

Paradoxe de la bataille

En étudiant la bataille, à la suite de Jean-Paul Delahaye et Philippe Mathieu (voir *La bataille enfin analysée, Pour la Science*, septembre 1995), j'ai découvert un résultat paradoxal. Avec un jeu de 52 cartes, un joueur dont le jeu serait composé des séries du huit au roi dans les quatre couleurs, mais de seulement deux as, aurait plus de chances de perdre que de gagner. Sur 1 000 parties jouées avec cette même distribution de départ, j'ai observé que ce joueur n'en gagne que 330 alors que son adversaire qui a deux as et toutes les petites cartes en gagne 569 (101 parties sont nulles).

Je constate qu'en début de partie, le joueur qui n'a que des cartes de rang inférieur au huit et deux as commence par perdre toutes ses cartes sauf ses deux as. Ensuite, il conserve ses deux as et les quelques cartes que ceux-ci lui permettent de gagner. Quand une bataille a lieu, la probabilité est grande qu'il s'agisse d'une bataille d'as. Le joueur qui n'a que quelques cartes se trouve alors en position de force : sa probabilité de gagner la bataille d'as est plus grande, car il possède un deuxième as et seulement quelques autres cartes. La probabilité qu'il prenne les deux as de son adversaire est alors grande.

Émile JOTTRAND, Farciennes

Réponse de Jean-Paul Delahaye et Philippe Mathieu

Cette lettre constitue une contribution intéressante à la théorie du jeu de la bataille dont nous disions qu'elle n'avait rien d'évident malgré la simplicité du jeu. Remarquons toutefois qu'aucun lecteur n'a proposé de partie infinie avec 52 cartes et que nous ignorons toujours si de telles parties sont possibles.

Gènes et sélection

Dans son article *La loi des gènes* (voir *Pour la Science*, janvier 1996), Richard Dawkins écrit : « Darwin supposait que la sélection naturelle favorise la survie et la reproduction des individus les mieux adaptés. » Cette litote laisse croire que la sélection naturelle, la mort, puisqu'il faut la nommer, favoriserait quelque chose... Ce qui est tout à fait clair, c'est que la sélection naturelle tue un certain nombre d'individus d'une espèce. Les survivants sont-ils favorisés quant à leur survie ? Certes, puisqu'ils ne sont pas morts... La disparition

des « inadaptés » favorise-t-elle la reproduction des mieux adaptés ? Sans doute puisque les morts – entre autres propriétés étonnantes qu'ils manifestent – ne se reproduisent pas.

Ce que nul – ou presque – ne semble jamais remarquer, c'est que la sélection n'a jamais rien créé de nouveau. La sélection serait tout simplement impossible s'il n'existait pas aussi un autre processus qui, lui, crée quelque chose à quoi la sélection puisse s'appliquer.

Un encadré affirme : « Nous sommes les héritiers d'une longue lignée d'ancêtres jeunes, dont les gènes assuraient la vitalité au cours des années de reproduction, mais pas la moindre provision de vigueur pour les années suivantes. » Comment alors expliquer deux particularités notables de l'espèce humaine qui ne confirment pas du tout l'emploi que Richard Dawkins fait de sa théorie, soit :

- les individus de sexe mâle procréent jusqu'à un âge respectable ... (donc nous avons aussi des ancêtres vieux) ;
- les individus de sexe femelle vivent fort longtemps après avoir perdu toute capacité de procréation...

Comment diable, la logique d'Henry Ford, qui serait celle de la Nature, s'accommode-t-elle de l'immense détail que constitue la survie entêtée de tant de femelles humaines sexuellement improductives ? Ne serait-il pas beaucoup plus efficace pour la transmission et la survie de l'ADN que la proportion de femelles humaines jeunes et attrayantes soit beaucoup plus importante ?

