

Le partage du sang chez les vampires

■ GERALD WILKINSON

Ces chauves-souris meurent si elles restent plus de deux nuits sans boire de sang. Lorsque leur chasse est infructueuse, elles se procurent de la nourriture auprès de leurs compagnons de gîte.

La nuit, quand la plupart des prédateurs diurnes se sont endormis, les vampires quittent leurs gîtes et s'envolent à la recherche d'animaux à sang chaud. Ils se gorgent du sang de leurs victimes, pendant deux ou trois heures, puis rentrent au gîte pour dormir, nourrir leurs petits et mener leur vie sociale.

Encore récemment, les mœurs du vampire commun *Desmodus rotundus* étaient mal connues : les biologistes avaient surtout étudié la physiologie de l'animal, supposant que la vie sociale des chauves-souris était relativement simple. Or des études récentes montrent qu'au contraire les vampires sont très sociaux : durant la journée, les femelles s'entassent en essaim dans les gîtes, mais au cours de la nuit, elles forment des groupes organisés et changeants, qui persistent plusieurs années. La formation de ces groupes augmente les chances de survie de leurs membres : régulièrement les femelles donnent à leurs compagnes une partie du sang qu'elles ont absorbé.

La nécessité de ces régurgitations est apparue il y a plus de 15 ans, quand Brian McNab, de l'Université de Floride, montra qu'un vampire meurt quand il ne trouve pas à se nourrir pendant deux nuits consécutives. En 60 heures de jeûne, il perd jusqu'à 25 pour cent de son poids, et sa température corporelle n'est plus régulée. Pour assurer son métabolisme de base et survivre, un vampire doit absorber chaque nuit 0,5 à une fois son poids de sang.

Une telle quantité de nourriture n'est pas facile à trouver, surtout pour les jeunes qui doivent apprendre à

mordre vite et sans faire souffrir leurs victimes : j'ai vu des chevaux s'ébrouer, balayer leurs flancs avec leur queue et se frotter contre des arbres ou des clôtures pour se débarrasser des vampires affamés qui les attaquaient. Bien que les chauves-souris affaiblissent leur victime en revenant chaque nuit exploiter les plaies déjà ouvertes les nuits précédentes ou en se nourrissant, à tour de rôle, aux mêmes plaies, 7 à 30 pour cent des vampires rentrent bredouilles : le sang régurgité par leurs compagnons leur permet de survivre jusqu'à la chasse du lendemain.

En 1978, le zoologiste allemand Uwe Schmidt découvrit que les femelles régurgitaient du sang pour leurs jeunes. Depuis plus de dix ans, U. Schmidt élevait des vampires dans une des tourelles de Poppelsdorfer Schloss, le vieux château qui constitue aujourd'hui le Centre de recherche zoologique de l'Université de Bonn. Il observa que, peu après la naissance, les jeunes reçoivent non seulement du lait, mais aussi du sang ; celui-ci est régurgité par leur mère ou par une autre femelle du groupe. Il arrive que de jeunes orphelins soient entièrement nourris par une mère adoptive. Un tel comportement, où des individus approvisionnent d'autres membres du groupe, est très rare chez les mammifères : les zoologistes ne l'ont observé que chez les lycaons, les hyènes, les chimpanzés et les humains.

Ce comportement semble altruiste : à titre apparemment gratuit, un vampire donneur cède de la nourriture – qu'il aurait pu garder pour sa subsistance ou celle de sa progéniture – à un congénère dont les chances de

survie augmentent ainsi. Cependant on n'a jamais observé de véritable altruisme chez d'autres espèces que l'Homme, probablement parce que ce comportement n'est pas stable du point de vue évolutif : un animal qui céderait ses ressources sans contrepartie serait finalement dominé par les receveurs, car ceux-ci, mieux alimentés, se reproduiraient davantage et transmettraient davantage de gènes à la descendance. Les études précises des comportements altruistes révèlent toutefois que ceux-ci n'ont lieu qu'entre animaux consanguins (« sélection de parentèle ») ; dans les autres cas étudiés, l'altruisme n'est qu'apparent, car les dons de nourriture sont réciproques (« altruisme réciproque »).

Des journées entières sous les arbres

Avec Robin Weiss, Michael Jones et Terri Lamp, nous avons étudié le comportement des vampires *Desmodus rotundus* dans leur habitat naturel, au Costa Rica, pour déterminer si la régurgitation de sang relevait de la sélection de parentèle ou de l'altruisme réciproque. Notre étude a duré 26 mois, entre 1978 et 1983.

L'altruisme est réciproque à cinq conditions : les associations entre

1. LE VAMPIRE COMMUN, *Desmodus rotundus*, vit en Amérique, dans une zone allant du Sud du Mexique à l'Argentine et au Chili. Il occupe surtout les régions où l'on élève du bétail. Pendant la journée, les femelles se rassemblent dans des grottes ou dans troncs d'arbres creux. Elles ne s'envolent qu'à la nuit, à la recherche de proies à sang chaud.

femelles doivent être durables, afin que chacune puisse fréquemment donner et recevoir du sang ; la probabilité que deux femelles échangent du sang doit dépendre du nombre d'échanges déjà effectués ; les rôles de donneur et de receveur doivent s'inverser fréquemment ; à court terme, l'échange doit profiter plus au receveur qu'il ne coûte au donneur ; enfin les donneurs doivent être capables de détecter et d'expulser les profiteurs et les parasites.

Les vampires d'Amérique tropicale sont des sujets d'étude idéaux, car ils sont communs partout où les fermiers ont créé des pâturages et élèvent du bétail. Nous avons effectué nos recherches dans une ferme du Nord-Ouest du Costa Rica, l'hacienda La Pacifica, qui est devenue un centre de recherches écologiques.

