



Vivre connecté, un atout pour l'animal

Lee Alan Dugatkin
et Matthew Hasenjager

Chez de nombreuses espèces animales, la survie et le succès des individus dépendent de la qualité et de l'intensité de leurs liens sociaux.

N

ous sommes une espèce foncièrement sociale. Les individus dont est constitué notre réseau social jouent un rôle capital dans notre vie. Qu'il s'agisse de membres de notre famille élargie, d'amis d'amis, de collègues ou de connaissances de leurs connaissances, tous influencent nos choix de lecture, nos opinions politiques, nos recherches d'emploi et nous fournissent en informations. Or des réseaux sociaux déterminent aussi la (sur) vie de nombreux animaux.

La complexité sociale des chimpanzés et des autres primates est connue depuis longtemps. Des recherches récentes ont mis en évidence des activités d'oiseaux, de dauphins et d'autres animaux, qui ne s'interprètent que dans un contexte social. Leur étude pourrait avoir des répercussions non seulement sur la préservation des autres espèces, mais aussi sur la compréhension de la nôtre.

En particulier, la recherche éthologique a rejoint la sociologie dans ses techniques d'analyse des réseaux sociaux, de sorte qu'elle influencera sans doute, voire orientera, les recherches que nous ferons sur nous-mêmes.

L'éthologie devenue une sociologie animale

Il a fallu du temps pour que les éthologues prennent conscience de l'importance des réseaux sociaux chez les animaux. Dans les années 1930, le pionnier de l'étude du comportement animal, l'Autrichien Konrad Lorenz, publiait ses célèbres recherches sur l'imprégnation chez les oies cendrées, c'est-à-dire sur l'attachement instinctif que ressent une oie venant de naître envers ceux qui prennent soin d'elle durant la phase initiale et critique de son développement. L'idée que la plupart des animaux seraient en quelque sorte des robots dont le comportement est programmé par les

L'ESSENTIEL

- De nombreux animaux évoluent au sein de réseaux complexes, qui déterminent leur comportement et celui de leur groupe.
- Ces réseaux animaux s'analysent par les mêmes techniques que celles qui ont été mises au point pour étudier les groupes humains.
- La structure du réseau auquel appartient un individu influe sur son succès reproductif, sur l'expérience dont il bénéficie et sur les risques de contracter une maladie infectieuse.
- Certains individus jouent un rôle clé dans le maintien du bien-être général d'une communauté animale.

gènes s'est ensuite imposée au point d'en devenir un dogme.

Très vite, cependant, les éthologues ont constaté que des facteurs extérieurs jouent aussi un rôle dans l'expression du génome. En plus de l'inné (ce qui est inscrit dans les gènes), l'acquis (l'expérience vécue) pilote le comportement animal. Belle formule, très complète... mais qui n'est pas très utile. En effet, les seules influences concevables sur le comportement animal ne peuvent résulter que de l'inné ou de l'acquis !

Pour dépasser le dogme du tout génétique, les chercheurs ont commencé à étudier la façon dont l'apprentissage par tâtonnements façonne le comportement animal. Les expériences menées en laboratoire ainsi que les observations faites dans la nature ont amené les éthologues à reconnaître aux animaux une intelligence bien plus grande que celle qu'on leur attribuait jusque-là. Ainsi, on sait aujourd'hui que les chimpanzés et les corbeaux fabriquent et emploient des outils; que les perroquets résolvent des problèmes de logique; que les éléphants détruisent les clôtures électriques en les couvrant de blocs de pierre...

C'est en étudiant cette évidente intelligence animale que les chercheurs ont remarqué que certains animaux sociaux apprennent par imitation; et qu'il arrive qu'un individu particulier du groupe se sache observé par d'autres en quête d'information.

