

La communication chez les primates

Deputte BL

Le courrier du CNRS décembre 1981

Chez les espèces hautement sociales, comme le sont les Primates, l'échange d'informations atteint le degré le plus élevé de spécialisation et de diversité. Les recherches sur le fonctionnement des systèmes de communication chez ces espèces, permettent de comprendre la dynamique des relations interindividuelles, des structures sociales et leurs réponses aux contraintes de l'environnement.

Pour le biologiste, le terme « communication », défini comme le transfert d'une information entre un émetteur et un récepteur, s'applique à de multiples interactions : aux cellules d'un organisme échangeant des informations génétiques, métaboliques ou hormonales, aussi bien qu'aux relations entre une fleur et un insecte pollinisateur, aux relations entre un prédateur et sa proie, aux parades sexuelles des invertébrés et des vertébrés, aux chants territoriaux des oiseaux et des singes et au langage humain. Le champ d'investigation est donc immense et fait appel à de nombreuses disciplines scientifiques, même si l'on restreint la définition à l'échange d'informations entre individus de la même espèce. Il faut en effet étudier : la structure du signal (biophysique, biochimie), les équipements anatomiques ou sensoriels impliqués dans la production et la réception des signaux (anatomie, physiologie, neuro-physiologie), les capacités perceptives des espèces (psychophysiologie). De plus, comme on ne peut oublier que la communication établit une relation brève, saisonnière ou permanente entre deux ou plusieurs organismes vivants, il est nécessaire d'envisager cette relation d'une manière globale. C'est ce que nous permettent les études éthologiques.

Au niveau de l'espèce, quel qu'en soit le degré de sociabilité, les échanges d'informations sont surtout privilégiés dans les relations liées à la reproduction : formation des couples, comportement sexuel, élevage des jeunes et dans les relations d'antagonisme au sein d'une population. Par contre, chez les espèces hautement sociales, l'échange de signaux est permanent au sein du groupe. Il renforce et sans doute participe à la création du lien social entre les individus et joue un rôle majeur dans la répartition des unités sociales au sein de la population. On voit donc que, à ce niveau d'évolution, communication et comportement social deviennent difficiles à séparer. « La communication est à la fois un instrument pour organiser les sociétés et un miroir de l'organisation sociale » (1).

Les caractéristiques des signaux de communication

Les signaux échangés peuvent appartenir à différentes modalités sensorielles. Chez les mammifères, ils peuvent être visuels, auditifs, tactiles ou olfactifs. Un signal est un événement différencié, de durée brève (caractère phasique). Green et Marler (1) soulignent que sa production s'accompagne d'un changement d'état, observable chez l'émetteur (mimiques faciales, vocalisations, postures particulières ...). Le signal s'oppose ainsi à l'« indice » qui, soit se maintient tout au long de la vie de l'animal, soit est strictement dépendant de l'âge (caractère tonique : couleur du pelage, bruit produit par la locomotion ...). Le terme de « communication » ne recouvre que l'échange de signaux. Les « indices » ne représentent que des composantes contextuelles ou secondaires. Ils n'interviennent que dans une « communication passive » (2). Au cours de l'évolution, un comportement « ordinaire » peut donner naissance à un comportement « informatif » (signal), par le

biais de la « ritualisation ». Le signal se distingue du comportement originel par une plus grande stéréotypie dans son expression et par une liaison plus étroite avec un contexte déterminé. Cette faible variabilité permet au récepteur une meilleure prédiction du comportement à venir de son partenaire et lui permet de produire d'emblée la réponse la plus adaptée.

Un émetteur produit généralement, simultanément, plusieurs signaux appartenant à des canaux différents (par exemple, un signal sonore et un signal optique).

