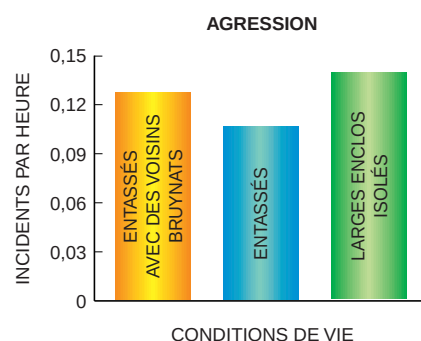
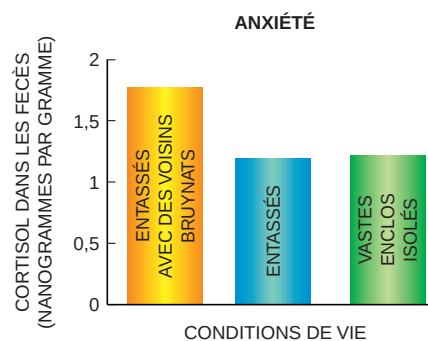




3. LES CHIMPANZÉS SAUVAGES se battent pour dominer le territoire. En captivité, ils sont dérangés par la proximité de congénères bruyants. L'étude de ces singes dans des conditions de vie différentes – entassés avec des voisins bruyants, entassés sans bruits et dispersés dans de grands enclos isolés (a) –, montre que les agressions (b) ne sont pas plus nombreuses, mais que le stress varie selon le bruit des voisins : les chimpanzés enfermés dans de petits enclos et exposés aux vocalisations d'autres groupes ont des concentrations en cortisol (une hormone du stress) supérieure à celle de singes d'autres groupes.



sous-groupes, nommés clans matrilinéaires, formés de femelles apparentées et de leur progéniture.

Les femelles restent ensemble toute leur vie, tandis que les mâles quittent leur groupe natal à la puberté. Les macaques rhésus distinguent les membres de leur famille des autres, et les relations privilégiées, tel le toilettage social, sont plus intenses entre les membres d'un même clan matrilinéaire. Les femelles d'un clan se soutiennent fermement dans les conflits avec d'autres clans matrilinéaires. La hiérarchie stricte de ces sociétés et leur tempérament querelleur font des macaques rhésus des sujets d'étude idéaux. Comment supportent-ils la surpopulation ?

La première observation a beaucoup surpris : dans des conditions de forte densité, l'agressivité des mâles adultes n'est pas modifiée ; mieux encore, les relations privilégiées sont plus fréquentes. Ils toilettent également davantage les femelles, et celles-ci en font de même avec les mâles. Le toilettage est un comportement apaisant : le rythme cardiaque d'un singe ralentit lorsqu'il est toiletté. De surcroît, les femelles découvrent leurs dents plus souvent que les mâles : il s'agit d'une mimique de soumission qui apaise un individu domi-

nant, éventuellement agressif (voir la figure 2).

Cependant, les femelles réagissent différemment envers les autres femelles : à l'intérieur des clans matrilinéaires, les conflits sont plus nombreux, mais ne modifient pas le niveau déjà élevé des échanges privilégiés. Avec les membres des autres clans matrilinéaires, les agressions augmentent de pair avec le toilettage et les manifestations de soumission.

Ainsi, au sein d'un groupe matrilinéaire, les relations sont peu perturbées par les conflits, car ces derniers sont compensés par les réconciliations et les contacts réconfortants. L'augmentation de la densité n'a alors que peu d'effet ; seuls les liens familiaux doivent être réaffirmés plus souvent.

En revanche, entre clans matrilinéaires, les relations amicales sont rares et les conflits fréquents. La réduction de l'espace restreint les possibilités de fuite et augmente le risque de conflits ; pourtant, les femelles de macaques rhésus font un réel effort pour améliorer ces relations potentiellement explosives.