Comme le savent bien les physiiciens, au-delà de deux corps, décrire des interactions multiples devient ardu. Sans doute est-ce pourquoi les premières tentatives d'étude des interactions au sein d'un groupe animal ont été resserrées sur deux ou trois individus. De multiples travaux ont porté sur la tendance de tel ou tel animal à imiter la stratégie d'accouplement d'un congénère ou à observer de près les qualités combattives d'un adversaire potentiel, sur les tactiques employées par les tricheurs pour voler de la nourriture aux individus plus habiles qu'eux...

Mais plus les éthologues étudiaient ce type de comportements, plus ils comprenaient que les relations au sein d'un sous-groupe ne représentent qu'une petite partie du réseau des interactions au sein d'un groupe.

■ LES AUTEURS



Lee Alan DUGATKIN est professeur de biologie à l'université de Louisville, dans le Kentucky aux États-Unis.



Matthew HASENJAGER est doctorant dans le laboratoire de Lee Alan Dugatkin, sa thèse portant sur les réseaux sociaux animaux.

Pour mieux appréhender la vie sociale animale, il fallait donc admettre que, comme les hommes, de nombreux animaux sont intégrés au sein de réseaux sociaux complexes, où chacun est lié à chacun.

Ce nouveau paradigme a commencé à se répandre il y a une quinzaine d'années, lorsque les éthologues se sont mis à adapter librement les méthodes mises au point par les sociologues pour analyser les réseaux sociaux humains, qu'ils soient professionnels, de voisinage ou encore virtuels, tels Facebook et Twitter.

Une grande variété de réseaux

Dans le monde animal, les réseaux sociaux vont de l'association de quelques individus – un petit banc de poissons par exemple – à des interactions hautement complexes, comme chez les babouins, où les individus sont partie prenante de systèmes compliqués d'affiliations – accouplement, toilettage, hiérarchie... –, qui ont une influence directe ou indirecte sur chaque membre du groupe. L'étude d'un réseau social est par ailleurs compliquée par le fait qu'il change souvent en fonction des déplacements de ses membres, de leur santé, de leurs échanges et des expériences qu'ils font.

Dans les sociétés animales, qu'elles soient simples ou complexes, les interactions des individus ont un impact significatif sur la survie et la reproduction. La pertinence des informations échangées à propos des ressources alimentaires, des prédateurs, des partenaires sexuels, etc., et la vitesse à laquelle elles circulent au sein du groupe en dépendent. Les réponses à des questions telles que : Qui joue avec qui ? Qui se bat avec qui ? Qui aide qui ? en dépendent aussi. Par ailleurs, la structure du réseau influe sur la santé de ses membres, puisque pathogènes et parasites se propagent directement ou indirectement d'un individu à l'autre.

Les éthologues ont identifié plusieurs caractéristiques des réseaux animaux : la présence d'individus « clés de voûte », dont les relations sont assez nombreuses pour que leurs interruptions perturbent l'ensemble du réseau; les nœuds (en fait

Dans les sociétés animales, les interactions

des individus ont un impact significatif sur la survie et la reproduction



UN RÉSEAU SOCIAL ÉTENDU avantage fortement l'individu qui l'a établi. C'est le cas par exemple pour les mâles des manakins fastueux

[ci-dessus à gauche] ou encore chez les macaques, où le toilettage joue un rôle social considérable [ci-dessus].

tous les individus appartenant au réseau); la densité du réseau, c'est-à-dire le rapport entre le nombre réel de liens et le nombre de liens possibles; la cohésion, c'est-à-dire le nombre moyen de liens qu'a un individu avec les autres; l'étendue du réseau, c'est-à-dire le nombre d'amis d'amis d'un individu; et enfin la centralité d'un individu donné, c'est-à-dire le pourcentage de liens sociaux qui incluent cet individu. Donnons un exemple qui illustre cette dernière notion: la centralité d'un Français est généralement faible à l'échelle de la France, mais celle de leur président est proche de 100% puisque les citoyens lui sont tous reliés par l'intermédiaire de leurs députés...