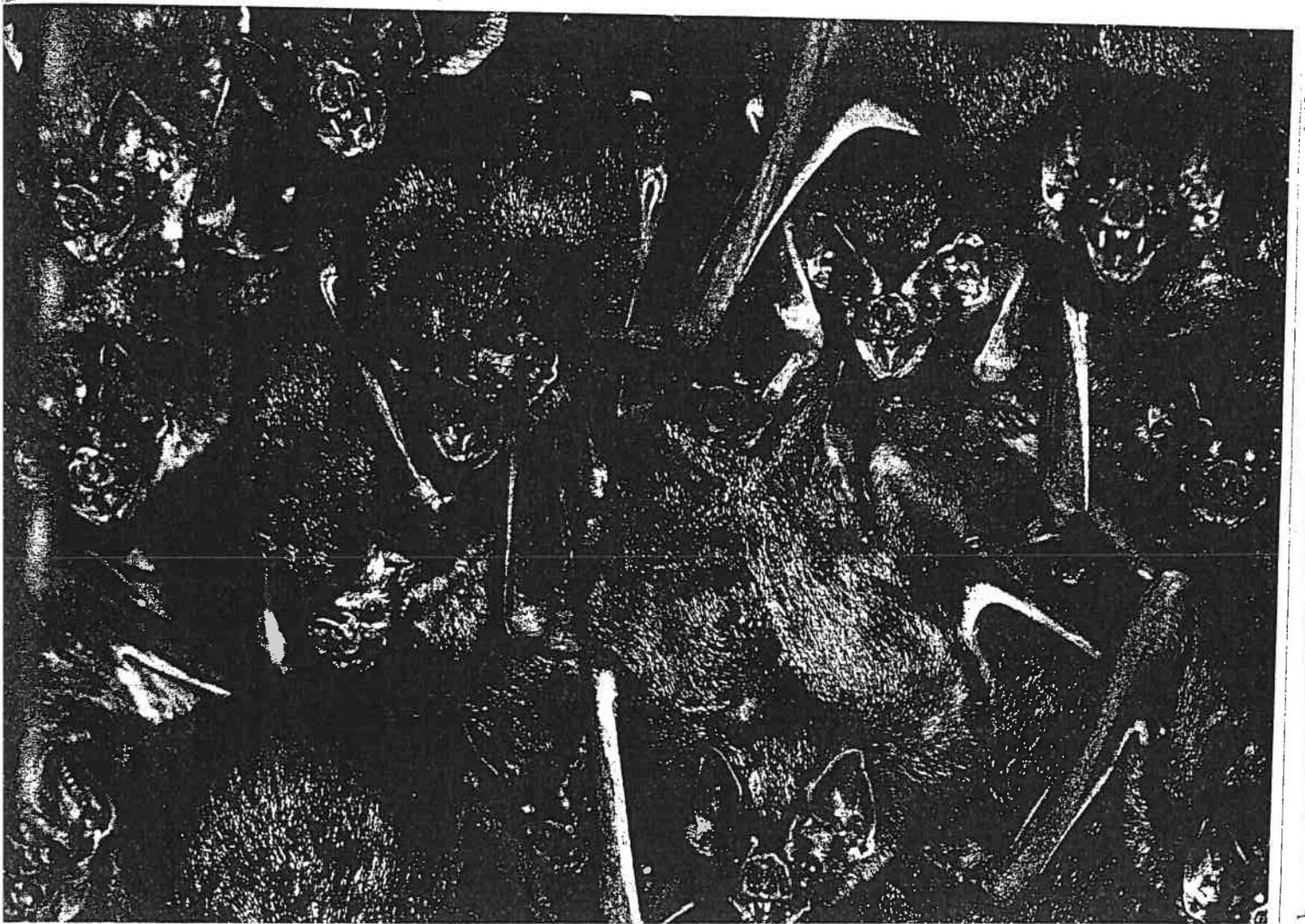
Les vampires, à défaut de grottes, passaient leurs journées dans des troncs d'arbres creux, humides, sombres et de température constante. La plupart des grands arbres de La Pacifica comportaient une ouverture à leur base : en nous y couchant, nous

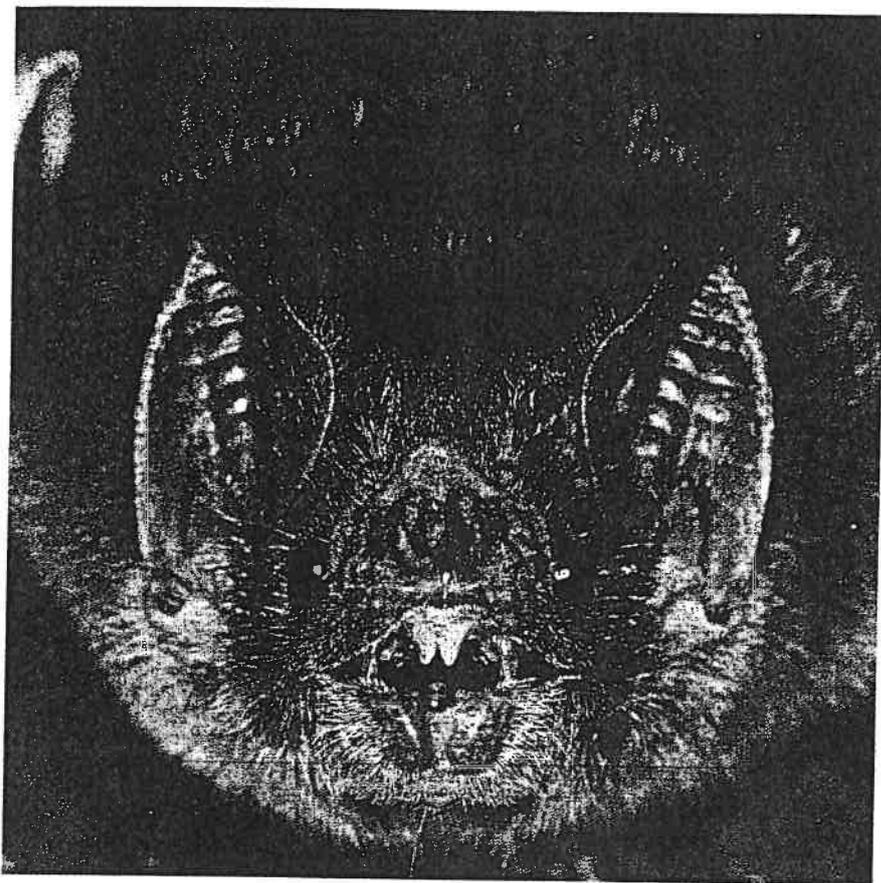
avons observé les vampires pendant plusieurs heures d'affilée – dans des positions inconfortables – à l'aide de jumelles et d'une source de lumière diffuse. En augmentant progressivement la puissance de notre éclairage – sur une période de plusieurs mois –, nous les avons habitués à notre présence. À l'aide d'un filet placé devant l'ouverture des arbres à la nuit tombante, nous avons également capturé les vampires quand ils sortaient pour chasser ; nous les avons bagués afin de les identifier et de quantifier les échanges de nourriture.

Les vampires sortent chaque nuit à une heure qui dépend des phases lunaires : quand il fait trop clair, les chauves-souris attendent que la Lune se couche. Contrairement aux deux autres espèces de vampires, *Diaemus youngi* et *Diphylla ecaudata*, qui s'attaquent surtout aux oiseaux, *Desmodus rotundus* se nourrit principalement du sang de mammifères et semble préférer les chevaux aux vaches. Il les repère à la fois par la vue, l'odorat, l'ouïe et un système d'écholocation.