Chaque signal véhicule un certain nombre d'informations qui sont communes à celles transmises par un autre signal. Cette redondance des signaux, associée à la présence d'éléments contextuels (indices), constitue un immense potentiel informatif. La durée d'un signal peut être prolongée par sa répétition ou par son incorporation dans une séquence complexe dont l'enchaînement peut être modifié ou non par la réponse d'un ou plusieurs congénères. Quant aux signaux chimiques, ils présentent la particularité de pouvoir être perçus longtemps après leur émission : c'est le cas de la défécation des Ongulés, de la miction des carnivores et de certains primates. La portée d'un signal varie avec le canal qui les véhiculent et avec le milieu dans lequel il est émis. Les signaux visuels sont mieux adaptés aux échanges en milieu ouvert ou/et à courte distance, les signaux sonores en milieu fermé, et/ou à longue distance. Le nombre et le degré de spécialisation des signaux communicatifs dépendent du degré d'évolution des espèces et de l'environnement physique dans lequel les espèces ont évolué. Par exemple, les singes forestiers mâles adultes possèdent un répertoire de communication sonore moins diversifié, plus spécialisé que celui d'espèces de même degré évolutif vivant en milieu ouvert (savane), et si le répertoire sonore des mâles cercopithèques forestiers tend à se spécialiser au cours de leurs développements, celui des mâles chimpanzés (espèce plus évoluée) reste aussi diversifié quel que soit l'âge. La production d'un signal peut être liée à une stimulation externe provenant soit du milieu soit des congénères. Elle peut aussi dépendre plus directement de l'émetteur lui-même, de son état hormonal ou/et de son niveau d'éveil (cas des signaux liés au comportement sexuel). Les vocalisations des mâles cercopithèques en sont une illustration. Elles apparaissent « brutalement » dans le répertoire de ces individus à leur maturité sexuelle. De plus, chez certaines espèces, ces vocalisations ne sont émises que si le mâle a atteint sa maturité sexuelle et qu'il est le mâle « alpha » (dominant) (il peut en effet exister une véritable inhibition psychologique de l'émission des signaux sonores).

Comment étudie-t-on la communication chez les animaux ?

Jusqu'à une époque récente, la plupart des travaux portait sur la description des signaux et sur la constitution de catalogues où l'aspect fonctionnel était seulement envisagé. D'autres études avaient pour objet l'enchaînement des séquences de signaux au cours d'interactions. Ces dernières années, les recherches sur la communication se focalisent sur l'aspect fonctionnel des signaux. On analyse alors plus particulièrement les réponses des individus à un signal donné. Une approche expérimentale consiste à présenter un signal soit « naturel » soit synthétique, entier, ou découpé en ses composantes élémentaires. Elle permet d'évaluer l'ensemble de la valeur sémantique d'un signal, ses caractéristiques individuelles ou dialectales et sa valeur adaptative dans la vie de l'espèce. Cette méthode est utilisée aussi bien en laboratoire que sur le terrain. Au laboratoire, elle permet d'analyser les capacités perceptives des animaux (par exemple, les capacités de localisation des signaux) ou de rechercher les modalités de traitement d'un signal,

Pour savoir par exemple, si les primates infra-humains traitent les signaux sonores spécifiques de la même manière que l'homme traite les informations du langage parlé (3, 4).

Le problème particulier des primates

Comme nous l'avons signalé plus haut chez les primates, espèces hautement sociales, l'échange d'informations atteint un haut degré de spécialisation et de diversité. Si toutes les modalités sensorielles sont utilisées, ce sont généralement les signaux visuels et sonores qui prédominent (particulièrement chez les Simiens). Toutefois, on peut penser qu'en général, l'importance des informations olfactives est souvent sous-estimée. Cela provient du fait que, mis à part les Prosimiens et certains Platyrrhiniens (singes Sudaméricains), il n'y a pas de spécialisation anatomique dans la production des signaux chimiques. On doit donc les considérer comme des indices. Ils possèdent une valeur hautement individuelle et informent sur l'état émotionnel et sexuel de l'individu. Ces informations sont acquises par de simples flairages ou associés à des postures plus ou moins spécialisées où des signaux tactiles, olfactifs et sonores sont échangés (fig. 2). Cette multimodalité est un des traits de la communication à courte distance au sein d'un groupe social.

Le nombre et la complexité des expressions faciales, considérés comme les plus différenciés des signaux visuels, croissent avec le degré d'évolution des espèces. Comme pour les vocalisations, ces mimiques faciales sont plus diversifiées chez les espèces de milieu « ouvert » (savane) que chez celles de milieu « fermé » (forêt). Une mimique faciale, le bâillement, présente un « statut » ambigu. De nombreux auteurs en font une menace « intense » dans la mesure où au cours du bâillement, les mâles adultes « montrent » leurs canines, généralement très développées. Ils considèrent que, pour ces espèces essentiellement frugivores ou folivores et exceptionnellement carnivores, « montrer ses canines » doit être une « exhibition » des armes potentielles (fig. 3). A l'inverse, d'autres auteurs ne font pas du bâillement une mimique faciale.

