



CARNETS  
DE  
SCIENCES

Anaïd Gouveneaux  
Marcel Koken

# Lumières vivantes

Bioluminescence  
et fluorescence  
naturelle

éditions  
**Quæ**

ISBN : 978-2-7592-4081-4

Anaïd Gouveneaux  
Marcel Koken

# Lumières vivantes

Bioluminescence  
et fluorescence  
naturelle

Éditions Quæ

Dans la collection Carnets de sciences

Aux origines de la domestication animale

Jean-Denis Vigne, 2025, 144 p.

Toutes les couleurs de la nature

Frédéric Archaux, 2025, 152 p.

La vie cachée des sols

Philippe Hinsinger, 2024, 152 p.

Pour citer cet ouvrage

Gouveneaux A., Koken M., *Lumières vivantes.  
Bioluminescence et fluorescence naturelle*,  
Versailles, éditions Quæ, 2025, 136 p.

Afin de restituer au mieux les phénomènes de bioluminescence, certaines images de cet ouvrage ont été réalisées grâce à des techniques particulières (éclairages UV, filtres, poses longues, intensificateurs de lumière, etc.) et à quelques ajustements (modification de contraste, combinaison d'images, colorisation, etc.) et/ou en induisant l'émission de lumière (stimulation mécanique ou chimique). Ces interventions n'altèrent pas la réalité scientifique des phénomènes, mais permettent de mieux en révéler les caractéristiques et la richesse visuelle.

Les éditions Quæ réalisent une évaluation scientifique des manuscrits avant publication (<https://www.quae.com/store/page/199/processus-d-evaluation>). La procédure d'évaluation est décrite dans Prism (<https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/25780>).

Le processus éditorial s'appuie également sur un logiciel de détection des similitudes et des textes potentiellement générés par IA.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

[www.quae.com](http://www.quae.com)

[www.quae-open.com](http://www.quae-open.com)

© Éditions Quæ, 2025

ISBN (papier) : 978-2-7592-4080-7

ISBN (pdf) : 978-2-7592-4081-4

ISBN (ePub) : 978-2-7592-4082-1

ISSN : 2110-2228

# SOMMAIRE



|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Un monde de lumières et de couleurs</b> .....                | 7  |
| Du rayonnement lumineux à la perception des couleurs .....      | 8  |
| Produire de la couleur .....                                    | 10 |
| Une lumière vivante .....                                       | 12 |
| Des siècles de découvertes .....                                | 14 |
| <b>Dans les profondeurs marines... mais pas seulement</b> ..... | 17 |
| Quels organismes sont bioluminescents ? .....                   | 17 |
| Vivre dans l'obscurité .....                                    | 28 |
| Produire de la lumière : la règle ou l'exception ? .....        | 33 |
| <b>Aux sources de la bioluminescence</b> .....                  | 35 |
| Des molécules porteuses de lumière .....                        | 35 |
| De la molécule à l'organe .....                                 | 42 |
| Moduler, contrôler sa lumière .....                             | 47 |
| <b>Des lumières pleines de sens</b> .....                       | 57 |
| Défense .....                                                   | 58 |
| Aide à la prédation .....                                       | 66 |
| Communication .....                                             | 70 |
| Un outil multifonction .....                                    | 73 |
| Décrypter la bioluminescence : du terrain au laboratoire .....  | 75 |
| <b>La bioluminescence et nous</b> .....                         | 77 |
| Les humains sont-ils bioluminescents ? .....                    | 77 |
| Des lumières qui fascinent .....                                | 78 |
| Applications biotechnologiques .....                            | 86 |
| La bioluminescence est-elle menacée ? .....                     | 93 |



|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Fluorescence naturelle : entre outil de pointe et énigme écologique</b> ..... | 99  |
| Quelques précisions théoriques .....                                             | 100 |
| Les premiers travaux scientifiques.....                                          | 102 |
| Une diversité insoupçonnée.....                                                  | 103 |
| Écologie de la fluorescence naturelle.....                                       | 110 |
| D'innombrables applications .....                                                | 117 |
| <b>Que reste-il à découvrir ?</b> .....                                          | 121 |
| « Déserts » de bioluminescence.....                                              | 121 |
| Promesses biotechnologiques.....                                                 | 122 |
| Un rôle écologique sous-estimé ? .....                                           | 123 |
| Fluorescence naturelle : le risque de surinterprétation.....                     | 130 |
| Glossaire.....                                                                   | 133 |
| Pour en savoir plus.....                                                         | 135 |
| Crédits iconographiques.....                                                     | 135 |



#### **Page de droite**

Des pas sur le sable font réagir  
ces algues bioluminescentes  
qui s'illuminent d'un bleu vif.