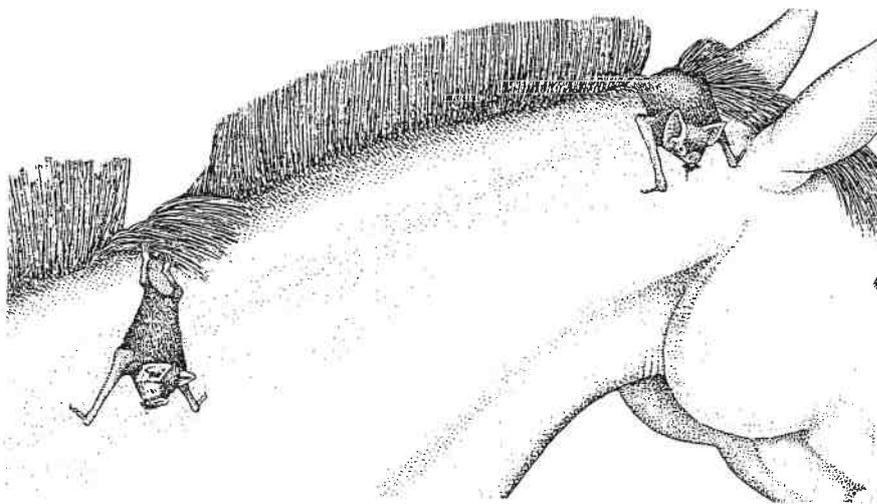
Quand il trouve une victime, le vampire se suspend généralement à la queue ou à la crinière pour chercher un bon endroit où mordre. À l'aide des cellules thermosensibles de son nez, il localise les vaisseaux sanguins à fleur de peau, puis il découpe la peau de ses incisives supérieures tranchantes et boit le sang pendant 20 à 30 minutes, en bloquant la coagulation par des composés anticoagulants de la salive. Après son repas, le ventre gonflé, le vampire regagne son gîte jusqu'à la nuit suivante. Nous interceptons les vampires à l'entrée de l'arbre afin d'identifier ceux qui s'étaient nourris.

Notre premier travail, en arrivant à La Pacifica, fut le baguage de tous les vampires de la région, à l'aide d'anneaux légers et de différentes couleurs ; les femelles étaient baguées au poignet gauche et les mâles au poignet droit. Chaque bague était garnie d'un morceau de ruban réfléchissant, qui nous permettait de repérer les animaux suspendus au-dessus de nous, dans la quasi-obscurité. Une fois le baguage accompli, nous avons





2. LA FACE DU VAMPIRE est adaptée à son régime alimentaire, à base de sang frais. Ses grandes oreilles l'aide à localiser ses proies et à se diriger par un système de type sonar : le vampire émet des sons aigus qui sont réfléchis par les objets ; les échos indiquent la structure de l'environnement. Le nez, large et charnu, possède des récepteurs olfactifs et des récepteurs sensibles à la chaleur, qui détectent les endroits, sur le corps de la proie, où des vaisseaux sanguins sont à fleur de peau. Les incisives acérées excisent une petite parcelle de chair, et l'animal lape le sang qui coule de la blessure. Un composé anticoagulant, dans la salive, prolonge l'écoulement sanguin pendant toute la durée du repas.



3. LES VAMPIRES se nourrissent du sang de divers mammifères, mais ils semblent préférer celui des chevaux et des ânes. Ils se suspendent généralement à la queue ou à la crinière de leur proie pendant les 20 à 30 minutes que dure un repas. La proie n'est pas toujours consentante : parfois elle tente de se débarrasser des vampires en secouant la tête et en agitant la queue. Un vampire qui ne trouve pas à se nourrir deux nuits de suite, meurt de faim, à moins qu'un compagnon de gîte ne régurgite du sang et le lui donne.

enregistré le comportement de certains animaux en les observant toutes les dix secondes, 100 fois de suite ; en opérant à deux, nous avons bagué 600 vampires et accumulé plus de 400 heures d'observations. Chaque semaine, nous recensons les occupants de chaque arbre, afin de suivre l'évolution des associations de vampires. Enfin nous avons équipé 37 vampires d'un émetteur radio pour définir l'étendue et le chevauchement des territoires de chasse.

Les sociétés de vampires

Les groupes de vampires comportent généralement 8 à 12 femelles adultes et un nombre égal de jeunes (un par femelle). Les petits naissent tout au long de l'année, à environ 10 mois d'intervalle ; les jeunes femelles restent avec leur mère, tandis que les mâles quittent celles-ci à leur maturité sexuelle, entre 12 et 18 mois. Contrairement à d'autres espèces de chauves-souris tropicales, où les mâles défendent un « harem », les vampires mâles défendent un territoire. Ils établissent un ordre hiérarchique à l'intérieur des gîtes, les mâles se battant pour occuper la position alpha, située près du sommet de la cavité, où les femelles se regroupent souvent. Les mâles défendent également leur territoire, parfois jusqu'à la mort, contre des mâles qui vivent seuls ou en petits groupes, dans des troncs que les femelles visitent rarement.

L'étude des groupes nous réservait des surprises : l'organisation sociale des vampires est stable, mais souple. La population que nous avons étudiée se répartissait en trois groupes d'environ 12 femelles, et chacun de ces groupes se subdivisait souvent. Les trois groupes étaient isolés les uns des autres, mais la composition des sous-groupes variait sans cesse. Chaque groupe possédait une demi-douzaine d'arbres et, une ou deux fois par semaine, les femelles changeaient d'arbre, parfois accompagnées par leurs petits.

Comme les femelles restent avec leur mère après la maturité sexuelle, plusieurs générations de vampires vivent dans un même arbre. Cependant mes analyses de sang indiquaient que seulement 50 pour cent des jeunes d'un même sous-groupe avaient le même père : contrairement aux mâles, les femelles changent d'arbre et rencontrent ainsi, périodiquement, de nouveaux mâles avec lesquels elles s'accouplent. Pour des raisons encore mystérieuses, les femelles changent en outre de groupe tous les deux ans

en moyenne (peut-être quand les proies manquent) : chaque groupe comporte plusieurs lignées matriarcales, au sein desquelles la parenté est étroite, mais entre lesquelles elle est éloignée.

Nous avons également découvert que les femelles nichent de préférence avec certaines autres femelles. Cette préférence ne résulte pas de particularités des emplacements qu'occupent les femelles dans les gîtes, et elle ne porte pas toujours sur des individus apparentés : les associations de femelles non consanguines sont aussi fréquentes que les autres, conformément à un altruisme réciproque. Les associations sont-elles suffisamment durables pour que les femelles développent et maintiennent un système réciproque d'échanges de nourriture ?