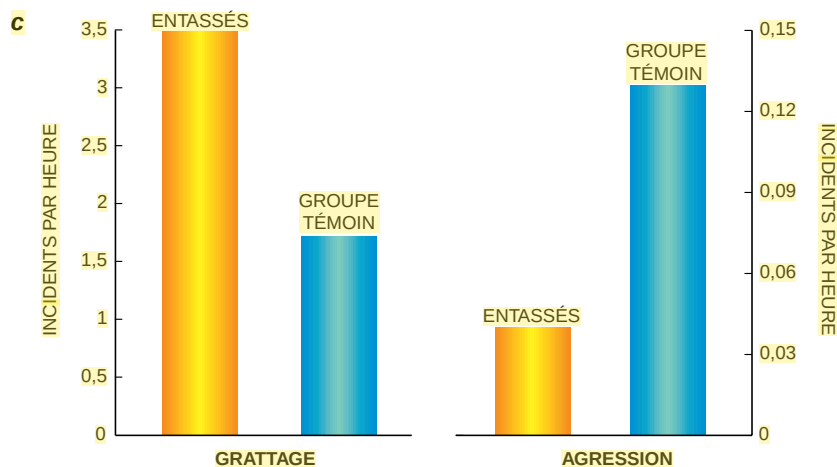
Nous nous sommes ensuite intéressés aux chimpanzés : nos plus proches parents nous ressemblent physiquement, psychologiquement

et sur le plan cognitif. Leur organisation sociale ressemble aussi à celle des êtres humains : les liens affectifs entre mâles sont forts (ce phénomène est rare dans la nature), les échanges nombreux et les jeunes dépendent longtemps de leur mère. Les chimpanzés sauvages mâles ont un comportement parfois violent : ils envahissent parfois les territoires voisins et tuent des mâles ennemis ; en captivité, ces affrontements sont évités, car les différents groupes sont séparés par des clôtures.

Le sang-froid des chimpanzés

L'étude de plus de 100 chimpanzés, répartis en plusieurs groupes au Centre de primatologie d'Atlanta, a montré que la surpopulation dans les enclos ne modifie pas l'agressivité. Les chimpanzés poursuivent leur toilettage et leurs comportements d'apaisement, et semblent maîtriser les éventuelles tensions sociales dues à la promiscuité (voir la figure 3).

On admet difficilement que les animaux contrôlent leurs émotions, mais les chimpanzés sont capables de sang-froid et de dissimulation : ils rusent parfois, cachant des intentions hostiles jusqu'à ce que l'adversaire arrive



4. L'«EFFET ASCENSEUR» explique le comportement des chimpanzés et des êtres humains face à la surpopulation : lors de courtes périodes d'entassement, les individus limitent les interactions sociales et évitent ainsi les conflits (a). Les chimpanzés font de même en réduisant leurs interactions agressives (b). Toutefois, les situations de surpopulation accroissent l'anxiété : les chimpanzés confinés se grattent plus souvent (c).

à leur portée. Dans notre étude, nous avons surtout enregistré les réponses des chimpanzés aux vocalisations des groupes voisins. Celles-ci provoquent le plus souvent des hululements et des démonstrations d'attaque, qui, dans la nature, se manifestent lors des intrusions territoriales.

Toutefois, dans un espace restreint, l'excitation des individus perturbe le groupe ; de ce fait, les chimpanzés réagissent trois fois moins aux vocalisations des voisins que lorsqu'ils disposent de plus d'espace. Suffisamment intelligents, ils évitent ainsi de réagir à des stimuli extérieurs quand leurs réactions créeraient des difficultés. Un tel comportement n'étonne plus les primatologues qui étudient les chimpanzés en milieu naturel : les mâles en patrouille sur le territoire restent silencieux lorsque le risque d'être détecté par leurs voisins leur est préjudiciable.

L'inhibition d'une réaction naturelle a un «coût» biologique : un stress permanent affaiblit le système immunitaire, réduisant la longévité des animaux. Nous étudions le stress des chimpanzés grâce à deux techniques non invasives. D'une part, nous enregistrons la fréquence de grattage : à l'instar des étudiants devant une question difficile, les primates révèlent leur anxiété en se grattant. D'autre part, nous analysons la concentration en cortisol des excréments. Ces deux mesures ont montré que le niveau de stress n'est pas influencé par l'espace – restreint ou étendu –, mais qu'il augmente avec l'intensité des vocalisations des voisins.