Pierre PETIOT, Hengelo, Pays-Bas

On pourrait croire, comme Richard Dawkins le suggère lui-même, que tout est définitivement expliqué dans la nature. Il est vrai que, seule, la théorie darwinienne de la sélection naturelle rend compte de façon satisfaisante du principal attribut des organismes, leur adaptation au milieu.

Pourtant de nombreux problèmes demeurent, le premier d'entre eux étant ce sur quoi s'exerce la sélection. La réponse de R. Dawkins est claire : elle vise les gènes. Beaucoup d'autres niveaux de sélection ont toutefois été proposés, à commencer par l'organisme dans son entier.

Choisir le gène comme niveau de sélection soulève de nombreuses questions, celle du sexe notamment. La grande majorité des animaux fait appel à la sexualité pour se reproduire et, au cours de cet événement, les gènes du mâle et de la femelle sont redistribués dans un nouvel individu. Les combinaisons de gènes favorables risquent ainsi d'être remaniées ou détruites à chaque génération, annulant du même coup le patient travail de la sélection. Les avantages de la

reproduction sexuée doivent être considérables pour contrebalancer l'inconvénient de briser les génotypes performants des parents et grands-parents. Ces avantages restent, pour l'instant, très discutés. Maynard Smith, de l'Université du Sussex, a déclaré, au cours d'une rencontre scientifique que « si le sexe représente un avantage manifeste pour une population, ce qu'il apporte à l'individu n'a rien d'évident ». « Voilà bien l'opinion d'un anglais sur le sexe ! » se serait exclamé un autre chercheur.

Cette difficulté n'est pas la seule rencontrée par la thèse de R. Dawkins. Une nouvelle école de pensée attribue l'augmentation de la complexité des organismes au cours des temps géologiques, non pas aux conflits d'intérêts qui les opposent, mais à leur coopération. La naissance de la cellule eucaryote par symbiose entre au moins deux types différents de bactéries, est devenue le paradigme de telles interactions positives.

Marc AUGÉ, Paris

Oh! Catastrophe

Le billet de Jean-Louis Hartenberger sur l'extinction des dinosaures (voir *Pour la Science*, janvier 1996) m'inspire une certaine tristesse. La paléontologie française est-elle (une fois de plus) en train de « rater le coche » alors que s'offre à elle une occasion de se renouveler ? Tout, aujourd'hui, porte à croire que l'impact d'un objet extraterrestre il y a 65 millions d'années fut la cause de la disparition des dinosaures, et de beaucoup d'autres espèces animales et végétales. J.-L. Hartenberger a des doutes, et c'est son droit, mais il est faux de dire qu'il y a « absence de fossiles de dinosaures dans les horizons du Crétacé supérieur ». Cette absence se constate dans les horizons du début du Tertiaire, où l'on trouve en revanche des restes de divers autres vertébrés, et c'est cela qui permet de conclure que les dinosaures ont disparu à la limite entre le Crétacé et le Tertiaire. Dans le Crétacé supérieur, les accumulations de restes de dinosaures ne manquent pas. En outre, une accumulation de fossiles est le résultat d'un concours de circonstances à la fois biologiques et sédimentologiques, qui n'a pas grand-chose à voir avec l'extinction des espèces.

Comment peut-on faire si bon marché de tous les arguments apportés depuis 1980 à l'appui de la thèse de l'impact d'un corps extraterrestre, depuis l'iridium jusqu'aux magnétites nickelifères, en passant par les quartz choqués et les microtektites – sans parler du cratère de Chicxulub, au Yuca-

tan, qui trouble même les partisans d'une cause volcanique des extinctions? Toutefois quelle que soit la cause des extinctions avérées, il me paraît facile de traiter par le mépris les hypothèses sur les possibles mécanismes d'extinction catastrophique, qualifiées de «fables», alors que les explications antérieures ou concurrentes ne se signalent guère par leur vraisemblance.