Apparemment oui. En dénombrant les cernes de croissance annuels des dents, Rexford Lord a montré que les femelles pouvaient vivre jusqu'à 18 ans. En outre, des baguages effectués à La Pacifica, dans les années 1970, prouvaient que deux des femelles que nous suivions cohabitaient depuis plus de 12 ans. Si les femelles vivaient si longtemps, malgré les difficultés d'approvisionnement en nourriture, l'altruisme était très probablement réciproque : au sein d'associations aussi durables, chaque individu a fréquemment l'occasion de recevoir ou de donner de la nourriture par régurgitation.

Les copains d'abord

Les vampires cèdent-ils du sang à n'importe quel membre du groupe, ou

aident-ils exclusivement les proches parents et les compagnons de longue date ? Nous avons étudié cette question en observant 110 échanges de nourriture par régurgitation. Dans 70 pour cent des cas, une mère régurgitait du sang pour son jeune et il ne s'agissait que de soins maternels. En revanche, les 30 pour cent d'autres cas étaient de véritables échanges de nourriture : nous avons vu des femelles adultes qui nourrissaient des jeunes qui n'étaient pas les leurs, des femelles adultes qui nourrissaient d'autres femelles adultes et, à deux reprises, des mâles adultes qui nourrissaient des jeunes.

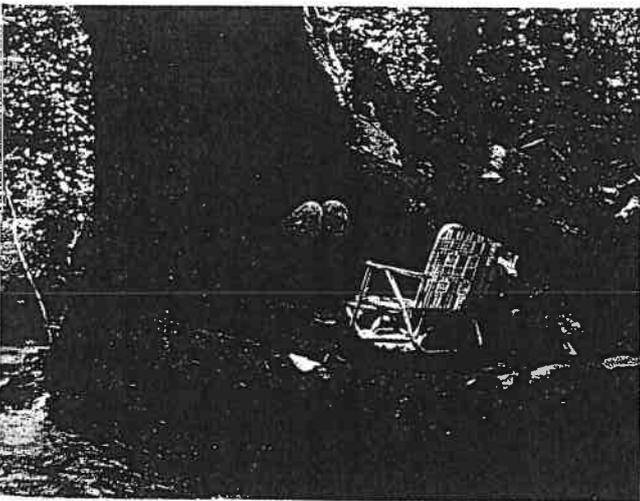
Pour comprendre comment s'effectuent les échanges, nous avons comparé le degré de parenté des couples donneur-receveur à l'indice de cohabitation (c'est-à-dire la proportion du temps que les deux individus avaient passé ensemble dans un sous-groupe). Il est alors apparu que les vampires ne partagent pas leur nourriture au hasard, mais de préférence avec des animaux qu'ils ont beaucoup côtoyés et, souvent mais pas toujours, avec des animaux apparentés. Cette découverte n'indiquait pas si le partage de la nourriture résultait d'une sélection de parentèle ou d'un altruisme réciproque.

Dans l'hypothèse de l'altruisme réciproque, les vampires ne nourrissent que des animaux en danger de mort, et, en priorité, ceux dont ils ont déjà reçu du sang. Nous avons étudié expérimentalement le partage de la nourriture des vampires, afin de savoir s'il se conformait à nos suppositions. Nous avons capturé quatre femelles

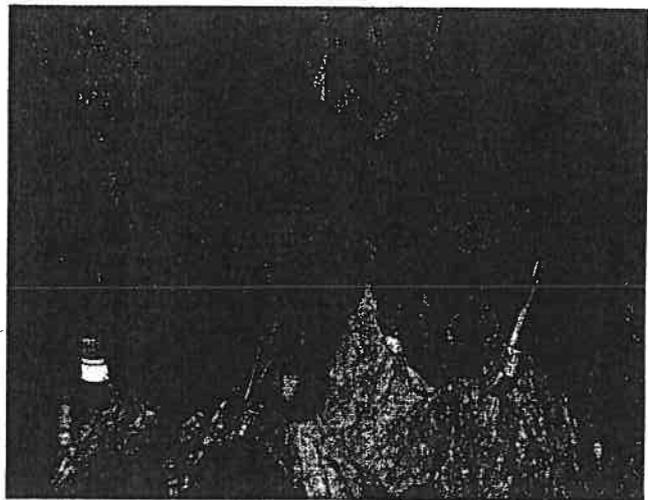
adultes de La Pacifica et quatre femelles adultes du Parc national de Santa Rosa, à une cinquantaine de kilomètres plus au Nord. Une des femelles de La Pacifica était la grand-mère d'une des trois autres, et les deux femelles non apparentés avaient fréquemment vécu ensemble.

Nous avons d'abord habitué ces femelles à la captivité, les nourrissant chaque nuit en utilisant des bouteilles graduées, afin de mesurer la quantité de sang qu'elles absorbaient. Puis, après la phase d'acclimatation, nous en avons isolé une au hasard, chaque nuit, sans la nourrir ; l'animal isolé était replacé le lendemain matin dans la cage commune, et nous observions ses interactions avec ses congénères : la femelle affamée ne recevait du sang que de femelles du même groupe ; nous n'avons observé qu'un échange entre des femelles étrangères. Le partage était sélectif, même entre les femelles ayant longtemps cohabité : chaque individu n'échangeait du sang qu'avec un seul autre animal, ce qui semblait indiquer que les rôles de donneur et de receveur alternaient régulièrement.

Selon la théorie de l'altruisme réciproque, l'avantage obtenu par le demandeur doit être supérieur à l'inconvénient subi par le donneur : un animal ne doit sauver la vie d'un compagnon affamé que s'il ne met pas en danger sa propre vie. Nous avons évalué les avantages et les inconvénients des échanges de sang de deux façons : directement, en déterminant l'abondance et la fréquence des repas nécessaires à la survie des vampires ; indirectement, en simulant sur ordina-



4. POUR ÉTUDIER LES VAMPIRES dans leur habitat naturel, les zoologistes passent de longues heures dans des positions inconfortables (à gauche). Ces animaux s'abritent généralement dans des troncs d'arbres creux, dans des grottes ou dans d'autres lieux obscurs. Pour les observer, les chercheurs restent couchés



sur le dos durant deux à six heures par jour, scrutant la cavité avec des jumelles, à la lueur d'une lampe diffuse. Des bagues colorées fixées aux poignets des vampires (à droite) permettent d'identifier chaque animal et de le suivre dans ses relations avec ses congénères.

teur les effets des partages de sang sur la survie à long terme.

