



MACHADO Marina
CREPAIN Valentin
1ère S2

2011

TPE :

*La bioluminescence
marine*

Sommaire :

Notre analyse :

Partie I : Le phénomène de bioluminescence

- Une réaction enzymatique d'oxydoréduction.
- Une réaction due à des bactéries luminescentes.
- Caractéristiques de la lumière émise.

Partie II : Les différents types de bioluminescence

- La bioluminescence intracellulaire.
- La bioluminescence extracellulaire.
- Association avec des bactéries luminescentes.

Partie III : Les fonctions de la bioluminescence

- L'éclairage.
- La protection contre les prédateurs.
- L'attraction des proies.
- La communication

Notre expérience :

Protocole expérimental

Résultats

Introduction :

Des insectes comme le ver luisant, des mollusques comme le *Carinaria Japonica*, certains céphalopodes comme le calamar et des poissons comme le melanocetus sont capable de produire de la lumière. Ce phénomène est appelé « bioluminescence » et a été expliqué pour la première fois par le physiologiste français Raphaël Dubois en 1887.



Le ver luisant.



Le Carinaria Japonica.



Un calamar bioluminescent.



Le Melanocetus.

La bioluminescence est la production et l'émission de lumière d'ondes électromagnétiques visibles à l'œil nu.

C'est une réaction durant laquelle l'énergie chimique est convertie en énergie lumineuse.

La lumière émise est dite « froide » car moins de 20% de la lumière émise produit de la chaleur.

Les espèces bioluminescentes appartiennent majoritairement au monde des bactéries. Cependant, et cela sera l'objet d'étude de notre TPE, la bioluminescence est particulièrement présente en milieu marin où elle devient commune puisque 90% des individus récoltés à 4000 mètres de profondeur sont lumineux.

On peut alors se demander comment et pourquoi certaines espèces marines émettent de la lumière.

Dans un premier temps, nous expliquerons le phénomène de bioluminescence.

Ensuite, nous mettrons en avant les différents types de bioluminescence.

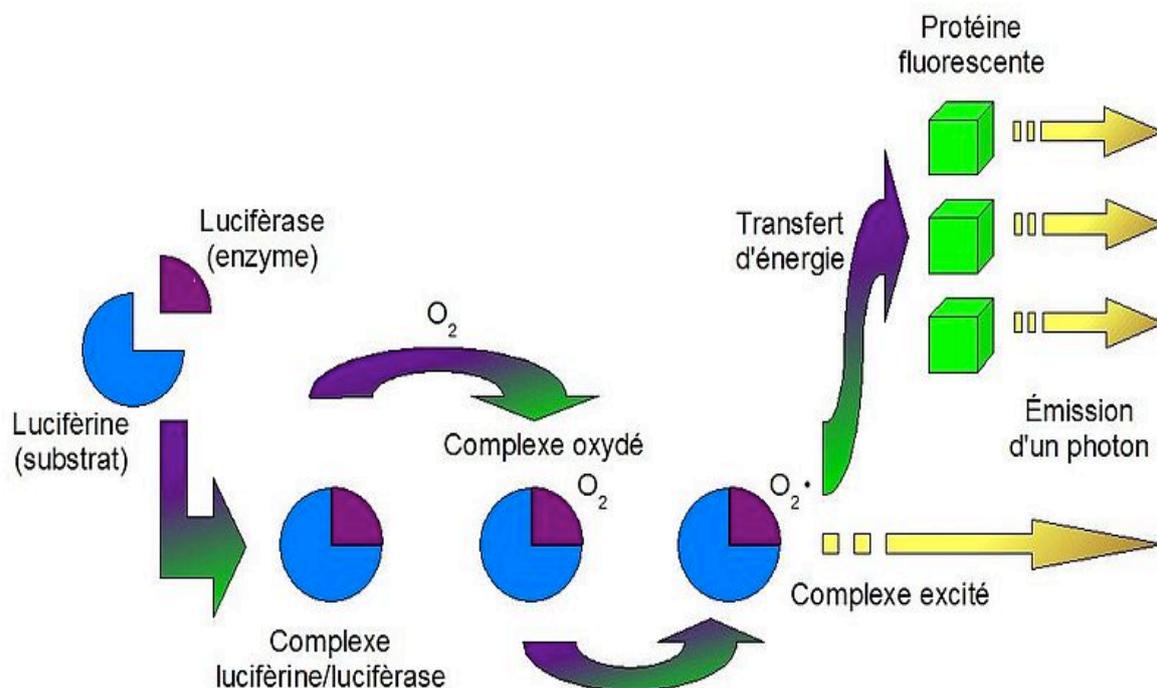
Puis, nous montrerons les fonctions de la bioluminescence pour ces espèces marines.

Enfin, nous montrerons les résultats de notre expérience afin d'illustrer ce phénomène.

I – Le phénomène de bioluminescence

A- Une réaction enzymatique d'oxydoréduction

La bioluminescence est le produit d'une réaction chimique entre un substrat (ici la luciférine) et une enzyme (ici la luciférase). La luciférine est oxydée par le dioxygène, ce qui produit un photon, une particule d'énergie lumineuse et une autre molécule (l'oxyluciférine).



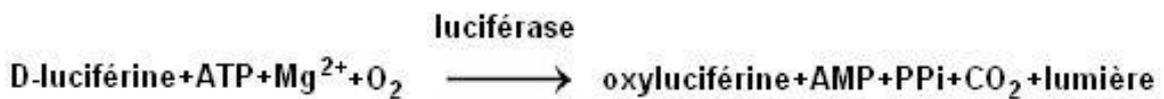
Au début de la réaction, l'ATP s'associe avec la luciférine après avoir été liée avec l'ion magnésium. En effet, le complexe Mg-ATP sert de support à la luciférase.

Ensuite, la luciférine va réagir avec la luciférase et donner une forme intermédiaire : la luciférine adénylate, qui catalyse la réaction d'oxydation (perte d'un ou plusieurs électrons par une molécule) de la luciférine par le dioxygène O_2 . Cette oxydation fait passer la luciférine d'un état stable à un état électroniquement excité et instable. On a par la même occasion une libération de pyrophosphate.

