



LIVRET PÉDAGOGIQUE

Monde nocturne

Voyage au cœur de la nuit...

Du siècle des Lumières à la fée électricité, la lumière a toujours bénéficié d'un certain prestige, signe de développement, de sécurité, de confort et d'amélioration du cadre de vie. Quant à la nuit, porteuse de mystères, elle est plutôt vécue comme un espace-temps « romantique » ou une source d'angoisses pleine de dangers.

Or, le monde de la nuit, de par la diversité de ses composantes et de ses effets, est essentiel à la vie sur Terre. Que ce soit pour observer étoiles et planètes par milliers, préserver la biodiversité nocturne, permettre aux humains de bien dormir, mais aussi réaliser des économies d'énergie grâce à la réduction - voire l'extinction - de l'éclairage public, la qualité du ciel nocturne représente un enjeu important tant sur le plan environnemental que social et économique.

Ce livret pédagogique vous propose de découvrir les différents aspects de la nuit et enjeux de l'environnement nocturne. Il est imaginé pour permettre à des enseignants ou à des animateurs de mener, en autonomie, des activités en classe et/ou sur le terrain avec des enfants à partir de 8 ans.

Au fil des 8 fiches thématiques du livret, vous pourrez aborder, à votre rythme, des contenus liés aux représentations de la nuit, à la biodiversité nocturne, à l'astronomie, aux paysages nocturnes, à la pollution lumineuse. Expériences scientifiques, observations, recherches, incitation à la créativité... Ces différentes approches permettent de concilier questionnements et investigations avec des dimensions ludiques, artistiques et participatives autour des activités proposées.

Parce que nos nuits sont aussi belles que nos jours, ce livret est donc une invitation à embarquer pour un voyage au cœur de la nuit et de ses mille et une facettes !

Pour commencer, plongez dans le monde nocturne avec la vidéo *En quête d'étoiles* :
<https://www.youtube.com/watch?v=GDGvDdDerho>



Puis, laissez-vous guider, thème après thème, et partez (re)découvrir un monde insoupçonné, fascinant et fragile qui mérite toute notre attention !



BIODIVERSITÉ NOCTURNE

Les insectes nocturnes



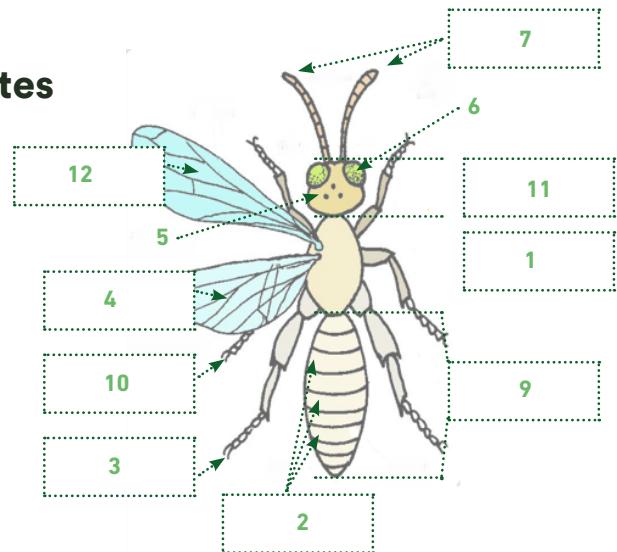
Séquence 1 L'anatomie externe des insectes

Texte à trous

Les insectes possèdent tous **6** pattes.

Afin de s'orienter, les insectes disposent d'une paire d'**antennes** et d'une paire d'**yeux** composés ainsi que de deux ou trois **ocelles**. Les organes locomoteurs (qui servent à bouger) sont les **pattes** et les **ailes**. L'ensemble des organes locomoteurs se situent sur le **thorax**. La plupart des organes internes importants des insectes se situent dans l'**abdomen** qui est composé de 5 à 11 **segments**.

Pour compléter le schéma : 1 : thorax / 2 : segments / 3 : pattes postérieures / 4 : ailes postérieures / 5 : ocelles / 6 : yeux composés / 7 : antennes / 8 : pattes antérieures / 9 : abdomen / 10 : pattes médianes / 11 : tête / 12 : ailes antérieures



Séquence 2 Les papillons diurnes & nocturnes

Question : À l'aide d'un livre de détermination des papillons, pouvez-vous trouver les noms français des papillons suivants et déduire s'ils sont diurnes ou nocturnes ?



Papillons diurnes,
leurs antennes sont en forme de massue



Bombyx
du chêne

Diurne
 Nocturne



Apollon

Diurne
 Nocturne



Sphinx tête
de mort

Diurne
 Nocturne

Papillons nocturnes,
leurs antennes sont en forme de plumes



Alexonor

Diurne
 Nocturne



Citron de
provence

Diurne
 Nocturne



Écaille martre

Diurne
 Nocturne

Globalement, les papillons de jour sont plus frêles et plus colorés que les papillons nocturnes. Même si on peut observer des papillons de nuit très colorés, la plupart sont sombres, avec des dominantes de gris et de noir.



Zygène sp
 Diurne
 Nocturne

Observez à la loupe binoculaire une aile de papillon. Que pouvez-vous voir ?

Dessinez ce que vous voyez

On peut observer que les ailes des papillons sont recouvertes de milliers d'écaillles de couleurs différentes qui sont disposées comme les tuiles d'un toit.

En déduire l'ordre d'insecte auquel les papillons appartiennent (cocher la bonne réponse).

- Les diptères (di = deux, ptère = ailes) => qui possèdent deux ailes.
- Les lépidoptères (lépido = écailles, ptère = ailes) => dont les ailes sont recouvertes d'écaillles.
- Les dermoptères (derma = peau, ptère = ailes) => dont les ailes sont aussi fines que la peau.
- Les orthoptères (ortho = droit, ptère = ailes) => dont les ailes sont droites

À votre avis, quel est le pourcentage de papillons diurnes et nocturnes ?

(+ / - 20 %) Papillons de jour - (+ / - 80 %) papillons de nuit

Séquence 3 La famille des Sphinx

Les Sphinx sont les papillons de nuit les plus connus, d'assez grande taille et possédant un corps trapu. Comme les papillons de jour, les sphinx ont une plante hôte préférée, mais peuvent pondre leurs œufs sur différentes plantes de la même famille si le choix de plantes disponibles est réduit. Ainsi, les chenilles accéderont directement à une nourriture abondante en éclosant.

Pour ces trois espèces de sphinx français suivants, tente de retrouver, à l'aide de livres sur les insectes:

- la plante hôte préférée
- la chenille,
- le nom de l'espèce en français.

Les espèces représentées sont : le sphinx colibri, le sphinx tête de mort, le sphinx de l'euphorbe.



Gaiet odorant : 1



2



3 - Sphinx de l'Euphorbe



Euphorbe petit-cyprès : 3



1



2 - Sphinx tête de mort



Pomme de terre : 2

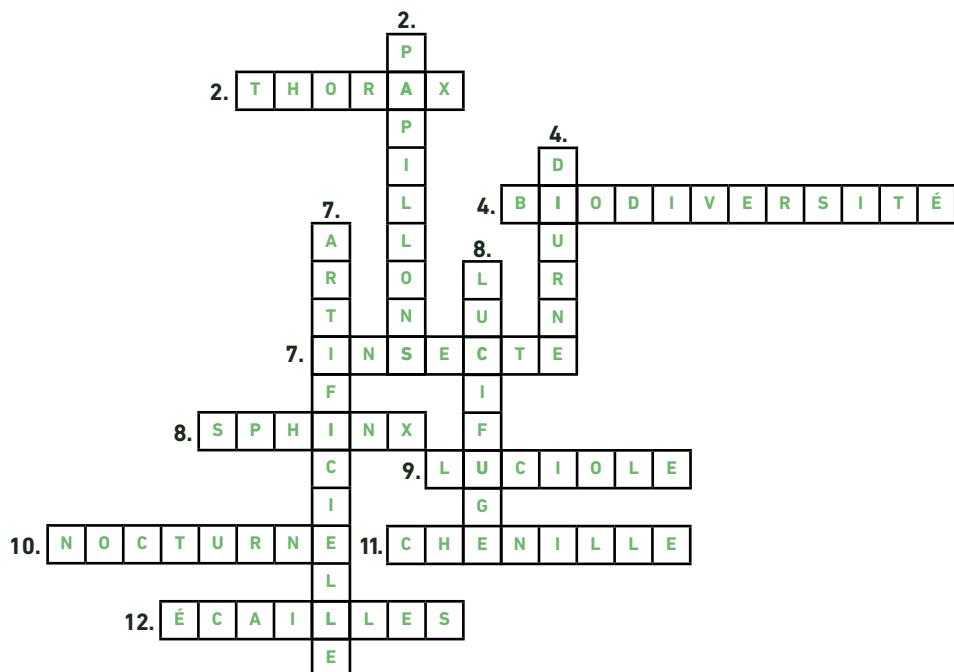


3



1 - Sphinx colibri / Moro

Séquence 4 Remobilisons les connaissances sur les insectes de la nuit

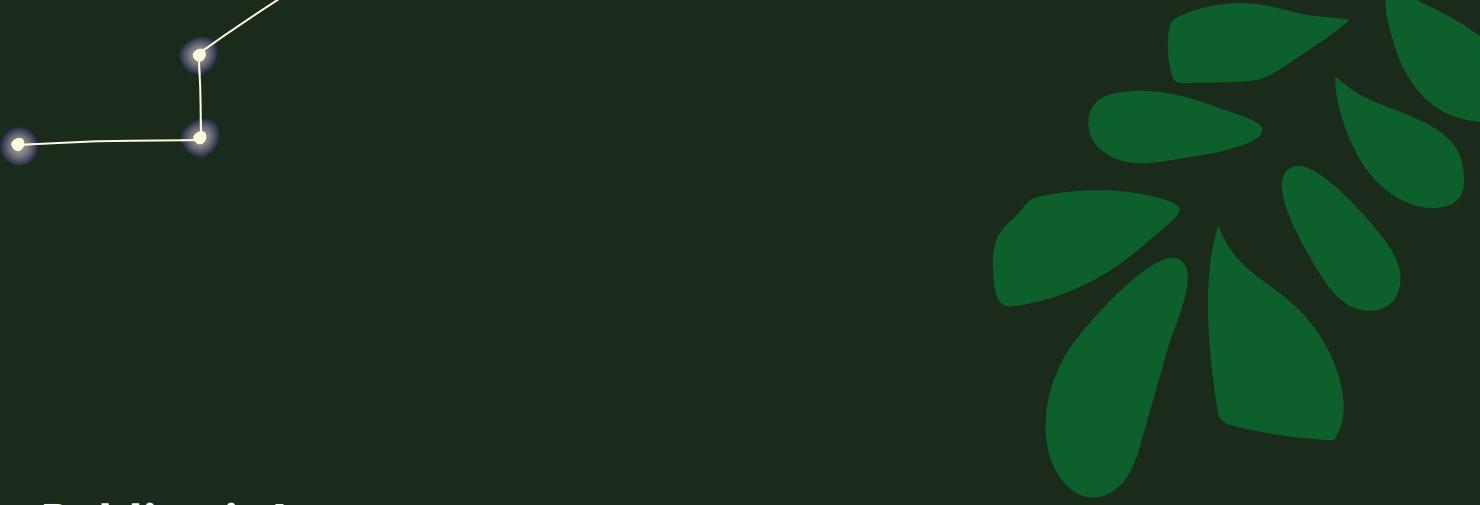


HORIZONTAL

- partie du corps d'un insecte située entre la tête et l'abdomen
- diversité des espèces sur terre
- anthropode possédant six pattes
- grande famille de papillons de nuit
- insecte nocturne doué de bioluminescence
- se dit d'une espèce qui vit la nuit
- nom de la larve du papillon
- elles recouvrent les ailes des papillons

VERTICAL

- insectes de l'ordre des lépidoptères
- se dit d'une espèce qui vit le jour
- se dit d'une lumière qui ne provient pas du soleil
- se dit d'une espèce qui fuit la lumière



Public visé :

- **À partir de 8 ans**

- **Présentation et objectifs pédagogiques de l'activité :**

Cette séance sur les insectes nocturnes se compose de 5 séquences et nécessite d'avoir un matériel spécifique.