Il ne serait pas mauvais pour les paléontologues français de comprendre qu'une nouvelle révolution est en cours dans les sciences de la Terre. Il n'est plus possible, aujourd'hui, de comprendre l'histoire du monde vivant sans tenir compte de l'importance des extinctions en masse et de leurs probables causes catastrophiques.

Eric BUFFETAUT, Paris

J.-L. Hartenberger soulève un côté important de cette crise majeure dont l'explication n'a toujours pas été trouvée : la sélectivité dans les extinctions. La réponse, si on la saisit un jour, éclaircirait un point important et d'ordre général : le mécanisme intime des sauts évolutifs suivis de changements fauniques. L'exemple que G. Cuny donne est la crise Trias-Jurassique, qui a oblitéré l'avenir des Thécodontes, a gracié les mammifères, et mis les dinosaures sur la voie royale de l'épanouissement et de diversification. Mais c'est tout. En aucun cas, l'extinction sélective déchiffrée ne saurait être une nouvelle «base pour reformuler les questions», comme J.-L. Hartenberger l'insinue. D'ailleurs, quelles questions? Les grandes lignes du désastre Crétacé-Tertiaire sont d'ores et déjà établies, et ne souffrent plus les éternuements des chercheurs frileux.

M. DIMITROV, Nancy

Réponse de J.-L. Hartenberger

A en croire ces deux lecteurs, l'hypothèse de la météorite est devenue un dogme, et les sceptiques n'ont plus qu'à rengainer leurs doutes et critiques. Pourtant, comme il est sous-entendu dans le propos d'Eric Buffetaut, la limite Crétacé-Tertiaire n'est qu'une convention : au-dessus plus de dinosaures, et ce sont ces grands absents qui la définissent. Il est toutefois loin d'être établi que leur disparition est simultanée à l'échelle du Globe! Par ailleurs, définir une limite par une absence n'est pas la meilleure méthode en la matière. De son côté, M. Dimitrov reconnaît la sélectivité des extinctions. Dès lors, il conviendra que seule l'étude des communautés animales et végétales qui traversent la crise Crétacé-Tertiaire nous permettra de comprendre ce phénomène de sélectivité. Le but de mon billet était de plaider pour ce retour aux sources.

JEU-CONCOURS N°21

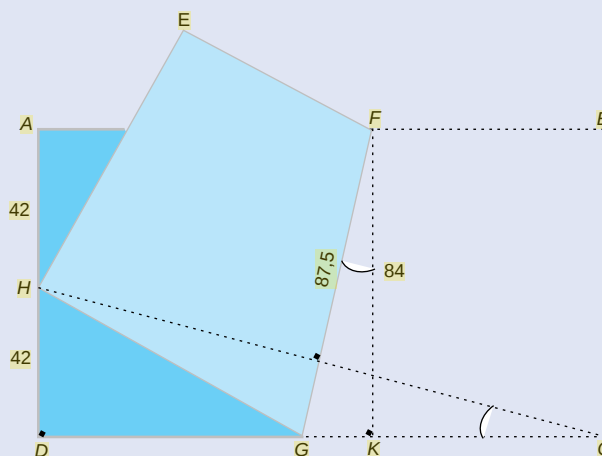
CODE D'ACCÈS

Le conservateur d'une bibliothèque de mathématiques a imaginé le dispositif suivant d'ouverture de la porte, afin de tester l'esprit logique de ses visiteurs. L'ouverture de la porte est commandée par quatre interrupteurs disposés en carré. Celle-ci ne s'ouvre automatiquement que si les quatre interrupteurs sont soit tous ouverts, soit tous fermés. Au départ, l'état des interrupteurs est tel que la porte est fermée. Pour agir sur ces interrupteurs, le visiteur, qui ne voit pas ces interrupteurs, dispose d'un clavier à quatre touches A, D, 1, 2. S'il appuie sur A, deux interrupteurs adjacents sont choisis au hasard, de même sur D, ce sont deux interrupteurs en diagonale choisis aléa-

toirement. Ce choix étant fait, s'il appuie sur le 1, un interrupteur parmi les deux choisis sera inversé, tandis que s'il appuie sur le 2, ce sont les deux interrupteurs choisis qui seront inversés. Saurez-vous trouver le code à taper pour ouvrir à coup sûr la porte? Naturellement la porte peut s'ouvrir avant que le visiteur ait terminé de taper le code.