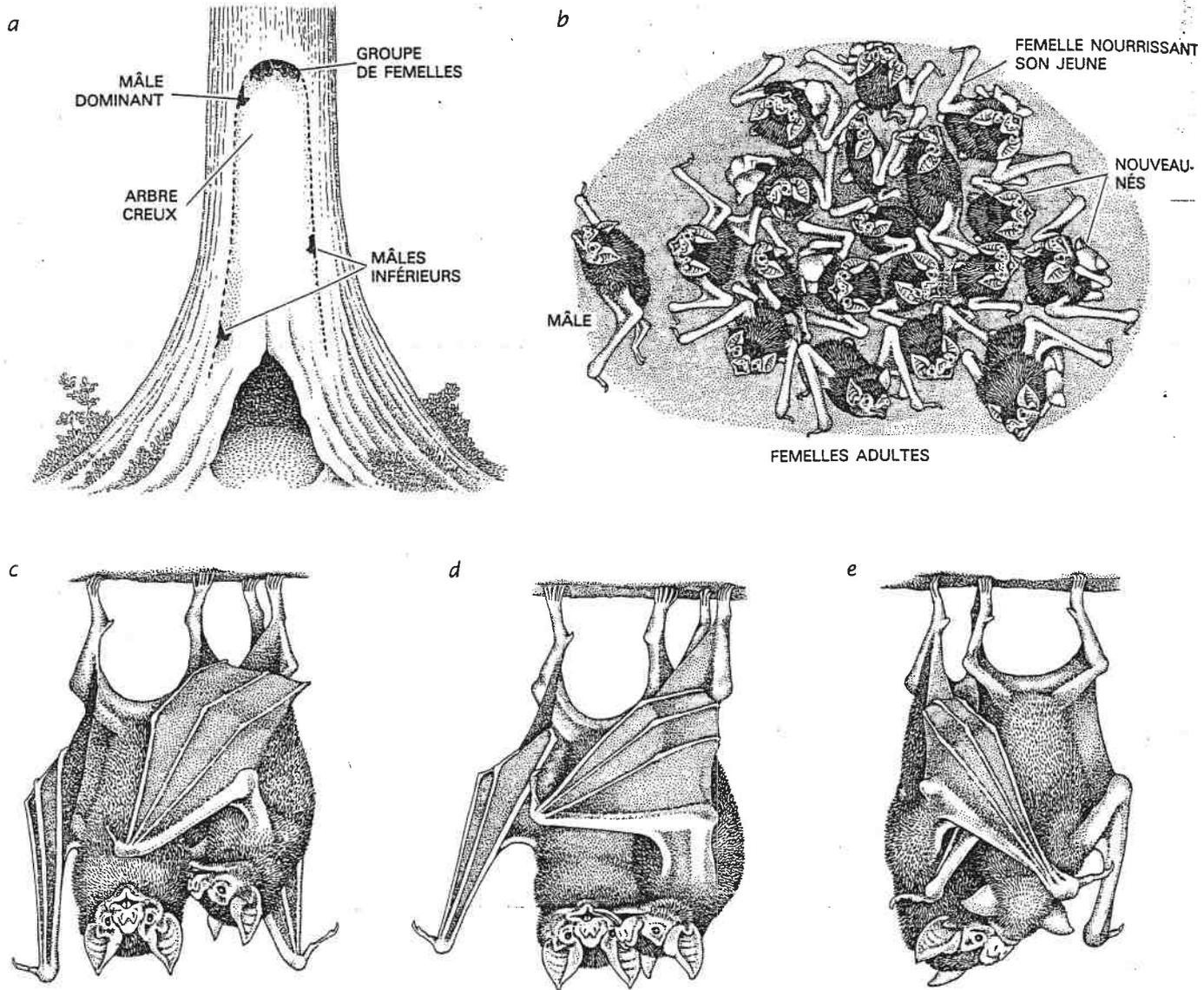
Un vampire doit consommer 20 à 30 millilitres de sang toutes les 60 heures pour ne pas mourir d'inanition, et un vampire sur le point de mourir de faim gagne jusqu'à 18 heures de survie – et une nouvelle chance de faire bonne chasse – quand un de ses compagnons lui cède du sang. D'autre part, un donneur rassasié qui secourt un compagnon en détresse ne perd que trois heures de réserves alimentaires ; il lui reste ainsi 48 heures de ravitaillement, soit deux nuits de chasse, avant de mourir d'inanition (voir la figure

6). La théorie de l'altruisme réciproque prévoit ainsi que seuls les vampires disposant de moins de 24 heures de réserves alimentaires sont secourus par leurs compagnons : c'est exactement ce qu'ont révélé nos expériences avec des vampires privés de nourriture par périodes de 24 heures.

Les échanges ne peuvent être réciproques que si les vampires distinguent leurs congénères et peuvent expulser d'éventuels profiteurs. Nous n'avons pas encore observé de profiteurs et ne savons pas s'ils seraient expulsés, mais nous avons plusieurs raisons de penser que les vampires se

reconnaissent individuellement, notamment les vampires captifs ne donnent de sang qu'à des congénères auxquels ils sont liés de longue date.

Le toilettage collectif joue probablement un rôle important dans la reconnaissance entre individus. Les vampires passent quotidiennement cinq pour cent de leur temps à se lécher et à se nettoyer mutuellement, et ce comportement précède souvent les régurgitations de sang : les vampires affamés soignent fréquemment des donneurs potentiels, c'est-à-dire les femelles qui ont mangé récemment.



5. DES VAMPIRES MÂLES ET FEMELLES occupent souvent le même arbre (a). Les femelles se groupent en haut de la cavité, à plusieurs mètres du sol, sous la garde d'un mâle dominant ; deux ou trois mâles subordonnés occupent le même arbre, plus près du sol. Le groupe se compose fondamentalement d'une dizaine de femelles, chacune accompagnée d'un petit ; comme les naissances s'échelonnent tout au long de l'année, les petits sont de taille variable (b). La composition des groupes varie quotidiennement,

mais certaines femelles forment des groupes stables pendant des années, partageant leur nourriture. Ce comportement est une forme d'altruisme réciproque. Les femelles affamées sollicitent du sang en faisant la toilette de leur compagne rassasiée (c). Elles commencent par lécher la donneuse potentielle sous l'aile, puis elles lui lèchent les lèvres (d). Quand la donneuse est consentante, elle régurgite du sang (e). Seules les femelles qui sont apparentées ou qui cohabitent depuis longtemps échangent du sang.

Comme pour la régurgitation de sang, le toilettage est plus fréquent entre des vampires apparentés ou qui appartiennent au même groupe.

La reconnaissance entre les vampires semble également fondée sur une identification sonore : en analysant des enregistrements de sons émis par les vampires, U. Schmidt et ses collègues ont découvert que chaque vampire émettait des sons caractéristiques, de faible intensité et de fréquence variable, surtout pendant les séances de toilettage collectif. Ces signaux sonores, associés aux signaux olfactifs, permettent apparemment aux vampires de distinguer leurs compagnons attirés et les éventuels profiteurs.