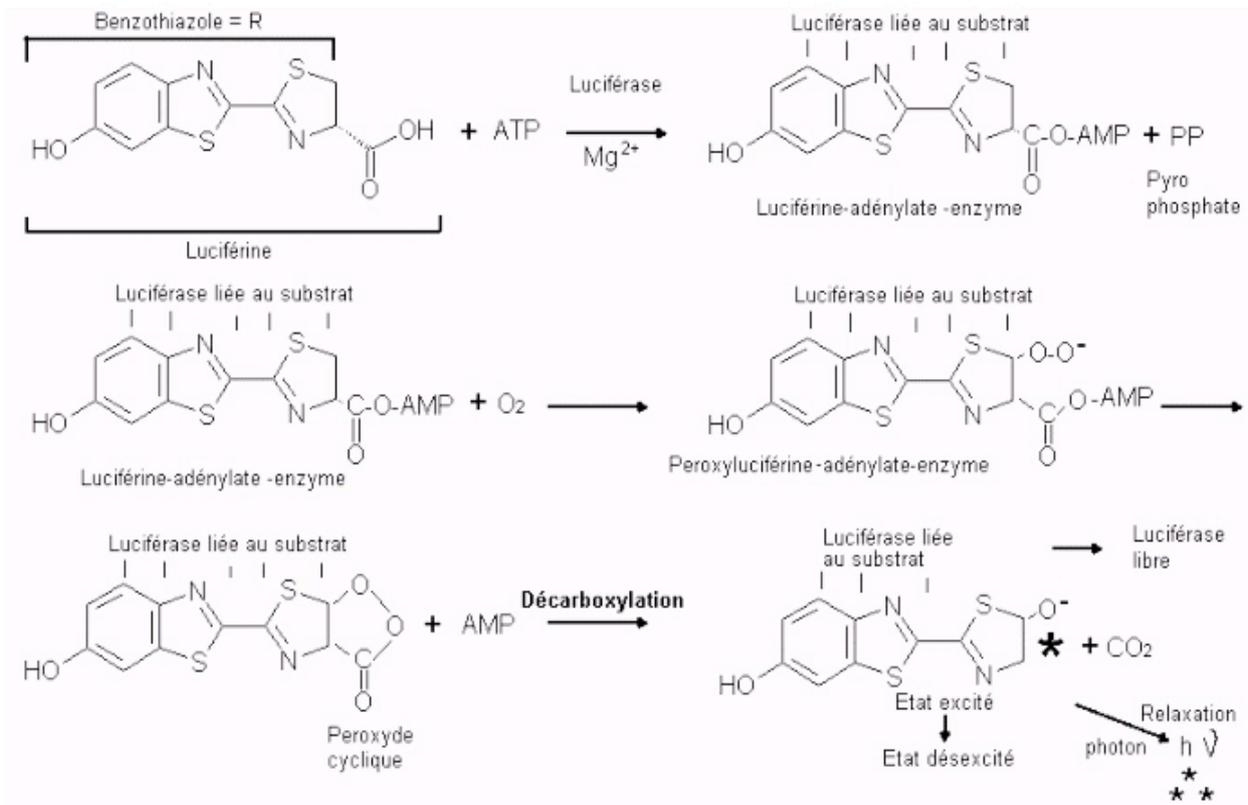
Sur ce complexe, l'oxygène va réagir en donnant l'oxyluciférine, un peroxyde qui va rapidement se cycliser après une libération d'AMP (adénosine-5'-monophosphate).

Cette molécule, dans un état électronique excité, retourne à l'état stable avec émission d'un photon (c'est à dire de la lumière) et formation de CO₂.

Equation bilan de la réaction:

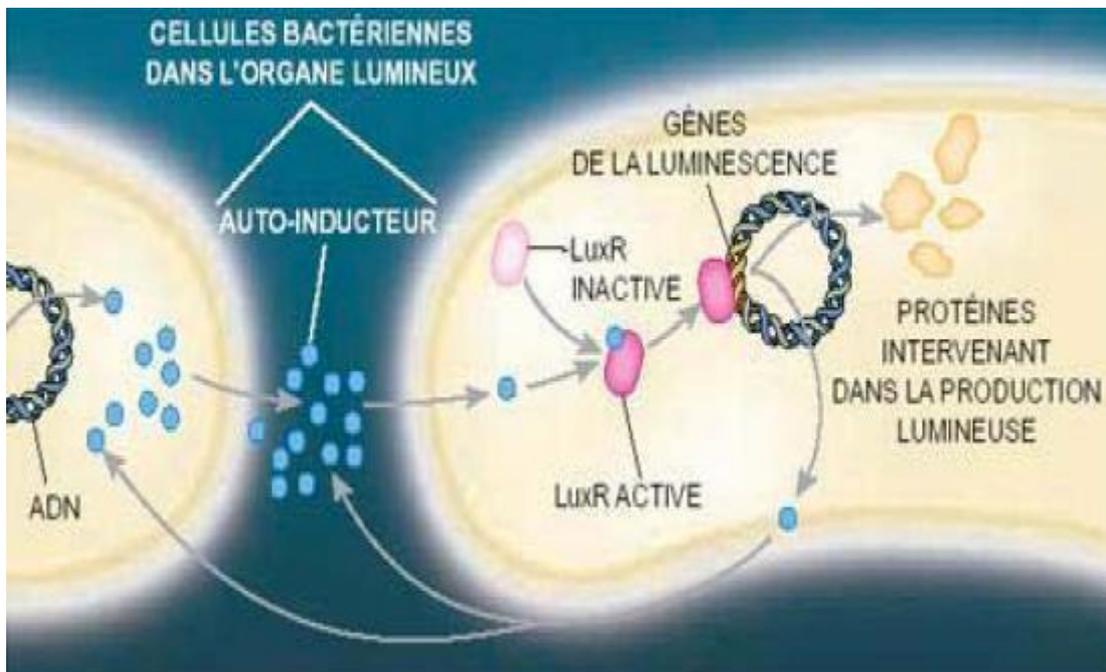


Le schéma complexe de la réaction:



B- Une réaction due à des bactéries luminescentes

Certaines espèces marines ne peuvent cependant pas produire eux-mêmes de la lumière. En effet, les calamars luminescents, par exemple, ne peuvent pas synthétiser seuls l'enzyme nécessaire à la production de lumière, la luciférase. Cependant, ils émettent quand même de la lumière car ils s'associent avec des bactéries capables de modifier la séquence du gène de la bioluminescence et ainsi produire la luciférase. La réaction peut donc avoir lieu normalement.



Il existe deux types d'association avec des bactéries:

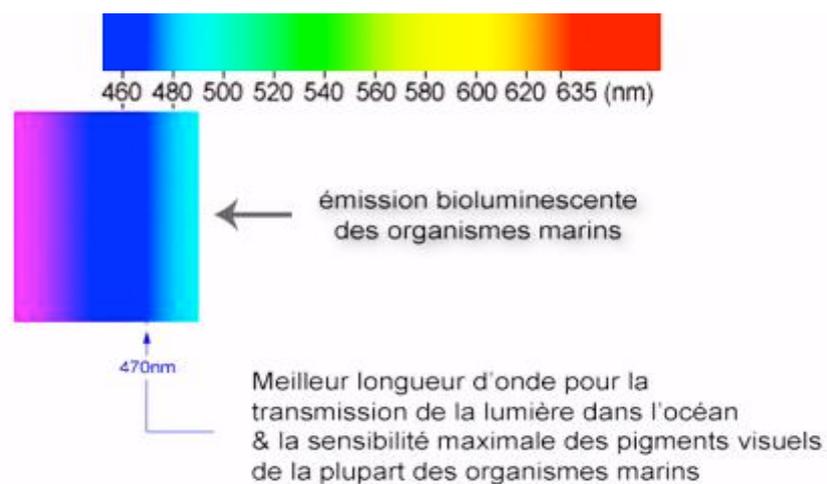
- l'ectosymbiose, dans quel cas la bactérie luminescente vit à la surface de l'hôte (ce qui inclut la paroi intestinale et les conduits des glandes exocrines)
- L'endosymbiose, dans quel cas la bactérie luminescente est située dans l'espace intracellulaire (intravacuolaire ou libre dans le cytoplasme).

C – Caractéristiques de la lumière émise

La lumière émise n'est tout d'abord pas visible par l'Homme et ne le devient que 25 ms après le début de la réaction. Mais cette réaction s'amplifie rapidement et ce jusqu'à son maximum au bout de 300 ms. Le pic maximum de la luminescence est suivi d'une dégradation due à l'inhibition du produit de la réaction, l'oxyluciférine.

Chez les animaux marins, le spectre de la lumière émise est inférieur à 500 nanomètres, sauf pour quelques exceptions tels que le Benthocodon, qui émet une lumière rouge supérieure à 640 nanomètres.

