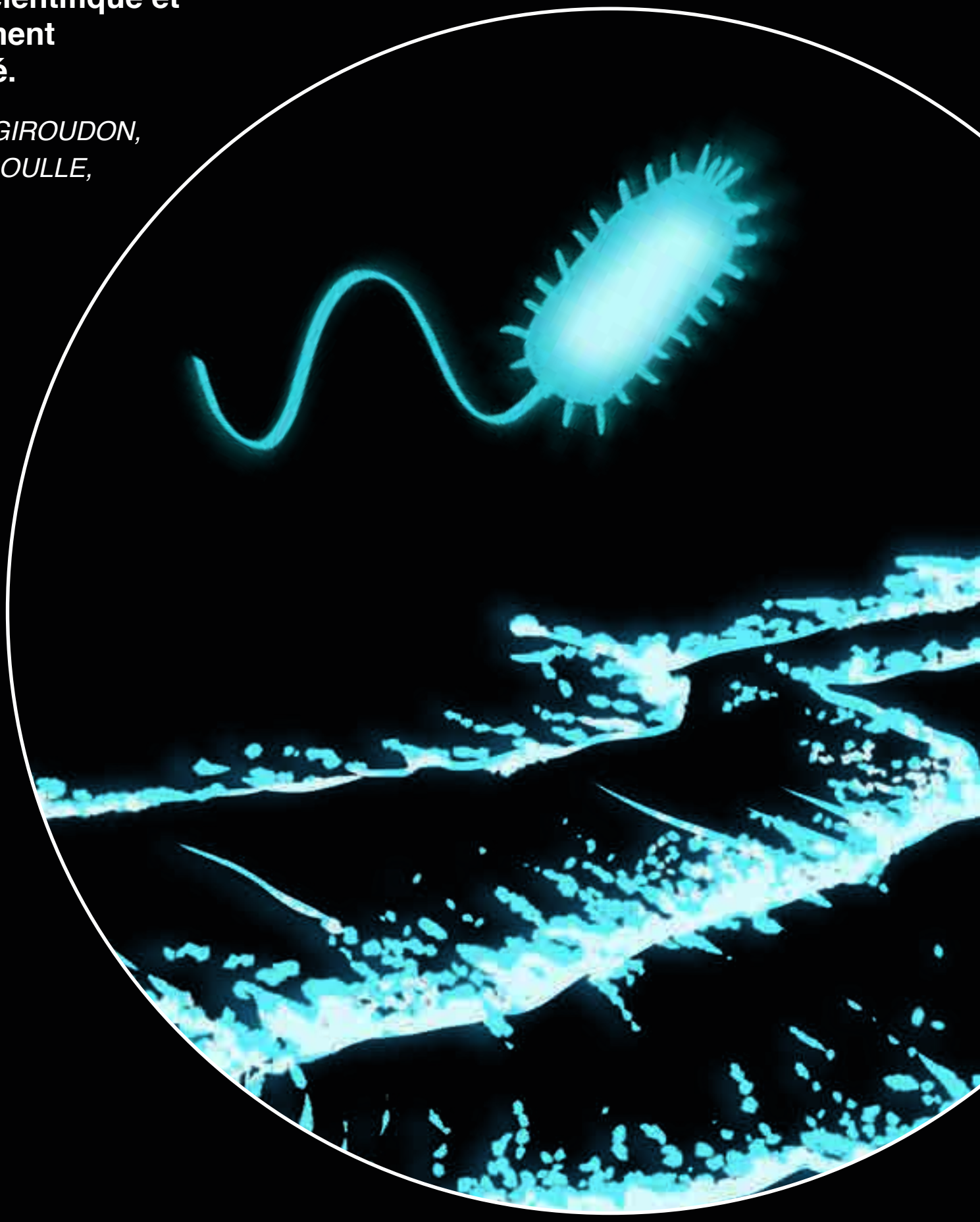
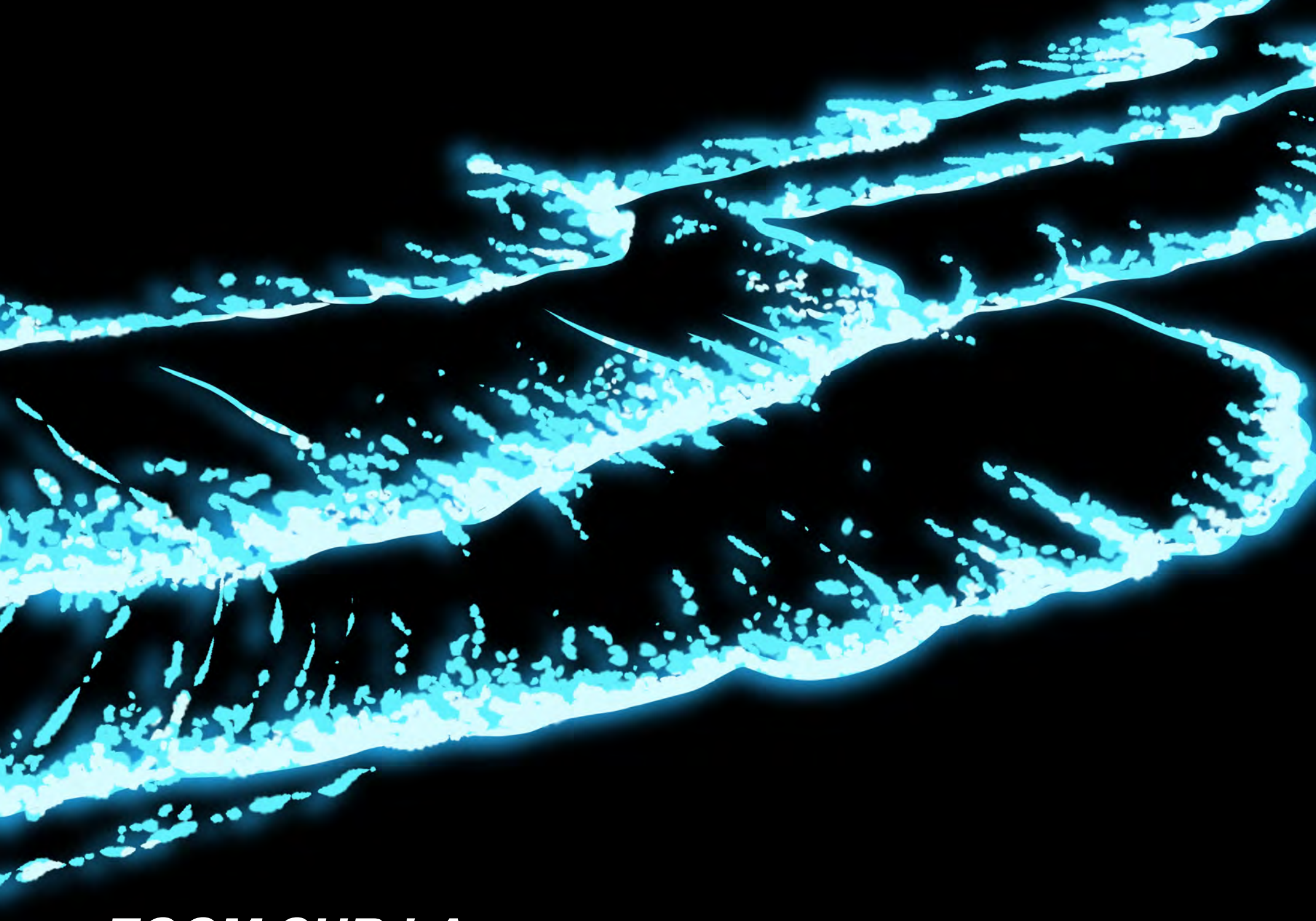
PLONGEZ DANS LE MONDE DE LA BIOLUMINESCENCE

DIVE IN THE WORLD OF BIOLUMINESCENCE

Une exposition réalisée par Suzie GIROUDON, Swann LY-GAMBY & Lucie DEBOULLE, du Master Information Scientifique et Médiation en Environnement d'Aix-Marseille Université.

An exhibition realised by Suzie GIROUDON, Swann LY-GAMBY & Lucie DEBOULLE, Master's students in Scientific Information and Environmental Mediation from Aix-Marseille University.





ZOOM SUR LA

BIOLUMINESCENCE

Réaction chimique dont le réultat est la production de lumière. Ce phénomène n'a besoin d'aucune source de lumière pour exister.

It's a chemical reaction that leads to light emission. This phenomenon does not need any light source to work.

Contrairement à la fluorescence et à la phosphorescence, le phénomène de bioluminescence ne s'applique qu'aux êtres vivants.

Unlike fluorescence and phosphorescence, this phenomenon applies only to living beings.

Exemples : Certaines méduses et certaines bactéries.

Examples : Somes Jellyfishes or bacterias.

ZOOM SUR LA

PHOSPHORESCENCE

Phénomène optique similaire à la fluorescence, dans lequel certains matériaux émettent de la lumière après avoir été excités par une source lumineuse.

It's an optical phenomenon like fluorescence in which some materials are emitting light after being excited by a light source.

Cependant la différence clé est qu'un matériaux phosphorescent brille dans l'obscurité après avoir été exposé à la lumière, tandis qu'un matériaux fluorescent cesse d'émettre de la lumière une fois dans l'obscurité.

However the diffrence is that phosphorescent material is shinning in the dark after being exposed to light while fluorescent material stops emitting light when put in the dark.

Exemples : Les étoiles accrochées au plafond qui brillent.

Examples : Shinning stars we can fix on the ceiling.

ZOOM SUR LA

FLUORESCENCE

Phénomène optique qui se produit lorsque certains matériaux émettent de la lumière après avoir été excités par une source lumineuse, comme une lampe, le soleil ou un laser.