Les termes de couleur **bleue** sont définis  
dans le « Glossaire » en fin d'ouvrage.









# Un monde de lumières et de couleurs

« Toute la diversité, tout le charme, toute la beauté de la vie est faite d'ombre et de lumière. »

Léon Tolstoï, *Anna Karénine*, 1877 (traduit du russe)

Dans la nuit, une petite lumière jaune apparaît devant vos yeux et virevolte en clignotant : vous venez de rencontrer le mâle de la luciole. Au même moment, des vagues se brisent sur une plage, non loin de là, en s'illuminant d'un bleu électrique. Cette fois, ce sont des microalgues qui animent le spectacle. Voici deux exemples de « lumière vivante », qu'on appelle la « bioluminescence ».

Ce terme, dérivé du grec ancien « *bíos* », qui signifie « vie », et du latin « *lumen* », « lumière », désigne la capacité qu'ont certains organismes vivants à produire et émettre leur propre lumière. Bien que ce phénomène puisse sembler familier, il est souvent confondu avec d'autres, tels que la fluorescence, la phosphorescence ou l'iridescence, qui résultent d'une transformation de la lumière ayant éclairé un corps, vivant ou non. La bioluminescence, elle, peut se manifester dans l'obscurité la plus totale, puisqu'elle est produite sans source de lumière préexistante, grâce à une réaction chimique.

Dans certains milieux, la bioluminescence est la première, voire l'unique source de lumière. Elle s'impose alors comme un moyen de communication majeur, modulant un large panel de comportements sociaux, de défense, de prédation ou de reproduction. À cet effet, les organismes bioluminescents ont développé au fil de l'évolution des cellules et des organes de plus en plus spécialisés dans l'émission de lumière, ainsi que des mécanismes de contrôle de mieux en mieux adaptés.

## Page de gauche

Comme des étoiles tombées du ciel, les lucioles illuminent la nuit.



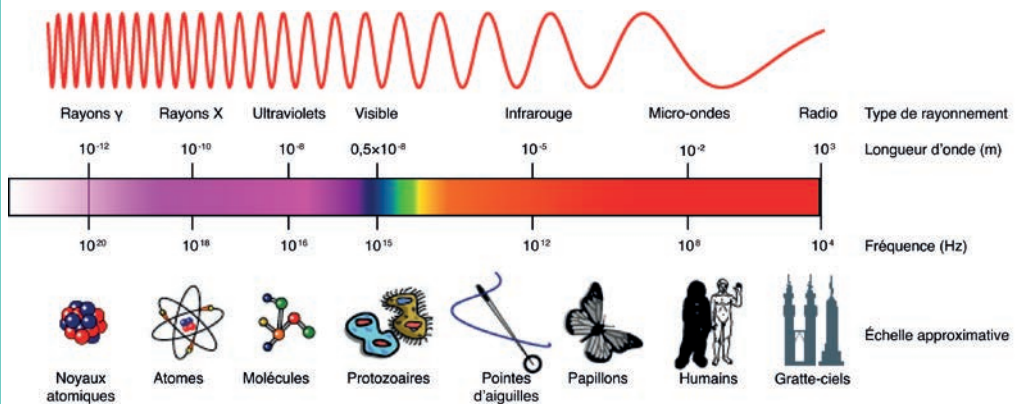
## ■ Du rayonnement lumineux à la perception des couleurs

La lumière, dans son sens physique, est une onde qui oscille, se propage et transporte de l'énergie à des vitesses prodigieuses. Elle fait partie du vaste spectre électromagnétique, allant des ondes radio, longues et peu énergétiques, aux rayons gamma, courts et hautement énergétiques. Entre ces extrêmes, un petit intervalle spectral est accessible à la vision humaine et correspond à ce qu'on appelle la « lumière visible ». Cependant, nous ne percevons pas la lumière telle qu'elle est, mais telle que notre cerveau la traduit, c'est-à-dire en couleurs.