- Aborder la classification des arthropodes et la place des insectes dans le vivant
- Découvrir et reconnaître quelques espèces d'insectes nocturnes
- Observer les adaptations des insectes au monde de la nuit,
- Réfléchir aux menaces qui pèsent sur ces insectes et aux moyens à mettre en place pour les protéger
(Voir Fiche Pollution lumineuse)

- **Durée de l'activité :** 2 heures

- **Mise en place :** en intérieur / salle de classe, laboratoire de SVT ou salle physique-chimie.

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

- une aile de papillon
- une loupe binoculaire
- des livres de détermination sur les papillons / chenilles
- des livres de détermination sur les insectes
- une carte du Parc naturel régional des Préalpes d'Azur

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Muséum national d'histoire naturelle : Invertébrés nocturnes : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/invertebres/>
- Observatoire de la biodiversité de la nuit : protocole d'animation Enquête insectes et ciel étoilé : <http://www.noe.org/Reconnecter/Observatoire-Nuit/Protocole-animation-ICE-BD.pdf>
- Observatoire des vers luisants et des lucioles : <http://www.asterella.eu/index.php?pays=FRANCE> et Jouer à la luciole : <http://nuit.mnhn.fr/games/lucioles/>

Évaluation / résultat attendu :

Les élèves font la différence entre un insecte et les autres arthropodes comme une araignée (8 pattes), un crustacé (10 à 14 pattes) ou un myriapode (+ de 14 pattes). Ils prennent conscience que la biodiversité nocturne peut être foisonnante avec l'exemple des papillons, et en particulier de la famille nocturne la plus célèbre : les sphinx.

Cette fiche est proposée par l'association Planète Sciences Méditerranée. Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique cordonnée par l'Université Côte d'Azur





BIODIVERSITÉ NOCTURNE

Les insectes nocturnes



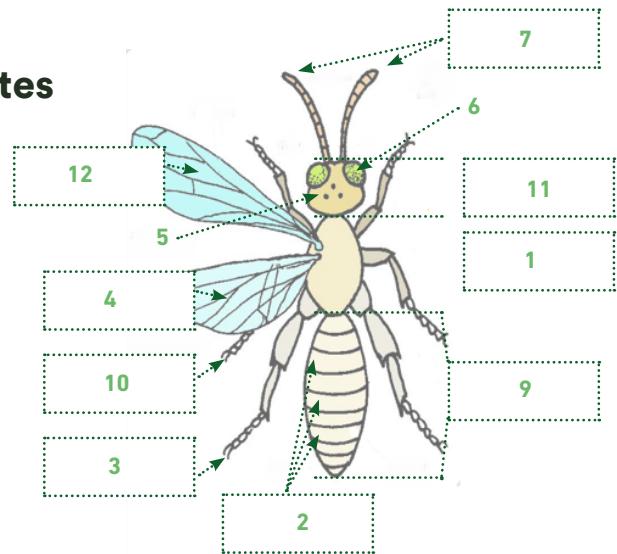
Séquence 1 L'anatomie externe des insectes

Texte à trous

Les insectes possèdent tous **6** pattes.

Afin de s'orienter, les insectes disposent d'une paire d'**antennes** et d'une paire d'**yeux** composés ainsi que de deux ou trois **ocelles**. Les organes locomoteurs (qui servent à bouger) sont les **pattes** et les **ailes**. L'ensemble des organes locomoteurs se situent sur le **thorax**. La plupart des organes internes importants des insectes se situent dans l'**abdomen** qui est composé de 5 à 11 **segments**.

Pour compléter le schéma : 1 : thorax / 2 : segments / 3 : pattes postérieures / 4 : ailes postérieures / 5 : ocelles / 6 : yeux composés / 7 : antennes / 8 : pattes antérieures / 9 : abdomen / 10 : pattes médianes / 11 : tête / 12 : ailes antérieures



Séquence 2 Les papillons diurnes & nocturnes

Question : À l'aide d'un livre de détermination des papillons, pouvez-vous trouver les noms français des papillons suivants et déduire s'ils sont diurnes ou nocturnes ?



Papillons diurnes,
leurs antennes sont en forme de massue



Bombyx
du chêne

Diurne
 Nocturne



Apollon

Diurne
 Nocturne



Sphinx tête
de mort

Diurne
 Nocturne

Papillons nocturnes,
leurs antennes sont en forme de plumes



Alexonor

Diurne
 Nocturne



Citron de
provence

Diurne
 Nocturne



Écaille martre

Diurne
 Nocturne

Globalement, les papillons de jour sont plus frêles et plus colorés que les papillons nocturnes. Même si on peut observer des papillons de nuit très colorés, la plupart sont sombres, avec des dominantes de gris et de noir.



Zygène sp
 Diurne
 Nocturne

Observez à la loupe binoculaire une aile de papillon. Que pouvez-vous voir ?

Dessinez ce que vous voyez

On peut observer que les ailes des papillons sont recouvertes de milliers d'écaillles de couleurs différentes qui sont disposées comme les tuiles d'un toit.

En déduire l'ordre d'insecte auquel les papillons appartiennent (cocher la bonne réponse).

- Les diptères (di = deux, ptère = ailes) => qui possèdent deux ailes.
- Les lépidoptères (lépido = écailles, ptère = ailes) => dont les ailes sont recouvertes d'écaillles.
- Les dermoptères (derma = peau, ptère = ailes) => dont les ailes sont aussi fines que la peau.
- Les orthoptères (ortho = droit, ptère = ailes) => dont les ailes sont droites

À votre avis, quel est le pourcentage de papillons diurnes et nocturnes ?

(+ / - 20 %) Papillons de jour - (+ / - 80 %) papillons de nuit

Séquence 3 La famille des Sphinx

Les Sphinx sont les papillons de nuit les plus connus, d'assez grande taille et possédant un corps trapu. Comme les papillons de jour, les sphinx ont une plante hôte préférée, mais peuvent pondre leurs œufs sur différentes plantes de la même famille si le choix de plantes disponibles est réduit. Ainsi, les chenilles accéderont directement à une nourriture abondante en éclosant.

Pour ces trois espèces de sphinx français suivants, tente de retrouver, à l'aide de livres sur les insectes:

- la plante hôte préférée
- la chenille,
- le nom de l'espèce en français.

Les espèces représentées sont : le sphinx colibri, le sphinx tête de mort, le sphinx de l'euphorbe.



Gaiet odorant : 1



2



3 - Sphinx de l'Euphorbe



Euphorbe petit-cyprès : 3



1



2 - Sphinx tête de mort



Pomme de terre : 2

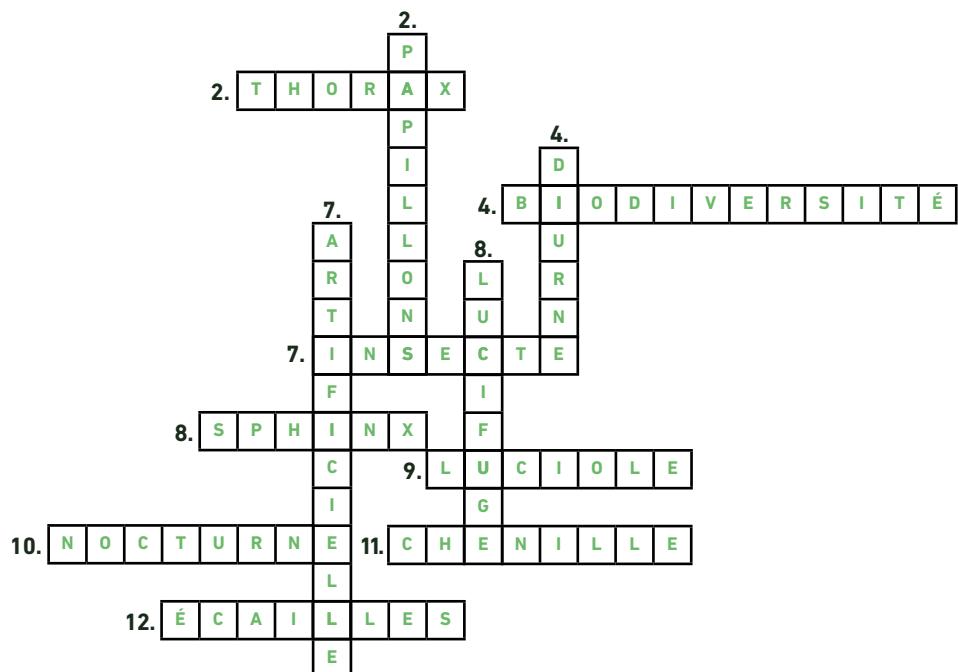


3



1 - Sphinx colibri / Moro

Séquence 4 Remobilisons les connaissances sur les insectes de la nuit

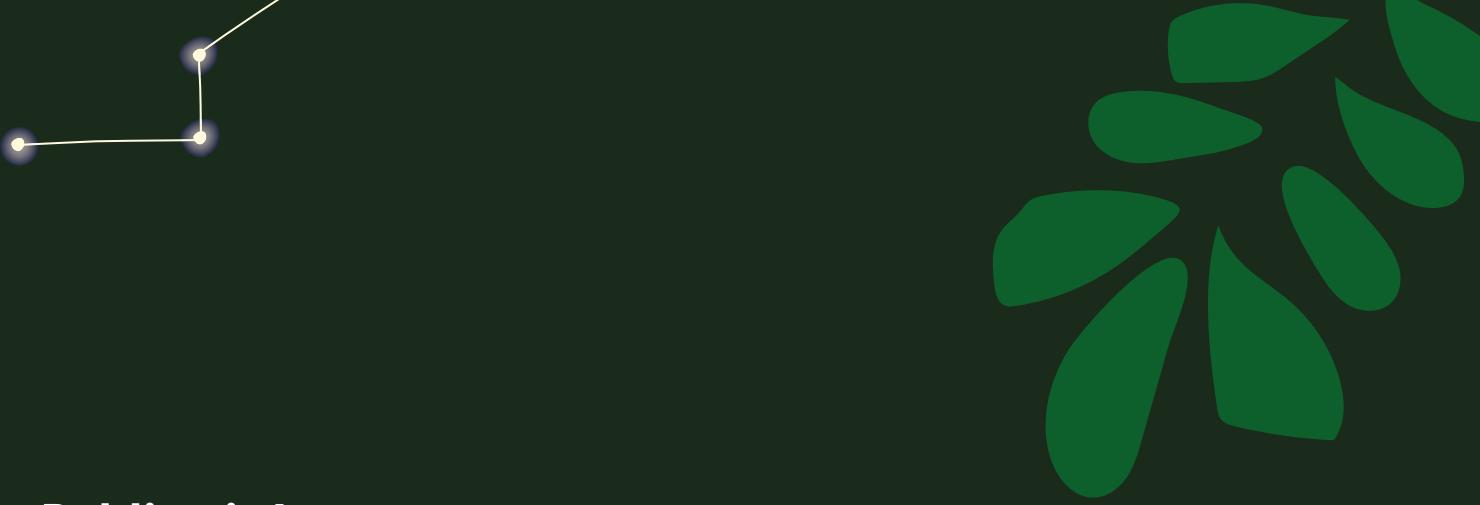


HORIZONTAL

- partie du corps d'un insecte située entre la tête et l'abdomen
- diversité des espèces sur terre
- anthropode possédant six pattes
- grande famille de papillons de nuit
- insecte nocturne doué de bioluminescence
- se dit d'une espèce qui vit la nuit
- nom de la larve du papillon
- elles recouvrent les ailes des papillons

VERTICAL

- insectes de l'ordre des lépidoptères
- se dit d'une espèce qui vit le jour
- se dit d'une lumière qui ne provient pas du soleil
- se dit d'une espèce qui fuit la lumière



Public visé :

- **À partir de 8 ans**

- **Présentation et objectifs pédagogiques de l'activité :**

Cette séance sur les insectes nocturnes se compose de 5 séquences et nécessite d'avoir un matériel spécifique.