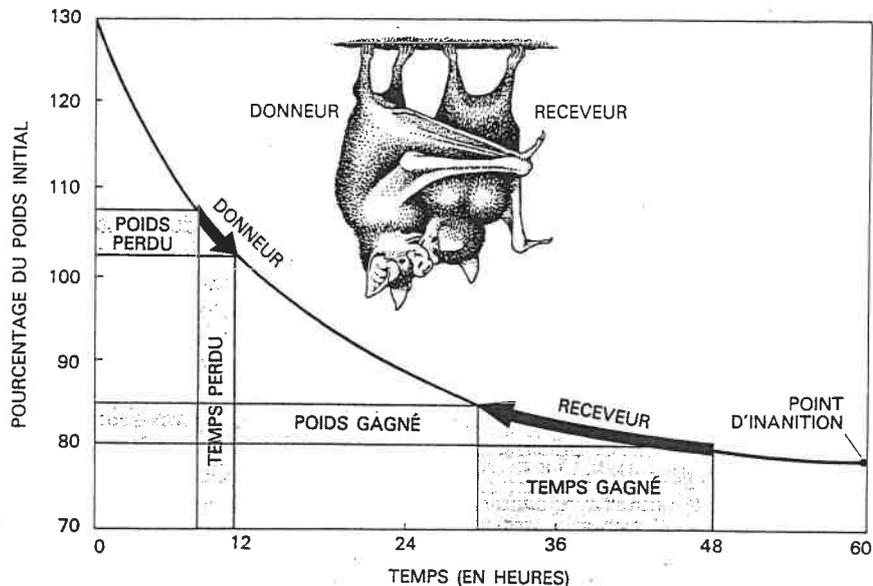
L'avantage évolutif

Les échanges de sang entre vampires semblent ainsi résulter simultanément d'une sélection de parentèle et d'un altruisme réciproque. À court terme, la régurgitation profite au seul demandeur ; augmente-t-elle également la survie des populations de vampires ? Est-elle un avantage adaptatif ? Pour le savoir, nous avons comparé, par des simulations informatiques, le taux de survie de vampires qui ne partageaient pas leur nourriture et celui de vampires qui s'entraidaient.

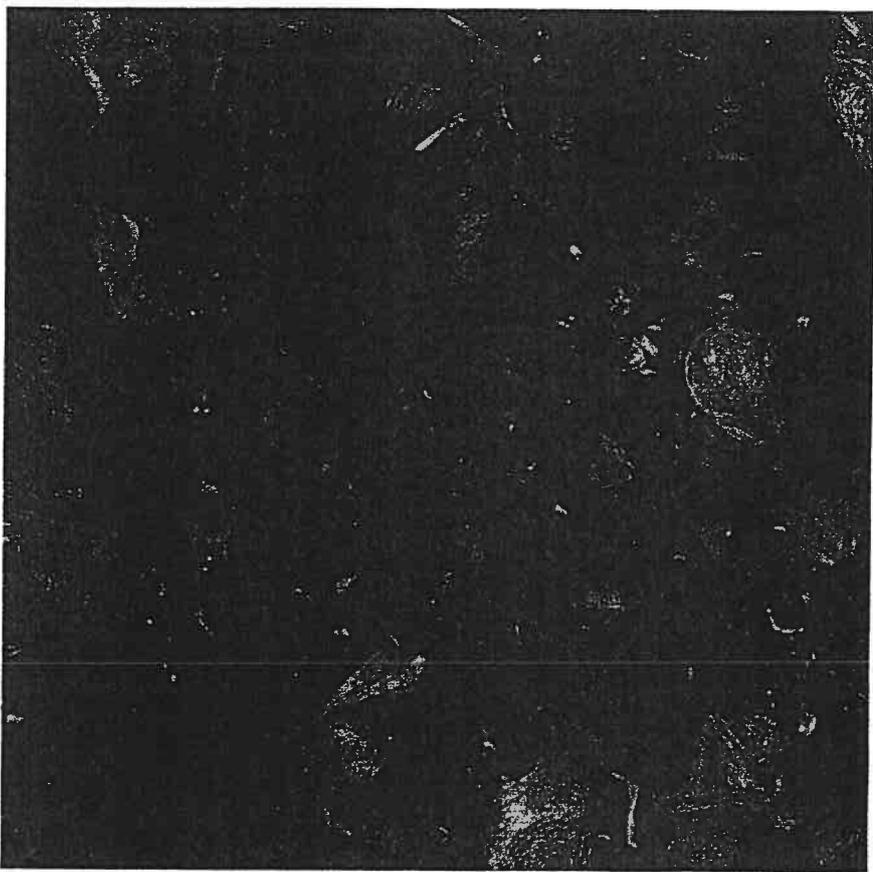
Nos études des groupes de vampires, dans les arbres creux, avaient montré qu'à leur retour au gîte, 30 pour cent des jeunes de moins de deux ans rentraient le ventre vide, en moyenne, contre sept pour cent seulement des adultes ; dans une tranche d'âge donnée, tous les vampires ont le même risque de rentrer bredouilles. Sachant que, chaque matin, sept pour cent des adultes reviennent bredouilles et qu'une récurrence, le lendemain, leur est fatale, nous avons calculé que le taux annuel de mortalité serait d'environ 82 pour cent si les vampires ne partageaient pas leur nourriture. Comme le taux de mortalité observé n'est que de 24 pour cent, nous concluons que l'échange de nourriture est bien un avantage adaptatif.

Les échanges alimentaires, s'ils démunissent le donneur d'une partie de ses réserves, prolongent d'une nuit la vie du receveur. En outre, ces échanges augmentent les chances de survie des donneurs et, parfois même, des animaux apparentés.

Le partage de nourriture n'est pas l'apanage des vampires : les femelles de plusieurs espèces de chauves-souris insectivores, comme *Miniopterus schreibersii* (le Minioptère de Schreibers), *Tadarida mexicana* (le Molosse mexicain) et *Nycticeius humeralis* (la



6. **LORSQUE DES VAMPIRES ÉCHANGENT DU SANG**, le receveur gagne plus que le donneur n'y perd. L'auteur a pesé des femelles adultes à leur retour au gîte après la chasse, puis il les a pesées toutes les heures pendant 24 heures : un vampire qui rentre rassasié pèse jusqu'à 1,3 fois plus qu'avant sa chasse ; la moitié du poids du sang ingurgité part dans les urines au cours de la première heure qui suit le repas. Un vampire qui rentre bredouille deux nuits de suite perd 20 pour cent de son poids normal. Quand une femelle régurgite cinq millilitres de sang concentré pour nourrir une compagne affamée, son poids passe de 108 à 103 pour cent du poids de base, mais elle ne perd que trois heures de réserves alimentaires. En revanche, la receveuse gagne 18 heures de sursis ; elle est plus avantagée que la donneuse n'est gênée.