### L'onde et le photon

Les ondes électromagnétiques sont communément décrites par leur « longueur d'onde », qui correspond à la distance en nanomètres (nm) entre deux cycles consécutifs d'une onde ou par leur fréquence, qui correspond au nombre de cycles par unité de temps. Une grande longueur d'onde correspond ainsi à une basse fréquence et transporte peu d'énergie, tandis qu'une courte longueur d'onde correspond à une haute fréquence et transporte davantage d'énergie. Par extension, les couleurs spectrales et les sources de lumières monochromatiques sont communément définies par leur longueur d'onde.

Cependant, la lumière ne se comporte pas uniquement comme une onde et réagit aussi comme un flux de particules. C'est la fameuse dualité onde-particule : certains phénomènes optiques (par exemple la diffraction et l'interférence) s'expliquent bien si l'on considère que la lumière est une onde, alors que pour d'autres (comme les phénomènes de luminescence, justement), mieux vaut considérer que la lumière est composée de particules chargées d'énergie, appelées « photons ».



Le spectre électromagnétique regroupe un ensemble d'ondes allant des rayons gamma ( $\gamma$ ) aux ondes radio, en passant par la lumière visible.



Certains poissons des profondeurs, comme le poisson télescope (*Gigantura sp.*), ont des yeux particulièrement grands et sensibles.

Le spectre du visible couvre ainsi une gamme de couleurs allant du violet, avec des longueurs d'onde comprises entre 380 et 440 nm, jusqu'au rouge, de 660 à 780 nm, en passant par un continuum de bleus, verts, jaunes et orange. La lumière dite « blanche », ou perçue comme telle, est la combinaison de nombreuses longueurs d'onde du spectre visible, et donc, de plusieurs couleurs. C'est le cas de la lumière du soleil et de celle produite par une ampoule à incandescence.

Pour détecter la lumière visible, l'œil humain dispose de deux types de cellules, qui tapissent sa rétine : des « cônes », utilisés pour percevoir le bleu, le vert et le rouge, et des « bâtonnets », qui sont beaucoup plus sensibles, mais ne permettent pas de discriminer les couleurs. Ces derniers prennent le relais durant la nuit. Ils sont majoritairement sollicités pour détecter les mouvements, mais aussi la bioluminescence, souvent produite à faible intensité dans des couleurs bleu-vert, qui correspondent à la sensibilité maximale des bâtonnets.

Outre de petites variations interindividuelles, qui peuvent étendre la sensibilité de l'œil humain vers l'ultraviolet (UV) ou l'infrarouge, le spectre visible reste limité, et surtout, il reste humain. En effet, la plupart des animaux ont un spectre de sensibilité différent, souvent plus réduit, mais quelquefois plus étendu. Les abeilles, par exemple, en plus de percevoir le spectre visible du bleu à l'orange, ont la capacité de percevoir les ultraviolets, ce qui leur permet de détecter des motifs spécifiquement réfléchis par les fleurs.

Mais la visibilité de la lumière est également une affaire d'intensité et de contraste. Là encore, les yeux humains, tout comme les yeux animaux, ont



leurs limites et leurs spécificités. Il est donc courant que la bioluminescence soit quasi invisible pour notre œil, mais bel et bien visible pour un insecte, un oiseau ou un poisson vivant en grande profondeur. En effet, on considère qu'à 200 mètres (m) de profondeur, il n'y a plus assez de lumière venant de la surface pour permettre à l'œil humain de voir, alors que les systèmes visuels qui ont évolué dans ce milieu peuvent détecter des photons jusqu'à 1 000 m, qui est la profondeur maximale de pénétration de la lumière solaire.

