

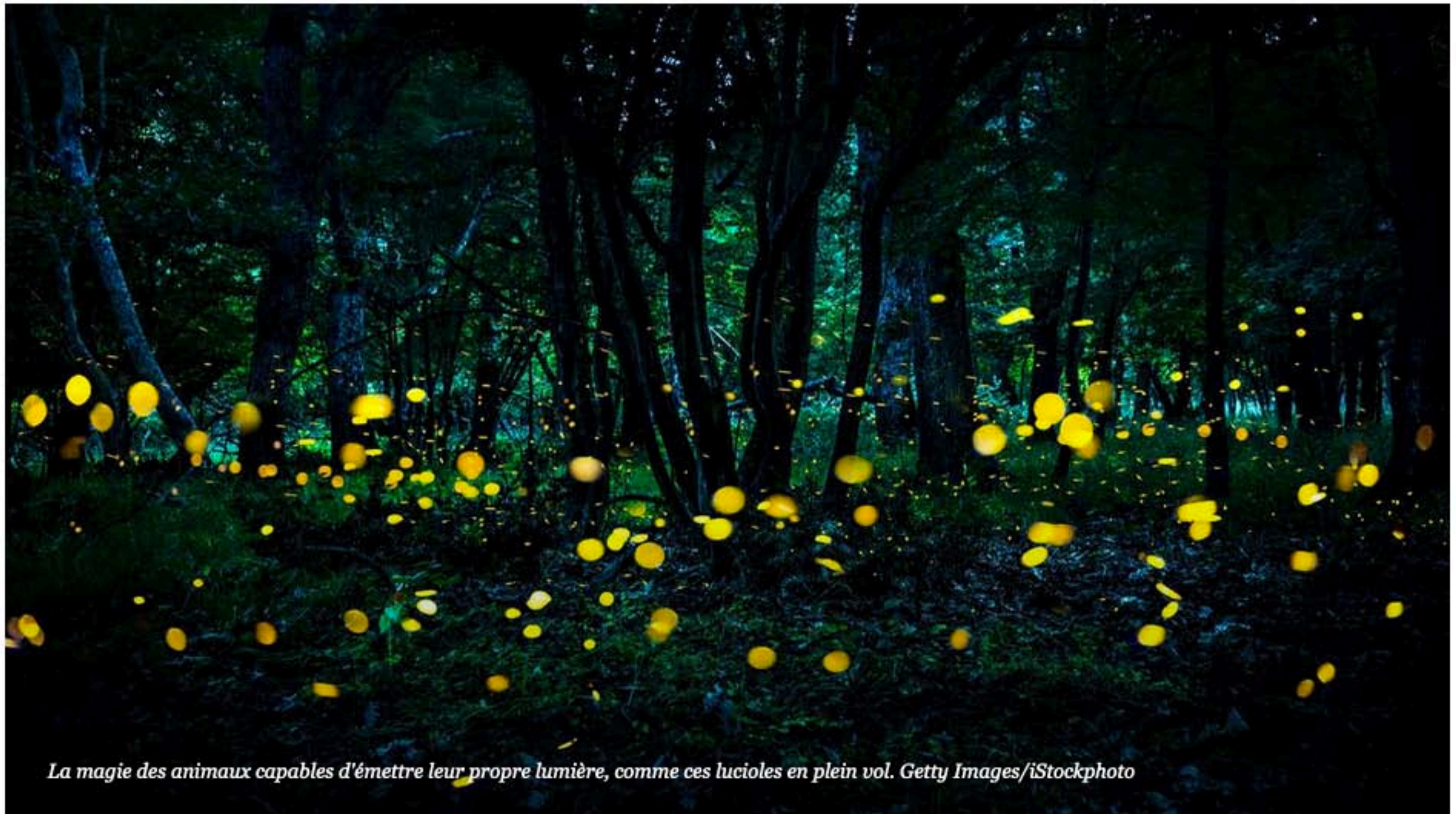
Actualité | Sciences

BIOLUMINESCENCE

La nature éclaire la science

Par **Christophe Josset**,

publié le 29/05/2018 à 17:30 , mis à jour à 17:33



La magie des animaux capables d'émettre leur propre lumière, comme ces lucioles en plein vol. Getty Images/iStockphoto

Grâce à l'étude des lucioles et des poissons des abysses, les chercheurs débordent d'idées lumineuses.

NEWSLETTER L'EXPRESS

Recevez le meilleur de L'Express
sélectionné par la rédaction

C'est un spectacle féerique qui dure tout l'été, loin des lampadaires et du tumulte de la ville. A la nuit tombée, le bord des chemins et l'herbe des jardins se parent de petits points de lumière verts scintillants ou jaunes virevoltants. Les lucioles et les vers luisants choisissent ce moment pour jouer avec l'un des secrets les mieux gardés de la nature : la bioluminescence.

Share



imgur

En France, le phénomène suscite des passions. Quelque 18 385 personnes participent sur le terrain aux reconnaissances proposées par l'Observatoire des vers luisants et des lucioles. Le succès est tel qu'il dépasse ses fondateurs, bénévoles. "Notre programme fête ses 3 ans et s'impose déjà comme l'une des plus grosses opérations de sciences participatives du pays !" s'étonne l'écologue Fabien Verfaillie.



David Attenborough's LIGHT ON EARTH

Les coléoptères étudiés ne représentent toutefois qu'une goutte d'eau dans l'océan des organismes émettant de la lumière. "Sur terre, la bioluminescence s'avère rare puisqu'elle concerne environ 2000 insectes, 80 champignons répertoriés et 40 vers de terre, explique le chercheur Marcel Koken (CNRS/Labocea). Dans la mer, au contraire, c'est la règle : à plus de 150 mètres de fond, les trois quarts des espèces l'exploitent, des méduses aux poissons en passant par les crustacés."