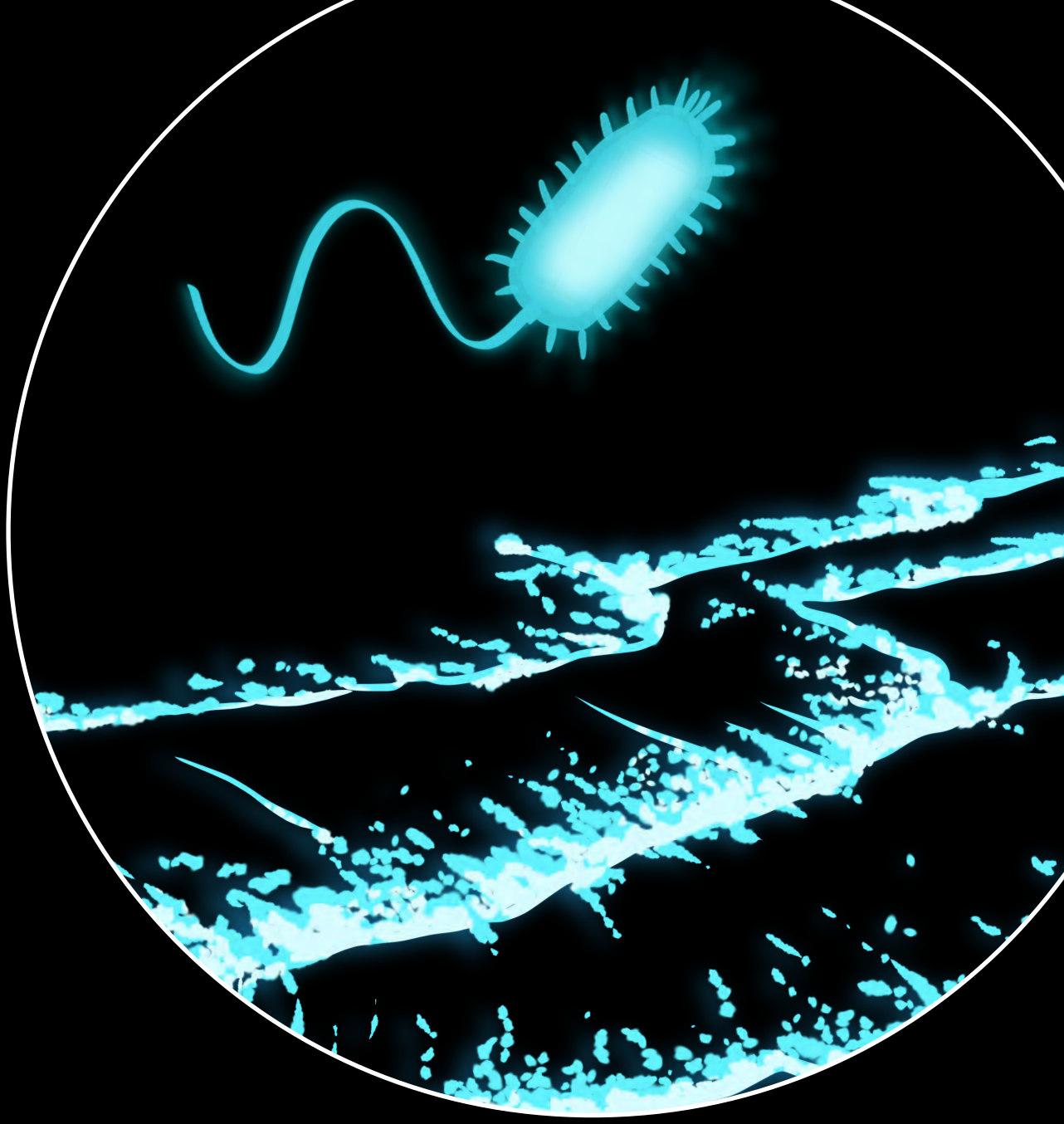
It’s an optical phenomenon that appears when some materials are emitting light after being excited by a light source (a lamp, the sun, a laser...).

En d’autres termes, un matériaux fluorescent brille sous une lumière spécifique, même quand la source de lumière est éteinte mais que l’environnement n’est pas obscur.

In an other way, a fluorescent material is shinning under a specific light, even when the light source is turned off if the surroundings are not too dark.

Exemples : Les surligneurs et les gilets jaunes.

Examples : Highlighters and reflective armbands.

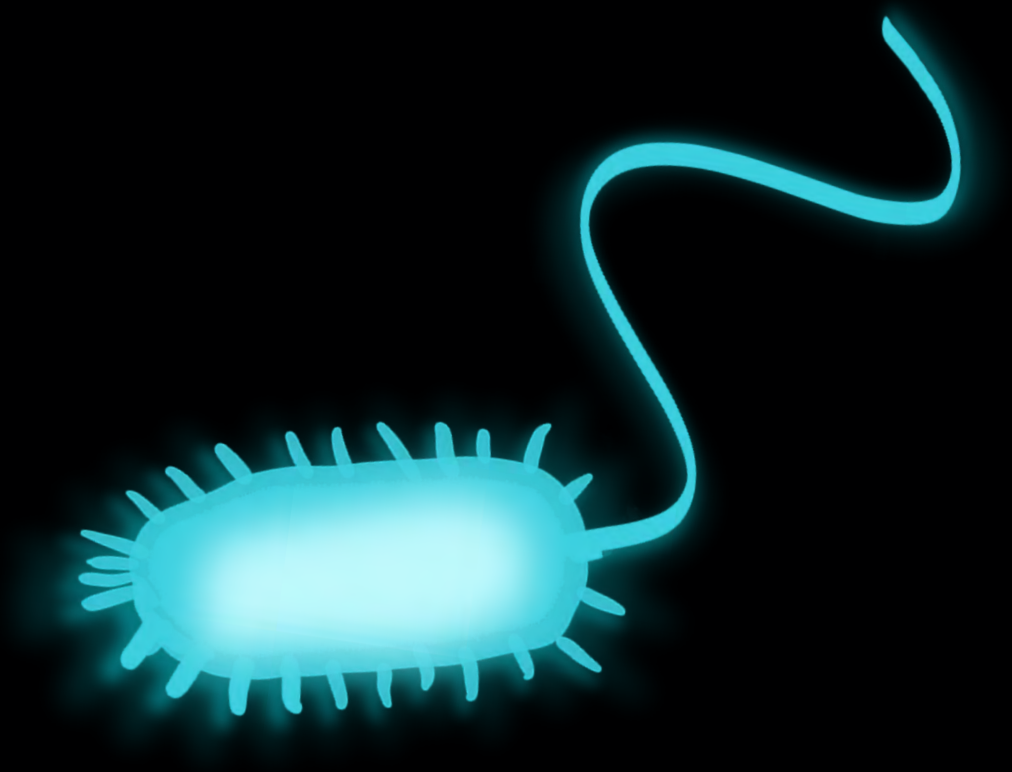


LA BIOLUMINESCENCE MARINE

QUEL PROCESSUS CHIMIQUE PERMET DE GÉNÉRER DE LA BIOLUMINESCENCE CHEZ UNE BACTÉRIE ?

Écriture
Suzie GIROUDON, Swann LY-GAMBY & Lucie DEBOULLE
du Master Information Scientifique et Médiation en Environnement d'Aix-Marseille Université.

Illustration
Annaïg CRIQUET



QUEL PROCESSUS CHIMIQUE PERMET DE GÉNÉRER DE LA BIOLUMINESCENCE CHEZ UNE BACTÉRIE ?

Photobacterium Phosphoreum **est une bactérie qui vit dans l'océan profond.**

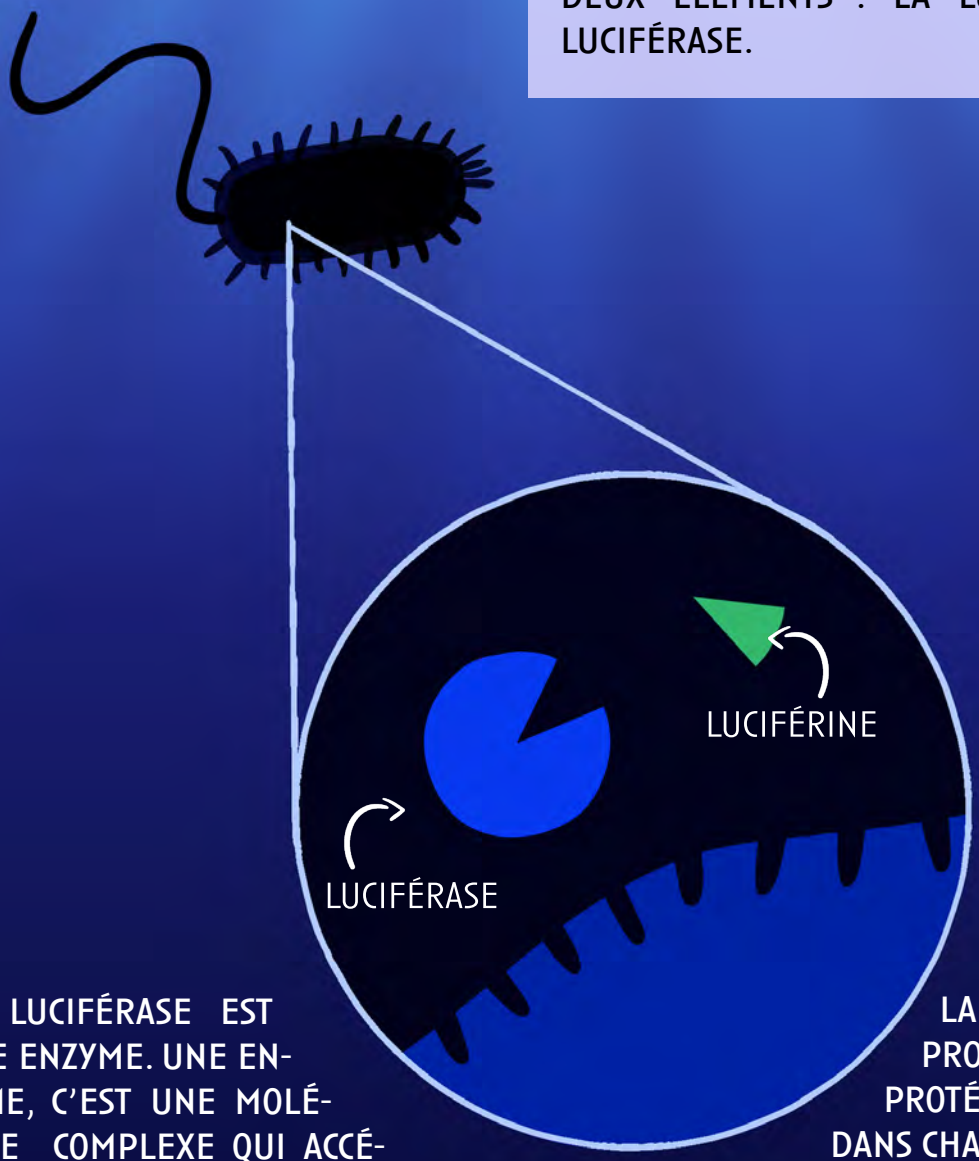
Découvrez la réaction chimique qui a lieu dans son organisme afin qu'elle génère de la bioluminescence, grâce à cette BD !