On précise souvent, dans la définition même de la bioluminescence, qu'il s'agit d'une émission de lumière visible. Et c'est, en effet, parce qu'elle est visible par d'autres organismes, de la même espèce ou d'espèces différentes, que la bioluminescence fait ou est susceptible de faire sens d'un point de vue biologique, écologique et évolutif. Dans ce contexte, il est important de garder à l'esprit que cette « visibilité » est centrale mais très relative, puisqu'elle dépend de la photosensibilité du récepteur, de la luminosité ambiante, et de bien d'autres facteurs.

## ■ Produire de la couleur

Des fleurs aux récifs coralliens, le vivant ne se prive pas de couleurs. Celles-ci existent non pas par hasard, ni pour le plaisir de nos yeux, mais pour interagir avec l'environnement : attirer un pollinisateur, se camoufler face à un prédateur, séduire un partenaire ou transmettre un signal. Et lorsque la communication n'est pas en jeu, la coloration peut jouer un rôle majeur dans la thermorégulation et la protection contre les UV.

Pour relever ces multiples défis, le vivant a développé plusieurs mécanismes de production de couleurs. Le moyen le plus classique repose sur des colorations, pigmentaires ou structurales, qui résultent de phénomènes optiques comme la réflexion, la diffraction, ou encore l'interférence. Il existe toutefois d'autres stratégies, comme la fluorescence ou la bioluminescence, qui ne relèvent pas à proprement parler de coloration mais produisent de la lumière par émission.

Les pigments sont des composés capables d'absorber certaines longueurs d'onde et d'en refléter ou d'en transmettre d'autres. Ces propriétés sont essentielles à de nombreux processus biologiques, tels que la photosynthèse, la vision et la protection contre les UV, mais elles permettent aussi de créer un large panel de couleurs, en sélectionnant une partie des longueurs d'onde de la lumière visible ambiante. On retrouve parmi ces pigments les mélanines, qui produisent des teintes noires, brunes et rouges chez de nombreux animaux, ainsi que les caroténoïdes, anthocyanines et porphyrines, plus connus dans la coloration des végétaux.