- Aborder la classification des arthropodes et la place des insectes dans le vivant
- Découvrir et reconnaître quelques espèces d'insectes nocturnes
- Observer les adaptations des insectes au monde de la nuit,
- Réfléchir aux menaces qui pèsent sur ces insectes et aux moyens à mettre en place pour les protéger
(Voir Fiche Pollution lumineuse)

- **Durée de l'activité :** 2 heures

- **Mise en place :** en intérieur / salle de classe, laboratoire de SVT ou salle physique-chimie.

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

- une aile de papillon
- une loupe binoculaire
- des livres de détermination sur les papillons / chenilles
- des livres de détermination sur les insectes
- une carte du Parc naturel régional des Préalpes d'Azur

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Muséum national d'histoire naturelle : Invertébrés nocturnes : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/invertebres/>
- Observatoire de la biodiversité de la nuit : protocole d'animation Enquête insectes et ciel étoilé : <http://www.noe.org/Reconnecter/Observatoire-Nuit/Protocole-animation-ICE-BD.pdf>
- Observatoire des vers luisants et des lucioles : <http://www.asterella.eu/index.php?pays=FRANCE> et Jouer à la luciole : <http://nuit.mnhn.fr/games/lucioles/>

Évaluation / résultat attendu :

Les élèves font la différence entre un insecte et les autres arthropodes comme une araignée (8 pattes), un crustacé (10 à 14 pattes) ou un myriapode (+ de 14 pattes). Ils prennent conscience que la biodiversité nocturne peut être foisonnante avec l'exemple des papillons, et en particulier de la famille nocturne la plus célèbre : les sphinx.

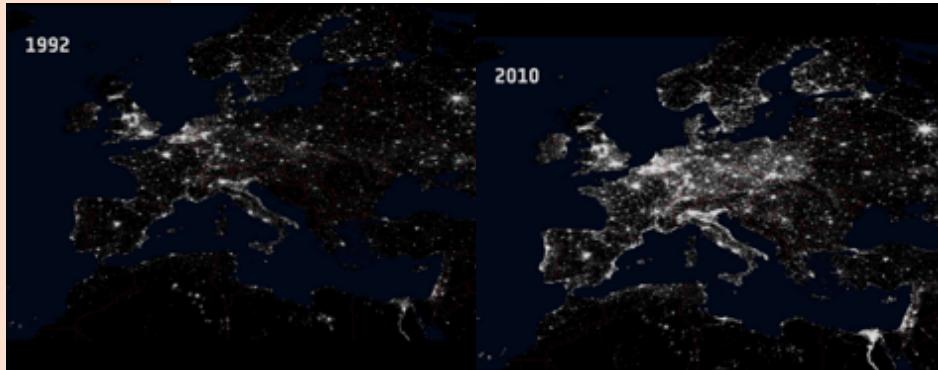
Cette fiche est proposée par l'association Planète Sciences Méditerranée. Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique cordonnée par l'Université Côte d'Azur



Pollution lumineuse



Séquence 1 Observer la disparition de la nuit



← Évolution de la pollution lumineuse de 1992 à 2010 en Europe © NGDC/DMSP/Esa

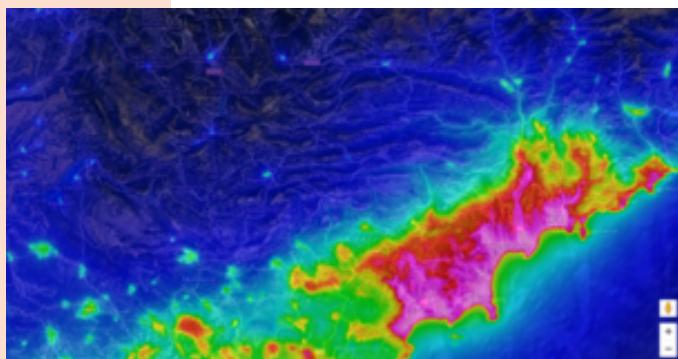
Dix-huit ans séparent ces deux images prises par les satellites américains DMSP.

Question : Que constates-tu ?

Elles révèlent l'augmentation considérable de la pollution lumineuse nocturne en Europe.

ÉTUDE DE DOCUMENT

↓ Carte de la pollution lumineuse des Alpes Maritimes



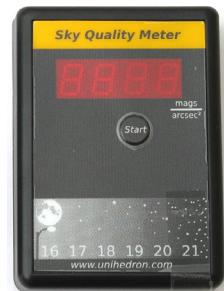
Question : Décrivez ce document : que remarque-t-on ? Quelle partie des Alpes-Maritimes est la plus touchée par la pollution lumineuse ? Est-ce logique ? Que remarque-t-on ? Où aller pour observer un maximum d'étoiles ?

Zone littorale extrêmement éclairée la nuit et un arrière-pays moins urbanisé où la pollution lumineuse est bien moindre. C'est plutôt logique car dans les Alpes-Maritimes, les villes denses et l'essentiel de la population se concentrent sur le littoral. La partie périurbaine la plus proche du littoral méditerranéen subit les incidences de la pollution lumineuse du littoral. Plus on s'éloigne de la Côte, plus elle tend à s'amoindrir. Pour observer un maximum d'étoiles, il faut aller dans les zones bleues et violettes.

Séquence 2 Mesurer la qualité de la nuit

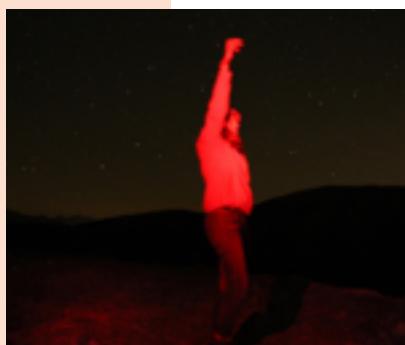
Il existe deux outils pour mesurer la qualité de la nuit :

- **Le luxmètre** qui mesure la quantité de lumière à un endroit donné.
L'Ademe préconise 20 lux au sol sous un lampadaire pour l'éclairage public
- **Le sky quality meter (SQM)** : petit boîtier qui sert à mesurer la noirceur du ciel et déterminer les objets célestes les moins brillants observables.



Tous les lampadaires ne se ressemblent pas : les plus polluants sont historiquement les lampadaires boules et aujourd'hui les lampadaires utilisant de la Led bleue (>3000K). Les moins polluants sont ceux ayant un Ulor 0% (réflecteur, ampoule encastrée, verre de protection plat et parallèle au sol) et une ampoule orange.

EXERCICES PRATIQUES



Expérience 1 : En salle : un travail de mesure de flux de lumière avec un luxmètre et avec différentes catégories de lampes et d'ampoules.

Objectif : démontrer que ce n'est pas forcément avec l'ampoule la plus puissante que l'on obtient le meilleur éclairage.

Expérience 2 : Promenade découverte de l'éclairage de l'établissement ou du quartier.

Objectif : Les différencier et les classer du moins polluant au plus polluant (en termes de qualité d'éclairage et de pollution lumineuse). Cette expérience peut se faire de jour comme de nuit.

Expérience 3 : Mesure de SQM (pas sous un lampadaire !) pour déterminer qui a le meilleur ciel chez lui.

(SQM et fiche de mesures fournis sur demande pour noter les résultats et comparer les relevés de chacun - voir rubrique « Matériaux »)

Objectif simple : constat de l'état de la qualité du ciel nocturne chez soi

Objectif complexe : cartographier une zone à partir d'un fond de carte de la commune par exemple.

Séquence 3

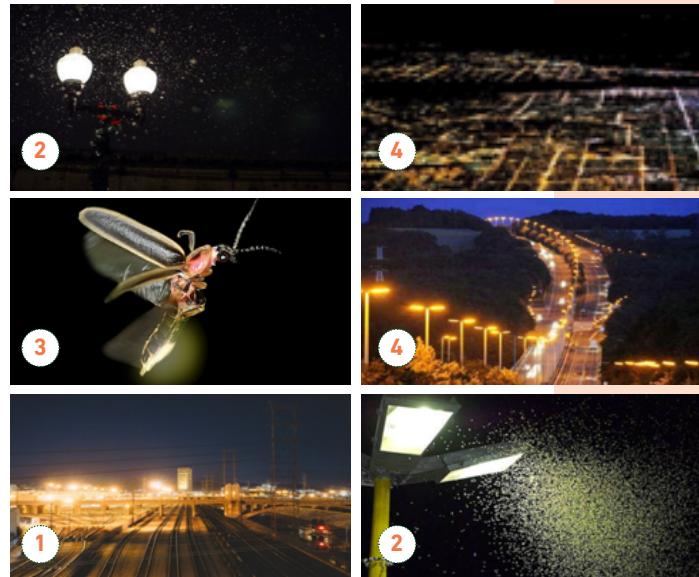
Éclairer la nuit ? Les effets de l'éclairage artificiel sur la biodiversité

L'éclairage public perturbe le comportement de nombreuses espèces, gêne leurs déplacements de nombreuses façons, provoque la mort de nombreux insectes nocturnes et perturbe leur comportement (Cf. fiches Biodiversité nocturne).

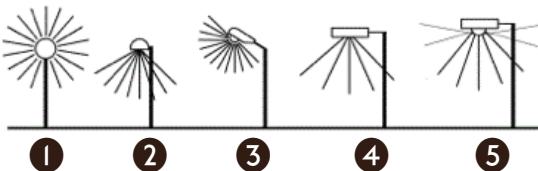
EXERCICE

Reliez les images suivantes à l'une des quatre principales perturbations de la lumière artificielle sur la vie des insectes nocturnes :

- ❶ L'éclairage artificiel nocturne entraîne une perturbation des rythmes biologiques en dérégulant l'horloge interne des insectes ; ils croient par exemple que le jour continue alors que la nuit est avancée.
- ❷ La lumière attire de nombreux insectes nocturnes, c'est la phototaxie, transformant les sources lumineuses en pièges mortels. Les insectes volent autour de la lumière et meurent d'épuisement.
- ❸ D'autres espèces dites lucifuges fuient la lumière, de jour comme de nuit. Les éclairages nocturnes perturbent ces espèces tout en limitant leur habitat.
- ❹ Les alignements de sources lumineuses, comme une route éclairée par exemple, sont responsables du morcellement des espaces de vie. Une route devient aussi infranchissable qu'une montagne pour un insecte nocturne, il ne pourra jamais aller au-delà (pour migrer, se nourrir, se reproduire, pondre...)



Les lampadaires qui composent l'essentiel de l'éclairage urbain peuvent avoir différentes structures, qui augmentent ou au contraire qui limitent leurs effets négatifs sur les animaux nocturnes, notamment les insectes, mais aussi, perturbe la qualité de notre sommeil (Cf. Fiche : qu'est-ce que la nuit ?). **À ton avis, quels sont les lampadaires les plus perturbants, et quels sont ceux qui les perturbent le moins, et pourquoi ?**



EN CONCLUSION

Comment pourrait-on limiter les effets négatifs de l'éclairage artificiel sur les insectes nocturnes ?

