

Nouvelle espèce de grenouille

Une rainette qui pond en altitude.

La biodiversité semble souvent menacée : des espèces disparaissent, parfois à cause de l'homme qui chasse à outrance, modifie son environnement, par exemple en déboisant les zones tropicales, et qui renforce l'effet de serre. Pourtant, on continue à découvrir régulièrement de nouvelles espèces. Jusqu'à présent, quelque 5 000 espèces de grenouilles ont été répertoriées. Une vingtaine d'entre elles vivent en France ; le Pérou, pour sa part, en compte près de 400. Le parc péruvien du Manu, qui est une zone où la flore et la faune sont particulièrement abondantes et variées, constitue une importante réserve de batraciens. Situé à 200 kilomètres à l'Est de Cuzco, entre 300 et 4 000 mètres d'altitude, ce parc couvre une superficie de 15 000 kilomètres carrés de forêt amazonienne. Pour les seules grenouilles, 81 espèces différentes ont été dénombrées à la station biologique de Cocha Cashu. Lily Rodríguez, spécialiste de la biodiversité à l'Université de Lima, a récemment découvert une nouvelle rainette de l'espèce *Osteocephalus*.

L. Rodríguez participe au programme *Diversitas*, coordonné par l'UNESCO, et auquel coopèrent de nombreux groupes d'étude de la biodiversité. C'est au cours d'une expédition nocturne en forêt amazonienne qu'elle a remarqué un chant nouveau, une sorte de gloussement de poule, qui provenait d'un trou caché dans un arbre. Il s'agissait d'une grenouille, difficile à démasquer parce qu'elle était tapie en hauteur. Cette nouvelle espèce de grenouille n'a pas encore été nommée ; mar-

ron clair, elle appartient à la famille des rainettes. Comme chez la plupart des grenouilles arboricoles, les pattes sont très longues, et le bout des doigts est recouvert d'un tissu rugueux qui leur permet de s'accrocher. Le mâle, dépourvu de sac vocal, mesure près de six centimètres et la femelle sept à huit centimètres (en France, une rainette mesure environ cinq centimètres).

La particularité de cette rainette péruvienne est de se reproduire dans des trous d'eau situés parfois très haut dans les arbres, à l'endroit des ramifications des branches ou dans les anfractuosités du bois. Posté sur l'arbre, un mâle chante pour attirer une femelle, qui le rejoint et pond une cinquantaine d'œufs. Les têtards naissent au bout de quatre à cinq jours. La situation haut perchée et cachée du trou d'eau protège les petits des prédateurs, mais la nourriture y est fort rare (au contraire, dans les mares, les têtards des autres espèces se nourrissent à volonté d'algues et de brins d'herbe). Pour pallier ce manque de ressources, la mère revient pour nourrir les têtards : elle pond dans l'anfruosité d'autres œufs, qui servent à l'alimentation des jeunes.

Pendant la saison humide, d'octobre à avril, le parc du Manu offre un festival de soirées musicales, les grenouilles, notamment, chantant toute la nuit. Ces chants, très spécifiques, permettent de différencier les espèces. Il semble que les femelles aient des tympans « programmés » pour n'entendre qu'une certaine fréquence. L. Rodríguez et Alessandro Catenazzi ont observé différents mâles de la nouvelle espèce et ont enregistré leurs chants. Malgré de grandes similitudes, ils ne sont pas identiques : les mâles les plus gros ont des fréquences inférieures et, lorsqu'on fait entendre à un mâle le chant d'un rival, il se met en colère et glousse différemment.

La plupart des grenouilles arboricoles, les autres rainettes tropicales, par exemple, qui vivent dans les arbres à plusieurs dizaines de mètres du sol, redescendent à terre pour se reproduire et jusqu'à présent, on ne connaît que très peu de grenouilles qui adoptent le comportement de la nouvelle espèce. Outre une grenouille appartenant à la famille des dendrobatidés, de petites grenouilles tropicales aux couleurs vives dont les glandes cutanées sécrètent une toxine très violente, deux autres rainettes seulement se reproduisent aussi dans cavités élevées remplies d'eau – l'une vit en Chine, l'autre au Nord du Pérou et au Brésil.

Marie-Thérèse Landousy





Logique et calculs de la téléportation

JEAN-PAUL DELAHAYE

Une idée de science-fiction confrontée à la réalité : limites et raisons en matière de téléportation.