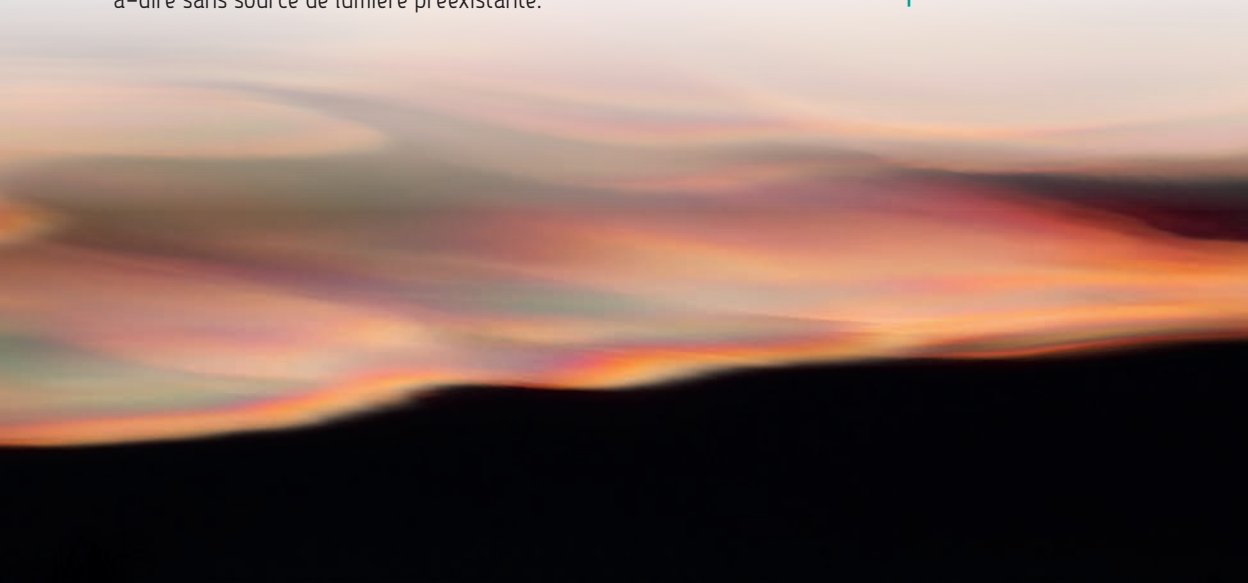


La coloration structurale produit, quant à elle, des couleurs vives sans utilisation de pigments, grâce à des micro- et nanostructures qui interagissent avec la lumière par des mécanismes de dispersion, de diffraction et d'interférence. Il s'agit souvent de structures alvéolées ou en feuillets dont les dimensions sont proches de celles des longueurs d'onde qu'ils affectent. Cela peut créer des effets iridescents, observables au niveau de la carapace des scarabées ou des ailes de papillons, mais pas uniquement. Les couleurs bleues des plumes d'oiseaux, par exemple, sont presque toujours produites de cette manière.

Les colorations pigmentaires et structurales sont généralement efficaces en milieu terrestre, où le soleil offre un large spectre de longueurs d'onde, mais elles peuvent être limitées si le spectre lumineux est appauvri ou restreint, car elles reposent sur des processus soustractifs, ou sélectifs. Autrement dit, si une couleur comme le rouge est absente de la lumière ambiante, comme c'est typiquement le cas en milieu marin au-delà de quelques mètres de profondeur, elle ne peut pas se manifester, à moins d'être produite activement... C'est précisément le rôle que peuvent jouer la fluorescence et la bioluminescence.

Ces phénomènes sont deux formes, à la fois proches et distinctes, de « luminescence », un terme générique qui désigne les émissions de lumière produites par des processus physiques ou chimiques excitant des électrons, lesquels libèrent de l'énergie sous forme de photons lorsqu'ils reviennent à leur état fondamental. Ces émissions sont toujours d'apparence monochromatique, c'est-à-dire d'une seule couleur. La fluorescence permet de modifier la couleur d'une source de lumière, en la réémettant à une longueur d'onde plus longue, tandis que la bioluminescence produit une lumière *de novo*, c'est-à-dire sans source de lumière préexistante.

Des nuages nacrés  
ont envahi le ciel  
de la ville d'Oslo (Norvège)  
le 22 décembre 2014.



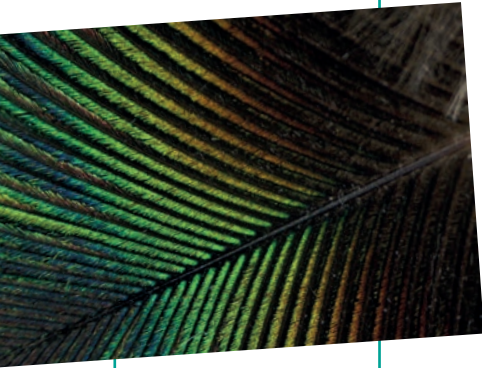


## Bioluminescence et iridescence : deux phénomènes distincts

Le terme « iridescence » désigne un type de coloration structurale spectaculaire, qui se manifeste par un changement de couleur selon l'angle d'illumination de l'objet ou l'angle de vue de l'observateur et, plus concrètement, par des motifs arc-en-ciel, métalliques ou irisés. On l'observe communément à la surface d'une bulle de savon ou d'une flaque d'essence, mais aussi au niveau des plumes de paon, de la carapace des scarabées, ou encore de la peau des céphalopodes.

L'iridescence des plumes de paon provient de l'interaction des ondes lumineuses avec les nanostructures kératinisées de la plume. Ces nanostructures, organisées de manière régulière, provoquent des interférences entre les ondes, qui renforcent certaines couleurs et en atténuent d'autres selon l'angle de vue. Cela donne aux plumes une brillance dynamique qui augmente leur attrait visuel et valorise le mâle dans les rituels de parade.