Envoyez vos réponses aux questions sur carte postale à *Pour la Science*, 8, rue Férou, 75006 Paris. Parmi les réponses exactes reçues pendant le mois de mars 1995, dix gagnants tirés au sort recevront le livre *Le calcul intensif*, Bibliothèque Pour la Science.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N°19



La géométrie semble inspirer les lecteurs, car plus de 450 ont trouvé la bonne solution et ceci de bien des façons : théorème de Pythagore, trigonométrie etc. Voici celle qui me semble la plus simple parmi toutes celles proposées. La figure ci-dessus montre la feuille avant et après pliage ainsi que les longueurs connues en centimètres. Soit FK la perpendiculaire abaissée de F sur DC. Le théorème de Pythagore appliqué au triangle rectangle GKF donne $GK^2 =$

$GF^2 - FK^2 = (87,5)^2 - (84)^2$, soit $GK = 24,5$. D'autre part, le pliage autour de GF étant équivalent à une symétrie autour de GF, HC est perpendiculaire à FG. Dès lors les angles GFK et HCD sont égaux (angles à côtés perpendiculaires) et, par conséquent, les deux triangles rectangles HCD et GFK sont semblables. En écrivant que les côtés correspondant sont proportionnels, on a : $DC/FK = DC/84 = HD/GK = 42/24,5$, soit $DC = 144$ centimètres.

tan, qui trouble même les partisans d'une cause volcanique des extinctions? Toutefois quelle que soit la cause des extinctions avérées, il me paraît facile de traiter par le mépris les hypothèses sur les possibles mécanismes d'extinction catastrophique, qualifiées de «fables», alors que les explications antérieures ou concurrentes ne se signalent guère par leur vraisemblance.

Il ne serait pas mauvais pour les paléontologues français de comprendre qu'une nouvelle révolution est en cours dans les sciences de la Terre. Il n'est plus possible, aujourd'hui, de comprendre l'histoire du monde vivant sans tenir compte de l'importance des extinctions en masse et de leurs probables causes catastrophiques.

Eric BUFFETAUT, Paris

J.-L. Hartenberger soulève un côté important de cette crise majeure dont l'explication n'a toujours pas été trouvée : la sélectivité dans les extinctions. La réponse, si on la saisit un jour, éclaircirait un point important et d'ordre général : le mécanisme intime des sauts évolutifs suivis de changements fauniques. L'exemple que G. Cuny donne est la crise Trias-Jurassique, qui a oblitéré l'avenir des Thécodontes, a gracié les mammifères, et mis les dinosaures sur la voie royale de l'épanouissement et de diversification. Mais c'est tout. En aucun cas, l'extinction sélective déchiffrée ne saurait être une nouvelle «base pour reformuler les questions», comme J.-L. Hartenberger l'insinue. D'ailleurs, quelles questions? Les grandes lignes du désastre Crétacé-Tertiaire sont d'ores et déjà établies, et ne souffrent plus les éternuements des chercheurs frileux.

M. DIMITROV, Nancy

Réponse de J.-L. Hartenberger

A en croire ces deux lecteurs, l'hypothèse de la météorite est devenue un dogme, et les sceptiques n'ont plus qu'à rengainer leurs doutes et critiques. Pourtant, comme il est sous-entendu dans le propos d'Eric Buffetaut, la limite Crétacé-Tertiaire n'est qu'une convention : au-dessus plus de dinosaures, et ce sont ces grands absents qui la définissent. Il est toutefois loin d'être établi que leur disparition est simultanée à l'échelle du Globe! Par ailleurs, définir une limite par une absence n'est pas la meilleure méthode en la matière. De son côté, M. Dimitrov reconnaît la sélectivité des extinctions. Dès lors, il conviendra que seule l'étude des communautés animales et végétales qui traversent la crise Crétacé-Tertiaire nous permettra de comprendre ce phénomène de sélectivité. Le but de mon billet était de plaider pour ce retour aux sources.