Toutefois, ce spectre peut être modifié en fonction du pH et de la température du milieu.



II - Les différents types de bioluminescence

Cette émission de lumière peut avoir lieu à l'intérieur ou à l'extérieur de la cellule et lors d'une symbiose avec une bactérie lumineuse.

A - La bioluminescence intracellulaire

La bioluminescence **intracellulaire** est due à des cellules spécialisées du corps de certaines espèces, où se produit la réaction entre la luciférine et la luciférase. La lumière est émise vers l'extérieur, à travers la peau. En effet, les produits de la réaction ne sont pas déversés dans le milieu : ils restent à l'intérieur du corps de l'espèce. Cette bioluminescence peut être modifiée voire intensifiée par des matériaux réfléchissants comme les écailles de certains poissons. La position des organes lumineux est propre à chaque espèce. Très peu d'espèces marines utilisent ce type de bioluminescence; mais c'est toutefois le cas du calamar *Sepioteuthis lessoniana* et du *Pleurobrachia pileus*.



*Les organes bioluminescents du *Sepioteuthis lessoniana* sont les yeux.*



*La luminescence du *Pleurobrachia pileus* est produite par ses tentacules*

B - La bioluminescence extracellulaire

La bioluminescence **extracellulaire** est réalisée à partir de la réaction entre la luciférine et la luciférase. Après avoir été synthétisées par des glandes, ces entités chimiques sont stockées dans les cellules de la peau, ou sous la peau. La réaction se déroule à l'intérieur de la cellule mais le mélange des réactifs produit des nuages lumineux, qui sont ensuite expulsés par des cellules sécrétrices à l'extérieur du corps, à différents endroits selon les espèces. Ce type de bioluminescence est commun à quelques crustacés et à certaines espèces abyssales comme la crevette *Acanthephyra* et le *Metridia*.



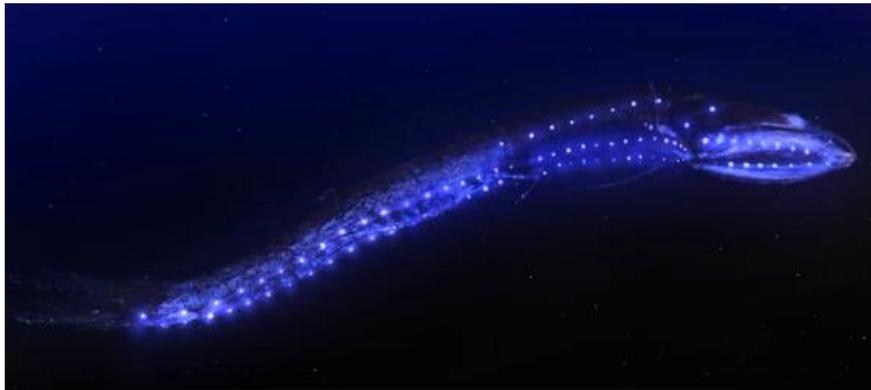
Un poisson sur le point de lâcher un nuage lumineux



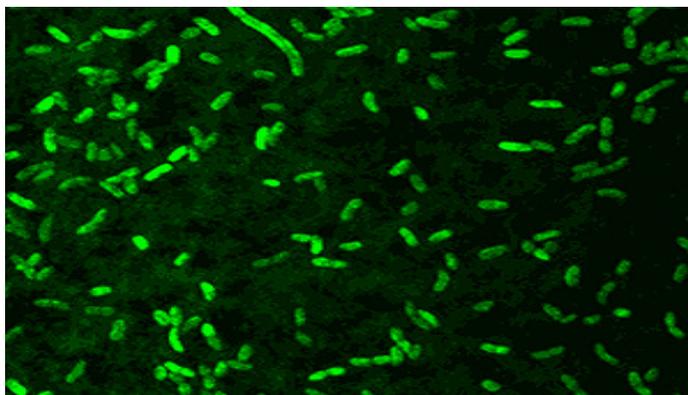
Une colonie de Metridias émettant un nuage lumineux

C - Association avec une bactérie luminescente

C'est le type de bioluminescence le plus répandu dans les fonds marins. On le trouve notamment chez certains vers, mollusques ou poissons qui ne synthétisent pas la luciférase, l'enzyme nécessaire à la réaction de bioluminescence. Les espèces utilisant ce type de bioluminescence ont de petites vésicules appelées **photophores** sur leur corps. Ils y renferment des bactéries luminescentes essentielles à la production de lumière. Cependant, il existe différentes espèces de bactéries. En effet, on peut en trouver des non-symbiotiques qui se développent dans le tube digestif d'invertébrés ou de poissons abyssaux. Il existe également des bactéries symbiotiques spécifiques qui correspondent à une espèce ciblée. Certaines espèces produisent de la lumière continue dont l'intensité peut être modifiée par divers moyens. L'animal, comme par exemple le calamar *Euprymna scolopes*, contrôle ses émissions lumineuses grâce à ses organes lumineux, qui sont reliés au système nerveux et où se trouvent les bactéries luminescentes.



*Le calamar Euprymna scolopes
contient une bactérie spécifique :
la P. fischeri.*



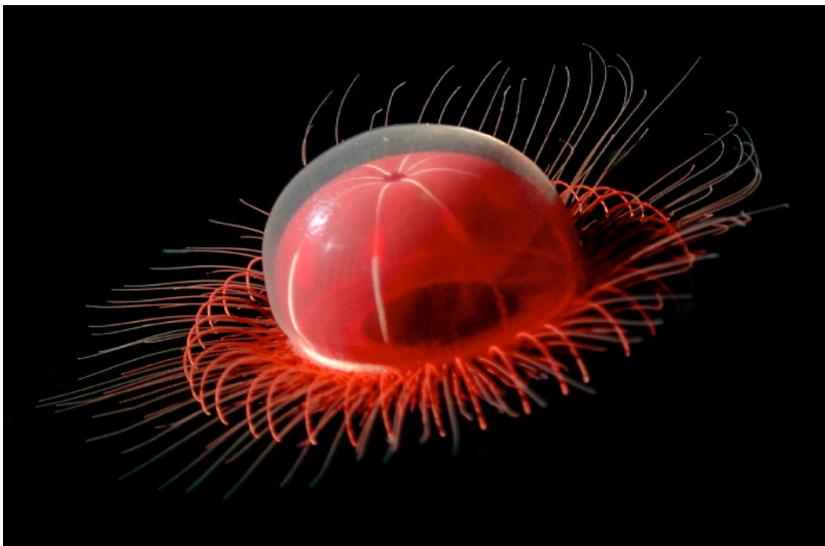
Des bactéries P. fischeri.

III – Les fonctions de la bioluminescence

La bioluminescence a quatre fonctions principales, celles-ci étant l'éclairage, la protection, l'attraction des proies et la communication.

A – L'éclairage

L'éclairage est une des fonctions les plus évidentes de la bioluminescence. En effet, dans les **abysses**, il n'y a aucune source de lumière, c'est l'obscurité totale (plus on se situe en profondeur et plus l'intensité de la lumière est faible car la lumière est absorbée par l'eau de mer). Mais on y trouve tout de même de la vie car des espèces abyssales comme les méduses, les calamars, les crevettes et les poissons y vivent. 90% de ces espèces abyssales seraient bioluminescentes. Elles produisent elles-mêmes leur propre lumière, et majoritairement de la lumière bleue car l'eau de mer absorbe la lumière de longueur d'onde correspondant aux infrarouges ou aux ultraviolets. La lumière bleue est donc la lumière la plus répandue dans ce milieu. Toutefois, il existe certaines espèces qui émettent une lumière différente comme le *Malacosteus*, le *Pachystomias* ou le *Benthocodon*, qui produisent une lumière rouge. Ces espèces, qui émettent donc de la lumière rouge, possèdent un deuxième type de pigment visuel, qui est sensible au rouge. Il sert à voir sans être vu, mais également à distinguer ce que les autres poissons ne peuvent pas voir, car les animaux marins sont très rarement sensibles aux lumières rouges ou infrarouges. Cette lumière est vite absorbée par l'eau de mer ; par conséquent ce système est efficace, mais seulement sur une courte durée.