Lorsque, exaspéré du retard pris par votre train ou par votre avion vous attendez, bouillonnant de rage sur votre siège ; lorsqu'une grève, un problème technique, une surprise météorologique vous immobilisent des heures entières et vous fait manquer vos rendez-vous ; lorsque, pris dans un embouteillage en plein été, vous respirez à pleins poumons les gaz des pots d'échappement des véhicules environnants et que vous réalisez que vous ne ferez pas la partie de tennis prévue, alors vous rêvez d'un système de transport rapide et infallible qui vous emmènerait sans effort et instantanément – du moins à la vitesse de la lumière – là où vous voulez.

La science-fiction a déjà proposé la solution, et les épisodes de *Star Trek* ou, plus récemment, de *Stargate* ont rendu familiers ces appareillages magiques où, debout dans une armoire transparente, le voyageur se dématérialise, alors qu'au même instant, à des centaines ou à des millions de kilomètres de là, dans une autre armoire transparente, des atomes s'organisent pour le recomposer.

Si l'appareillage de *Stargate* s'apparente au miroir magique d'*Alice au pays des merveilles*, l'effet obtenu est le même qu'avec l'armoire de *Star Trek* : le déplacement sans effort et ultra-rapide, objet de vos rêves de forçat du volant, des gares ferroviaires et des terminaux d'aéroport.

Vous vous interrogez : cela sera-t-il possible un jour ? N'y a-t-il pas une impossibilité de principe que la science permet dès maintenant d'énoncer clairement et qui démasquerait irrémédiablement ces histoires de transports fulgurants ?

La science n'est pas une timide demoiselle qui s'interdit toute spéculation, mais au contraire un ensemble d'outils permettant de poser toutes les questions, y compris celles qu'aujourd'hui nous n'arriverons pas à régler : une spéculation raisonnée ne produit pas nécessairement la vérité, mais a plus de chances de s'en approcher qu'un délire incontrôlé que rien ne modère.

Formuler des réponses précises à ces questions de téléportation est délicat – cela contribue à leur charme –, car de nombreuses considérations doivent être combinées. Nous nous proposons d'aborder quelques aspects logiques liés à la téléportation, ce qui nous posera des questions profondes et insolites sur la quantité d'information qui définit un être humain ou sur la nature quantique ou algorithmique de l'esprit. L'article qui suit, *La téléportation quantique*, détaille les phénomènes quantiques envisageables.

Les modèles de téléportation font appel à divers principes qui respectent plus ou moins les objets et personnes transportés, qui obligent parfois à en connaître un plan (plus ou moins détaillé), et qui sont compatibles ou non avec la possibilité de dupliquer les objets ou personnes transportés. Un travail logique de classification s'impose.

La téléportation par raccourcis topologiques

Le premier modèle de téléportation respecte entièrement l'objet déplacé et permet d'aller d'un point à un autre de l'univers sans même se préoccuper de la vitesse de la lumière (nous négligerons ici les effets concernant le temps,

qui accompagnent ou perturbent de tels hypothétiques voyages).

En s'appuyant sur la théorie de la relativité générale d'Einstein ou sur d'autres théories physiques concurrentes de l'espace-temps, à coup de trous noirs, de trous de ver (des sortes de tunnels créant des liens entre des points en apparence éloignés), de plis spatiaux (des déformations de l'espace créant des jonctions inattendues entre points distants) ou d'hyperespaces opportuns (le passage dans une autre dimension habituellement inaccessible engendrant un raccourci), certains physiciens envisagent que l'humanité future, maîtrisant des forces et des énergies sans commune mesure avec celles à notre portée aujourd'hui, modifiera la topologie de l'espace-temps et l'exploitera pour se déplacer d'un point à un autre sans emprunter le chemin naturel.

Considérations théoriques très hasardeuses ! En dehors du fait que, parmi les théories en compétition, toutes ne sont certainement pas justes (peut-être aucune) ces théories ne donneront des machines à téléporter qu'en supposant des progrès technologiques que nous ne formulons pas précisément.

Il n'est pas logiquement exclu que certains aspects de notre espace nous échappent encore et que, les ayant compris et maîtrisés, nous n'en tirions un jour des moyens de transport ultra-rapides, par création de raccourcis topologiques. L'imagination des mathématiciens et des physiciens théoriciens est telle qu'il leur est possible de plonger notre espace-temps dans d'autres autorisant ces raccourcis miraculeux. Toutefois, entre imaginer et avoir de bonnes raisons de croire, le chemin est long... et peut-être sans raccourcis !