Par quels moyens pourrait-on limiter ces impacts négatifs ? (essaie de trouver au moins 3 idées)

- Installer un mobilier urbain adapté (sources lumineuses moins invasives, LED...)
- de limiter la durée de l'éclairage public
- de supprimer l'éclairage dans les zones où cela n'est pas nécessaire (zones commerciales)
- de mettre en place des corridors noirs
- D'éclairer uniquement vers le sol, et non vers le ciel

Les lampadaires 1, 3, et 5 perturbent beaucoup les animaux nocturnes et en particulier les insectes, car ils éclairent le ciel nocturne. Il s'agit d'une partie d'énergie perdue car personne n'en profite dans le ciel, la qualité du ciel s'en trouve grandement réduite, on voit moins les étoiles), et cela piège énormément d'insectes volants. Les lampadaires 2 et 4 jouent parfaitement leur rôle : éclairer les personnes qui se situent en dessous, et n'éclairent que le sol sans disperser la lumière dans toutes les directions. Ce type d'éclairage est à favoriser pour limiter les effets négatifs de la lumière artificielle sur les insectes nocturnes.

Séquence 4 Pourquoi faut-il protéger la nuit ?

APPORTS THÉORIQUES

Respecter la nuit et limiter la pollution lumineuse c'est en fait respecter le rythme des organismes vivants qui est ainsi depuis que la vie est apparue sur Terre. Pour les espèces diurnes, c'est la possibilité de se reposer correctement. Ne pas se reposer engendre des troubles du développement. C'est pour cela que les parents sont attentifs au sommeil des enfants, notamment de l'heure à laquelle ils se couchent. Pour les espèces nocturnes, c'est la possibilité d'être en éveil normalement et de pouvoir se nourrir correctement, de préserver les espèces (Cf. fiches Qu'est-ce que la nuit ? et Biodiversité nocturne). En ce qui concerne l'Humanité, ce n'est pas naturel d'être actif dans le noir. C'est pour cela que nous avons mis trop de lumières dans nos villes. Il faut donc que chacun de nous fasse un effort pour limiter les lumières la nuit.

EXERCICE PRATIQUE

Organiser un débat et faire des propositions pour écrire une charte de bonnes pratiques pour avoir un éclairage vertueux et protéger l'environnement nocturne.

Cette charte peut être illustrée et donner lieu à un travail créatif avec le groupe ou la classe.



Public visé :

- À partir de 8 ans

- Présentation et objectifs pédagogiques:

- Observer la disparition de la nuit
- Mesurer la qualité de la nuit
- Comprendre l'intérêt et les enjeux liés à la préservation de la nuit

- Durée de l'activité : entre 1 heure et 4 heures

- Mise en place : en intérieur : salle avec des prises. En extérieur : découverte de l'éclairage de l'établissement ou du quartier autour de l'établissement.

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

- Lampes de différentes formes et ampoules de différentes qualités.
- Luxmètres et boîtiers SQM disponibles en prêt sur demande auprès du Parc naturel régional des Préalpes d'Azur (04 92 42 08 63 – Sandrine Pellegrino)

Évaluation / résultat attendu :

- Meilleure compréhension des enjeux liés à l'éclairage nocturne
- Évaluation des impacts de la pollution lumineuse
- Implication dans la réduction de la pollution lumineuse

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Association Nationale de Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) - <http://www.anpcen.fr> : Florent Bailleul (florent.bailleul@anpcen.fr) - Correspondant pour les Alpes-Maritimes
- Un jour, une question : « C'est quoi la pollution lumineuse ? » : <https://education.francetv.fr/matiere/developpement-durable/ce1/video/c-est-quoi-la-pollution-lumineuse>
- Muséum national d'histoire naturelle : Pollutions lumineuses : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/pollution/> Bien dormir : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/bien-dormir/>
- Une sortie de nuit : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/sortie/>
- Livret PDF Le côté obscur des Parcs naturels régionaux : <https://fr.calameo.com/read/004230968d3efe694b1a3>

Cette fiche est proposée par l'Association nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement nocturne (ANPCEN) et l'association Planète Sciences Méditerranée. Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique coordonné par l'Université Côte d'Azur.



ASTRONOMIE ET CIEL ÉTOILÉ

Observer le ciel



Question 1 - Les points lumineux qui brillent différemment dans le ciel sont-ils tous des étoiles ?

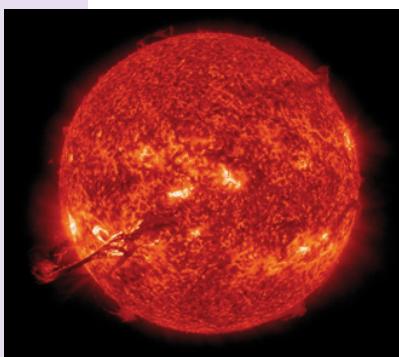
Non, les étoiles sont majoritaires dans le ciel nocturne mais ne sont pas les seuls objets qui brillent.

**Voici quelques descriptions d'objets célestes qui brillent chaque nuit dans le ciel.
(relie la définition à l'objet auquel elle correspond).**

- | | | |
|--|-------------------------|---|
| Objet mobile dans le ciel et reconnaissable à ses lumières clignotantes vertes et rouges | <input type="radio"/> A | E <input type="radio"/> La Lune |
| Cet objet réfléchit la lumière du Soleil. Sa lumière est fixe et ne scintille pas.
Au fil des jours on peut apprécier son déplacement dans le ciel. | <input type="radio"/> B | F <input type="radio"/> Un météore
(ou étoile filante) |
| Il traverse le ciel en ligne droite à une vitesse continue et appréciable à l'œil nu.
Il réfléchit la lumière du Soleil avec ses panneaux solaires. | <input type="radio"/> C | C <input type="radio"/> Un satellite artificiel |
| Sa lumière est plus ou moins faible en fonction de sa taille et de sa distance à la Terre.
Cet objet peut être de différentes couleurs et scintille. | <input type="radio"/> D | B <input type="radio"/> Une planète |
| C'est l'astre le plus grand du ciel nocturne. Certains soirs, il est tellement brillant qu'il peut éclairer la nuit. Il réfléchit la lumière du Soleil. | <input type="radio"/> E | A <input type="radio"/> Un avion |
| Il crée une trainée lumineuse fugace lors de son entrée dans l'atmosphère terrestre.
C'est qu'il brûle à son contact vu la vitesse à laquelle il la rencontre ! | <input type="radio"/> F | D <input type="radio"/> Une étoile |

Question 2 - Une étoile, c'est quoi ?

Une étoile est une immense boule de gaz au cœur de laquelle ont lieu des réactions de fusion nucléaire. Ces dernières sont permises par un environnement extrêmement chaud et elles produisent divers types de rayonnement. Parmi eux, la lumière visible.



Les étoiles peuvent être de plusieurs couleurs. Parmi les couleurs suivantes, quelles sont celles qui existent chez les étoiles ?

Bleu, rouge, jaune, verte, rose, brune, noire, blanche, orange.

La couleur des étoiles dépend de leur température de surface (voir la fiche OCA « Des ampoules aux étoiles » sur <https://www.oca.eu/fr/>) et peut nous fournir des informations sur leur stade de vie.

Ainsi, les étoiles plus chaudes seront bleues ou blanches, pendant que les étoiles plus froides sont oranges-rouges. *Attention : c'est à l'inverse de ce que l'on voit sur les couleurs des robinets !*

↑ Soleil © NASA/SDO and the AIA, EVE,
and HMI science teams

Question 3 - Une planète, c'est quoi ?



Une planète est un corps sphérique qui tourne autour d'une étoile.

Dans notre système solaire, il existe à ce jour : 6, 8 ou 9 planètes ?

Nomme-les toutes !

Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune

↑ Mars © NASA

Question 4 - Est-ce que tous les objets que j'observe à l'œil nu font partie du système solaire ?

Non - Notre système solaire se compose de notre étoile, le Soleil, et de l'ensemble des corps qui gravitent autour de lui ou autour des planètes : planètes, planètes naines, satellites, astéroïdes, comètes... Les étoiles que j'aperçois ne font donc pas partie de notre système solaire.

Pour plus de détails sur le système solaire, regarder la vidéo introductory au système solaire et la séance MEDITES réalisée par l'Observatoire de la Côte d'Azur à ce lien : <http://medites.fr/parcours-pedagogiques/observation-univers> (aller à la séance 4).

Les activités de la fiche pédagogique « Système solaire » sont disponibles en téléchargement ici : <https://www.oca.eu/fr/>

Question 5 - Comment différencier à l'œil nu étoiles et planètes ?

Les étoiles scintillent, c'est-à-dire que leur luminosité varie rapidement quand on les observe à l'œil nu, tandis que les planètes non. Ce scintillement est dû à la turbulence dans l'atmosphère terrestre qui dévie les rayons lumineux des sources célestes. Cet effet est plus important à l'œil pour les étoiles que pour les planètes : elles se trouvent tellement loin de nous que leur taille vue depuis la Terre est assimilable à un point.

Question 6 - Combien de planètes puis-je voir à l'œil nu ?

Dans le ciel de nuit, tu peux voir jusqu'à 5 planètes à l'œil nu.

À partir de tes connaissances sur le système solaire, quelles sont les trois planètes que tu ne peux pas voir dans le ciel ? Pourquoi ?

Uranus et Neptune sont trop éloignées pour être vues à l'œil nu. La Terre, quant à elle, est sous nos pieds donc ne peut pas être vue dans le ciel !

Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne sont donc les cinq planètes visibles sans instrument dans le ciel de nuit.

Parmi elles, quelles sont celles qui seront visibles uniquement au voisinage du Soleil, en début ou en fin de nuit ? Pourquoi ? N'hésite pas à t'aider d'un schéma !

Mercure et Vénus seront toujours visibles au voisinage du Soleil, c'est-à-dire vers l'Ouest en début de nuit ou vers l'Est en fin de nuit selon la période de l'année. Puisqu'elles sont plus proches du Soleil que ne l'est la Terre, tu ne pourras jamais les observer en opposition au Soleil, c'est-à-dire avec la Terre entre la planète et le Soleil. Ce n'est pas le cas pour les trois autres planètes plus lointaines que la Terre par rapport à notre étoile. En fonction du moment de l'année, Mars, Jupiter et Saturne nous apparaîtront à différentes positions dans le ciel. C'est cet aspect « vagabond » des planètes vu de la Terre qui est à l'origine de leur nom : « planète » signifie en effet « astre errant » en grec ancien.

Question 7 - Mais alors, si les étoiles de la nuit ne font pas partie du système solaire, où se trouvent-elles ?



↑ Le ciel vu par Gaïa © ESA

Toutes les étoiles visibles à l'œil nu appartiennent à un immense regroupement de plus de cent milliards d'étoiles relativement proches entre elles à l'échelle de l'Univers.

Comment appelle-t-on ce type de regroupement d'étoiles ?

Une galaxie, une supernova, une nébuleuse, une protubérance solaire

Parfois, dans un ciel sans Lune et sans autre pollution lumineuse, tu peux voir une trainée blanchâtre qui rai le ciel et qui correspond à la région la plus peuplée de ce regroupement d'étoiles duquel on fait partie : la Voie Lactée.

Question 8 - Comment faire pour reconnaître les milliers d'étoiles et me repérer dans le ciel nocturne ?

REmplis ce texte à trous - Les Hommes ont de tout temps contemplé le ciel en tentant d'y voir les protagonistes de leurs croyances. Ils ont relié entre elles, de manière tout à fait imaginaire, des étoiles parfois très éloignées les unes des autres mais apparemment proches quand elles sont observées depuis la Terre. Ces dessins réalisés avec les astres se nomment les constellations. Elles sont très pratiques pour se repérer dans le ciel.