Le Benthocodon émet une lumière rouge, ce qui est rare chez les espèces marines.

B – Protection contre les prédateurs

La fonction principale de la bioluminescence en milieu marin semble être la protection contre les prédateurs. En effet, la bioluminescence permet d'exagérer la taille de l'animal qui la produit dans la mesure où de nombreux poissons possèdent de minuscules organes lumineux qui sont disposés sous les nageoires et le long des bords supérieurs et inférieurs du corps. Ils illuminent leur silhouette, ce qui la rend plus impressionnante et provoque un effet de surprise chez les prédateurs. Par exemple, quelques méduses se protègent des attaques par une succession d'ondes lumineuses qui se propagent sur tout leur corps.



Les ondes lumineuses se propagent sur le corps de la méduse

Mais la bioluminescence est aussi utilisée pour le camouflage. Ainsi, la proie se dissimule. Elle utilise la bioluminescence pour que le prédateur n'arrive pas à la différencier avec l'arrière plan éclairé par la lumière du Soleil (c'est un contre éclairage). Un signal lumineux peut aussi jouer un rôle de diversion. Certaines espèces libèrent un nuage de sécrétions lumineuses (certains **céphalopodes** comme les Hétéroteuthis Dispar émettent un nuage lumineux et non pas un nuage d'encre comme les céphalopodes de surface).

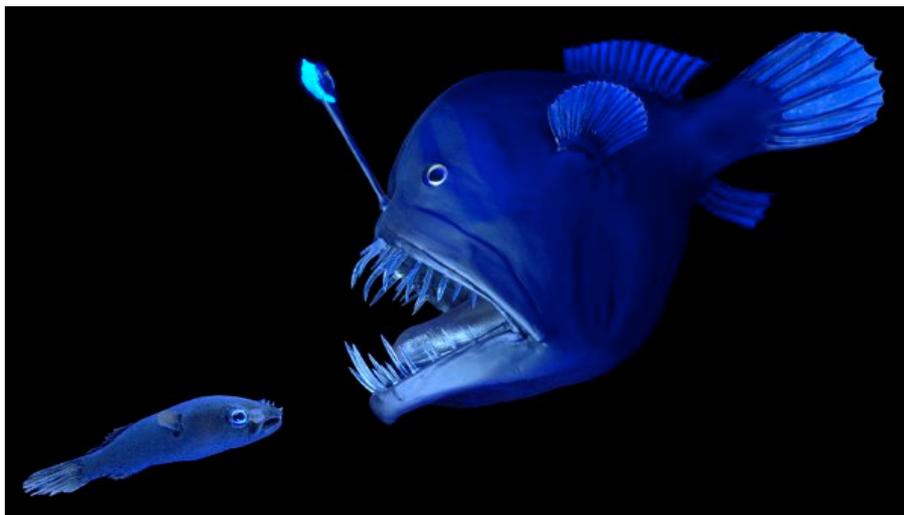
De même, les crevettes d'eaux profondes (Acanthephyra) s'échappent en laissant jaillir un nuage de substance lumineuse, produite par des glandes situées dans la bouche de l'animal. En libérant ce nuage lumineux, elle va éblouir le prédateur et va pouvoir s'échapper.



*Une crevette d'eaux profondes (Acantheephyra)
échappe à un prédateur en libérant un nuage lumineux.*

C – Attraction des proies

La bioluminescence est aussi utilisée par de nombreuses espèces marines pour attirer des proies. Dans ce but, certains poissons abyssaux comme le Mélanocetus agitent une petite lanterne lumineuse. La lumière attire alors des petits poissons qui se font ensuite manger en s'approchant trop près du Mélanocetus. C'est un leurre lumineux.

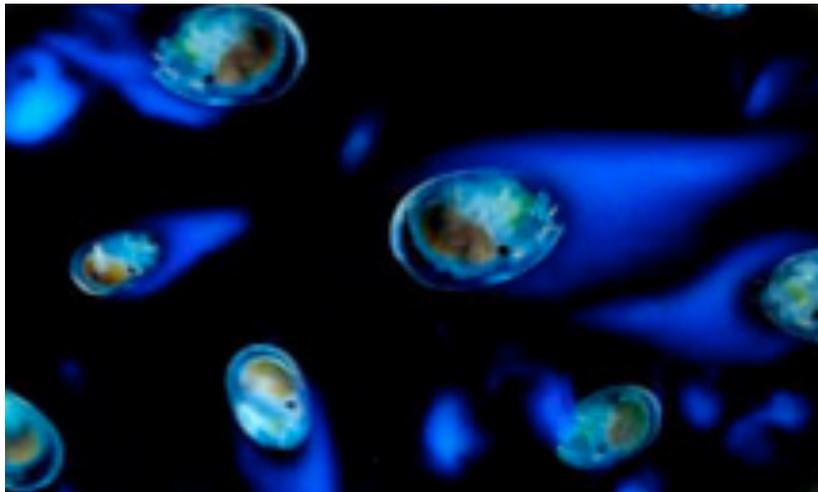


*Le Mélanocetus attire ses proies
à l'aide de sa lanterne lumineuse.*

Certaines espèces imitent quant à elles une parade sexuelle pour attirer leurs proies. Les prédateurs utilisent les mêmes signaux lumineux que leurs proies pour les attirer, puis les manger.

D – Communication

La bioluminescence est également utilisée pour l'identification entre les individus, car il y a un code de lumières. Les espèces abyssales se reconnaissent grâce aux signaux luminescents qu'elles envoient ; alors que d'autres espèces ne voient pas certaines couleurs, dont le rouge, comme écrit auparavant. On retrouve ces « codes » lors des accouplements comme pour celui des petits crustacés *Vargula*. Des observations sous-marines ont montré que ces animaux disposent d'un système complexe de signaux lumineux sexuels. Pendant leurs parades sexuelles, les scientifiques ont remarqué que seuls les mâles sont luminescents. Ils nagent à grande vitesse en laissant sur leur trajectoire des traînées de sécrétions lumineuses.



*Parade sexuelle luminescente
de crustacés Vargula.*

IV – Expérience

A – Protocole et réalisation

Pour cette expérience qui vise à reproduire la lumière émise par des espèces luminescentes, nous aurons besoin de :

- 0,1 g de luminol
- 5 mL de NaOH (à 5 %)
- 0,25 g de sulfate de cuivre
- eau distillée
- peroxyde d'hydrogène

Nous aurons également besoin de :

- une fiole jaugée de 200 mL
- une pipette
- un agitateur électronique (le lycée n'ayant pu nous fournir de vortex)
- un bécher de 500 mL



Le matériel utilisé.