Un autre exemple, qui est probablement à l'origine de la confusion fréquente entre iridescence et bioluminescence, est celui des cténo-phores, car ces organismes sont généralement capables de produire les deux. Le préfixe « cténo- » vient du grec ancien « *ktenion* » qui signifie « peigne », parce que ces animaux sont dotés de plusieurs rangées de cils, semblables à de petits peignes, que l'animal agite pour se mouvoir. Ces structures sont capables de disperser la lumière blanche, formant des motifs arc-en-ciel qui courent le long du corps de l'animal. Ce type d'expression dynamique de lumière est souvent pris pour de la bioluminescence, alors que celle-ci est typiquement constituée d'une seule couleur. De plus, pour distinguer les deux, éteignez la lumière : la bioluminescence continue, alors que l'iridescence, elle, s'arrête.



Plume de paon  
vue à la loupe  
binoculaire.

## ■ Une lumière vivante

La bioluminescence est un cas particulier de chimiluminescence, processus par lequel des réactions chimiques (oxydatives essentiellement) libèrent l'énergie contenue dans certaines molécules sous forme de lumière. Dans le cas de la bioluminescence, la réaction chimique a lieu dans ou à partir d'un organisme vivant et implique obligatoirement des catalyseurs protéiques, c'est-à-dire des enzymes.



Les poissons-lanternes (*Myctophidae*) comptent parmi les organismes les plus abondants de l'Océan.

Ces enzymes, systématiquement appelées « luciférases », bien qu'elles puissent être structurellement différentes selon les organismes, rendent les réactions lumineuses énergétiquement très efficaces. Ainsi, des millions d'organismes sur Terre (dont certaines espèces de poissons ou de crevettes parmi les plus communes) ont développé de telles réactions biochimiques, et donc, la capacité de produire leur propre lumière.

La bioluminescence se distingue de la fluorescence et de la phosphorescence, deux types de photoluminescence qui consistent en l'absorption de l'énergie d'un photon, suivie de la réémission d'un autre photon de moindre énergie. Une partie de l'énergie est en effet dissipée sous forme de chaleur ou d'autres processus non radiatifs dus, par exemple, à des collisions avec d'autres molécules. La réémission fluorescente est ultra-rapide (de quelques pico- à quelques nanosecondes), tandis que la réémission phosphorescente est plus lente et peut durer de plusieurs secondes à plusieurs heures. Le terme de « phosphorescence » a souvent été employé par la communauté scientifique à la fin du <sup>xix</sup>e siècle, comme synonyme de « bioluminescence ». Cependant, il s'agit d'un phénomène purement structurel, que l'on observe seulement chez certains minéraux et systèmes photosynthétiques.

Lorsque la fluorescence est observée au niveau de structures organiques (c'est très souvent le cas), on parle plus précisément de « fluorescence naturelle ». Cependant, la bioluminescence reste la seule véritable lumière « vivante » car elle ne peut pas se maintenir après la mort. Des motifs fluorescents peuvent en revanche persister sur un organisme longtemps après sa mort.

Si ce livre traite principalement de la bioluminescence, il consacre également un chapitre à la fluorescence naturelle en raison notamment du lien étroit qui peut exister entre ces deux phénomènes. Il est régulièrement suggéré que certains motifs fluorescents pourraient jouer un rôle comparable à celui des signaux bioluminescents : une hypothèse aussi séduisante que controversée.



## Les lumières froides

Le mot « *Lumineszenz* » fut introduit en 1888 par le physicien et historien des sciences allemand Eilhard Wiedemann (1852-1928) pour décrire l'ensemble des phénomènes qui, par opposition à l'incandescence, ne dépendent pas d'une élévation de température. Cette définition a d'ailleurs conduit, en langage courant, à parler de « lumière froide », une expression qu'Aristote (384-322 avant J.-C.) employait déjà pour désigner, plus spécifiquement, la bioluminescence.

À l'époque, Wiedemann faisait en particulier référence à deux phénomènes : la fluorescence et la phosphorescence. Aujourd'hui, on connaît un panel beaucoup plus large de luminescences qui se distinguent les unes des autres par leur mode d'excitation, c'est-à-dire le type d'énergie qui excite le système et permet l'émission de photons. Par « système », on entend généralement des molécules, qui peuvent être des molécules organiques.

Aperçu des différents types de luminescences et de leurs modes d'excitation.