→ Constellations
© Stellarium

Question 9 - Le ciel tourne-t-il ?

Pourquoi les objets du ciel, comme le Soleil, paraissent bouger quand on les observe depuis la Terre ?

Parce que la Terre tourne sur elle-même.

ACTIVITÉ - À l'aide du logiciel Stellarium (fiche d'activité à télécharger sur <https://www.oca.eu/fr/>), essaie de trouver le nom de l'étoile qui correspond au centre du mouvement circulaire du ciel (l'étoile qui ne bouge pas). Pourquoi ne bouge-t-elle pas ?

L'étoile polaire ne bouge pas car elle se trouve au Pôle Nord céleste, c'est-à-dire dans le prolongement de l'axe de rotation de la Terre.

↓ Le ciel semble tourner © Creative commons





Public visé :

- **À partir de 8 ans**

- **Présentation et objectifs pédagogiques:**

Cette séance se compose d'une succession de questions/réponses pour découvrir le ciel étoilé.

Cette fiche vise à découvrir le ciel nocturne en l'observant à l'œil nu.

- **Durée de l'activité :** préparation et animation en classe : 2 heures + observation du ciel à l'œil nu : le temps que l'on veut !

- **Mise en place :** en intérieur : salle avec des prises. En extérieur : découverte de l'éclairage de l'établissement ou du quartier autour de l'établissement.

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

- Carte du ciel
- Lampe rouge pour ne pas être ébloui en regardant une carte du ciel
- Fiches d'approfondissement disponibles sur le site <https://www.oca.eu/fr/>

Évaluation / résultat attendu :

- Savoir distinguer et définir étoiles et planètes
- Mieux connaître et comprendre notre système solaire
- Utiliser une carte du ciel
- Observer et mieux connaître le ciel nocturne à l'œil nu

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Réaliser les activités "carte du ciel" et "boîtes à constellations" de l'Observatoire de la Côte d'Azur (lien OCA : <https://www.oca.eu/fr/materiel-pedagogique>)
- Muséum national d'histoire naturelle - Observer la lune : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/lune/> et Observer le ciel nocturne : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/observer-ciel/>
- Muséum national d'histoire naturelle - une sortie de nuit : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/sortie/>

Cette fiche est proposée par l'Observatoire de la Côte d'Azur. Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique cordonnée par l'Université Côte d'Azur



INTRODUCTION

Qu'est-ce que la nuit ?

Séquence 1 Définir la nuit

APPORTS THÉORIQUES

La nuit peut se définir de **2 manières** :

- **1 -** Par rapport à la position du Soleil et de l'horizon. Si le Soleil est au-dessus de l'horizon, c'est le jour. S'il est au-dessous c'est la nuit
- **2 -** Par rapport à la luminosité du ciel. Au début de la nuit et juste avant le jour, le ciel est aussi lumineux qu'en journée. Il existe donc au moins 3 définitions de la nuit : nuit civile, nautique et astronomique. Nous considérons qu'il fait nuit lorsque c'est le noir ! En fait, la nuit, il ne fait jamais noir ! il fait sombre, il y a toujours une faible luminosité naturelle.

Les 2 manières de définir la nuit sont liées ! Notre planète, ne fabrique pas de lumière. C'est le Soleil qui l'éclaire. Plus il est en dessous de l'horizon, plus le fond du ciel nocturne est sombre. C'est pour cela que les astronomes préfèrent le ciel d'hiver.

QUESTIONS/RÉPONSES

Pourquoi ne peut-on pas définir la nuit par rapport à la Lune ?

La Lune est visible en plein jour aussi souvent que la nuit

Fait-il sombre dès que le Soleil est en dessous de l'horizon ?

Non, il y a une période de transition : le crépuscule / l'aube et l'aurore

Trouver une raison pour laquelle la nuit il ne fait pas noir ?

Quand la Lune est visible la nuit, elle éclaire le paysage, mais aussi étrange que cela puisse paraître, il est aussi possible de découvrir le paysage à la lumière des étoiles, notamment en ombre chinoise.

EXERCICES PRATIQUES

Tour de table :

Chacun donne une proposition de définition de la nuit

Dessin :

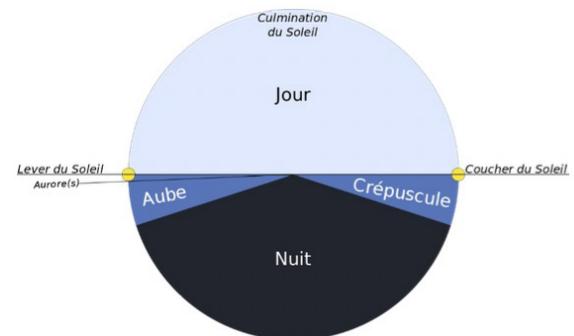
Dessine le Soleil à la bonne position quand il fait nuit

Ciel

Paysage

Horizon

Terre



Séquence 2 Comprendre comment tu vis !

LE CYCLE CIRCADIEN DES ESPÈCES

voir fiches Biodiversité nocturne et Pollution lumineuse

APPORTS THÉORIQUES

La durée du jour et de la nuit variant à chaque saison, les périodes d'éveil et de sommeil varient tout au long de l'année et en fonction de l'endroit où nous nous trouvons sur la Terre.

Quand la luminosité faiblit et que la lumière bleue du Soleil diffusée dans l'atmosphère disparaît, notre organisme se met à produire l'hormone du sommeil : la mélatonine

Conseil : Ne pas utiliser le smartphone, la tablette ou la TV dans le lit le soir, parce que les écrans fonctionnent avec des Leds dont la lumière principale est bleue ! Ces outils disent au corps : « il fait jour, ce n'est pas le moment de dormir... ». C'est aussi pour cela qu'il est recommandé que l'éclairage public ait une couleur orange et non pas bleue.

QUESTIONS/RÉPONSES

Connais-tu des animaux ou des végétaux avec un rythme d'éveil et de sommeil inversé par rapport au tien ?

Insecte : Luciole, ver luisant, papillon / Amphibien : Grenouille /

Mammifère : chauve-souris / Oiseau : chouette et hibou / végétal :

La belle de nuit

Qu'est ce qui permet à ton corps de comprendre qu'il doit se mettre en sommeil ou en éveil ?

C'est la présence ou l'absence de lumière bleue qui indique à ton organisme s'il doit être en éveil ou en sommeil.

Connais-tu un animal domestiqué qui a la réputation d'être parfaitement calé sur le cycle circadien ?

Les poules ! Le proverbe dit « Se coucher avec les poules » quand on se couche tôt (sous-entendu dès qu'il fait sombre).



↑ Grand rhinolophe
© Maëlle Le Toquin



↑ Lucane cerf-volant
© Maëlle Le Toquin

APPORTS THÉORIQUES

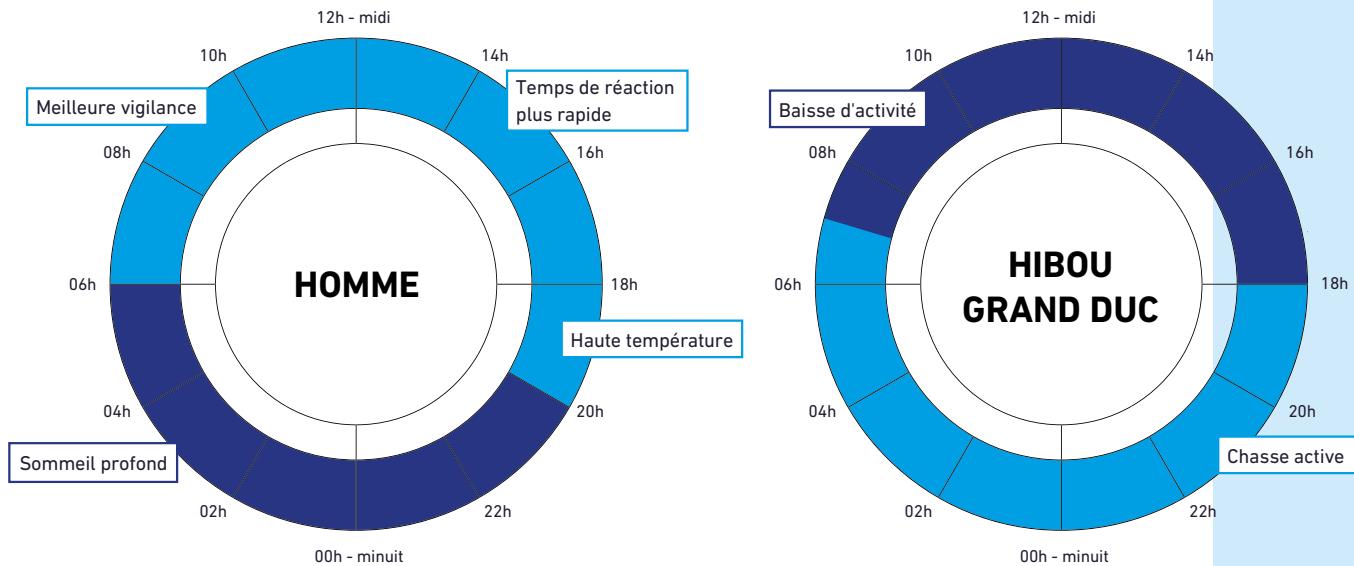
Un cycle circadien est un cycle d'environ 24 heures. De manière naturelle, la plupart des espèces vivantes sur terre s'adaptent à ce cycle qui connaît des phases de lumière (jour) et d'obscurité (nuit) à la surface de la Terre. Mais ce rythme peut être très différent d'une espèce à l'autre. Certaines espèces vivent le jour, on dit qu'elles sont diurnes, d'autres la nuit, et sont qualifiées de nocturnes.



← Hibou Grand duc
© Maëlle Le Toquin

EXERCICE PRATIQUE

Réaliser et compléter le schéma suivant du cycle circadien et comparer les rythmes circadiens de deux espèces différentes : l'homme (notre propre rythme) et un rapace nocturne comme le hibou Grand Duc



CONSIGNES

Appliquer du bleu foncé à l'intérieur du cercle pour la période de sommeil et du bleu clair pour la période d'éveil de ces deux espèces : pour l'homme : bleu foncé de 20h à 6h (en moyenne), bleu clair de 6h à 20h – pour le hibou : bleu foncé de 7h à 18h, bleu clair de 18h à 7h (N.B : parfois, les hiboux chassent le jour si nécessaire en cas de portée, besoins énergétiques...).

Dans les cases, noter les phases d'activités en fonction du rythme circadien.

Séquence 3 Parlons de la nuit

APPORTS THÉORIQUES

Il y a au moins **3 raisons différentes** qui expliquent les peurs liées à la nuit.

- **1** - Les hommes sont des animaux diurnes. Ce n'est donc pas naturel d'être en éveil la nuit.
- **2** - La vue correspond à 80% des informations que nous analysons. La nuit, ce sens est donc plus difficile à utiliser ! Une nuit de pleine Lune, il y a 80 000 fois moins de lumière qu'une journée de Soleil sans nuage ! Nous avons un sentiment d'insécurité. Néanmoins il ne faut pas confondre sentiment d'insécurité et situation réelle de danger. Et si nous nous promenons à la seule lumière de la pleine Lune, nous pouvons constater que nous y voyons bien.
- **3** - Culturellement, dans certains pays, comme le nôtre, le jour est considéré comme un moment positif et la nuit comme un moment négatif.

QUESTIONS/RÉPONSES

Pour percevoir ce qu'il y a autour de nous (notre environnement) nous avons cinq sens ? Les nommer.
l'odorat / le goût / le toucher / l'ouïe / la vue

D'après ton expérience, as-tu un sens dont tu te sers plus que les autres ? La vue

EXPÉRIENCE - Proposer une promenade en groupe ou en famille un soir de pleine lune. Que constate-t-on ? Noter ce que l'on peut voir, faire, les impressions, les ressentis.