7. **LES MOLOSSES MEXICAINS** *Tadarida mexicana* élèvent collectivement les jeunes : les pouponnières hébergent jusqu'à un million de nouveau-nés ! Malgré la forte densité des pouponnières – jusqu'à 4000 nouveau-nés par mètre carré –, les mères (comme celle qui apparaît en haut à gauche) parviennent à retrouver et à nourrir leurs propres petits dans 83 pour cent des cas.

Chauve-souris vespérale) nourrissent d'autres jeunes que le leur.

On connaît encore mal les comportements d'entraide de *Miniopterus schreibersii*, mais Gary McCracken et ses étudiants de l'Université de Knowville étudient depuis neuf ans les pouponnières de *Tadarida mexicana* : plusieurs millions de ces Molosses se rassemblent, chaque été, dans les cavernes du Sud-Ouest des États-Unis, où elles mettent bas simultanément ; les jeunes sont gardés dans des pouponnières qui comportent jusqu'à 4000 nouveau-nés par mètre carré, et les mères, qui dorment ailleurs, ne visitent leur progéniture que deux fois par jour pour les nourrir. Quand les femelles arrivent, les jeunes se précipitent vers elles : on a vu jusqu'à quatre nouveau-nés qui voulaient téter successivement la même femelle.

De telles observations faisaient croire que les mères allaitaient au hasard les premiers nouveau-nés qui les rencontraient. De nombreux chercheurs considéraient les femelles comme un bien commun : il semblait impossible que les mères pussent retrouver leur progéniture parmi des millions d'autres. Cependant G. McCracken a comparé les enzymes sanguines des femelles nourricières et celles des nouveau-nés qu'elles allaitaient : dans 83 pour cent des cas, les mères avaient identifié leur rejeton et le nourrissaient. Quand un jeune tétait une femelle qui n'était pas sa mère, il « volait » le lait d'un autre jeune.

Chez les espèces qui regroupent ainsi les jeunes dans des pouponnières, les avantages du regroupement sont supérieurs aux inconvénients résultant des vols de lait et des erreurs d'identification : les nouveau-nés sont au chaud et risquent moins d'être victimes des prédateurs. Quand les femelles de *Tadarida mexicana* allaitent un autre

petit que le leur, il ne s'agit apparemment ni d'altruisme réciproque ni de sélection de parentèle, mais d'un pur hasard.

Depuis deux ans, j'étudie avec des élèves les échanges de nourriture entre mères et petits chez *Nycticeius humeralis*, dans le Nord du Missouri. Ces chauves-souris vespérales forment de petites colonies de 30 à 200 adultes, qui nichent dans des greniers, et organisent également des pouponnières. Contrairement aux Molosses mexicains qui n'engendrent qu'un rejeton par été, les chauves-souris vespérales ont généralement deux ou trois petits par portée. Chaque mère nourrit exclusivement ses petits pendant la première semaine qui suit la naissance, mais les jeunes têtent ensuite d'autres mères que la leur : les jeunes âgés de trois semaines sont nourris par une femelle autre que leur mère dans 20 pour cent des cas.

Ces comportements relèvent-ils d'un altruisme réciproque ou d'une sélection de parentèle ? Les femelles rejettent parfois les petits qui leur quémangent du lait et semblent distinguer leur progéniture dans la masse des pouponnières. En outre, les analyses de sang révèlent que les mères n'allaitent que les jeunes avec lesquels elles sont apparentées. Notre collègue A. Scherrer a récemment découvert que chaque petit émettait un cri caractéristique, et que les cris provenant des chauves-souris apparentées se ressemblaient ; ainsi les mères reconnaîtraient les petits auxquels elles sont apparentées en comparant leurs propres cris à ceux des nouveau-nés.

Le langage des vampires

Le partage de la nourriture chez les différentes espèces de chauves-souris illustre une propriété bien connue en

biologie de l'Évolution : des comportements analogues, chez diverses espèces, résultent parfois de pressions de sélection très différentes. La sélection de parentèle est considérée comme un facteur d'évolution puissant et durable, mais dans certains cas, l'altruisme réciproque est plus avantageux ; c'est notamment vrai quand les animaux vivent en petits groupes où les occasions d'entraides sont fréquentes, à condition que les profiteurs soient repérés et exclus du groupe.

On n'identifiera les forces qui guident l'évolution du comportement social des vertébrés que si l'on détermine les mécanismes de reconnaissance entre les individus d'une même espèce et d'un même groupe familial ou social. Dans les sociétés animales comme celles des vampires, les rôles respectifs de la sélection de parentèle et de l'altruisme réciproque dépendent des capacités de reconnaissance dans le groupe.

L'étude de ces capacités de reconnaissance devrait progresser considérablement avec l'application des techniques modernes de biologie moléculaire, comme la détermination des empreintes génétiques : en identifiant des séquences d'ADN caractéristiques, on déterminera précisément le degré de parenté des animaux, dans leur milieu naturel, et l'on précisera la sensibilité de la reconnaissance et de l'entraide entre les individus consanguins. Les vampires disposent d'un système auditif complexe, avec lequel ils se guident et capturent les proies dans l'obscurité. Je suis persuadé que leurs cris jouent un rôle clé dans les mécanismes de reconnaissance entre animaux consanguins et compagnons de groupe. Une étude détaillée du langage des vampires devrait élucider de nombreux aspects du comportement social des vertébrés. ■

COMMENTAIRE

Les conduites sociales dites désintéressées, gouvernées par la liberté, seraient l'apanage de l'Homme, tandis que les conduites sociales de l'animal seraient toutes déterminées par les dures lois de la compétition et de la sélection naturelle. L'hypothèse du moraliste concernant l'Homme est de nature métaphysique, donc invérifiable ; celle du sociobiologiste concernant l'animal prétend au déterminisme objectif, et, à ce titre, se prête à l'expérimentation.

Étymologiquement la sociobiologie

est l'étude des fondements biologiques des comportements sociaux. L'altruisme apparent de certains comportements animaux pose aux sociobiologistes de difficiles problèmes : *a priori* ces comportements ne semblent fondés ni sur la compétition ni sur la sélection. L'explication de ces comportements revêt une grande importance théorique : c'est pourquoi, au cours de ces 15 dernières années, les sociobiologistes américains se sont intéressés à des cas de comportements animaux apparemment altruistes.