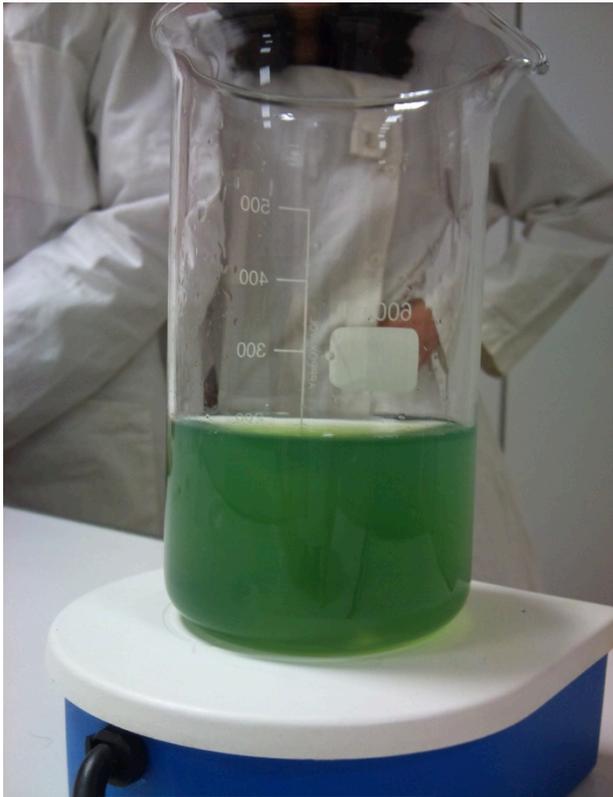
Le matériel utilisé.

Protocole expérimental :

Verser 5 mL de NaOH dans une fiole jaugée de 200 mL. Dissoudre ensuite 0,1 g de luminol dans les 5 mL de NaOH et activer immédiatement l'agitateur électronique après avoir mis l'aimant dans la fiole. Ajouter ensuite 0,25 g de sulfate de cuivre dans la fiole jaugée. Remplir la fiole jaugée avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, puis verser le contenu de la fiole jaugée dans un bécher de 500 mL. À l'aide d'une pipette, ajouter ensuite au goutte à goutte du peroxyde d'hydrogène dans le bécher. Éteindre les lumières.

B – Résultats et explication

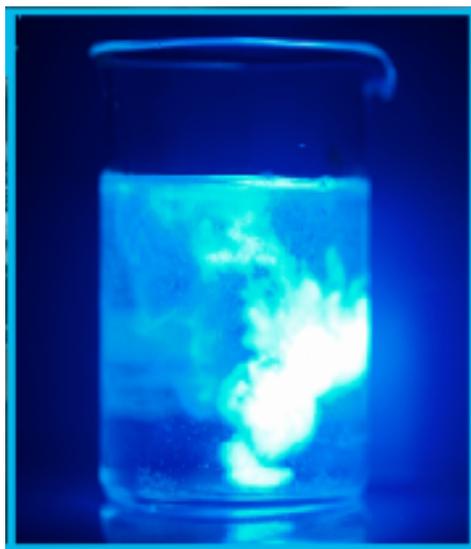
Une fois l'expérience terminée et les lumières éteintes, on remarque que la solution finalement obtenue est luminescente. C'est une lumière bleue qui est semblable à celle que peuvent émettre certaines espèces marines pour un nuage lumineux, par exemple.



Avant la réaction.



Pendant la réaction.

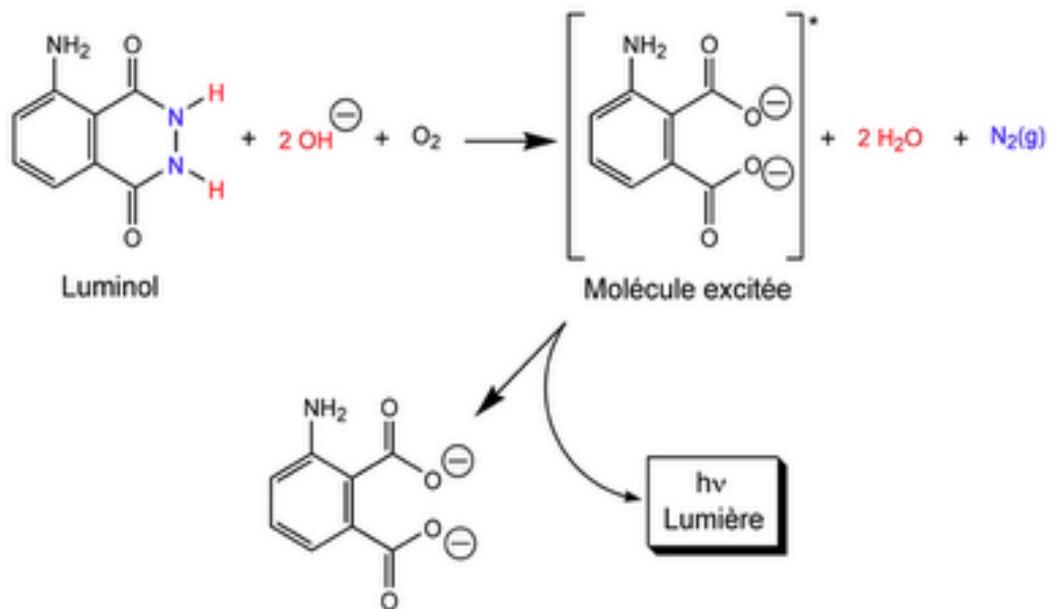


Pendant la réaction.



Après la réaction.

Oxydé en milieu basique, le luminol libère du diazote gazeux, N_2 pour donner une molécule dans un état excité, c'est à dire électronique instable. Cette molécule émet un photon lumineux pour retrouver son état fondamental. Les photons émis se situent dans le domaine du visible, une lumière colorée est observable.



Le luminol joue ici le rôle du substrat et réagit directement avec un oxydant, il est utilisé par la police scientifique pour cette raison (il réagit avec le fer du sang et permet ainsi de mettre en évidence d'infimes traces de sang).

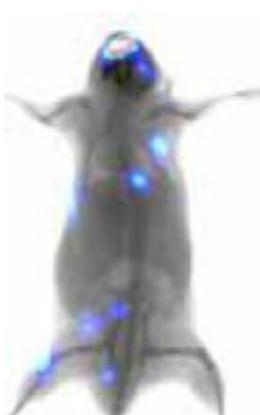
Conclusion :

À travers ce TPE, vous avez donc découvert ou redécouvert que de nombreuses espèces marines produisaient de la lumière dite « froide » ; que ce phénomène, appelé « bioluminescence » était une réaction enzymatique qui pouvait avoir lieu à l'intérieur de la cellule, dans quel cas la réaction chimique se déroulait dans l'organisme de l'espèce luminescente, la lumière était émise à travers le corps de celle-ci et le produit de la réaction n'était pas déversé dans le milieu ; à l'extérieur de la cellule, dans quel cas la réaction avait lieu à l'intérieur de l'organisme de l'espèce luminescente mais le produit de la réaction était déversé dans le milieu sous forme de nuage luminescent ; ou en symbiose avec une bactérie luminescente dans quel cas la lumière est uniquement due à la bactérie.

Vous avez également découvert ou redécouvert que la bioluminescence avait plusieurs fonctions qui sont l'éclairage, la protection contre les prédateurs, l'attraction des proies et la communication.

La bioluminescence est donc un phénomène complexe mais indispensable aux espèces abyssales étant donné les conditions de vie difficiles de ce milieu.

Des expériences scientifiques récentes ont permis, grâce à des transgénèses, de rendre certains animaux comme des singes, des souris ou des champignons luminescents.