IL EXISTE UNE BACTÉRIE QUI VIT DANS LES PROFONDEURS DE L'OCÉAN. ELLE FAIT PARTIE D'UNE FAMILLE DE BACTÉRIES BIOLUMINESCENTES. MAIS POUR ELLE, SON CORPS NE FABRIQUE PAS DE LUMIÈRE...

PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM

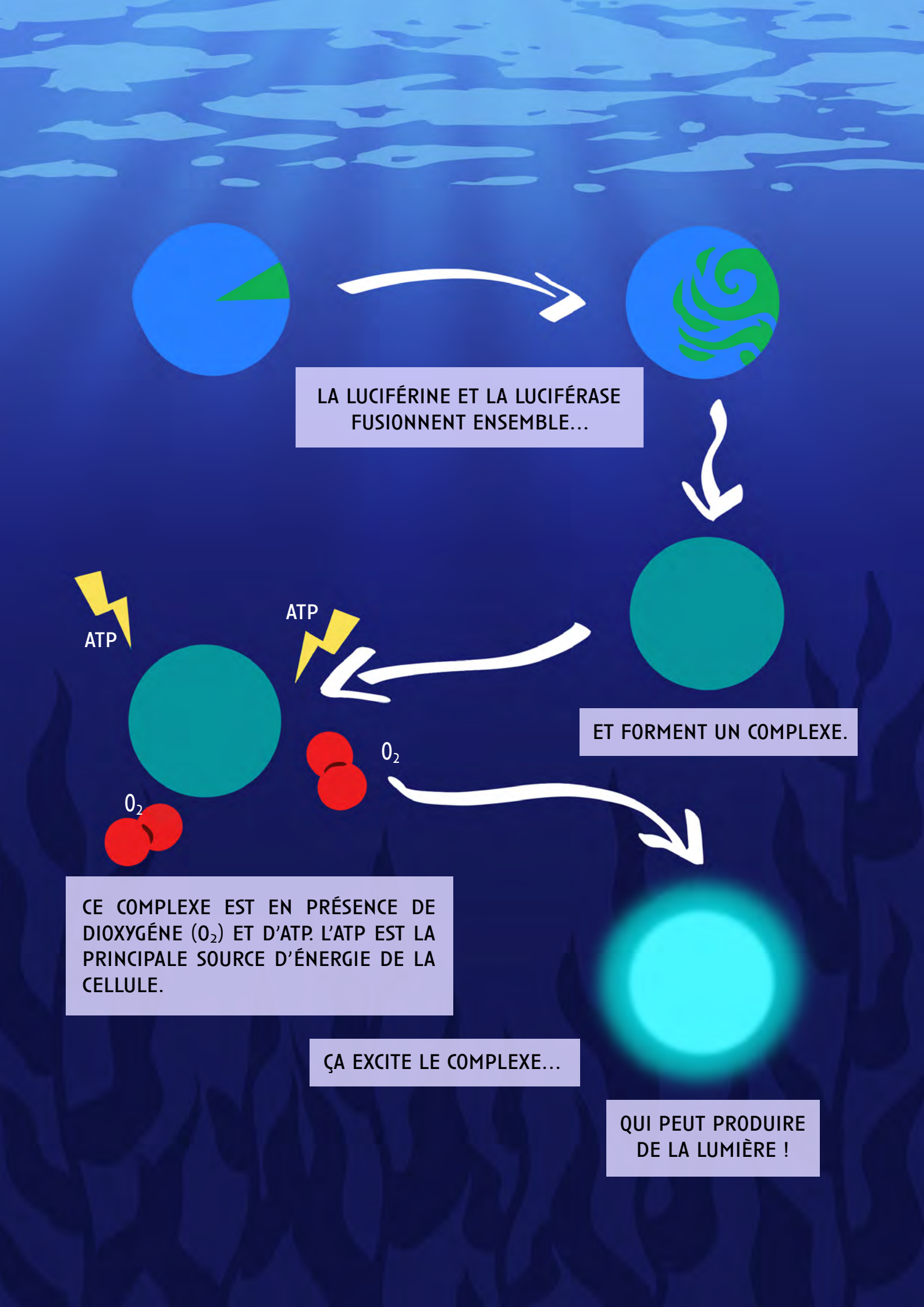
POURQUOI ? QUE DOIT-IL SE PASSER DANS SON CORPS POUR QU'ELLE PUISSE ÉCLAIRER ?

DANS LE CORPS DE LA BACTÉRIE, IL EXISTE DEUX ÉLÉMENTS : LA LUCIFÉRINE ET LA LUCIFÉRASE.

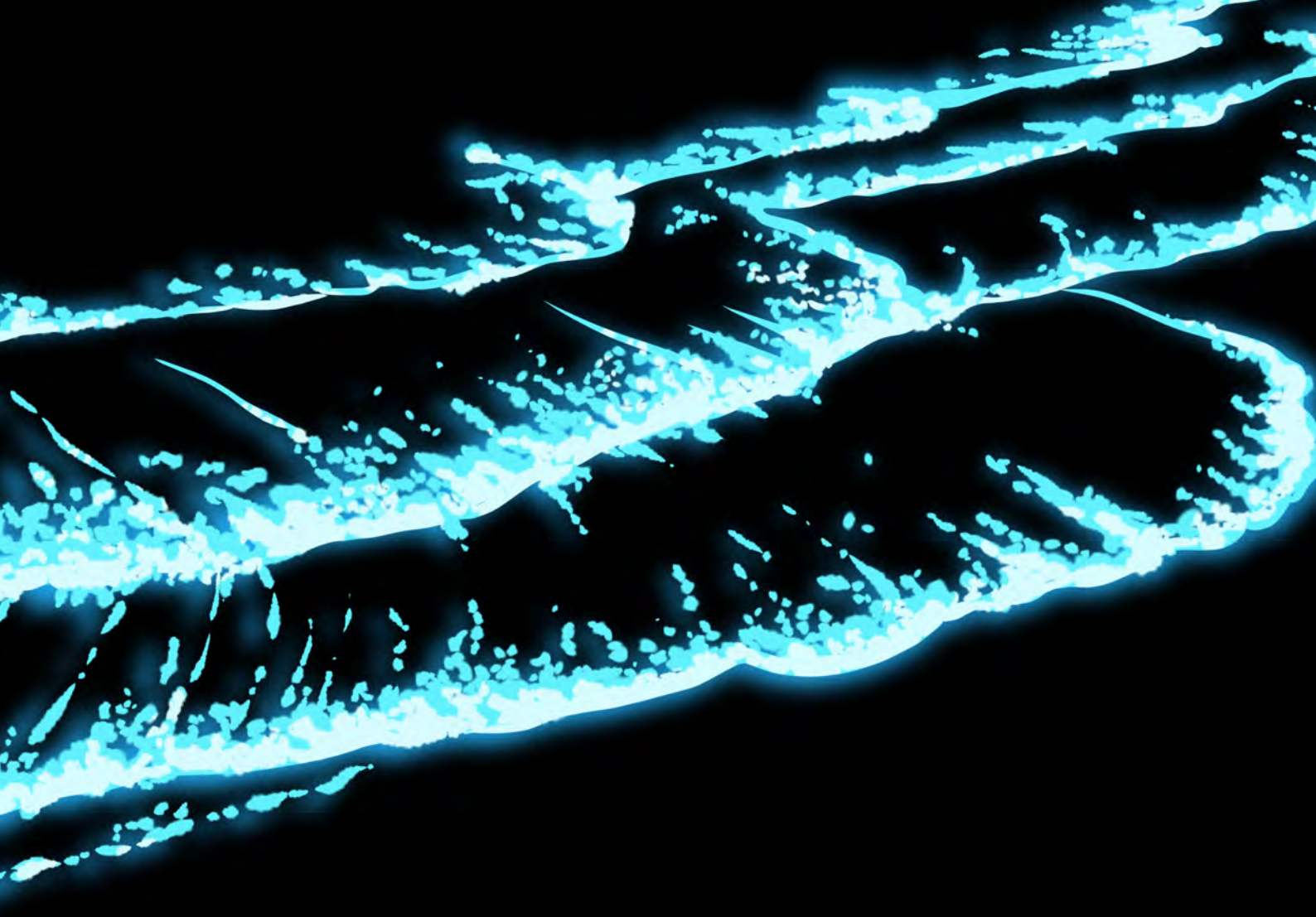


LA LUCIFÉRASE EST UNE ENZYME. UNE ENZYME, C'EST UNE MOLÉCULE COMPLEXE QUI ACCÉLÈRE LES RÉACTIONS CHIMIQUES SE PRODUISANT DANS CHAQUE CELLULE. UNE CELLULE EST LA PETITE UNITÉ COMPOSANT LE CORPS DE TOUS LES ÊTRES VIVANTS.

LA LUCIFÉRINE EST UNE PROTÉINE SUBSTRAT. LES PROTÉINES SONT PRÉSENTES DANS CHAQUE CELLULE ET REMPLISSENT DES FONCTIONS. LES PROTÉINES SUBSTRAT SONT DES PROTÉINES MODIFIÉES PAR UNE ENZYME AU COURS D'UNE RÉACTION BIOCHIMIQUE (ICI LA BIOLUMINESCENCE).


LA LUCIFÉRINE ET LA LUCIFÉRASE FUSIONNENT ENSEMBLE...
ET FORMENT UN COMPLEXE.
ATP
ATP
O_2
O_2
CE COMPLEXE EST EN PRÉSENCE DE DIOXYGÉNE (O_2) ET D'ATP. L'ATP EST LA PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE DE LA CELLULE.
ÇA EXCITE LE COMPLEXE...
QUI PEUT PRODUIRE DE LA LUMIÈRE !

ET C'EST AINSI QUE LA BACTÉRIE PEUT PRODUIRE DE LA LUMIÈRE ! DEVENANT DONC UNE BACTÉRIE BIOLUMINESCENTE.
LE SAVIEZ-VOUS ? SEULEMENT 2 % DE L'ÉNERGIE PRODUITE PAR UNE AMPOULE SE DÉGAGE SOUS FORME DE LUMIÈRE CONTRE 95 % POUR LA PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM !



Pitch de la BD. Modion possimus, alibernatio eos rentur as dolent ut quo dolenistibus dipsapedis audi blat int ma voloren tessit, to volestiisci omnis exernam faccum es el ium quodic tem. Ga. Nam quia excersp eriatinim facestiur mincte omnitatur solorem quid exerrov idessi tem acerit rerum quae eum, omnitat lamentio. Namus, et lab iur, sam nonserspit occabo. Lorporumque nist ut aut que mod est, sim ium in conest, imus audis si vellabo. To coreptatur?
Aborerrum qui aut volut et rem et dis comnis at.
Itat exces nobit quas exeruptia quos aut labore sumqui dellecepel ipsum, eum con consero vollore seribus rest quissequunt.
Accae lam, comnis prorest iisquiamus doluptat atur? Tas aut

Unité d'appui et de recherche
PYTHÉAS
AMU • CNRS • INRAE • IRD

amU Aix Marseille Université
cnrs
INRAE
IRD

76%
40%
1
2
3
4
5
Focus on
Phosphorescence
PHÉNOMÈNE OPTIQUE SIMILAIRE À LA FLUORESCENCE, DANS LEQUEL CERTAINS MATÉRIAUX ÉMETTENT DE LA LUMIÈRE APRÈS AVOIR ÉTÉ EXCITÉS PAR UNE SOURCE LUMINEUSE.
IT'S AN OPTICAL PHENOMENON LIKE FLUORESCENCE IN WHICH SOME MATERIALS ARE EMITTING LIGHT AFTER BEING EXCITING BY A LIGHT SOURCE.
CEPENDANT LA DIFFERENCE CLÉ EST QU'UN MATÉRIAU PHOSPHORESCENT BRILLE DANS L'OBSCURITÉ APRÈS AVOIR ÉTÉ EXPOSÉ À LA LUMIÈRE, TANDIS QU'UN MATÉRIAU FLUORESCENT CESSE D'ÉMETTRE DE LA LUMIÈRE UNE FOIS QUE LA SOURCE DE LUMIÈRE A ÉTÉ ÉTEINTE.
HOWEVER THE DIFFERENCE IS THAT PHOSPHORESCENT MATERIAL IS SHINING IN THE DARK AFTER BEING EXPOSED TO LIGHT WHILE FLUORESCENT MATERIAL STOP EMITTING LIGHT WHEN THE SOURCE OF LIGHT TURNED OFF.
EXEMPLES : LES ÉTOILES ACCROCHÉES AU PLAFOND QUI BRILLENT.
EXEMPLES : SHINING STARS WE CAN FIX ON THE CEILING
Focus on
Fluorescence
PHÉNOMÈNE OPTIQUE QUI SE PRODUIT LORSQUE CERTAINS MATÉRIAUX ÉMETTENT DE LA LUMIÈRE APRÈS AVOIR ÉTÉ EXCITÉS PAR UNE SOURCE LUMINEUSE, COMME UNE LAMPE, LE SOLEIL OU UN LASER.
IT'S AN OPTICAL PHENOMENON THAT APPEARS WHEN SOME MATERIALS ARE EMITTING LIGHT AFTER BEING EXCITING BY A LIGHT SOURCE (A LAMP, THE SUN, A LASER...).
EN D'AUTRES TERMES, UN MATÉRIAU FLUORESCENT BRILLE SOUS UNE LUMIÈRE SPÉCIFIQUE, MÊME LORSQUE LA SOURCE DE LUMIÈRE EST ÉTEINTE MAIS QUE L'ENVIRONNEMENT N'EST PAS OBSCUR.
IN AN OTHER WAY, A FLUORESCENT MATERIAL IS SHINING UNDER A SPECIFIC LIGHT EVEN WHEN THE LIGHT SOURCE IS TURNED OFF BUT THE ENVIRONMENT ISN'T TOO DARK.
EXEMPLES : LES SURLIGNEURS OU LES GILETS JAUNES.
EXEMPLES : HIGHLIGHTER OR REFLECTIVE JUMPANDS
Focus on
Bioluminescence
RÉACTION CHIMIQUE DONT LE RÉSULTAT EST LA PRODUCTION DE LUMIÈRE.
CE PHÉNOMÈNE N'A BESOIN D'AUCUNE SOURCE DE LUMIÈRE POUR FONCTIONNER.
IT'S A CHEMICAL REACTION THAT LEADS TO A LIGHT EMISSION. THIS PHENOMENON DOESN'T NEED ANY LIGHT SOURCE TO WORK.
CONTRAIREMENT À LA FLUORESCENCE ET À LA PHOSPHORESCENCE, LE PHÉNOMÈNE DE BIOLUMINESCENCE, LUI, NE S'APPLIQUE QU'AUX ÊTRES-VIVANTS.
UNLIKE FLUORESCENCE AND PHOSPHORESCENCE, THIS PHENOMENON APPLIES ONLY TO LIVING BEINGS.
EXEMPLES : CERTAINES MÉDUSES OU CERTAINES BACTÉRIES.
EXEMPLES : SOME JELLYFISH OR SOME BACTERIA.

Du 18 au 23 Avril 2023
PLONGEZ DANS LE MONDE DE LA BIOLUMINESCENCE
Une exposition réalisée par Suzie GIROUDON, Swann LY-GAMBY & Lucie DEBOULLE, du Master Information Scientifique et Médiation en Environnement d'Aix Marseille Université.
An exhibition realised by Suzie GIROUDON, Swann LY-GAMBY, & Lucie DEBOULLE, Master's students in Scientific Information and Environmental Mediation from Aix-Marseille University.
cnrs
mio
cité
QUEL PROCESSUS CHIMIQUE PERMET DE GÉNÉRER DE LA BIOLUMINESCENCE CHEZ UNE BACTÉRIE ?
WHICH CHEMICAL PROCESS LEADS TO BIOLUMINESCENCE INSIDE A BACTERIUM ?
PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM EST UNE BACTÉRIE QUI VIT DANS L'OCÉAN PROFOND.
RETROUVEZ LA RÉACTION CHIMIQUE QUI A LIEU DANS SON ORGANISME AFIN QU'ELLE GÉNÈRE DE LA BIOLUMINESCENCE EN REMETTANT LES VIGNETTES DANS L'ORDRE !
PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM IS A BACTERIUM THAT LIVES IN THE DEEP OCEAN.
FIND THE CHEMICAL REACTION THAT HAPPENS IN ITS ORGANISM SO THAT IT CAN MAKE BIOLUMINESCENCE BY PUTTING THUMBNAILS IN ORDER !
Partagez
Share
Une idée...
An idea...
....Une émotion
...An emotion
Une question...
A question...
« Nous avons
https://www
mio

8 au 23 Avril 2023
DE
A
UMINESCENCE
réalisée par Suzie GIROUDON, Swann LY
ucie DEBOUAIT, du Master Information
Médiation en Environnement d'Aix Marseille
cnrs
mio
cité
QUEL PROCESSUS
GÉNÉRER DE LA
UNE BACTÉRIE ?
WHICH CHEMICA
BIOLUMINESCEN
PH
BA
RETRO
DANS SO
BIOLUN
PHOTOBACTERIUM
LIVES IN THE DEEP
FIND THE CHEMICA
ORGANISM SO THA
PUTTING THUMBNA

LA BIOLUMINESCENCE DANS L'OCÉAN

BIOLUMINESCENCE IN THE OCEAN

Contrairement à ce que l'on peut penser, la bioluminescence n'est pas réservée aux lieux exotiques et aux abysses !

Contrary to what one might think, bioluminescence is not reserved for exotic places and the abyss !

En effet, 76% des espèces vivant en pleine mer et environ 40% des espèces vivant sur les fonds marins émettent de la lumière.

Indeed, 76% of species living in the open sea and about 40% of species living on the seabed emit light.

LA DIVERSITÉ DES ESPÈCES

SPECIES DIVERSITY

Parmi ces espèces bioluminescentes on peut notamment retrouver des calamars 1 (ex : *Vampyroteuthis infernalis*), des méduses 2 (ex : *Aequorea victoria*), des poissons 3 (ex : *Photoblepharon steinitzi*), des poissons des abysses 4 (ex : *Melanocetus johnsonii*) et même des crustacés 5 (ex : *Thysanoessa*).

Among these bioluminescent species, we can notably find squid 1 (ex : Vampiyroteuthis infernalis), jellyfish 2 (ex : Aequorea Victoria), fish 3 (ex : Photoblepharon steinitzi), fish from the abyss 4 (ex : Melanocetus johnsonii) and even crustaceans 5 (ex : Thysanoessa).

Diversité des espèces
Species diversity

Parmi ces espèces bioluminescentes on peut notamment retrouver des calamars 1 (ex : *Vampyroteuthis infernalis*), des méduses 2 (ex : *Aequorea victoria*), des poissons 3 (ex : *Photoblepharon steinitzi*), des poissons des abysses 4 (ex : *Melanocetus johnsonii*) et même des crustacés 5 (ex : *Thysanoessa*).

Among these bioluminescent species, we can notably find squid 1 (ex : Vampiyroteuthis infernalis), jellyfish 2 (ex : Aequorea Victoria), fish 3 (ex : Photoblepharon steinitzi), fish from the abyss 4 (ex : Melanocetus johnsonii) and even crustaceans 5 (ex : Thysanoessa)

Focus on Fluorescence

ATTIRER LA PROIE

ATTRACT THE PREY

Certaines espèces, comme la Baudroie des abysses, utilisent la bioluminescence comme leurre pour attirer leur nourriture.

Some species, such as the Abyssal Anglerfish, use bioluminescence as a lure to attract their food.

Dans l'océan obscur, où la lumière ne passe pas, les petites proies sont appâtées par la source de lumière et se font manger.

In the dark ocean, where light does not pass, small prey are lured by the light source and eaten.

Attirer la proie
Attract the prey

Certaines espèces, comme la Baudroie des abysses, utilisent la bioluminescence comme leurre pour attirer leur nourriture.
Some species, such as the Abyssal Anglerfish, use bioluminescence as a lure to attract their food.

Dans l'océan obscur, où la lumière ne passe pas, les petites proies sont appâtées par la source de lumière et se font manger.
In the dark ocean, where light does not pass, small prey are lured by the light source and eaten.

SE DÉFENDRE

TO DEFEND

La bioluminescence est aussi un moyen de défense pour certaines espèces marines.