L'étude d'un de ces cas est présentée ici : le matériel utilisé est le vampire, animal mal famé s'il en est, mais qui n'en constitue pas moins un modèle d'altruisme dans ses rapports avec ses congénères.

Pourquoi avoir choisi le vampire pour étudier la biologie de l'altruisme chez l'animal ? Le choix était judicieux : cet animal était soupçonné de partager régulièrement de la nourriture avec ses compagnons de gîte ; en outre, sa biologie particulière – régime constitué exclusivement de sang, habi-

tudes casanières, vie sociale intense – rendait l'étude de son comportement en milieu naturel sinon facile, du moins possible; enfin l'élevage en captivité de cette chauve-souris était bien maîtrisé. G. Wilkinson a effectué des expériences sur des sujets capturés dans la nature, dont le statut et les habitudes sociales étaient préalablement connus grâce aux observations sur le terrain. Il a rationnellement planifié ses recherches, et il a continuellement placé les données obtenues dans le cadre conceptuel de la sociobiologie, ce qui rend ses résultats clairs et cohérents.

Dans un premier temps, G. Wilkinson démontre que les vampires échangent spontanément du sang, nourriture spécifique de ces chiroptères. Dans un second temps, il observe que les dons de sang ne se font pas par hasard : certains individus en nourrissent d'autres de façon sélective, quand ces derniers sont rentrés au gîte le ventre vide. Pourquoi ces dons de nourriture existent-ils ? Le métabolisme du vampire en montre l'utilité : la survie de ces chauves-souris est étroitement liée à un approvisionnement régulier en sang, prélevé sur les vertébrés à sang chaud. Normalement des comportements ingénieux assurent une prise de sang quotidienne; cependant un pourcentage important d'individus, surtout parmi les jeunes, ne trouvent pas de proies disponibles au cours d'une nuit : s'ils restent une seconde nuit sans manger, ils meurent d'inanition. Les risques d'une mort par inanition sont grandement amenés lorsque, de retour au gîte, l'individu affamé reçoit une ration de sang de la part d'individus rassasiés.

Ces dons de nourriture, s'ils sont des plus utiles à la survie du receveur, paraissent *a priori* préjudiciables à celle du donneur. En effet, ce comportement semble coûter au donneur plus qu'il ne lui rapporte, de sorte qu'à terme, il semble nécessairement diminuer la survie du donneur. Dans l'optique néo-darwinienne, qui est aussi celle de la sociobiologie, une lignée qui possède des gènes « altruistes » – c'est-à-dire des gènes conduisant les individus de cette lignée à donner plus qu'ils ne reçoivent – est finalement condamnée à être supplantée par les porteurs de gènes « égoïstes » ou « profiteurs ». Un comportement altruiste ne peut se maintenir dans une lignée animale que si des compensations viennent rééquilibrer les pertes. Ces compensations peuvent être de deux sortes : l'une avantage l'individu lui-même, c'est l'entraide réciproque ;

l'autre concerne le groupe d'individus qui partagent les gènes du donneur – c'est-à-dire ses proches parents – et c'est la sélection de parentèle.

Il est bien certain que si l'entraide est réciproque – le donneur devenant receveur quand la nécessité s'en fait sentir – celle-ci avantage les deux composantes de la paire, les chances de survie du donneur et du receveur augmentant notablement. L'entraide réciproque devient une force de sélection favorisant les individus qui la pratiquent.

Cette réciprocité existait à plusieurs conditions : les associations devaient être durables ; les individus devaient être capables de se reconnaître ; en cas de nécessité, le donneur devait se transformer en receveur, et réciproquement ; enfin les profiteurs devaient être exclus du système. G. Wilkinson démontre de façon convaincante que ces conditions sont réunies dans la population de vampires qu'il a étudiée.

Néanmoins certains individus ont des comportements « altruistes » qui ne sont pas compensés par la réciprocité. Les techniques de la génétique moderne, comme la détermination des empreintes génétiques, ont révélé que ces échanges non réciproques avaient lieu entre proches parents : il s'agissait de la sélection de parentèle. G. Wilkinson conclut que la sélection de parentèle et l'entraide réciproque collaborent dans la sélection positive du comportement altruiste chez le vampire.

La sociobiologie animale est un champ où l'anthropomorphisme naïf a beaucoup fleuri. Par opposition à cette tendance, elle a aussi été le champ clos d'une pratique expérimentale mécaniste et réductionniste : les sociobiologistes refusaient ainsi la complexité de la vie. Aujourd'hui les hypothèses de travail des sociobiologistes, tout comme leur approche méthodologique, échappent pour une large part aux critiques que l'on a fait aux hypothèses antérieures. Les sociobiologistes ont souvent su allier la rigueur à l'imagination ; ils ont structuré leurs recherches dans le cadre d'une doctrine cohérente, celle du néo-darwinisme le plus orthodoxe. Critiquer les fondements de la sociobiologie revient à critiquer le néo-darwinisme lui-même ; ce débat, qui a fait l'objet d'une littérature considérable, reste ouvert.

A. BROSSET
URA-CNRS136

Laboratoire d'écologie générale du
Muséum national d'histoire naturelle

GEOCOM

propose

du hardware scientifique

- › Cartes mères américaines AT-386 et AT-486 : 25 Mhz et 33 Mhz bus ISA ET EISA.
- › Coprocesseurs 80387-xx ou Cyrix Fastmath.
- › RAM (chips, SIMM, SIP) toutes vitesses pour PC et Macintosh.
- › Disques durs (100 à 600 Mo) et contrôleurs ESDI, SCSI, contrôleurs à mémoire cache.
- › Lecteurs de CD ROM. Abonnement et recherche de tous les CD ROM Scientifiques.
- › Recherche de chips spécialisés.

du SOFTWARE spécialisé pour PC, MACINTOSH et stations de travail (DEC, SUN, etc...) :

- › *Mathematica* de Wolfram Research, outil incomparable de calcul formel, numérique et aux vastes possibilités graphiques. Disponible pour tous vos matériels du Cray 2 au Macintosh.

Ainsi que tous les autres logiciels standards du marché (Pspice, Mathlab, Glockenspiel (C++, OCR, ...).

Commandes de logiciels étrangers et de matériel sur demande : nous essaierons de vous faire bénéficier, dans la mesure du possible, des prix du marché américain.

Études spécifiques : Nous pouvons étudier et réaliser les schémas de vos cartes électroniques à haute performance. Vous aider dans le choix et la programmation de vos ASIC, PAL, EPLD i860 Riscs etc... Nous pouvons aussi vous apporter une aide en algorithmique...

Renseignements, tarifs et commandes :

GEOCOM

29 B rue de Fontenay 92320
CHATILLON SOUS BAGNEUX
Tél (90) 83 82 90
Fax (1) 42 24 91 18