Une souris génétiquement modifiée et rendue luminescente



*Les champignons *Mycena luxaeterna* rendus luminescents*

Lexique :

Céphalopode : Mollusque dont la tête possède des tentacules garnis de ventouses.

Photophores : Les organes lumineux, ou photophores, sont des organes d'origine dermo-épidermique, de structure glandulaire, enfoncés dans le derme. On distingue la glande photogène (sécrétant dans la lumière de la glande une substance luminescente), la lentille, généralement d'origine épidermique, et le réflecteur dermique profond, constitué de mélanophores.

Luminescence : L'émission de Lumière froide, par opposition à l'incandescence qui elle, est Chaude.

Intracellulaire : L'intérieur de la cellule.

Extracellulaire : L'extérieur de la cellule.

Abysses : Fonds reculés des océans, d'une profondeur variant entre 1000 et 3000 mètres et où l'obscurité est totale.

Luciférine : Molécule qui s'oxyde, sous le contrôle d'une enzyme, la luciférase, en aboutissant à la formation d'oxyluciférine et de lumière.

ATP : Nucléotide, de la famille des purines, servant à emmagasiner et à transporter de l'énergie. Il est constitué de l'adénine, du ribose et de trois groupes phosphates unis les uns aux autres par deux liaisons pyrophosphates à haut potentiel énergétique. L'adénosine triphosphate (ATP) est une substance chimique qui participe à la transformation du glycogène en glucose dans les organismes vivants.

Sources :

Sites Internet :

- <http://www.didier-pol.net/3ATP&BL.html>
- http://nicolem.perso.libertysurf.fr/pg_biolum/chap1.html
- <http://www.ambafrance-uk.org/Bioluminescence-rouge-chez-un.html>
- <http://philippelopes.free.fr/Bioluminescence.html>
- <http://www.planete-eau.org/oceans/milieu.php>
- <http://www.fishbase.org>
- <http://www.efor.fr/http://www.eol.org/>
- <http://euamoanatureza.files.wordpress.com/2010/08/melanocetus-johnsonii-ou-peixe-diabo-negro.jpg>
- http://files.fluctuat.net/images/cms_flu/6/0/0/1/41006/50466.jpg
- http://cache.gawkerassets.com/assets/images/8/2010/05/ceratonotus_steiningeri_org_01.jpg
- http://blog.livebooks.com/wp-content/uploads/2009/05/chris_linder_bioluminescence.jpg
- <http://www.ecoscope.com/krill/krill5/>
- <http://www.biology.duke.edu/johnsenlab/images/pelagic/eurhemphea2.jpg>
- http://www.atomes-crochus.org/abysses/Images/img_abysses/small/deep4.jpg
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Bioluminescence>
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Faune_abyssale
- <http://coxcorns.free.fr/bio/>

- http://scienceamusante.net/wiki/images/a/a0/Equation_luminol.png
- <http://www2.mnhn.fr/abysses/>
- http://microbewiki.kenyon.edu/images/c/c9/Vibrio_fischeri_1145457864.jpg
- http://2.bp.blogspot.com/_H6Gbh-WunjM/S4B9Dp3J7AI/AAAAAAAAAAI8/iP7j6YFWplQ/s1600-h/image-05.jpg
- <http://coxcorns.free.fr/bio/poissons20.jpg>
- http://www.nard.co.jp/en/group/corporate/images/03_2.jpg
- <http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/B/Bioluminescence.html>
- http://3.bp.blogspot.com/_6FXhb-SM0NA/TAQ2ZzBBGsI/AAAAAAAAADk/iuI W1wF94TM/s640/450px-Squid_komodo.jpg
- http://www.palais-decouverte.fr/fileadmin/fichiers/infos_sciences/revue/complements/330_juil_aout_sept_05/KF_n330_p36-44_w.pdf
- http://www.lacado.fr/files/lepape_academie.pdf
- <http://a7.idata.over-blog.com/300x225/2/71/93/13/autres/mycena-luxaeterna.jpg>

Livres :

- Livres du CDI
- Livre de terminale scientifique SVT
- La diversité du vivant de Michel Lamy
- Le règne animal de Galimard
- Abysses de Claire Nouvian
- Livre de seconde SVT
- Livre de première scientifique PHYSIQUE

Voici un aperçu du graphisme de notre site internet consacré au TPE sur la bioluminescence marine, se trouvant à l'adresse : <http://tpe.bioluminescence.free.fr/accueil.html>

L'accueil :



Notre plan :

Page de démarrage Mozilla Firefox - Mozilla Firefox

Éichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

Google

Mail Ressources graphik Facebook | Accueil Logo Design, Brochure... WsLogos - Graphic De... Logo Design: 3D | Abd... Projet yann Ressources Wild animal cartoon V... 100 Nice Animals Vect...

Page de démarrage Mozilla Firefox

LES EXPLORATEURS DES PROFONDEURS

ACCUEIL

LA BIOLUMINESCENCE

L'EXPERIENCE

GALERIE PHOTOS

NOTRE ANALYSE

Et quoniam inedia gravi adflctabantur, locum petivere Paleas nomine, vergentem in mare, valido muro firmatum, ubi conduntur nunc usque commeatus distribui militibus omne latas Isauriae defendentibus adsueti, circumstetere igitur hoc munimentum per triduum et trinoctium et cum neque adclivitas ipsa sine discrimine adiri letali, nec cuniculis quicquam gari posset, nec procederet ullum obsidionale commentum, maesti excedunt postrema vi subigente maiora viribus adgressuri.

Harum trium sententiarum nulli prorsus assentior. Nec enim illa prima vera est, ut, quem ad modum in se quisque sit, sic in amicum sit animatus. Quam multa enim, quae nostra causa numquam faceremus, facimus causa amicorum! precari ab indigno, supplicare, tum acerbius in aliquem invehi insectarique vehementius, quae in nostris rebus non satis honeste, in amicorum fiunt honestissime; multaeque res sunt in quibus de suis commodis viri boni multa detrahunt detrahique patiuntur, ut iis amici potius quam ipsi fruuntur.

Et prima post Osdroenam quam, ut dictum est, ab hac descriptione discrevimus, Commagena, nunc Euphratensis, clementer adsurgit, Hierapoli, vetere Nino et Samosata civitatibus amplis inlustris.

PARTIE 1 : UNE REACTION D'OXYDOREDUCTION

- Le principe de la bioluminescence
- Les caractéristiques de la lumière émise

PARTIE 2 : LES DIFFERENTS TYPES DE BIOLUMINESCENCE

- La bioluminescence intracellulaire
- La bioluminescence extracellulaire
- L'association avec une bactérie luminescente

PARTIE 3 : LES FONCTIONS DE LA BIOLUMINESCENCE

- L'éclairage
- La protection contre les prédateurs
- L'attraction des proies
- La communication

TPE Lycée Coubertin © 2011 - Crédits

Notre analyse :

LES EXPLORATEURS DES PROFONDEURS

ACCUEIL

LA BIOLUMINESCENCE

L'EXPERIENCE

GALERIE PHOTOS

NOTRE ANALYSE

LA BIOLUMINESCENCE > PARTIE 1 : UNE REACTION D'OXYDOREDUCTION > **LE PRINCIPE DE BIOLUMINESCENCE**

Verum ad istam omnem orationem brevis est defensio. Nam quoad aetas M. Caeli dare potuit isti suspicioni locum, fuit primum ipsius pudore, deinde etiam patris diligentia disciplinaque munita. Qui ut hunc virilem togam dedidit nihil dicam hoc loco de me; tantum sit, quantum vos existimatis; hoc dicam, hunc a patre continuo ad me esse deductum; nemo hunc M. Caellum in illo aetatis flore vidit nisi aut cum patre aut mecum aut in M. Crassi castissima domo, cum artibus honestissimis erudiretur.