Bioluminescence is also a means of defense for certain marine species.

Par exemple, les vers marins utilisent une technique bien particulière pour tromper leurs prédateurs : ils détachent une partie lumineuse de leur corps afin d'attirer le prédateur et d'avoir le temps de s'échapper !

For example, sea worms use a very specific technique to deceive their predators : they detach a luminous part of their body in order to attract the predator and have time to escape !

Se défendre
To defend

La bioluminescence est aussi un moyen de défense pour certaines espèces marines.

Bioluminescence is also a means of defense for certain marine species.

Par exemple, les vers marins utilisent une technique bien particulière pour tromper leurs prédateurs : ils détachent une partie lumineuse de leur corps afin d'attirer le prédateur et d'avoir le temps de s'échapper !

For example, sea worms use a very specific technique to deceive their predators : they detach a luminous part of their body in order to attract the predator and have time to escape !

QUEL PROCESSUS CHIMIQUE PERM
GÉNÉRER DE

LA COMMUNICATION ET LA REPRODUCTION

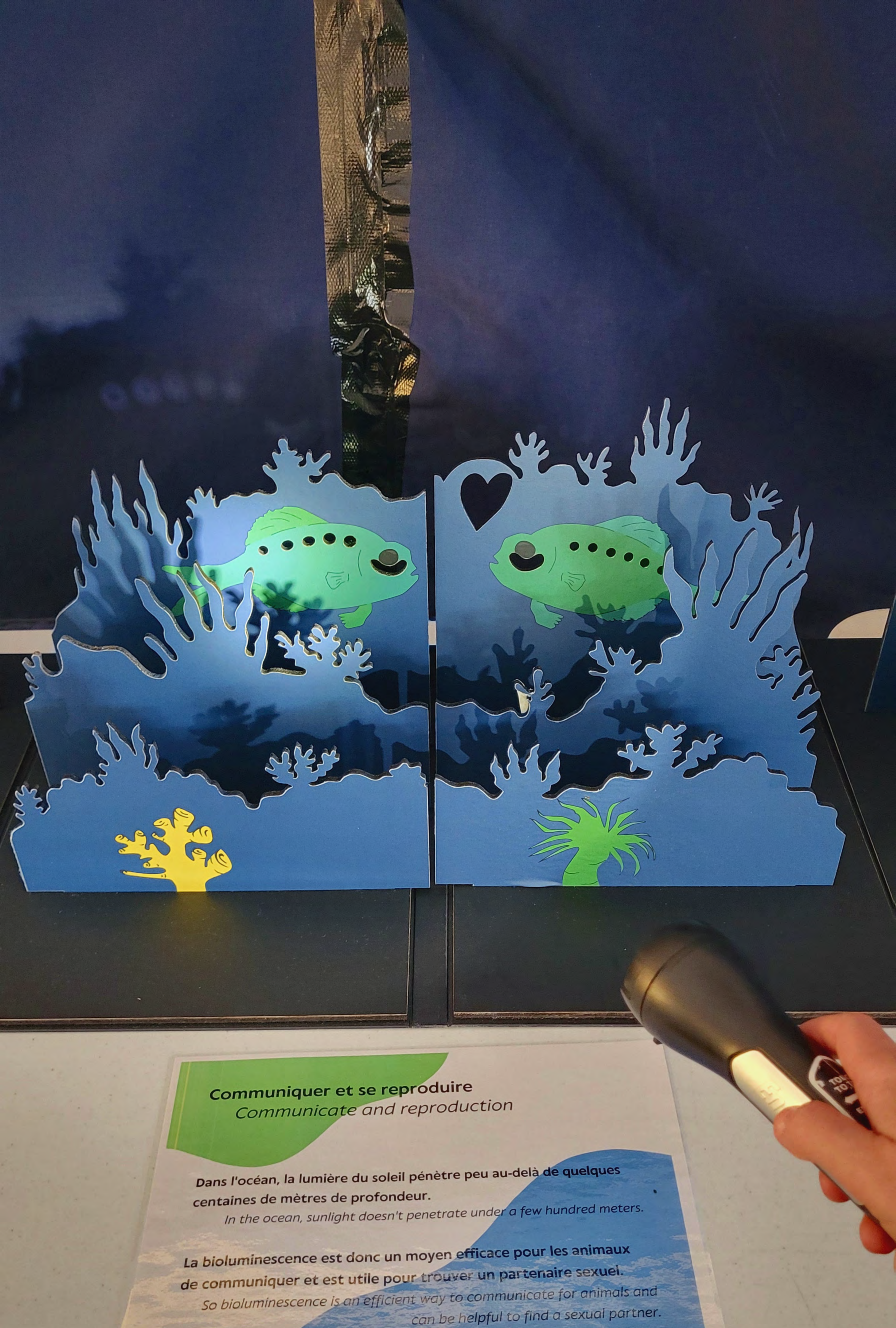
COMMUNICATE AND REPRODUCTION

Dans l'océan, la lumière du soleil pénètre peu au-delà de quelques centaines de mètres de profondeur.

In the ocean, sunlight doesn't penetrate under a few hundred meters.

La bioluminescence est donc un moyen efficace pour les animaux de communiquer et est utile pour trouver un partenaire sexuel.

So bioluminescence is an efficient way to communicate for animals and can be helpful to find a sexual partner.



Communiquer et se reproduire
Communicate and reproduction

Dans l'océan, la lumière du soleil pénètre peu au-delà de quelques centaines de mètres de profondeur.

In the ocean, sunlight doesn't penetrate under a few hundred meters.

La bioluminescence est donc un moyen efficace pour les animaux de communiquer et est utile pour trouver un partenaire sexuel.

So bioluminescence is an efficient way to communicate for animals and can be helpful to find a sexual partner.

SE CAMOUFLER

TO HIDE

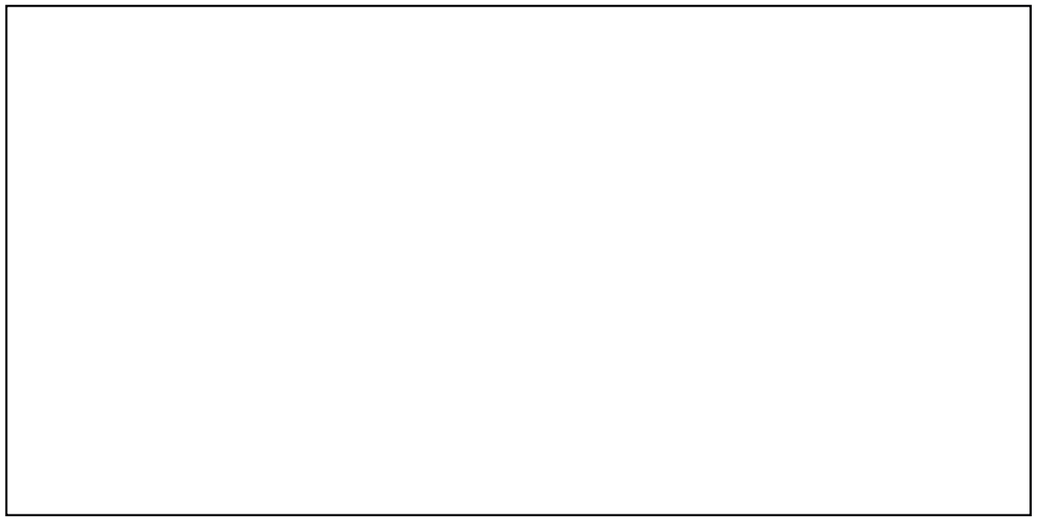
Certaines espèces, comme le Sar, créent de la lumière au niveau de leur ventre. Grâce à cela, vu du dessous, la silhouette du poisson se confond dans la lumière du jour et permet ainsi de se camoufler.

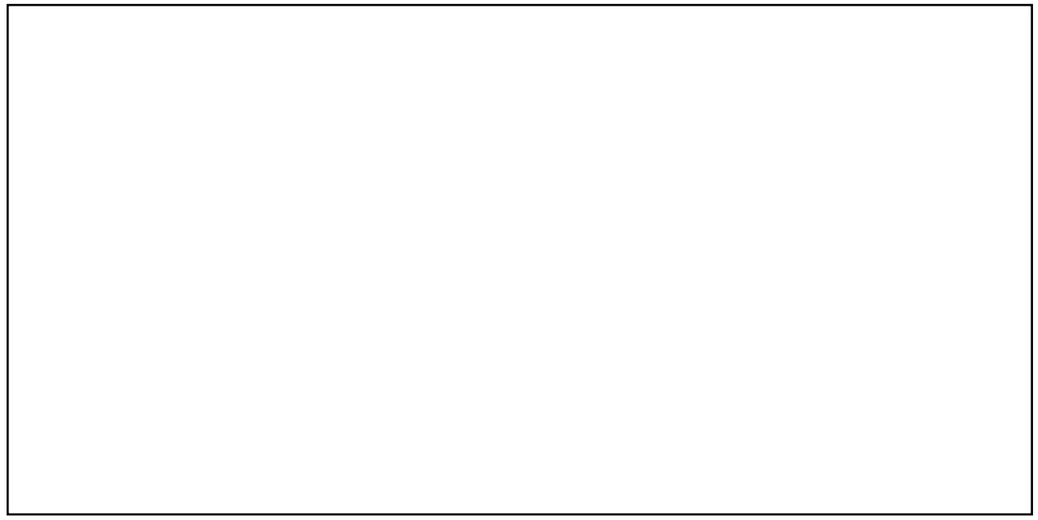
Some species, such as the Sar, create light at their belly. Thanks to this, seen from below, the silhouette of the fish merges into the light of day and thus makes it possible to hide itself.