EXERCICE - Aimes-tu la nuit ?

Pourquoi l'aimes-tu ou ne l'aimes-tu pas ?

- Animer un débat collectif sur les représentations et perceptions de la nuit (réponses libres),
- Proposer de dessiner ou d'illustrer la nuit (perception réelle ou imaginaire) (Voir fiche Paysages nocturnes)



Public visé :

- **À partir de 8 ans**

- **Présentation et objectifs pédagogiques:**

Cette séance se compose de 3 séquences.

- Définir la nuit
- Comprendre cycle circadien.
- Pourquoi n'aime-t-on pas la nuit ?
- Pourquoi il est important de respecter l'alternance jour/nuit ?

- **Durée de l'activité :** Entre 1 et 3 heures

- **Mise en place :** en intérieur et en extérieur : immersion en période nocturne, en fin de journée en hiver, le soir en famille ou dans le cadre d'un séjour loisirs

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

Pas de matériel spécifique

- Vidéoprojecteur,
- Crayons de couleurs.

Évaluation / résultat attendu :

Perception globale de la nuit

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Association Nationale de Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) - www.anpcen.fr : Florent Bailleul (florent.bailleul@anpcen.fr) - Correspondant pour les Alpes-Maritimes
- Bien dormir : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/bien-dormir/>

Cette fiche est proposée par l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANPCEN). Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique coordonné par l'Université Côte d'Azur



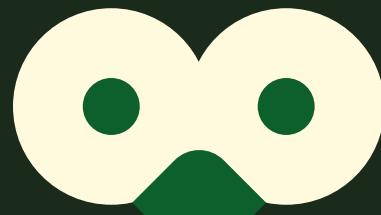
UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR





BIODIVERSITÉ NOCTURNE

Les mammifères nocturnes



Séquence 1

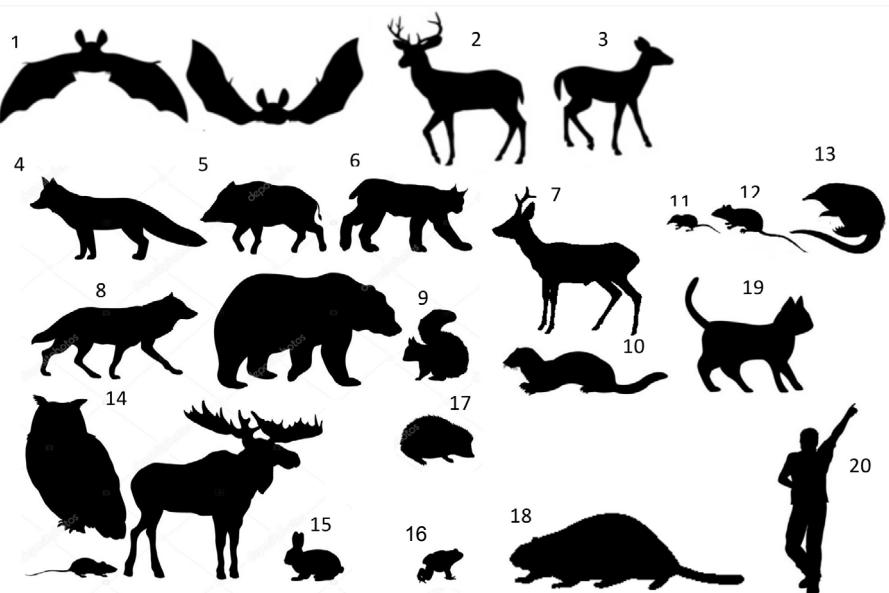
Panorama des mammifères

APPORT THÉORIQUE

Quand on parle de la famille des Mammifères on n'imagine pas toujours la diversité d'espèces qu'elle renferme. As-tu déjà prêté attention à leurs différences de morphologie, de taille ou de cris ?

EXERCICE PRATIQUE

Une ombre au tableau : voici un tour de France des Mammifères terrestres et aquatiques, essayer de reconnaître chaque ombre (attention il y a quelques pièges), inscrire leurs noms dans le tableau ci-dessous en indiquant si elles sont diurnes (D) ou nocturnes (N).



NOMS COMMUNS DES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES : SONT-ELLES DIURNES(D) OU NOCTURNES (N) ?

1. Chauve-souris (N)	2. Cerf (N)	3. Biche (N)	4. Renard (N)
5. Sanglier (N)	6. Lynx (N)	7. Chevreuil (N)	8. Loup (N)
9. Écureuil (D)	10. Belette (N)	11. Musaraigne (N)	12. Souris (N)
13. Taupe (N) (D)	14. Hibou Grand-duc (N)	15. Lapin de garenne (N)	16. Rainette méridionale (N)
17. Hérisson (N)	18. Ragondin (N)	19. Chat (N)	20. Humain (D)

EXERCICE PRATIQUE

Des bruits dans la nuit (pistes de sons fournies) : Essaye de reconnaître les cris de ces espèces nocturnes, ils ont tous un nom.

Piste son n°	Nom de l'espèce nocturne associée	Nom du "cri"
1	Cerf élaphe	Brame
2	Loup d'Europe	Hurlement
3	Chevreuil d'Europe	Aboiement
4	Hibou (peu importe l'espèce)	Hullissement / Huement / Bouboulement
5	Renard roux	Jappement et glapissement

Séquence 2 Adaptations au monde de la nuit, la vue – exemple du chat

APPORT THÉORIQUE

La vue est un sens essentiel pour l'Homme, mais il a évolué très différemment pour chaque espèce animale, même au sein des Mammifères. Les grandes différences sont dues aux adaptations des espèces à leur habitat (terrestre, aquatique, aérien, souterrain, forestier, etc.) et à leur mode de vie (régime alimentaire plutôt carnivore ou plutôt herbivore ? organisation en groupes sociaux ou plutôt solitaires ? vie nocturne ou diurne ? etc.). Prenons l'exemple du compagnon préféré des familles... le chat !



QUESTION D'après toi, quelles sont les différentes adaptations du chat pour améliorer sa vision nocturne ?

1. Ses deux yeux sont à l'avant du crâne pour cibler le positionnement de ses proies (c'est un prédateur): les champs de visions se recoupent largement comme l'Homme
2. Dilatation des pupilles (comme chez l'Homme) pour réduire ou augmenter la part de lumière qui entre dans l'œil (*adaptation à la vision nocturne – Cf Paysages nocturne*). Cette faculté l'empêche d'avoir une vision précise le jour et de près (presbyte).
3. Pupilles très larges et très gros orbites (riches en bâtonnets : cellules excitées à faible intensité lumineuse) par rapport au reste du crâne
4. Présence du Tapetum lucidum au fond des yeux (tapis réfléchissant qui amplifie la lumière reçue dans l'œil) pour les félins, les mustélidés, etc.

BONUS Contrairement à l'Homme qui est « trichromate », le chat est dit « dichromate »: il ne voit pas la couleur rouge, sa vision tourne autour du bleu et du vert avec des teintes plutôt pastel.

EXERCICE : dessine les pupilles du chat à l'ombre puis à la lumière

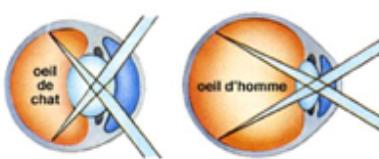


Schéma comparatif un œil de chat et un œil d'humain

Séquence 3 Autres adaptations au monde de la nuit

APPORT THÉORIQUE

Les sens sont directement liés à l'écologie des espèces (régime alimentaire, mode de reproduction, lieux de vie, etc.). Le chat fait appel à sa vision pour chasser, mais comment fait la taupe pour trouver ses proies sous la terre où il fait sombre ? Il ne s'agit pas d'utiliser les sens uniquement pour chasser mais aussi pour se déplacer, repérer les prédateurs ou les autres individus de la même espèce, pour se défendre et s'abriter.

EXERCICE PRATIQUES

Y A PAS QUE LES YEUX POUR VOIR

Quel est le ou les point(s) commun(s) entre toutes ces espèces ?



Hérisson



Musaraigne



Chauve-souris



Taupes

Elles ont toutes développé l'ouïe et l'odorat pour se déplacer et chasser la nuit.

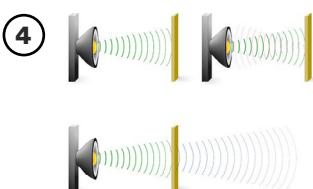
TECHNOLOGIES NATURELLES : UNE ANTENNE RÂTEAU(1), UNE PARABOLE(2), UN RESSORT(3) ET UN SONAR(4)

en s'inspirant des technologies illustrées ci-dessous, quelles pourraient être les adaptations liées aux sens développées par ces espèces (citez-en trois) ?



L'antenne râteau (1) : présence de poils sensibles sur toute la tête - notamment le rhinarium - pour capter les moindres vibrations environnantes.

La parabole (2) : rotation des oreilles pour identifier et suivre précisément la direction d'un son (pour que les prédateurs puissent suivre les proies).



Le ressort (3) : pour améliorer l'efficacité de l'odorat et perdre moins d'énergie dans les mouvements de tête, le nez et toute la truffe bougent pour sonder les environs.

Le sonar (4) : la chauve-souris émet des ultrasons avec sa bouche ou son nez et chasse ou repère ses congénères en fonction des ondes reçues en retour par ses oreilles.

Séquence 4 les mammifères nocturnes à travers l'évolution

APPORT THÉORIQUE

L'évolution du vivant a permis des adaptions à la vie nocturne et/ou diurne selon les espèces afin d'augmenter leurs chances de survie, soit en perfectionnant les méthodes de chasse, soit en améliorant les techniques de défense. Ainsi les chauves-souris chassent la nuit car la majorité des oiseaux chassent le jour. Elles se sont spécialisées pour être plus efficaces.

EXERCICES PRATIQUES

4.1. Quand les Mammifères sont apparus sur Terre (il y a plus de 200 millions d'années), ils étaient tous nocturnes, pourquoi à ton avis ?

Pour échapper à la prédation des dinosaures (majoritairement diurnes, prédateurs). Leur disparition a permis à certains Mammifères (jusqu'alors des proies) de devenir diurnes. Depuis certains prédateurs se sont adaptés à la vie diurne également.

4.2. Combien existe-t-il d'espèces de Mammifères en France métropolitaine, toutes espèces confondues ?

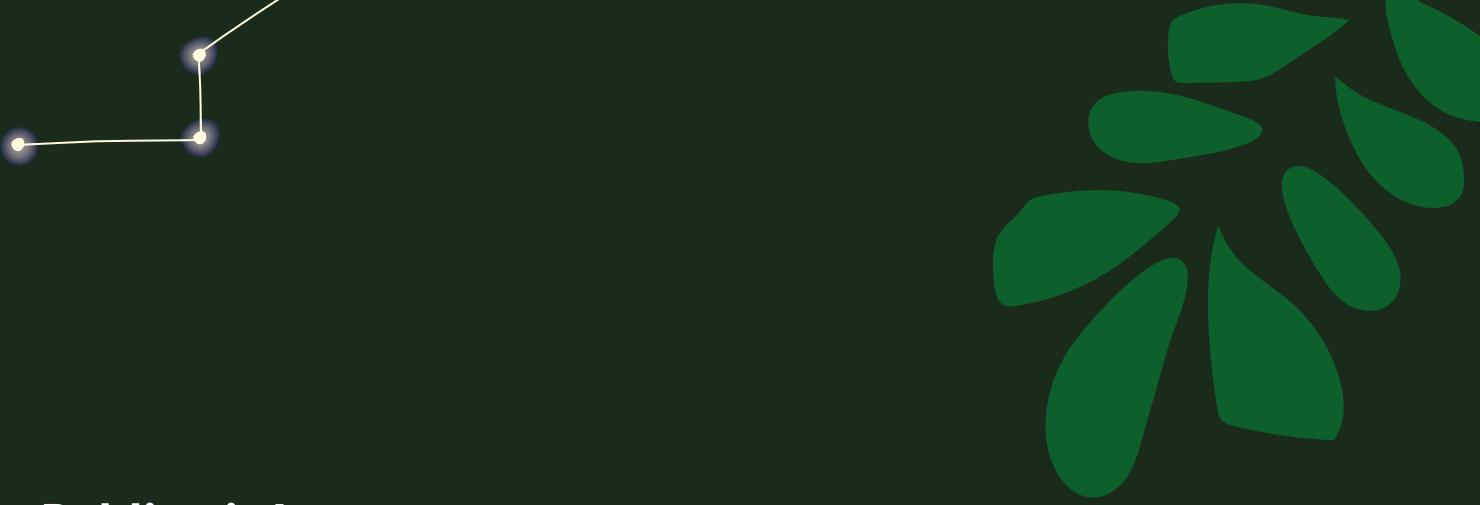
188 espèces de Mammifères récentes en France métropolitaine (dont 43 espèces marines, 34 espèces de Chiroptères, 17 espèces disparues plus ou moins récemment et 18 autres introduites).