Hanc regionem praestitulis celebritati diebus invadere parans dux ante edictus per saltitudines Aboraeque amnis herbidas ripas, suorum indicio proditus, qui admissi flagitii metu exagitati ad praesidia descivere Romana, absque ullo egressu effectu deinde tabescebat immobilis.

Verum ad istam omnem orationem brevis est defensio. Nam quoad aetas M. Caeli dare potuit isti suspicioni locum, fuit primum ipsius pudore, deinde etiam patris diligentia disciplinaque munita. Qui ut hunc virilem togam dedidit nihil dicam hoc loco de me; tantum sit, quantum vos existimatis; hoc dicam, hunc a patre continuo ad me esse deductum; nemo hunc M. Caellum in illo aetatis flore vidit nisi aut cum patre aut mecum aut in M. Crassi castissima domo, cum artibus honestissimis erudiretur. Exhausti urbis exhausti tenuerunt reliqua cervicibus referatissimam custodia Quae atque. Tribus et varecundum Pompiliani canities domina set nulla et omnes.

$$ATP + \text{luciférine} + O_2 \xrightarrow{\text{luciférase } Mg^{2+}} AMP + PPi + \text{oxyluciférine} + \text{lumière}$$

TPE Lycée Coubertin © 2011 - Crédits

Notre conclusion :

Page de démarrage Mozilla Firefox - Mozilla Firefox

Éichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

Mail Ressources graphik Facebook | Accueil Logo Design, Brochure... WsLogos - Graphic De... Logo Design: 3D | Abd... Projet yann Ressources Wild animal cartoon V... 100 Nice Animals Vect...

Page de démarrage Mozilla Firefox

LES EXPLORATEURS DES PROFONDEURS

ACCUEIL

LA BIOLUMINESCENCE

L'EXPERIENCE

GALERIE PHOTOS

NOTRE CONCLUSION

Sed cautela nimia in peiores haeserat plagas, ut harrabimus postea, aemulis consarcinantibus insidias graves apud Constantium, cetera medium principem sed siquid auribus eius huius modi quivis infudisset ignotus, acerbum et inplacabilem et in hoc causarum titulo dissimilem sui. Dein Syria per speciosam interpatet diffusa planitiem, hanc nobilitat Antiochia, mundo cognita civitas, cui non certaverit alia advecticiis ita adfluere copiis et internis, et Laodicia et Apamia itidemque Seleucia iam inde a primis auspiciis florentissimae.

Iam virtutem ex consuetudine vitae sermonisque nostri interpretemur nec eam, ut quidam docti, verborum magnificentia metiamur virosque bonos eos, qui habentur, numeremus, Paulos, Catones, Galos, Scipiones, Philos; his communis vita contenta est; eos autem omittamus, qui omnino nusquam reperiuntur.

Nihil est enim virtute amabilius, nihil quod magis adliciat ad diligendum, quippe cum propter virtutem et probitatem etiam eos, quos numquam vidimus, quodam modo diligamus. Quis est qui C. Fabrici, M'. Curi non cum caritate aliqua benevola memoriam usurpet, quos numquam viderit? quis autem est, qui Tarquinius Superbum, qui Sp. Cassium, Sp. Maelium non oderit? Cum duobus ducibus de imperio in Italia est decertatum, Pyrrho et Hannibale; ab altero propter probitatem eius non nimis alienos animos habemus, alterum propter crudelitatem semper haec civitas oderit.

Cyprum itidem insulam procul a continenti discretam et portuosam inter municipia crebra urbes duae faciunt claram Salamis et Paphus, altera Iovis delubris altera Veneris templo insignis. tanta autem tamque multiplici fertilitate abundat rerum omnium eadem Cyprus ut nullius externi indigens adminiculi indigenis viribus a fundamento ipso carinae ad supremos usque carbasos aedificet onerariam navem omnibusque armamentis instructam mari committat.

Hanc regionem praestituti celebritati diebus invadere parans dux ante edictus per solitudines Aboraeque annis herbidas ripas, suorum indicio proditus, qui admissi flagitii metu exagitati ad praesidia descivere Romana, absque ullo egressus effectu deinde tabescebat immobilis.

TPE Lycée Coubertin © 2011 - Crédits

Notre expérience :

Page de démarrage Mozilla Firefox - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

Mail Ressources graphik Facebook | Accueil Logo Design, Brochure... WsLogos - Graphic De... Logo Design: 3D | Abd... Projet yann Ressources Wild animal cartoon V... 100 Nice Animals Vect...

Page de démarrage Mozilla Firefox

LES EXPLORATEURS DES PROFONDEURS

ACCUEIL

LA BIOLUMINESCENCE

L'EXPERIENCE

GALERIE PHOTOS

NOTRE PROTOCLE

MATERIEL :

- Un bécher de 500 mL
- Une fiole jaugée de 200 mL
- Un agitateur électronique (le lycée n'ayant pu nous fournir de vortex)
- Une balance
- Une pipette
- 0,1 g de luminol
- 5 mL de NaOH (à 5%)
- 0,25 g de sulfate de cuivre
- Péroxyde d'hydrogène
- Eau distillée

Nunc vero inanes flatus quorundam vile esse quicquid extra urbis pomerium nascitur aestimant praeter orbos et caelibes, nec credi potest qua obsequiorum diversitate coluntur homines sine liberis Romae.

Postremo ad id indignitatis est ventum, ut cum peregrini ob formidatam haut ita dudum alimentorum inopiam pellerentur ab urbe praecipites, sectatoribus disciplinarum liberalium inpendio paucis sine respirazione ulla extrusis, tenerentur minimarum adseclae veri, quique id simularunt ad tempus, et tria milia saltatricum ne interpellata quidem cum choris totidemque remaneret magistris.

NOTRE VIDEO

TPE Lycée Coubertin © 2011 - Crédits

Notre galerie photos :



Synthèses personnelles :

MACHADO Marina :

2010/2011

Nous avons choisi le sujet de la Bioluminescence puisque avec mon binôme nous étions surpris que des animaux puissent produire de la lumière. Notre problématique a donc été la suivante : comment et pourquoi certaines espèces marines émettent-elles de la lumière ?

Le fait d'avoir travaillé sur ce thème nous a permis de combiner trois de nos matières scientifiques qui ne sont autres que la Science de la Vie et de la Terre, la Chimie et la Physique. La bioluminescence fut ma première idée pour le sujet du TPE car peut de temps avant j'avais regardé le dessin animé Némó et le poisson lanterne se trouvant dans ce dernier m'avait intrigué, dès le lendemain j'ai donc proposé à Valentin d'effectuer notre TPE sur ce sujet passionnant. Le sujet a énormément plu à mon camarade et après quelques recherches nous avons définitivement décidé de choisir ce sujet pour faire notre TPE.

