le chant permet de les différencier aisément. Le chant du pouillot fitis (*Phyl. trochilus*) est une série de notes descendantes de plus en plus accélérées, le pouillot véloce (*Phyl. collybita*) a un chant scandé où alternent souvent des notes hautes et basses, le pouillot siffleur (*Phyl. sibilatrix*) possède pour chant un trille de plus en plus accéléré, le pouillot de Bonelli (*Phyl. bonelli*) a lui aussi un chant constitué d'un trille mais plus court et avec un tempo régulier. Ainsi chez des espèces très proches les notes et la syntaxe peuvent être différentes.

Cette diversité pourrait refléter la variété des niveaux d'organisation de la vie sociale chez cette espèce.

Pour étudier le chant des oiseaux, dans le laboratoire où travaille Monsieur Kreutzer, les chercheurs ont beaucoup étudié le bruant zizi (zizi car il rappelle toujours la même syllabe : zi.zi.zi..., sur un temps régulier durant une seconde et demie)

La structure stéréotypée du chant masque en réalité une grande diversité : chaque mâle bruant zizi possède, selon les individus, deux ou trois chants différents à son répertoire. D'un mâle à l'autre, ce répertoire varie, non seulement en nombre, mais aussi en qualité : un bruant zizi ne possède pas exactement les mêmes chants que son voisin. L'espèce possède ainsi une grande variété de types de syllabes et de chants. Cette diversité est imperceptible à notre oreille car nos capacités d'analyse acoustique sont réduites comparativement à celles des oiseaux qui savent analyser ces fines variations.

La diversité géographique se manifeste quand, au sein d'une espèce, on compare le répertoire d'une région à une autre, voire d'une localité à une autre. Il existe des "dialectes". Selon les espèces, ces dialectes sont plus ou moins marqués ; dans certains cas, c'est tout le répertoire des congénères voisins qui est identique et qui diffère de celui des congénères d'une autre localité, dans d'autres cas, le dialecte repose seulement sur la plus grande fréquence, ici ou là, de certains motifs sonores.

Cette diversité des signaux sonores, beaucoup d'espèces d'oiseaux l'utilisent quotidiennement. Grâce à elle, un mâle différencie son congénère voisin d'un nouvel arrivant, une femelle identifie son partenaire, (comme nous identifions sans voir qui l'a produite, la voix d'une personne connue).

La diversité permet à chacun d'avoir une identité, facteur indispensable pour coordonner la vie sociale, bien que l'originalité individuelle soit un des facteurs qui caractérise le moins les sociétés animales les plus avancées (abeilles, fourmis...).

Le chant s'adresse en priorité aux membres de la même espèce. On peut en fournir aisément une preuve expérimentale : diffusons à des mâles bruants zizi le chant de diverses espèces d'oiseaux, ils ne réagissent qu'à des chants de leur propre espèce. Ceci n'est pas exceptionnel, c'est la règle : un pinson ne réagit qu'à des chants de pinson, le troglodyte..., nous mêmes, ne réagissons pas à un ordre donné dans une langue étrangère.

Nous savons qu'un bruant zizi reconnaît à peu près tous les chants de son espèce, il sait décoder ceux qu'il n'a jamais chantés, ni entendus. Il dispose donc d'un modèle de reconnaissance "ouvert". Mais cette ouverture est nécessairement limitée, sinon cet oiseau reconnaîtrait des chants qui n'appartiendraient pas à son espèce. Il perdrait du temps et de l'énergie s'il répondait à des individus qui ne sont pas des compétiteurs.

Afin de pouvoir étudier toutes les stratégies de décodage des oscines, il est nécessaire de manipuler tous les paramètres acoustiques des chants. Un procédé informatisé de synthèses acoustiques, permet de créer des chants artificiels qui sont identiques aux chants naturels. Grâce à ce procédé, on peut également créer des chants atypiques, inconnus en nature. La synthèse des chants est diffusée en nature sur le territoire d'individus sauvages vivant en totale liberté.

Lorsque des oiseaux présentent le comportement de défense territoriale émis habituellement en réponse à l'audition d'un congénère, on sait que le chant émis a été décodé et reconnu comme spécifique.

Dans les chants du bruant zizi, la durée de la syllabe est supérieure à la durée du silence intersyllabe. En inversant cette règle habituelle du temps, on a créé des chants où la durée de la syllabe était inférieure à celle du silence intersyllabe. Un tel chant est parfaitement reconnu. Chaque espèce a ses propres lois de décodage des chants.

Un individu est capable de reconnaître beaucoup plus de structures sonores que lui-même ou ses congénères n'en émettent.

Les chercheurs ont également démontré que si on découpe les syllabes d'un chant en éléments sonores plus petits et qu'on les dispose en désordre, il réagissait à ce chant. Les réactions sont bien des réponses territoriales : seuls les bruants zizi réagissent à ces chants, les autres espèces y sont insensibles.

Que le bruant zizi ait développé tant de stratégies de reconnaissance souligne à quel point il est important qu'il identifie ses congénères.

On sait que les femelles préfèrent les chants complexes des mâles et que lorsqu'elles entendent des chants complexes, leur maturation hormonale a lieu plus rapidement, qu'elles construisent les nids, qu'elles pondent leurs oeufs plus vite. Mais Tino Rossi et Charles Aznavour n'ont-ils pas bâti leurs succès, l'un sur le velours, l'autre sur la raucité de sa voix ?

Monsieur Kreutzer a illustré sa conférence, non seulement d'images, mais aussi de nombreux enregistrements de chants d'oiseaux.