Le phytoplancton bioluminescent le long de la côte californienne, en février 2018 à Big Sur. Brian Mack/Handout via REUTERS


Quel que soit le terrain de jeu, ce pouvoir naturel remplit trois grands rôles insoupçonnés : la défense, l'attaque et la communication. Dans l'obscurité des profondeurs, la crevette *Acanthephyra purpurea* crache une encre capable d'éblouir son assaillant, subitement repéré par ses propres ennemis. A l'échelle microscopique, les planctons dinoflagellés luisent d'un bleu pâle en cas d'événement suspect, comme au passage d'un bateau. La bioluminescence peut même favoriser le camouflage sous-marin. Certains prédateurs braquent leurs yeux vers la surface pour repérer les silhouettes de leurs proies à contre-jour. La parade du "poisson hache des abysses" ? Eclairer son ventre afin de mieux disparaître.

Un secret percé par un médecin et pharmacien lyonnais en 1885

Plus agressives, certaines baudroies font de leurs excroissances lumineuses un leurre, agité tel une lanterne devant leurs dents acérées, attirant ainsi les proies imprudentes.



Les lucioles se révèlent bien plus poétiques : leur clignotement en mouvement invite à une parade nuptiale. Chaque espèce a son propre signal. La femelle *Photuris*, elle, ruse et imite celui des autres. Si un mâle d'une espèce de lucioles différente s'y trompe, elle le dévore.



So ... Sometimes Fireflies Eat Oth...

À regarder plus tard

Partager

Comment les organismes font-ils pour développer ces étranges capacités ? L'explication scientifique est récente, alors que les premiers témoignages remontent à l'Antiquité. Raphaël Dubois, médecin et pharmacien lyonnais, perce le secret de la "lumière biologique" en 1885. "Ses expériences prouvent l'existence d'une réaction chimique d'oxydation avec deux ingrédients clefs : un substrat et une enzyme", détaille Marcel Koken. Autrement dit, la luciférine et la luciférase.

"Sauf qu'après, ça se complique, poursuit le chercheur. Une enzyme de méduse n'a rien à voir avec celle d'un insecte. La réaction a ainsi été réinventée une quarantaine de fois dans différentes branches de l'évolution." Parfois, l'animal ne développe pas cette faculté et héberge plutôt des micro-organismes qui en sont dotés, à l'instar du poisson-phare : à l'intérieur de réservoirs disposés sous ses yeux, des bactéries étincelantes vivent en symbiose.

Certains cas sont plus complexes, comme la méduse *Aequorea victoria* qui ajoute au cocktail une protéine fluorescente, appelée GFP. Pour avoir découvert ce mécanisme, le Japonais Osamu Shimomura a reçu le prix Nobel de chimie en 2008.

Un marqueur pour mieux détecter la tuberculose

Bien plus qu'un sujet de laboratoire, la bioluminescence commence à trouver des applications dans notre société. L'industrie agroalimentaire l'utilise, par exemple, pour faire de l'ATPmétrie : la réaction empruntée à la luciole permet de détecter instantanément une contamination microbiologique. L'outil s'illumine en cas de présence d'ATP, une molécule trahissant des bactéries au sein d'environnements censés rester stériles.

Le domaine médical se sert lui aussi de la bioluminescence comme d'un marqueur afin d'améliorer la détection de la tuberculose, l'une des maladies les plus mortelles au monde. Grâce à la luciférase - qui décèle en même temps les résistances aux antibiotiques -, la durée du diagnostic par culture bactérienne est passée d'un mois à seulement deux jours. Et plusieurs scientifiques rêvent désormais d'utiliser le phénomène naturel pour détecter des cellules cancéreuses.

Le chercheur Jean-René Martin (CNRS/Institut des neurosciences Paris-Saclay), lui, a conçu un système d'imagerie. "La bioluminescence rend possible une cartographie neuronale de la mouche drosophile modifiée génétiquement, ce que les méthodes classiques ne parviennent pas à faire", assure-t-il. Seule limite : la lueur, si faible, justifie parfois l'emploi de détecteurs utilisés en astronomie.



Vue d'artiste de ce que pourrait être une ville éclairée avec la bioluminescence. glowee-SdP

Pas de quoi décourager la start-up Glowee qui, de son côté, cherche à révolutionner l'éclairage urbain. Son équipe de spécialistes synthétise des gènes d'une bactérie marine brillante et les insère dans ses cousines terrestres *E. coli*. La technologie, "encore jeune", n'est pas encore prête à remplacer nos lampadaires électriques. "Mais l'objectif est de l'améliorer d'ici à trois ans", ajoute Sandra Rey, la dirigeante, déjà en discussion avec les groupes du BTP.

LIRE NOTRE DOSSIER COMPLET

Les espèces animales menacées et en danger critique de disparition

Quarante ours bruns recensés dans les Pyrénées en 2018

L'art d'observer les vivants pour mieux prendre soin du monde

Le Botswana veut légaliser la chasse aux animaux sauvages

Encore plus inattendu : la bioluminescence pourrait sauver des vies. Des chercheurs israéliens ont mis au point un spray de bactéries transgéniques qui luisent à proximité d'un explosif de type TNT, présent dans les mines antipersonnel. Une idée brillante de plus, inspirée des poissons des abysses et des lucioles des jardins.