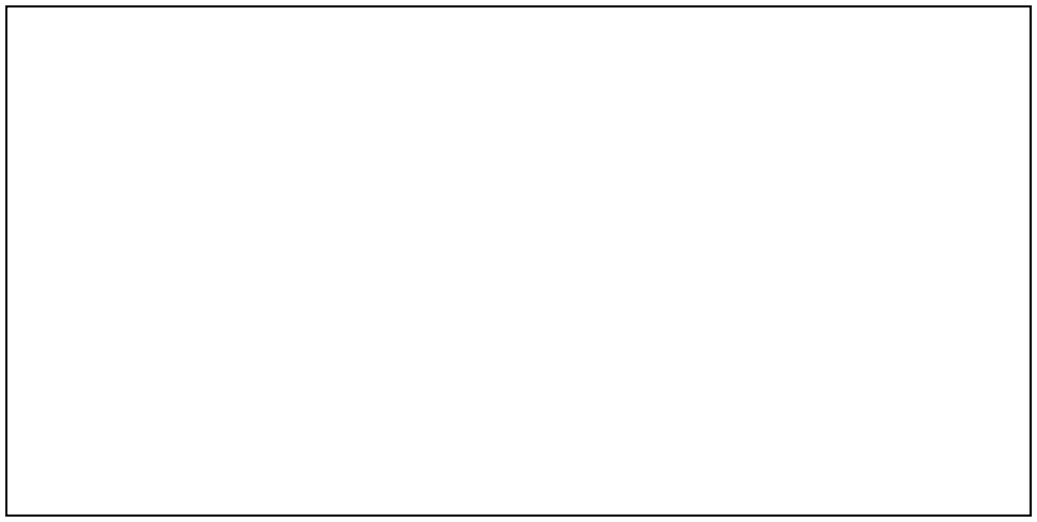
Se camoufler
To hide

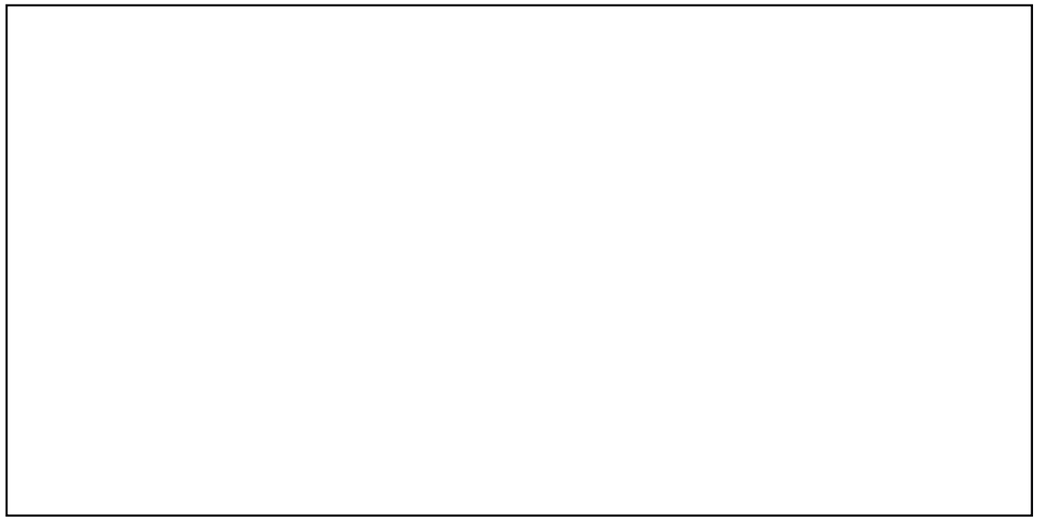
Certaines espèces, comme le Sar, créent de la lumière au niveau de leur ventre. Grâce à cela, vu du dessous, la silhouette du poisson se confond dans la lumière du jour et permet ainsi de se camoufler.

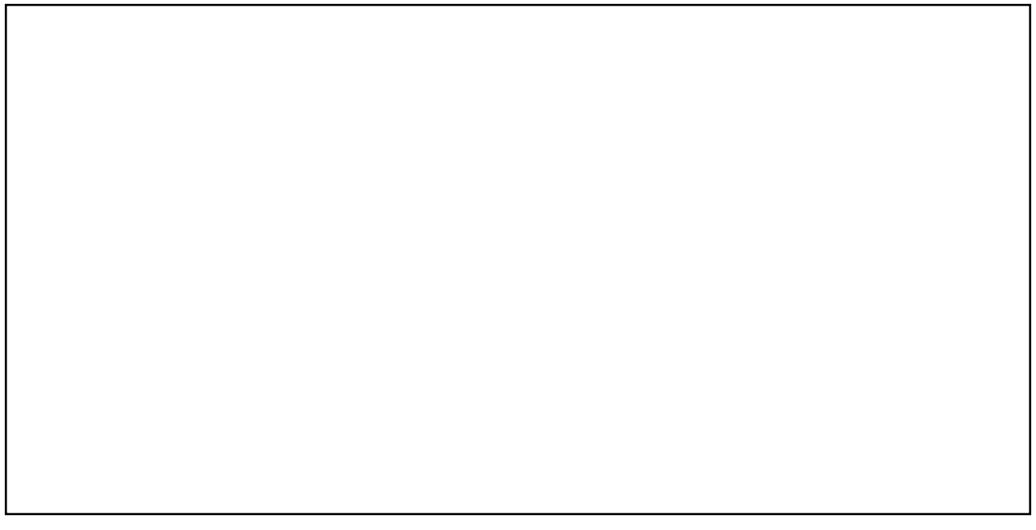
Some species, such as the Sar, create light at their belly. Thanks to this, seen from below, the silhouette of the fish merges into the light of day and thus makes it possible to hide itself.

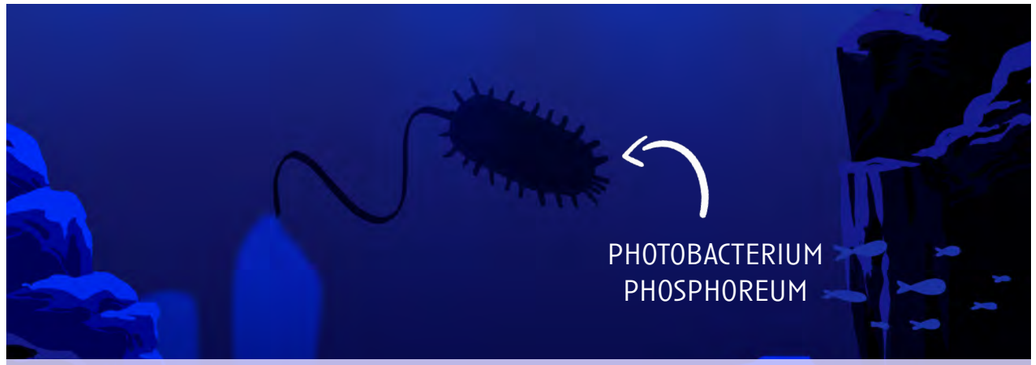




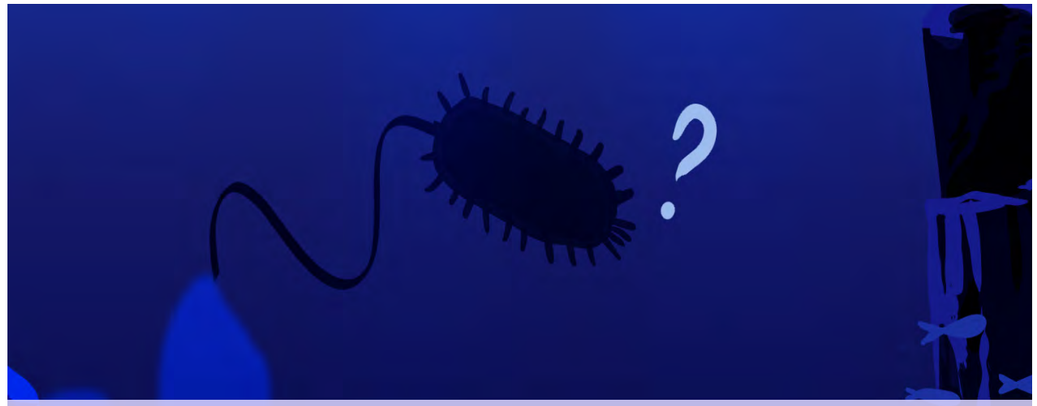




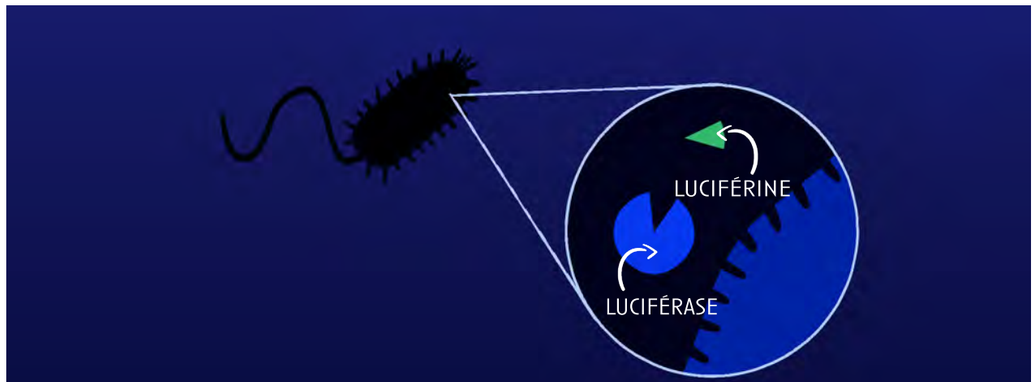




IL EXISTE UNE BACTÉRIE QUI VIT DANS LES PROFONDEURS DE L'OCÉAN. ELLE FAIT PARTIE D'UNE FAMILLE DE BACTÉRIES BIOLUMINESCENTES. MAIS POUR ELLE, SON CORPS NE FABRIQUE PAS DE LUMIÈRE...

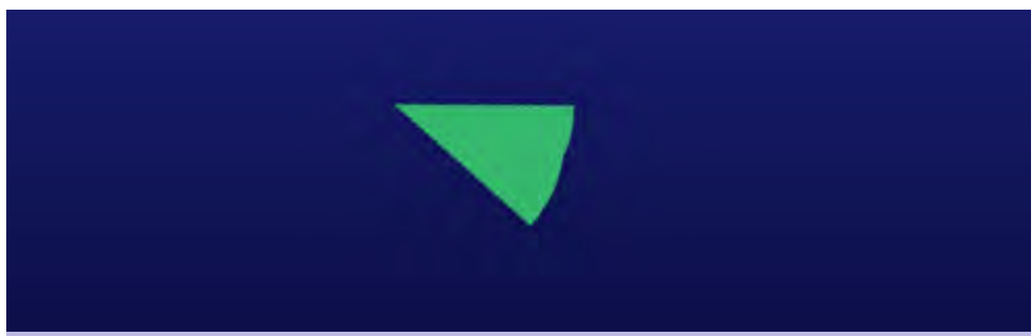


POURQUOI ? QUE DOIT-IL SE PASSER DANS SON CORPS POUR QU'ELLE PUISSE ÉCLAIRER ?