Chez les Macaques à longue queue et chez les Mangabeys à joues blanches, nous avons pu montrer que le bâillement ne possédait qu'une valeur secondaire de signal, c'est-à-dire qu'il n'a pas de valeur communicative en soi. Celle-ci ne lui est conférée que parce qu'il apparaît après un certain nombre d'autres signaux, comme les comportements locomoteurs bruyants et qu'il est lié au statut de mâle « alpha ». On a pu ainsi distinguer deux types de bâillements selon leur contexte d'apparition : le bâillement d'inactivité lié aux situations de sommeil et de repos (il est commun à toutes les classes d'âge et aux deux sexes, mais est plus fréquent chez les mâles), et le bâillement d'émotivité lié aux interactions sociales (il caractérise les mâles adultes « alpha »). Dans les deux cas, il apparaît comme lié aux mécanismes régulateurs des niveaux de vigilance. Il ne donne lieu, chez les deux espèces étudiées, à aucune contagion comme cela existe chez l'homme.

Une technique nouvelle pour l'étude de la communication sonore : la biotélémetrie

En forêt équatoriale, le canal acoustique est un canal privilégié pour communiquer dans un milieu

iquement encombré. Les signaux sonores ne servent pas tous à la communication à distance, et de nombreuses vocalisations participent au maintien de la cohésion du groupe social. La richesse des échanges vocaux au sein d'une unité sociale, leur brièveté, le fait qu'ils soient produits le plus souvent sans modification apparente de l'aspect de la face, nous a conduit à envisager un système d'enregistrement individuel des vocalisations par télémetrie (5).

Cette technique a été mise au point, non seulement pour analyser de manière exhaustive, l'activité vocale d'un groupe, mais plus encore pour rechercher l'organisation des échanges interindividuels. Chaque individu d'un groupe est équipé d'un harnais comprenant un collier avec un microphone plaqué sur le larynx, et le harnais proprement dit comprenant un émetteur VHF-FM et

les piles de l'alimentation (fig. 4). Cet équipement est bien toléré et peut être porté plus d'un mois. A chaque émetteur FM, donc à chaque individu, est attribué une fréquence particulière et un récepteur calé sur cette fréquence. Les récepteurs sont reliés à un magnétophone multipiste (fig. 5) qui assure l'enregistrement synchrone sur toutes les pistes. L'analyse se fait après transcription de la bande sonore sur un enregistreur graphique. Au cours de la transcription, les types vocaux et les différents bruits sont identifiés.

Le groupe captif étudié est composé d'une femelle adulte, *Cercopithecus ascanius*, d'un mâle adulte, *Cercopithecus pogonias*, et de leurs quatre enfants, deux mâles et deux femelles (fig. 6). Le mâle adulte présente non seulement la plus faible activité vocale lors des activités de « routine » du groupe, mais de plus sa participation est la moins impliquée dans les interactions vocales. Toutefois, il a des échanges vocaux privilégiés avec la femelle adulte. A l'opposé, les vocalisations de la femelle adulte sont les plus susceptibles d'induire des réponses de la part de ses enfants. Enfin, ceux-ci communiquent plus entre eux qu'avec les autres membres du groupe.

Dans un contexte d'alarme, tous les cris émis apparaissent hautement contagieux. Les vocalisations des adultes et de la femelle sub-adulte provoquent plus de réponses que celles émises par les individus les plus jeunes. Le schéma d'interactions vocales, mis en évidence lors des conditions de vie « ordinaire » du groupe, ne se retrouve pas dans les situations d'alarme, tous les individus se « mettent en état » d'alerte, sans tenir compte des liens privilégiés. Les vocalisations d'alarme ne semblent donc pas avoir de valeur sociale de communication, ni d'effet organisateur au sein de l'unité sociale. Ils n'interviennent que pour permettre à tous les individus d'être en état de répondre de manière adéquate à un danger extérieur.

Quand le singe grandit, les systèmes de communication s'organisent

Le fait qu'un jeune singe grandisse au sein d'un groupe social organisé, confère une importance fondamentale au développement du comportement social et des systèmes de communication qui le sous-tendent. D'une manière générale, quel que soit le canal de communication envisagé, on trouve des signaux spécifiques des stades précoces du développement. D'autres signaux se modifient pour atteindre leurs caractéristiques à l'âge adulte, d'autres apparaissent précocement sous leur « forme adulte », - seul le contexte fonctionnel diffère, - d'autres enfin, absents chez le jeune, apparaissent « brutalement » à un certain stade de maturité hormonale et/ou sociale.