L'«effet ascenseur»

L'absence d'agressivité dans des conditions de forte densité ne signifie pas que les chimpanzés entassés sont heureux et détendus. Le maintien de l'ordre social leur demande beaucoup d'efforts, et les animaux préfèrent avoir plus d'espace : chaque printemps, quand les chimpanzés du zoo d'Arnhem entendent la porte de l'enclos extérieur s'ouvrir pour la première fois, ils crient de joie, se ruent à l'extérieur et, dans un tohu-bohu général, s'étreignent, s'embrassent et se donnent de grandes clagues sur le dos.

Lors de courtes périodes d'entassement intense, la situation est encore plus complexe. Les macaques rhé-

sus sont plus agressifs et plus menaçants, mais ils ne deviennent pas violents. Les menaces maintiennent les congénères à distance et évitent ainsi un contact indésirable. Les animaux limitent les interactions sociales actives : ils adoptent un profil bas pour fuir les ennuis.

Les chimpanzés, qui maîtrisent mieux leurs émotions, sont même moins agressifs quand ils sont entassés pendant une courte période. Cette réaction, nommée «effet ascenseur», face aux risques d'une promiscuité passagère, rappelle celle des personnes, dans un ascenseur, qui, pour réduire les frictions, restent immobiles, évitent le regard des autres et parlent à voix basse (voir la figure 4).

Nous sommes les descendants d'une longue lignée d'animaux sociaux, dotés d'importantes capacités d'adaptation à des situations aussi peu naturelles que les enclos bondés ou les rues surpeuplées des villes. Cette adaptation a un coût, mais elle est certainement préférable à l'anarchie des sociétés de rats.

Frans DE WAAL est directeur au Centre de recherches sur les primates d'Atlanta. Filippo AURELI est professeur de biologie à l'Université de Liverpool. Peter JUDGE est professeur à l'Université Bloomburg, en Pennsylvanie.

F. DE WAAL, *De la réconciliation chez les primates*, Flammarion, 1992.

F. DE WAAL, *La politique du chimpanzé*, Odile Jacob, 1995.

F. DE WAAL, *Morales de singe*, Bayard Éditions, 1997.

E.T. HALL, *The Hidden Dimension*, Doubleday, 1966.

A. BAUM, *Crowding*, in *Handbook of Environmental Psychology*, vol. 1, sous la direction de D. Stokols et I. Altman, Wiley, 1987.

F.B.M. DE WAAL, *The Myth of a Simple Relation between Space and Aggression in Captive Primates*, in *Zoo Biology Supplement*, vol. 1, pp. 141-148, 1989.

F. AURELI et F.B.M. DE WAAL, *Inhibition of Social Behavior in Chimpanzees under High-Density Conditions*, in *American Journal of Primatology*, vol. 41, n° 3, pp. 213-228, mars 1997.

P.G. JUDGE et F.B.M. DE WAAL, *Rhesus Monkey Behaviour under Diverse Population Densities: Coping with Long-Term Crowding*, in *Animal Behaviour*, vol. 54, n° 3, pp. 643-662, septembre 1997.

Une nouvelle rencontre de la science et de l'art.



LES SECRETS DE LA CASSEROLE

Comment préparer plus de 20 litres de mayonnaise à partir d'un seul jaune d'œuf ? En explorant la physique des émulsions. Comment obtenir un bon rôti ? En empruntant à la chimie ses études des sucres et des acides aminés. Comment obtenir de bonnes gelées ? En reprenant les résultats récents de la physico-chimie des gels. Code 1585-130 F 224 pages



RÉVÉLATIONS GASTRONOMIQUES

Encore un livre de recettes ! Oui, mais des recettes garanties par des expérimentations rigoureuses, par des analyses physico-chimiques des aliments et des tours de main culinaires. Chaque geste culinaire est ici disséqué, commenté du triple point de vue culinaire, physico-chimique et gastronomique. Code 1756-130 F 320 pages

Ces deux ouvrages ont obtenu le Prix de l'Académie nationale de Cuisine 1997.

LA CASSEROLE DES ENFANTS

Laissés seuls pour la soirée, deux enfants doivent cuisiner leur dîner. Mais leur sens aigu de l'observation et de l'expérimentation leur fait découvrir les bases de la chimie et de la physique. Ce livre pourrait être un manuel, s'il n'évoquait les molécules et leurs transformations de façon si simple et si amusante.

Code 2309-80 F-128 pages



BELIN

Voir bon de commande page 90