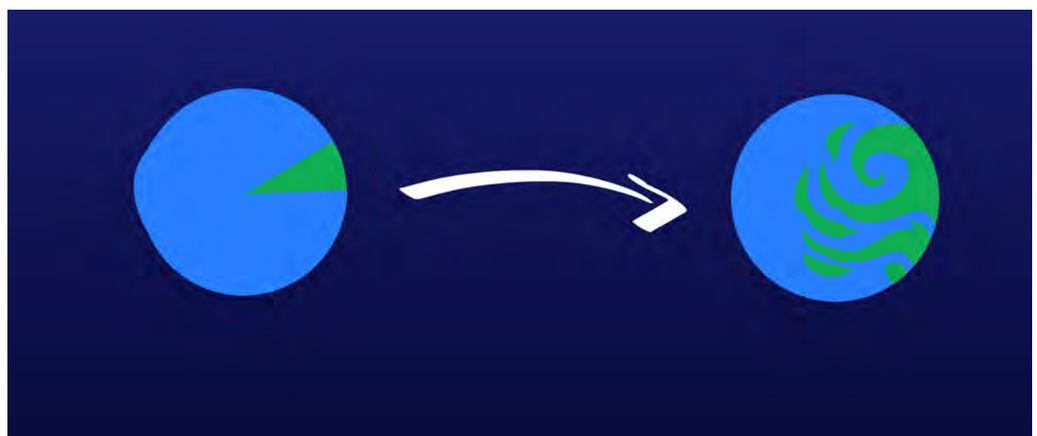


DANS LE CORPS DE LA BACTÉRIE, IL EXISTE DEUX ÉLÉMENTS : LA LUCIFÉRINE ET LA LUCIFÉRASE.

LA LUCIFÉRASE EST UNE ENZYME. UNE ENZYME, C'EST UNE MOLÉCULE COMPLEXE QUI ACCÉLÈRE LES RÉACTIONS CHIMIQUES SE PRODUISANT DANS CHAQUE CELLULE. UNE CELLULE EST LA PETITE UNITÉ COMPOSANT LE CORPS DE TOUS LES ÊTRES VIVANTS.

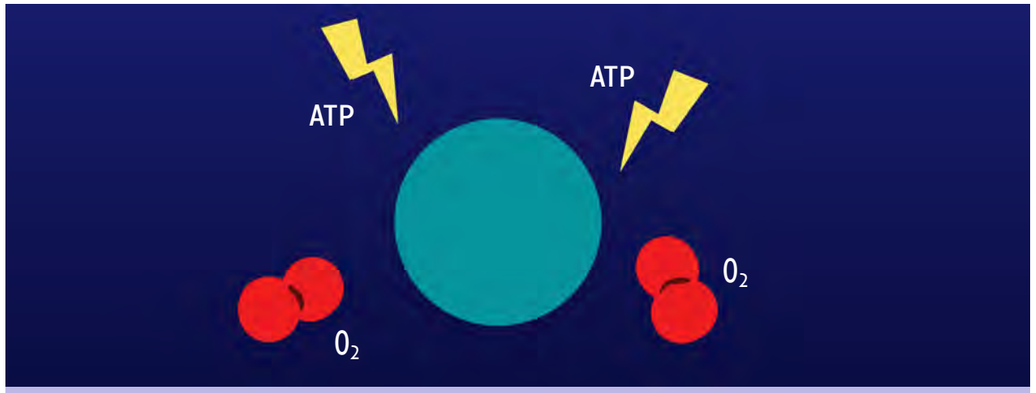


LA LUCIFÉRINE EST UNE PROTÉINE SUBSTRAT. LES PROTÉINES SONT PRÉSENTES DANS CHAQUE CELLULE ET REMPLISSENT DES FONCTIONS. LES PROTÉINES SUBSTRAT SONT DES PROTÉINES MODIFIÉES PAR UNE ENZYME AU COURS D'UNE RÉACTION BIOCHIMIQUE (ICI LA BIOLUMINESCENCE).

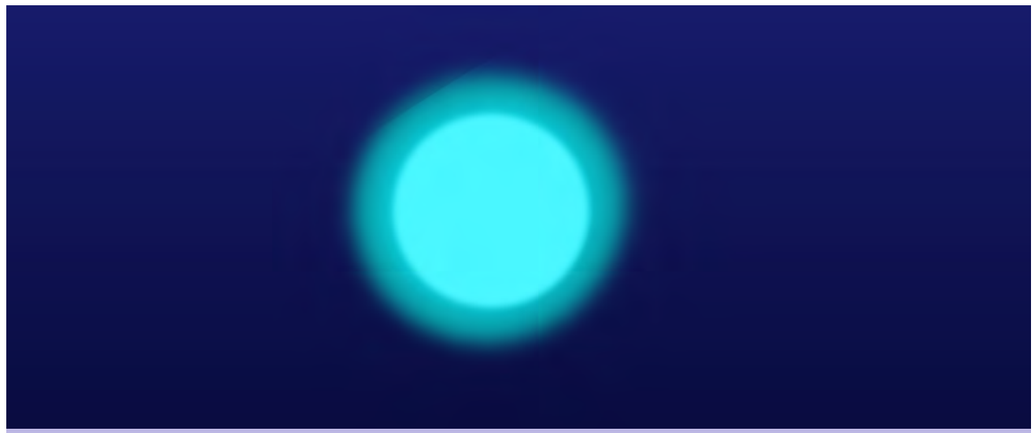


LA LUCIFÉRINE ET LA LUCIFÉRASE FUSIONNENT ENSEMBLE...

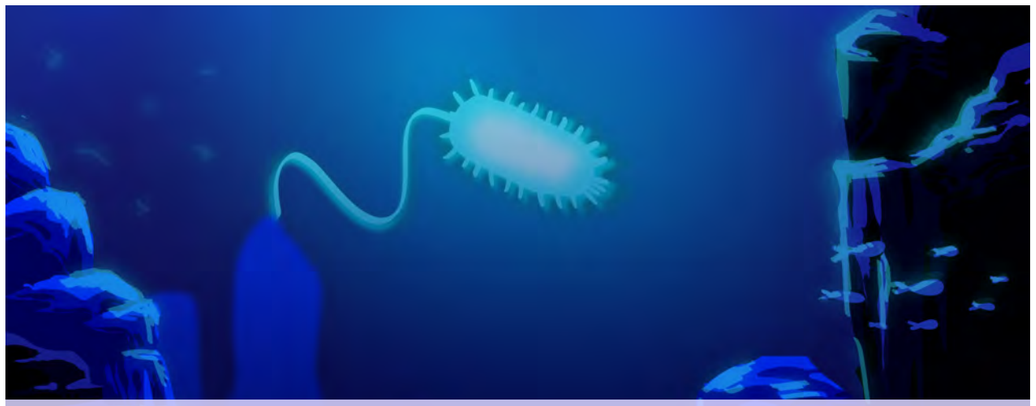
ET FORMENT UN COMPLEXE.



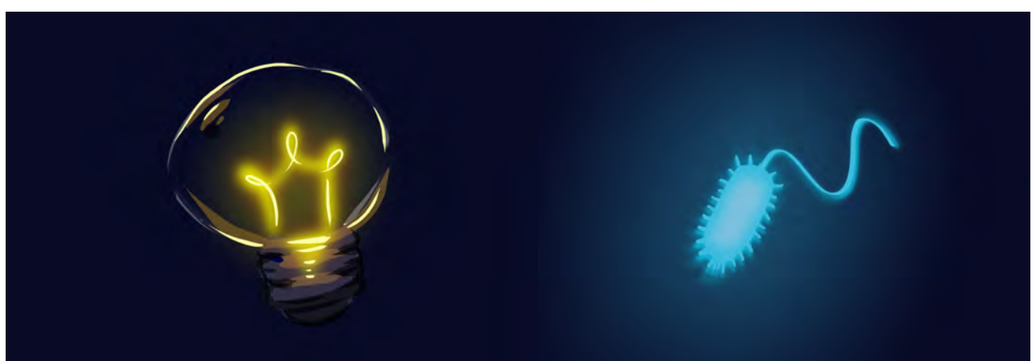
CE COMPLEXE EST EN PRÉSENCE DE DIOXYGÉNE (O_2) ET D'ATP. L'ATP EST LA PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE DE LA CELLULE.



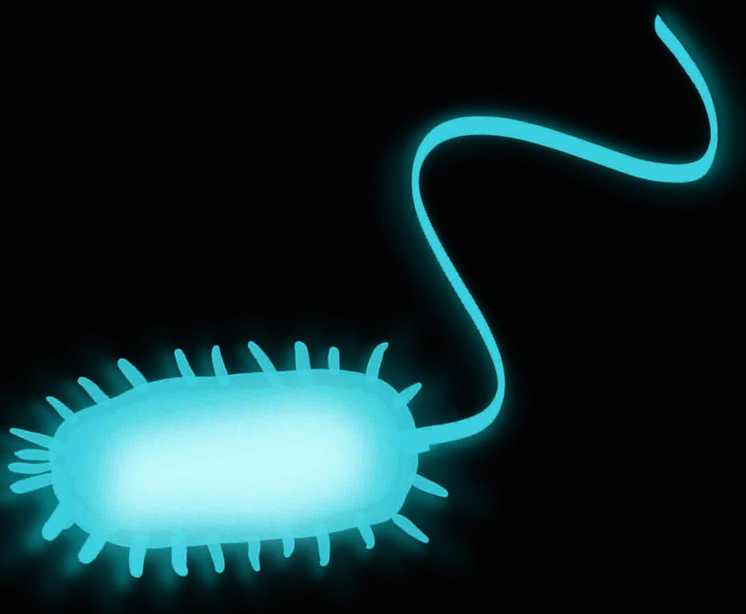
ÇA EXCITE LE COMPLEXE... QUI PEUT PRODUIRE DE LA LUMIÈRE !



ET C'EST AINSI QUE LA BACTÉRIE PEUT PRODUIRE DE LA LUMIÈRE ! DEVENANT DONC UNE BACTÉRIE BIOLUMINESCENTE.



LE SAVIEZ-VOUS ? SEULEMENT 2 % DE L'ÉNERGIE PRODUITE PAR UNE AMPOULE SE DÉGAGE SOUS FORME DE LUMIÈRE CONTRE 95 % POUR LA PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM !



QUEL PROCESSUS CHIMIQUE PERMET DE GÉNÉRER DE LA BIOLUMINESCENCE CHEZ UNE BACTÉRIE ?

Photobacterium Phosphoreum **est une bactérie qui vit dans l'océan profond.**

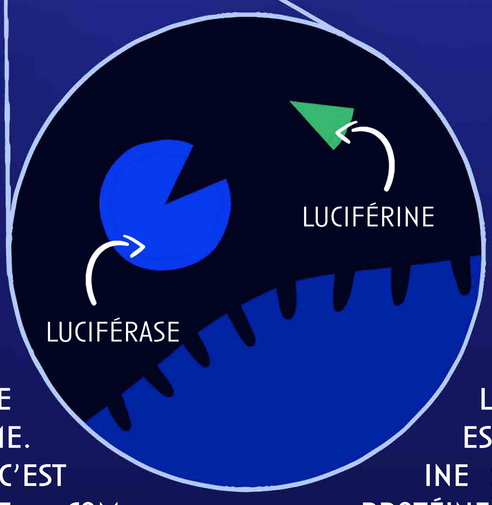
Découvrez la réaction chimique qui a lieu dans son organisme afin qu'elle génère de la bioluminescence, grâce à cette expo-BD !

IL EXISTE UNE BACTÉRIE QUI VIT DANS LES PROFONDEURS DE L'OCÉAN. ELLE FAIT PARTIE D'UNE FAMILLE DE BACTÉRIES BIOLUMINESCENTES. MAIS POUR ELLE, SON CORPS NE FABRIQUE PAS DE LUMIÈRE...

PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM

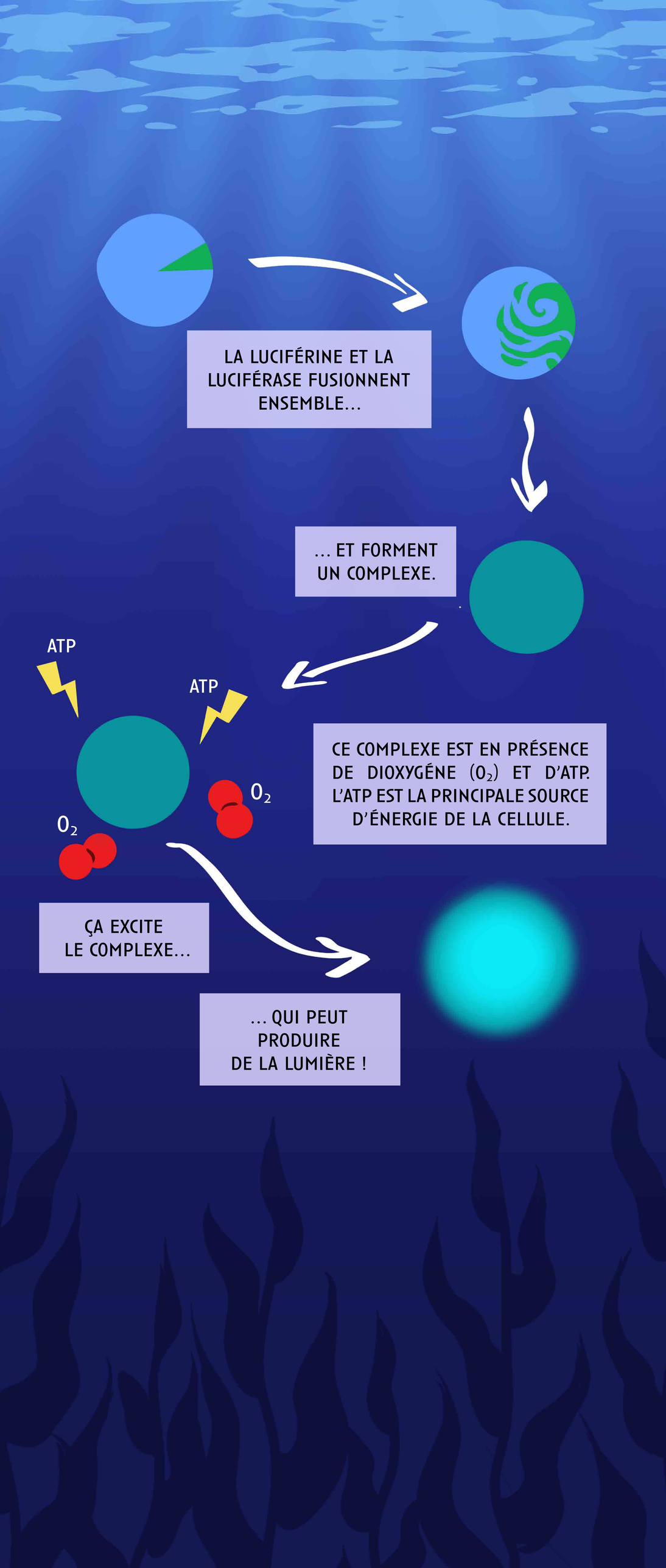
POURQUOI ? QUE DOIT-IL SE PASSER DANS SON CORPS POUR QU'ELLE PUISSE ÉCLAIRER ?

DANS LE CORPS DE LA BACTÉRIE, IL EXISTE DEUX ÉLÉMENTS : LA LUCIFÉRINE ET LA LUCIFÉRASE.



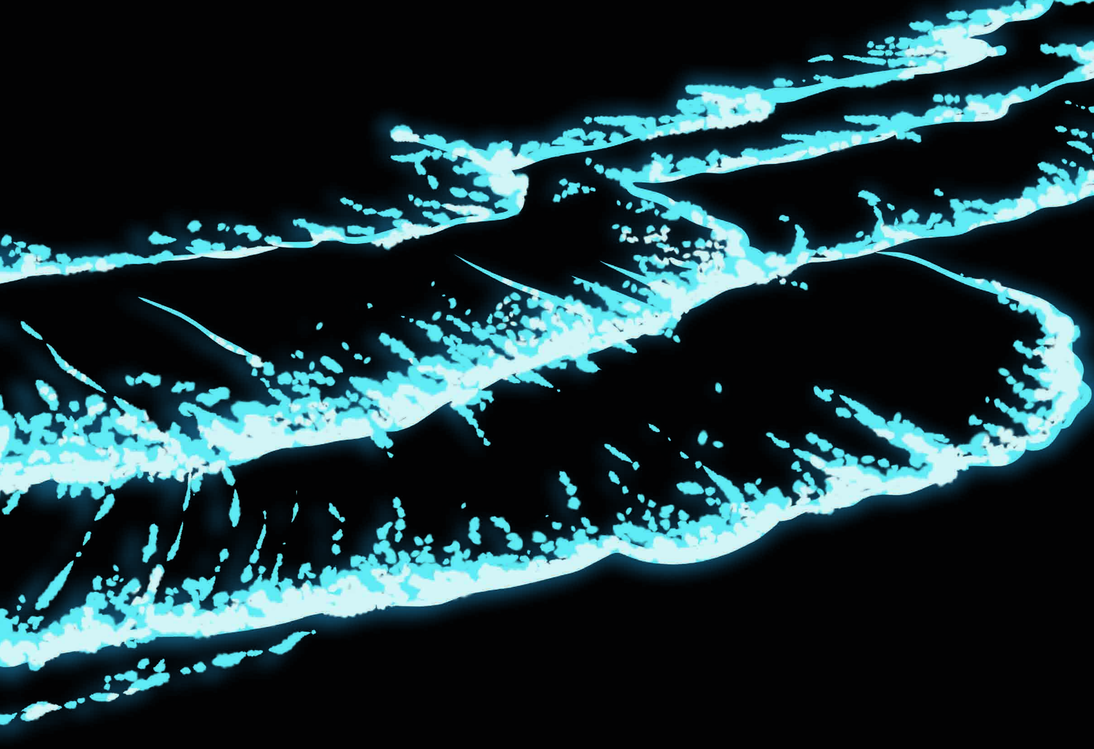
LA LUCIFÉRASE EST UNE ENZYME. UNE ENZYME, C'EST UNE MOLÉCULE COMPLEXE QUI ACCÉLÈRE LES RÉACTIONS CHIMIQUES SE PRODUISANT DANS CHAQUE CELLULE. UNE CELLULE EST LA PETITE UNITÉ COMPOSANT LE CORPS DE TOUS LES ÊTRES VIVANTS.

LA LUCIFÉRINE EST UNE PROTÉINE SUBSTRAT. LES PROTÉINES SONT PRÉSENTES DANS CHAQUE CELLULE ET REMPLISSENT DES FONCTIONS.LES PROTÉINES SUBSTRAT SONT MODIFIÉES PAR UNE ENZYME AU COURS D'UNE RÉACTION CHIMIQUE (ICI LA BIOLUMINESCENCE).


LA LUCIFÉRINE ET LA LUCIFÉRASE FUSIONNENT ENSEMBLE…
… ET FORMENT UN COMPLEXE.
ATP
ATP
O_2
O_2
CE COMPLEXE EST EN PRÉSENCE DE DIOXYGÉNE (O_2) ET D'ATP. L'ATP EST LA PRINCIPALE SOURCE D'ÉNERGIE DE LA CELLULE.
ÇA EXCITE LE COMPLEXE…
… QUI PEUT PRODUIRE DE LA LUMIÈRE !

ET C'EST AINSI QUE LA BACTÉRIE PEUT PRODUIRE DE LA LUMIÈRE ! DEVENANT DONC UNE BACTÉRIE BIOLUMINESCENTE.

LE SAVIEZ-VOUS ? SEULEMENT 2% DE L'ÉNERGIE PRODUITE PAR UNE AMPOULE SE DÉGAGE SOUS FORME DE LUMIÈRE CONTRE 95% POUR LA PHOTOBACTERIUM PHOSPHOREUM !



OURS

Écriture
Suzie GIROUDON, Swann LY-GAMBY & Lucie DEBOULLE
du Master Information Scientifique et Médiation en Environnement
d'Aix-Marseille Université.

Illustration
Annaïg CRIQUET du DNMADE Design graphique, Parcours édition, illustration
et identité visuelle au Lycée La Tourrache.

Référente scientifique
Séverine Martini, chargée de recherche au CNRS à l'Institut Méditerranéen
d'Océanologie (MIO, CNRS / AMU / IRD / UTLN, OSU Pythéas)