**Radioluminescence** – rayons ionisants X,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$

(application : dosimètres, mesurant l'exposition de personnes ou d'objets à ces rayons)

**Cathodoluminescence** – rayons cathodiques

(application : anciens téléviseurs)

**Électroluminescence** – champs électriques

(application : LED)

**Triboluminescence** – forces de frottement ou électrostatiques

(exemple : sucre broyé)

**Sonoluminescence** – ultrasons

(exemple : crevette-pistolet)

**Chimiluminescence** – réactions chimiques

(application : bracelet lumineux)

**Bioluminescence** « *lumière vivante* » – réaction enzymatique

(exemple : lucioles)

**Photoluminescence** – absorption de photons de lumière

**Fluorescence**

(application : détergents « blanchissants »)

**Phosphorescence**

(application : aiguilles de montre)

## ■ Des siècles de découvertes

La lumière a toujours occupé une place centrale dans notre manière d'appréhender le monde. Plus qu'un phénomène physique, elle structure nos rythmes, influence nos perceptions et a souvent été investie de significations symboliques puissantes. Dans ce contexte, la bioluminescence intrigue. Elle n'émane ni du soleil, ni du feu, mais du vivant lui-même, dans des environnements qui, le plus souvent, échappent à nos repères sensoriels. De ce fait, elle est restée, au fil des siècles, un objet de curiosité et de spéculations d'un genre à part.



Parmi les écrits les plus anciens, on cite souvent les travaux d'Anaximène (*circa* 585–525 avant J.-C.), d'Aristote et de Pline l'Ancien (*circa* 23–79 après J.-C.), qui rapportent de manière assez détaillée leurs observations d'animaux bioluminescents, à la fois marins et terrestres. Cependant, on trouve bien avant cela, dans un poème chinois datant d'au moins 700 avant J.-C., ce qui semble être une référence aux lucioles.

Jusqu'au <sup>xviii</sup>e siècle, ce phénomène naturel fut rapporté par de nombreux intellectuels et naturalistes, mais il continue à nourrir plus de mythes et de superstitions que de curiosité scientifique. En 1667, les premières données expérimentales furent fournies par le physicien et chimiste irlandais Robert Boyle (1627–1691), qui observa que l'absence d'air atténuait ou éteignait la lumière des vers luisants. Le prêtre allemand Athanasius Kircher (1602–1680) compila également de nombreuses observations sur la lumière vivante et suggéra qu'elle remplissait une fonction biologique, notamment pour communiquer.

Depuis, plusieurs générations de scientifiques se sont consacrées à élucider les causes dites « proximales » et « ultimes » de la bioluminescence. Les causes proximales se réfèrent aux mécanismes à l'origine de la production de lumière, autrement dit le « comment », tandis que les causes ultimes se réfèrent aux pressions évolutives et aux avantages adaptatifs qui ont façonné l'émergence de la bioluminescence, c'est-à-dire le « pourquoi ».

Bien du chemin a été parcouru depuis les premières observations de lumière vivante. On sait aujourd'hui que ce phénomène, loin d'être un accident de la nature, est omniprésent dans certains environnements, particulièrement dans l'océan. Sur la terre, en revanche, la bioluminescence reste rare, même si les lucioles constituent un exemple frappant de sa diversification et de son évolution en tant que système de communication.

Globalement, on estime qu'elle serait apparue de manière indépendante plus de 100 fois au cours de l'évolution du vivant... Autrement dit, les organismes bioluminescents n'ont pas hérité ce *trait* d'un ancêtre commun, mais l'ont développé à plusieurs reprises dans différentes lignées, en mobilisant des molécules et des structures différentes.



Le claquement de pince des crevettes-pistolets produit un son puissant et un éclair de lumière : la sonoluminescence.