J'avais comme objectif majeur de m'occuper du site internet de notre TPE se trouvant à l'adresse : <http://tpe.bioluminescence.free.fr/accueil.html> mais également les parties concernant les différents types de bioluminescence et une partie des fonctions. Je me rendis rapidement compte que les informations papier concernant notre TPE étaient nombreuses mais que la plupart n'étaient pas très précises. J'ai donc concentré mes recherches sur Internet et sur quelques revues scientifiques, je me suis également rendue dans diverses bibliothèques et médiathèque pour obtenir le plus d'informations possibles. Les recherches les plus compliquées furent pour l'élaboration du site internet (graphisme..) qui me pris énormément de temps mais heureusement grâce à l'aide apportée par ma sœur j'ai pu finir le site en temps et en heure. Puis, Valentin et moi-même avons eu l'idée d'effectuer une expérience reproduisant le phénomène de bioluminescence mais un problème s'est posé, notre lycée possède-t-il tout le matériel adéquat ? En effet, pour cette expérience nous avons besoin de luminol qui est un produit extrêmement coûteux et après s'être renseignés nous avons appris que notre lycée en possédait et nous avons pu effectuer notre expérience chimique sans encombre.

Je me suis considérablement impliquée dans ce TPE puisque l'investissement et la qualité de mon travail allait avoir des répercussions sur l'ensemble du groupe. Mais au fil du temps, cela me plut de plus en plus car le sujet m'intriguait et me rendait curieuse. De plus, ce TPE m'a offert des acquis disciplinaires au point de vue des réactions enzymatiques, qui sont au programme de la Première Scientifique, que nous avons dû comprendre comment était réalisée la production de lumière chez les animaux. J'ai travaillé le TPE principalement durant les séances prévues à cet effet et je fis plusieurs fois chez moi des bilans de notre travail et l'approfondissement nos recherches. La démarche choisie par

le groupe me semble efficace puisque notre avancée fut rapide et constante, le point faible de cette méthode est pour moi le fait que chacun s'est spécialisé dans un domaine du TPE et non sur l'ensemble.

En conclusion, je trouve que notre TPE est assez complet et que malgré la complexité de la bioluminescence nous avons su rester clairs dans nos propos, et cela était primordial. Ma réponse pour la problématique est que la production de la bioluminescence résulte d'une réaction chimique et que les animaux produisant cette lumière l'utilisent à des fins de protection, d'attraction, de communication et d'éclairage.

CREPAIN Valentin :

2010/2011

Ma partenaire Marina et moi-même avons choisi, dans l'optique du thème de notre TPE « l'Homme et la nature », de nous intéresser à la bioluminescence marine. Le fait que des animaux marins produisent de la lumière nous a intrigués et notre réflexion s'est portée sur le fonctionnement de ce phénomène. Nous nous sommes alors demandés comment et pourquoi certaines espèces marines émettaient de la lumière. Nous avons approfondi les aspects physique, chimique et biologique de la bioluminescence car les matières imposées pour la direction du TPE étaient la Physique-Chimie et les Sciences de la Vie et de la Terre.

L'idée de la bioluminescence marine comme sujet est venue de Marina, quelques jours après le premier cours de TPE, en regardant le film d'animation « Le Monde de Némou », dans lequel un poisson lanterne utilise sa lanterne lumineuse pour attirer des proies. Elle m'en avait alors parlé et je me suis souvenu que lorsque j'avais regardé ce film quelques années plus tôt, je m'étais également posé la question de savoir comment est-ce qu'un poisson pouvait bien produire de la lumière. Nous avons donc décidé, d'un commun accord, de réaliser notre TPE sur la bioluminescence marine, un sujet que je trouve à la fois intéressant et original.

Pour mieux expliquer ce phénomène, nous avons décidé de rédiger un rapport écrit mais également de créer un site internet relatant du sujet.

Alors que Marina s'est occupée de la création du site internet ainsi que de récolter les informations concernant les types de bioluminescence, je me suis chargé de la rédaction du rapport, des recherches concernant le phénomène de bioluminescence ainsi que des différentes fonctions de la bioluminescence.

Les professeurs nous encadrant nous ont d'abord conseillés de chercher des informations dans des livres, dont ceux du CDI, mais leur contenu n'était pas assez précis quant à notre sujet.

J'ai donc dû recueillir les renseignements nécessaires principalement sur internet et dans le livre de Terminale Scientifique spécialisation Sciences de la Vie et de la Terre, dans lequel tout un chapitre est dédié à la bioluminescence.

Dans un souci de reproduire le plus fidèlement ce phénomène, présent chez les espèces marines, j'ai recherché des photographies sur lesquelles ces animaux utilisent réellement la bioluminescence. Ces images réalistes ont pour la plupart été très difficiles à trouver et à choisir car je voulais avoir un maximum d'informations sur les espèces représentées.

Marina et moi avons ensuite eu l'idée de reproduire l'émission de lumière d'une espèce bioluminescente lors d'une expérience faisant intervenir du luminol. Mais le lycée ne disposant plus de ce produit et celui-ci étant très onéreux, nous avons eu la chance qu'un professeur des Sciences de la Vie et de la Terre de notre établissement accepte de nous donner une quantité suffisante de son luminol personnel. In fine, nous avons pu réaliser cette expérience, prendre des photographies et des vidéographies pour les incorporer au rapport ainsi qu'au site internet.

Je pense qu'une expérience était nécessaire pour mieux comprendre la bioluminescence et pour nous intéresser encore plus à ce sujet.eco

Je me suis volontiers consacré à ce TPE tout au long de l'année en y travaillant lors des deux heures de cours prévues à cet effet, au cours desquelles Marina et moi mettions en commun les informations récoltées et réfléchissions à la direction que nous voulions apporter au TPE.

Je m'y suis également consacré en travaillant environ une heure et demi chaque week-end à la recherche de nouvelles informations, de nouvelles images ou à la rédaction du rapport, mis à jour chaque semaine en fonction de l'avancée de nos recherches.

La spécialisation de chacun dans une partie du TPE nous a certes permis de prendre une certaine avance par rapport aux autres groupes, mais je pense que cette démarche nous a également légèrement desservis dans la mesure où chacun a développé quelques lacunes quant à la partie étudiée par l'autre.

Mais le fait que chacun de nous ait eu à compléter le rapport ou le site internet avec les informations et les parties de l'autre a permis de combler ces lacunes. Cette méthode de travail est donc à mon sens très efficace.

Je reste tout de même assez déçu par le fait que nous n'ayons pas pu nous procurer une espèce marine bioluminescente ou en étudier une en détails dans un aquarium. En effet, acheter un animal bioluminescent coûtait trop cher et il n'y en avait aucun dans les aquariums de la région, même à Paris.

Je pense en outre que les TPE permettent aux élèves de s'intéresser à quelque chose qui les passionne ou qui les intéresse tout en leur apportant des acquis du point de vue de la méthode ou de la discipline.

J'ai pour ma part appris à me familiariser avec les enzymes, protéines étant souvent à la base des phénotypes partiels, ainsi qu'avec les réactions d'oxydoréduction, qui sont étudiés en classe de Première Scientifique respectivement en Sciences de la Vie et de la Terre et en Chimie.

Ce TPE m'a aussi appris à travailler efficacement en groupe et je souhaite ainsi remercier Marina, avec qui collaborer durant cette année sur ce TPE fut un réel plaisir.

Nos recherches permettent de conclure que la bioluminescence est due à une réaction d'oxydoréduction, faisant intervenir une enzyme. Les animaux luminescents l'utilisent souvent pour s'éclairer ou se protéger des prédateurs, mais aussi pour attirer leurs proies et communiquer avec les autres individus de leur espèce en émettant divers signaux lumineux.

Nos objectifs ont donc été atteints puisque nous avons pu correctement répondre à notre problématique et aux questions que nous nous posions sur la bioluminescence.

L'étude marine de ce phénomène peut alors amener à nous demander si d'autres espèces marines non découvertes sont capables de produire de la lumière et si un autre phénomène atypique existe en milieu marin.