Combien existe-t-il d'espèces de Mammifères nocturnes par rapport aux diurnes ?

50% des espèces de Mammifères sont nocturnes.

4.3. Comment la pollution lumineuse modifie-t-elle l'écologie (rythmes journaliers, alimentation, zones de repos, de reproduction, déplacements, etc.) des espèces ? :

Voir fiche Pollution lumineuse



Public visé :

- **À partir de 8 ans**

- **Présentation et objectifs pédagogiques de l'activité :**

Cette séance sur les mammifères nocturnes se composent de 4 séquences et ne nécessite pas de matériel spécifique (à part un ordinateur avec enceintes audio).

- Appréhender la diversité des espèces,
- Identifier les cycles de vie des espèces,
- Découvrir aux adaptations à la vie nocturnes de ces espèces,
- Réfléchir aux impacts de l'activité humaine sur ces espèces.

- **Durée de l'activité :** 1 à 2 heures

- **Mise en place :** en intérieur / salle de classe, laboratoire de SVT ou salle physique-chimie.

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

- Ordinateur avec enceintes audios,
- Vidéoprojecteur,
- Crayons de couleurs.

Évaluation / résultat attendu :

Dépasser les préjugés sur les animaux nocturnes, comprendre leurs adaptations biologiques, appréhender les risques liés à la pollution nocturne pour ces espèces.

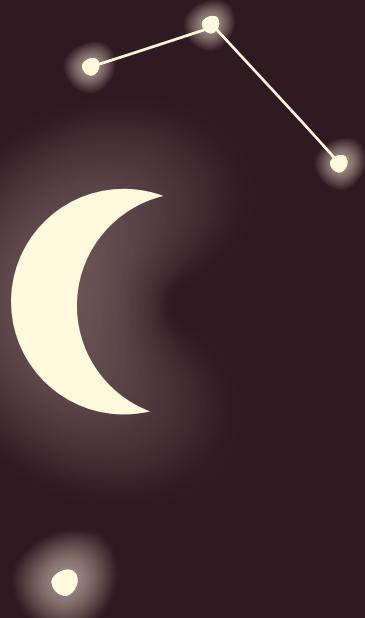
POUR ALLER PLUS LOIN :

- Muséum national d'Histoire Naturelle : Observer les carnivores de France : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/carnivores/> et Une sortie de nuit : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/sortie/>
- Wikidia, l'encyclopédie des jeunes : <https://fr.wikidia.org/wiki/Chauve-souris>
- C'est pas sorcier, le monde à l'envers : <https://www.youtube.com/watch?v=8f3Tx6mjag>

Cette fiche est proposée par l'association Planète Sciences Méditerranée. Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique cordonnée par l'Université Côte d'Azur



Paysages nocturnes



Séquence 1 Paysages de nuit : un autre regard

Le paysage est une portion d'espace visible par l'œil humain d'un certain endroit = notion de point de vue

Tous nos sens en éveil :

La vue : Je regarde, j'observe ce qui est proche et plus lointain

L'ouïe : j'entends le vent, les animaux, les bruits proches et plus lointains

L'odorat : je sens les odeurs et les parfums

Le toucher : je touche les arbres, les pierres, les murs, la terre etc...

Le goût : productions locales, fruits sauvages etc...

Percevoir les paysages à travers :

La lumière : l'œil en a besoin (même faiblement) pour voir de la couleur – ombres et lumières révèlent les volumes et les matières

La couleur varie en fonction du temps, des saisons, de la position du soleil, de la taille de la lune...

La texture (roche, herbe, bois, feuilles...) varie en fonction de la distance

La distance : de la loupe à la longue vue, variation possible d'un paysage minuscule au grand paysage

La nuit, la lune et les étoiles deviennent visibles quand le soleil n'est plus là (cf. fiches Biodiversité nocturne). Certaines espèces nocturnes se mettent en mouvement avec l'apparition de la nuit (cf fiches Biodiversité nocturne). La nuit offre donc à notre regard et à tous nos sens des décors, des ambiances et des paysages différents de ceux que nous percevons le jour.

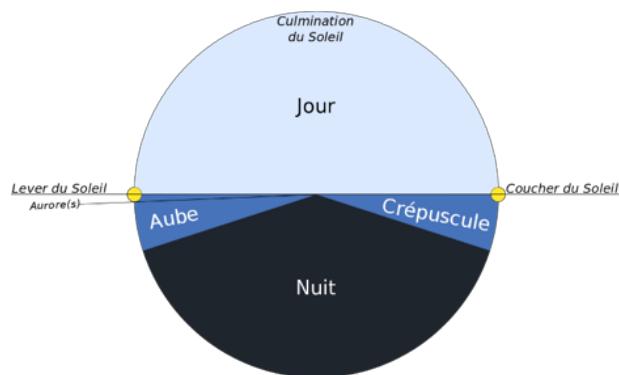
L'adaptation de notre vision à la nuit : la vision scotopique

La vision de nuit (ou vision scotopique) désigne la vision nocturne par opposition à la vision photopique (vision de jour) et à la vision mésopique (ou vision crépusculaire) qui se situe à mi-chemin entre les deux. Cette vision scotopique est gérée par les 120 millions de bâtonnets placés en périphérie de la rétine et qui permettent de voir dans des conditions de faible luminosité. La vision scotopique est meilleure après une vingtaine de minutes passées dans l'obscurité et elle est maximale après trois quarts d'heure.

Les variations et les couleurs de la nuit

Entre le crépuscule, la pleine nuit et l'aube, lumières, couleurs, textures, perspectives et perceptions des paysages peuvent varier. C'est également le cas, au cœur même de la nuit, si la lune est visible ou invisible, pleine ou en croissant. Les nuits de pleine lune, c'est 7% de lumière en plus.

L'heure bleue : entre chien et loup : période entre le jour et la nuit où le ciel se remplit presque entièrement d'un bleu plus foncé que le bleu du ciel du jour.



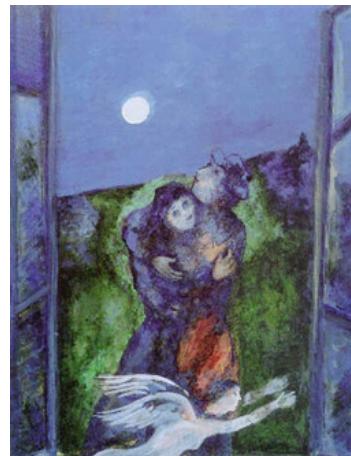
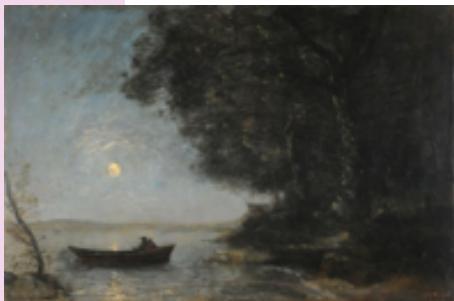
Séquence 2 Illustrer la nuit

« Souvent il me semble que la nuit est bien plus vivante et richement colorée que le jour »

Vincent Van Gogh (Arles, le 8 septembre 1888)

1001 représentations de la nuit dans l'art

Exercice : recherchez des tableaux de paysages nocturnes et échanger en groupe : comment la nuit est-elle représentée : couleurs, effets d'ombres et de lumière, personnages ou éléments qui composent ces tableaux ? Quelles sensations se dégagent de ces tableaux ?

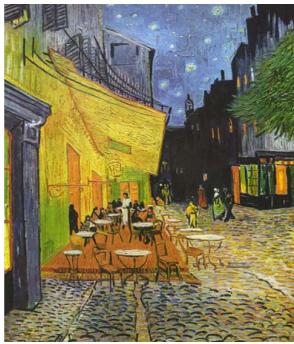


Exemples de gauche à droite :

Le lac, effet de nuit. Eugène Corot. vers 1870

Paysage à Vallauris, la nuit. Pablo Picasso. 1952

Amoureux au Clair de lune. Marc Chagall. 1931



Aiguiser son regard !

Exercice : Le ciel nocturne à Arles en 1888 peint par Vincent Van Gogh « Terrasse du café le soir » et le même lieu en 2018 photographié de nuit.
Que peut-on en conclure ?

Au XIX^{ème} siècle, la qualité du ciel nocturne est bien supérieure comparée à aujourd'hui. Les étoiles sont bien visibles sur le tableau. Nous n'en voyons aucune sur la photo où les éclairages artificiels très puissants au-dessus de la terrasse forment comme un couvert lumineux devant le ciel et contribuent à une baisse de qualité du ciel nocturne tout en attirant les insectes de très loin.

Quand le jour devient nuit

Activité créative : Chaque enfant choisit un point de vue paysager : s'aider d'un cadre (ce qui est dans le champ de vision). Décrire ce bout de paysage avec des mots et/ou dessiner ce que l'on voit (bâtiments, espaces naturels, champs, routes, montagnes, rivière...) sur une feuille de papier, une plaque en plexiglas : tracer les contours, les lignes, les perspectives du paysage puis transposer et représenter le même paysage... de nuit !



Photo et dessin au fusain réalisés par les élèves du Collège Simon Wiesenthal en 2016-2017

Séquence 3 Photographier la nuit

Peut-on photographier la nuit ?

La photographie consiste à enregistrer la lumière d'une scène pour en créer une image. Mais la nuit, l'intensité lumineuse est faible et la pratique de la photographie demande alors une technique particulière. Pour pallier le manque de luminosité, le photographe peut agir sur trois paramètres :

1) L'ouverture

Le diaphragme permet de laisser entrer plus ou moins de lumière. Le réglage de l'ouverture est donné par un nombre noté « f/ ». Plus ce nombre est petit, plus l'ouverture est grande et permet de capter un maximum de lumière. De nuit, il faut donc veiller à ouvrir l'objectif au maximum.

2) La vitesse d'obturation

L'appareil photo permet d'emmageriser la lumière pendant un temps variable. De jour, ce temps est généralement de l'ordre d'une fraction de seconde. De nuit, il faut régler la vitesse d'obturation pour obtenir un temps d'exposition de plusieurs secondes. La lumière s'accumule alors sur le capteur numérique et une image se crée malgré une faible luminosité ambiante.

L'utilisation d'un trépied est indispensable pour maintenir l'appareil photo immobile et éviter une image floue.