## Dans les profondeurs marines... mais pas seulement

« Lors de ma première plongée en pleine mer, je suis descendue à plus de 240 m et j'ai éteint les lumières. Je savais que je verrais de la bioluminescence, mais je n'étais pas du tout préparée à l'ampleur du phénomène. C'était incroyable ! Il y avait des explosions de lumière partout, c'était comme être au milieu d'un feu d'artifice silencieux. »

Edith Widder, dans une interview de média *Nature*, 2007 (traduit de l'anglais)

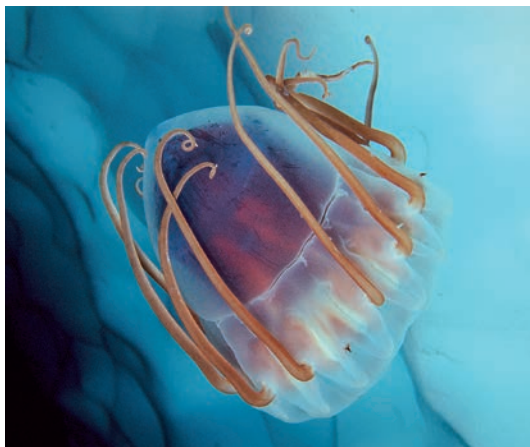
Une des idées reçues les plus tenaces concernant la bioluminescence est qu'il s'agirait d'un *trait biologique* exceptionnel, limité à certaines espèces des grandes profondeurs marines. Cependant, la bioluminescence a évolué chez une grande diversité d'organismes, des bactéries aux vertébrés, et on la retrouve non seulement à toutes les profondeurs de l'océan, mais également en milieu terrestre, bien qu'en proportion moindre.

## ■ Quels organismes sont bioluminescents ?

Grâce aux auteurs classiques, on sait qu'un certain nombre d'organismes ou de phénomènes bioluminescents étaient connus dès l'Antiquité : étaient évoqués les lucioles et les vers luisants, certains poissons, des mollusques et des champignons, mais aussi la « phosphorescence » de la mer ou celle de la viande avariée (dus, en réalité, à des micro-organismes bioluminescents). Ces cas de bioluminescence étaient cependant rapprochés d'autres observations, encore mal interprétées à l'époque, comme le scintillement des plumes des oiseaux de la Forêt-Noire qui, d'après Pline, brillaient la nuit « comme des feux » (probablement par réflexion ou iridescence) ou la lueur dans les yeux

### Page de gauche

La photographie accentue l'éclat bioluminescent de ces champignons (*Omphalotus nidiformis*), dont la lumière est plus discrète à l'œil nu.



De couleur rouge sang à la lumière du jour, la méduse casquée (*Physalia physalis*) émet une lumière bleue lorsqu'elle est stimulée.



« du chat, du cerf, du loup, du phoque et de la hyène » (due à la réflexion de la lumière ambiante par le tapetum, une structure réfléchissante située au fond de l'œil). Ces exemples constituèrent une première liste qui fut copiée et recopiée dans les premiers écrits européens.

Plus tard, devant l'importance du phénomène, la nécessité d'établir un inventaire rigoureux des espèces bioluminescentes s'imposa. Plusieurs biologistes s'attelèrent à cette tâche colossale, notamment l'Anglais Peter Herring, qui publia en 1987 une liste des genres et familles au sein desquels la bioluminescence avait été observée, rapportée ou documentée. Avant lui, en 1952, l'Américain Edmund Newton Harvey (1887-1959) réalisa un inventaire plus descriptif, qui explorait également les mécanismes chimiques et physiologiques impliqués dans la bioluminescence.

## Un long travail d'inventaire

Pour associer le nom d'une espèce à la liste des organismes bioluminescents, le chemin est semé d'embûches.

Avant toute chose, il faut avoir la chance d'observer le phénomène, ce qui est en soi un défi. Bien souvent, les organismes bioluminescents ne produisent de la lumière que par intermittence, dans des contextes écologiques particuliers, généralement dans le cadre d'interactions avec d'autres organismes. Les capacités lumineuses d'un organisme bioluminescent peuvent également varier au cours de son cycle de vie, des saisons mais surtout de l'alternance jour-nuit. De même, si son état est dégradé ou si ses besoins physiologiques ne sont pas comblés, l'organisme peut perdre une partie, voire la totalité, de ses capacités à produire de la lumière. Enfin, l'intensité du signal lumineux