JEU-CONCOURS N°21

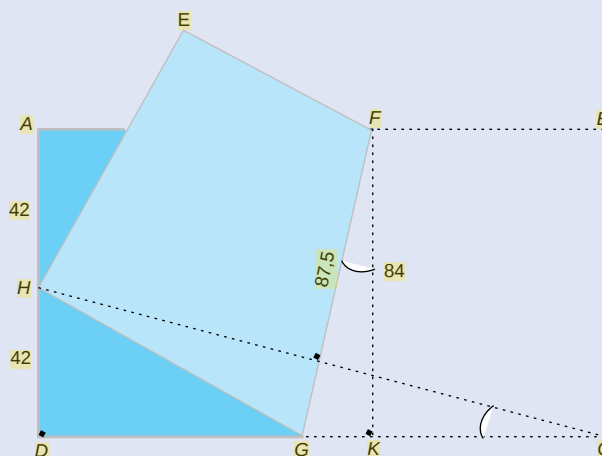
CODE D'ACCÈS

Le conservateur d'une bibliothèque de mathématiques a imaginé le dispositif suivant d'ouverture de la porte, afin de tester l'esprit logique de ses visiteurs. L'ouverture de la porte est commandée par quatre interrupteurs disposés en carré. Celle-ci ne s'ouvre automatiquement que si les quatre interrupteurs sont soit tous ouverts, soit tous fermés. Au départ, l'état des interrupteurs est tel que la porte est fermée. Pour agir sur ces interrupteurs, le visiteur, qui ne voit pas ces interrupteurs, dispose d'un clavier à quatre touches A, D, 1, 2. S'il appuie sur A, deux interrupteurs adjacents sont choisis au hasard, de même sur D, ce sont deux interrupteurs en diagonale choisis aléa-

toirement. Ce choix étant fait, s'il appuie sur le 1, un interrupteur parmi les deux choisis sera inversé, tandis que s'il appuie sur le 2, ce sont les deux interrupteurs choisis qui seront inversés. Saurez-vous trouver le code à taper pour ouvrir à coup sûr la porte? Naturellement la porte peut s'ouvrir avant que le visiteur ait terminé de taper le code.

Envoyez vos réponses aux questions sur carte postale à *Pour la Science*, 8, rue Férou, 75006 Paris. Parmi les réponses exactes reçues pendant le mois de mars 1995, dix gagnants tirés au sort recevront le livre *Le calcul intensif*, Bibliothèque Pour la Science.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N°19



La géométrie semble inspirer les lecteurs, car plus de 450 ont trouvé la bonne solution et ceci de bien des façons : théorème de Pythagore, trigonométrie etc. Voici celle qui me semble la plus simple parmi toutes celles proposées. La figure ci-dessus montre la feuille avant et après pliage ainsi que les longueurs connues en centimètres. Soit FK la perpendiculaire abaissée de F sur DC. Le théorème de Pythagore appliqué au triangle rectangle GKF donne $GK^2 =$

$GF^2 - FK^2 = (87,5)^2 - (84)^2$, soit $GK = 24,5$. D'autre part, le pliage autour de GF étant équivalent à une symétrie autour de GF, HC est perpendiculaire à FG. Dès lors les angles GFK et HCD sont égaux (angles à côtés perpendiculaires) et, par conséquent, les deux triangles rectangles HCD et GFK sont semblables. En écrivant que les côtés correspondant sont proportionnels, on a : $DC/FK = DC/84 = HD/GK = 42/24,5$, soit $DC = 144$ centimètres.