Le système de communication sonore subit, à lui seul, ces différentes modifications. Précocement, le jeune émet essentiellement vis-à-vis de sa mère des vocalisations « d'inconfort » ou de « blotissement ». Celles-ci induisent chez la mère un rétablissement du contact. Ces vocalisations atteignent une fréquence maximum au moment du « sevrage », époque au cours de laquelle la mère « ignore » les vocalisations du jeune. Généralement, ce type de vocalisations, soit disparaît du répertoire sonore adulte, soit se modifie au cours de la maturation en vocalisations de « contact » (pour les vocalisations de blotissement ou de recherche de contact), soit en vocalisations d'alarme ou de fuite (pour les vocalisations d'inconfort).

La plupart des postures manifestées dans la communication posturo-tactile (voire olfactive) chez les Mangabeys à joues blanches, sont issues des comportements de transport et de « ramener » du jeune en position ventro-ventrale, normale ou inversée (« transporteur » et jeune sont alors tête-bêche). Tous ces types de contact subsistent chez les adultes (plus particulièrement chez les femelles). Ils ne possèdent plus alors leur fonction de transport ou de protection. Ils sont de

durée brève et leur initiation est soit réciproque soit univoque, selon la qualité de la relation qui lie les deux protagonistes et ils ne dépendent plus de la différence d'âge... et de taille (fig. 2).

Le canal visuel présente, chez cette espèce, peu de signaux différenciés, mais comme chez toutes les autres espèces, un grand nombre d'« indices ». L'attention sociale, révélée par le comportement visuel adressé aux membres du groupe, est un processus univoque d'acquisition et de stockage d'informations en dehors des interactions proprement dites. L'« attention » qu'un jeune porte à ses congénères et à la vie du groupe en général, participe à un apprentissage par observation des comportements communicatifs, alimentaires, etc., et des relations qui lient entre eux les autres membres du groupe (fig. 7). L'attention sociale constitue un préalable à tous les types d'interactions sociales et est un élément central dans leur déroulement.

L'importance d'appréhender les relations entre les individus, quel que soit leur niveau de sociabilité, fait que l'étude de la communication est une des préoccupations centrales de l'éthologie. Comprendre le fonctionnement des systèmes de communication permet d'analyser les relations interindividuelles, la dynamique des structures sociales (famille, groupe, colonie), ainsi que leurs « réponses » aux contraintes de l'environnement. C'est vers ce but que s'orientent les recherches sur la communication. Au niveau de l'individu, la technique biotéléométrique ouvre des perspectives nouvelles vers l'acquisition simultanée des vocalisations et de paramètres physiologiques, liés à l'émotion, qui permettrait de mieux cerner, cette fois, le niveau causal de la communication.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) S. Green et P. Marier, 1979. - The analysis of animal communication. Handbook of behavioral neurobiology. Vol. 3, Social behavior and communication. P. Marier et J.G. Vandenbergh (eds). Plenum press. New-York, pp. 73-158.
- (2) J.P. Gautier et A. Gautier, 1977. - Communication in Old World Monkeys. How animals communicate. I.A. Sebeok, Bloomington, Indiana. Univ. press. 35, pp. 890-963.
- (3) M.R. Petersen, M.D. Beecher, S.R. Zoloth, D.B. Moody, W.C., 1978. - Neural lateralization of species specific vocalizations by Japanese macaque (*Macaca fuscata*). Science, 202, pp. 324-327.
- (4) C.T. Snowdon, 1979. - Response of non human animals to speech and to species specific sounds. Brain, Behavior and Evolution 16, pp. 409-429.
- (5) J.P. Gautier, 1979. - Biotelemetry of the vocalizations of a group of monkeys. Handbook on biotelemetry and radio tracking. C.J. Amlaner Jr et C.W. Macdonald (eds). Pergamon press, Oxford, pp. 535-544.
- (6) C.H. Brown, M.R. Petersen et C.T. Snowdon. - Primate communication. Cambridge. University press (à paraître 1982).
- (7) W.J. Smith, 1979. - The behaviour of communicating. An ethological approach. Harvard university press, 545 p.