Afin d'appréhender l'impact des réseaux sociaux animaux sur la nature et la façon dont ils déterminent le comportement des membres d'une espèce sociale, examinons de plus près les vies pas si privées de trois espèces: des macaques, des passereaux d'Amérique centrale et des dauphins.

Les macaques à queue de cochon (*Macaca nemestrina*) créent de multiples réseaux dont les membres sont par exemple des partenaires de jeu ou de toilettage. Ces réseaux varient en taille, et tel ou tel singe peut avoir des partenaires favoris différents dans ses différents cercles. Il pourra aussi jouer un rôle plus important dans un réseau que dans un autre. Toutefois, tous les réseaux de macaques ont en commun de fonctionner sous la surveillance de quelques faiseurs de paix. Ces individus, qui sont issus des plus hauts rangs de la hiérarchie des mâles, forment une sorte de « police macaque ». Ils investissent du temps et de l'énergie

à maintenir la paix en interrompant les bagarres entre les membres de leurs réseaux sociaux.

Au début des années 2000, Jessica Flack, de l'institut Santa Fe, et ses collègues – dont le célèbre primatologue Frans de Waal – ont étudié la mission de la police macaque au sein d'un groupe de 84 macaques du centre de recherche national Yerkes, à Atlanta en Géorgie. Ils se sont inspirés pour ce faire de la méthode de l'invalidation génique, qui consiste à désactiver un gène afin d'observer les conséquences de son absence. L'équipe de Jessica Flack a procédé de façon analogue: elle a soustrait trois des policiers mâles du groupe, puis a observé les effets de cette absence.

La police macaque favorise la paix et le toilettage

La perte d'un nœud du réseau a peu d'incidence sur son fonctionnement, sauf si ce nœud joue un rôle central. L'absence des représentants de l'ordre a conduit à une recrudescence des agressions entre macaques et à une diminution des démarches de réconciliation qui suivent le plus souvent les bagarres. Les chercheurs s'y attendaient, mais ils ont été surpris de constater que l'absence de policiers a entraîné la réorganisation des réseaux de jeu ou de toilettage.

En particulier, ils ont constaté que les macaques jouent et se toilettent moins souvent en l'absence de policiers. Il s'avère aussi que le degré de cohésion de leurs réseaux de jeux et de toilettage diminue

ostensiblement, ainsi que l'étendue des réseaux des singes qui y participent. La cohésion de la société macaque dans son ensemble s'est aussi affaiblie: le groupe s'est divisé en sous-groupes plus cohérents, certes, mais où l'on interagit moins avec les individus extérieurs au sous-groupe. Ces observations ont conduit Jessica Flack et ses collègues à postuler que la présence d'une police macaque rend le réseau social de ces singes plus dense et plus sain, et incite ses membres à avoir davantage de contacts plus amicaux.

Ce type d'expérience met en évidence l'influence bénéfique de certains individus sur la structure du réseau social. Il suggère qu'une meilleure compréhension des sociétés animales sera utile en biologie de la conservation. Prenons l'exemple des orques (*Orcinus orca*). Au sein de cette espèce, ce sont de petits groupes de jeunes femelles ou de jeunes femelles isolées qui transmettent l'information relative à la quête de nourriture et à divers aspects de la vie marine. Toute activité humaine perturbant ces individus clés ou la circulation de l'information au sein du groupe d'orques – chasse, pollution marine, barrières entravant les déplacements, etc. – peut fortement désorganiser le groupe d'orques et réduire ses chances de survie. *A minima*, une meilleure compréhension de ce type de processus devrait inspirer les politiques de conservation mises en place pour réduire l'impact humain sur les orques.

Les populations d'oiseaux entretenant des réseaux sociaux ont aussi été l'objet d'observations. L'une des espèces étudiées est le manakin fastueux (*Chiroxiphia linearis*), un passereau d'Amérique centrale dont les