3) La sensibilité ISO

Il est possible de modifier la sensibilité ISO du capteur numérique qui enregistre l'image. Généralement réglée sur 100, 200 ou 400 ISO pour la photographie de jour, la sensibilité ISO doit être augmentée pour la photographie en basse

Activités

1 - Prises de vue la nuit, sans flash !

Choisir un paysage faiblement éclairé. Installer l'appareil photo sur un trépied et faire varier la vitesse d'obturation pour observer son effet sur l'image obtenue.



© Florent Dubreuil

2 - Peindre avec la lumière : à toi de jouer !

À partir de la technique de prise de photo de nuit, il est possible de créer des effets d'écriture ou de dessiner des formes avec des lampes torche utilisées comme des pinceaux ! À deux ou en groupe, imaginez des textes, des formes, des personnages. Tracer les lettres ou les contours des formes et personnages avec les lampes. Ils apparaîtront sur la photo nocturne.



© Florent Dubreuil



Public visé :

- **À partir de 8 ans**

- **Présentation et objectifs pédagogiques :**

Cette séance se compose de 3 séquences. Elle peut être prolongée par une promenade découverte des paysages nocturnes et de prises de vue photographiques de nuit.

- Comprendre la notion de paysage
- La nuit dans l'art
- Étudier les perspectives, points de vue, volumes, lignes, couleurs...d'un paysage nocturne
- Créer, imaginer, transposer
- Connaitre les techniques de prises de vue de nuit sans flash

- **Durée de l'activité :** 2 heures et plus

- **Mise en place :** en intérieur : salle de classe. En extérieur.

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

- Ordinateur & Vidéoprojecteur
- Matériel : cadre, plaque de plexiglas, matériel de dessin : papiers, fusains, crayons, feutres, peintures...
- Appareil photo

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Muséum national d'Histoire Naturelle – Les ombres de la nuit <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/ombres/> et Une sortie de nuit : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/sortie/>
- Florent Dubreuil - Villages sous les étoiles : <http://villagessouslesetoiles.fr/>

Évaluation / résultat attendu :

- Comprendre et déchiffrer un paysage
- Création ou illustration d'un paysage de nuit
- Prendre une photographie de nuit sans flash

Cette fiche est proposée par Florent-Dubreuil, photographe et par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur avec le concours de l'ANPCEN et de Planète Sciences Méditerranée. Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique coordonné par l'Université Côte d'Azur.





BIODIVERSITÉ NOCTURNE

Les rapaces nocturnes



Séquence 1

Reconnaitre six rapaces nocturnes nicheurs de France

À l'aide d'un guide ornithologique, retrouver le nom de chacun de ces rapaces nocturnes de France :



Séquence 2

Les plumes des rapaces nocturnes

APPORT THÉORIQUE

Posons la question aux élèves : quelle est la caractéristique fondamentale de la classe des oiseaux ? Le point commun que partagent tous les oiseaux de la terre ? Ce n'est pas le fait de voler, certains oiseaux comme le kiwi ou l'autruche sont aptères. Ce n'est pas le fait d'avoir un bec, car la pieuvre ou encore l'ornithorynque possèdent un genre de bec. La plume est l'élément caractéristique fondamental de la classe des oiseaux.

EXERCICE PRATIQUE

À l'aide de la loupe binoculaire, observer une plume de rapace nocturne puis une plume d'oiseau diurne trouvée lors de l'une de tes sorties. **Sur une feuille blanche, dessine ce que tu vois.**

Question : À ton avis, pourquoi ces plumes sont si différentes ? A quoi sert la structure particulière et dense des plumes des rapaces nocturnes ?

La structure dense, extrêmement maillée et veloutée des plumes du grand-duc lui permet d'être absolument silencieux en vol afin de ne pas se faire repérer par ses proies la nuit. Sans cet outillage performant, la stratégie de chasse du grand-duc, c'est-à-dire surprendre ses proies en fondant sur elles depuis le ciel, serait vouée à l'échec.

Exercice : Prendre en main les deux plumes l'une après l'autre, et faire un mouvement rapide avec la main le long de la plume. Y-a-t-il une différence ?

Un mouvement brusque de la main avec une plume de pigeon fait un bruit dans l'air, ce qui n'est pas le cas avec une plume de grand-duc. Tout le monde a déjà vu et surtout entendu un pigeon s'envoler. Le grand-duc est l'un des plus grands oiseaux d'Europe et son envol est absolument silencieux.

Séquence 3

Les serres des rapaces nocturnes

APPORT THÉORIQUE

Les serres sont des griffes au bout des doigts chez les rapaces, elles s'enfoncent dans la proie que le rapace souhaite capturer ou rendre immobile.

EXERCICE PRATIQUE

A ton avis, laquelle de ces serres appartient à un rapace nocturne ? Quelles sont les différences avec les rapaces diurnes ?

La patte 2, en bas, appartient à un rapace nocturne. Les pattes du rapace nocturne doivent aussi être silencieuse. Pour cette raison, elles sont recouvertes de plumes et d'un fin duvet pour limiter le bruit du frottement de l'air sur ses pattes.



Séquence 4

S'orienter et se fondre dans le décor

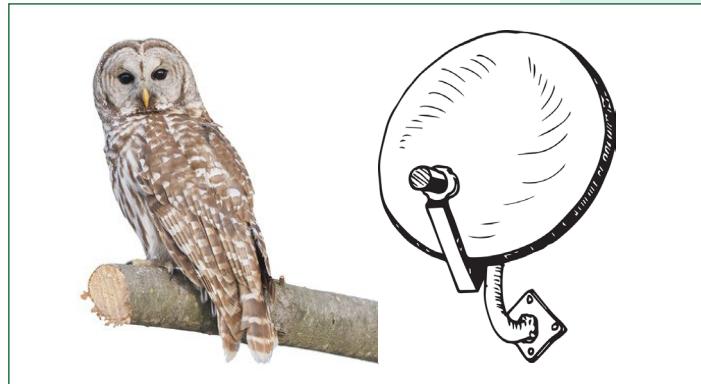
Le disque facial

APPORT THÉORIQUE

La technique de chasse des rapaces nocturnes est simple mais elle demande un outillage très adapté. Sur leur parcours de chasse, ils font de longues pauses à des endroits très précis qu'ils affectionnent particulièrement pour plusieurs raisons : tranquillité, silence, vue dégagée, présence de petits mammifères... Pour mettre toutes les chances de leur côté, loin des lumières de la ville et parfois lors de nuits sans lune, ils doivent réussir à capturer et surtout identifier le moindre son autour d'eux. C'est d'abord par l'ouïe et NON PAR LA VUE que les rapaces nocturnes repèrent leurs proies.

La tête des rapaces nocturnes ressemble à une parabole (disque facial) et les plumes sont implantées du centre du disque facial vers l'extérieur.

Question : À ton avis, pourquoi la plupart des rapaces nocturnes possèdent cette étrange particularité physique ? N'oublie pas, ils chassent la nuit, parfois dans une obscurité presque totale.



le disque facial permet de capter les sons, de les amplifier et de les guider droit vers l'appareil auditif. C'est une adaptation au monde de la nuit, qui permet aux rapaces nocturnes de repérer leurs proies sans utiliser la vue, mais de les localiser avec une précision extrême grâce à leur ouïe.

La robe cryptique

APPORT THÉORIQUE

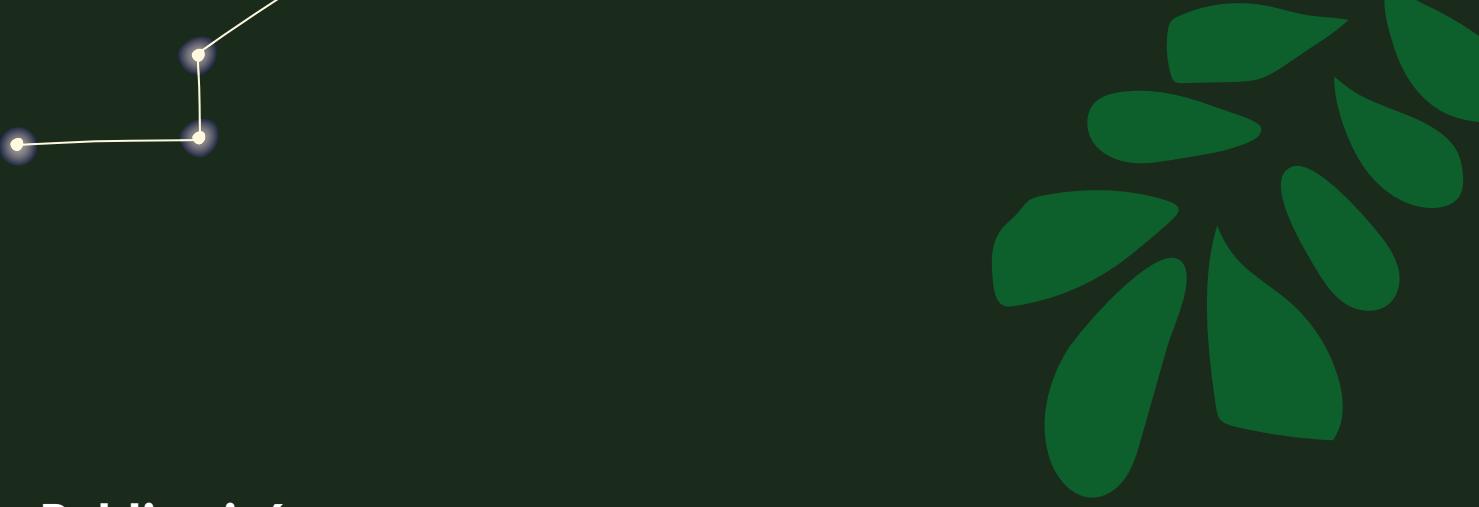
Les rapaces nocturnes sont principalement actifs la nuit, c'est-à-dire qu'ils sont en phase de repos le jour. C'est donc durant la journée qu'ils dorment. Ils doivent donc être en toute sécurité pour se reposer tranquillement. La robe cryptique, qui vient du grec « crypto », ce qui est caché, est très utile pour passer inaperçu et se reposer en toute sécurité quand le soleil brille. Leurs plumes imitent la teinte, l'aspect, et motifs et les irrégularités des écorces des arbres pour se camoufler. Un animal qui perd trop d'énergie à se réveiller ou à fuir quittera son territoire pour un endroit plus calme.

Question : À ton avis, à quel moment les rapaces nocturnes sont-ils les plus vulnérables, c'est-à-dire facilement dérangés ou attaqués par d'autres animaux ? Le jour ou la nuit ? Pourquoi ?
la journée, les rapaces nocturnes doivent impérativement se reposer, ceci afin de recouvrir leurs forces, d'économiser de l'énergie en vue de la prochaine chasse nocturne..



Question : D'après les photos ci-contre, quelle est la stratégie employée par les rapaces nocturnes pour ne pas être dérangés durant la journée ?

leurs plumes imitent la teinte, l'aspect, et motifs et les irrégularités des écorces des arbres. Mais ce n'est pas tout, il semble que ces oiseaux tirent avantageusement partie de ce camouflage en se positionnant adroitement pour quasiment devenir invisibles à nos yeux.



Public visé :

- **À partir de 8 ans**

- **Présentation et objectifs pédagogiques de l'activité :**

Cette séance sur les rapaces nocturnes se composent de 4 séquences et nécessite d'avoir un matériel spécifique (pour les plumes, contacter des parcs animaliers ou des zoos).

- Appréhender le cycle circadien des espèces (*Voir fiche Introduction : qu'est-ce que la nuit ?*)
- Découvrir et reconnaître les 6 espèces de rapaces nocturnes présentes dans le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur
- Réfléchir aux raisons qui poussent certaines espèces à avoir des mœurs nocturnes
- Observer les adaptations évolutives physiques des rapaces nocturnes et en déduire leurs utilités

- **Durée de l'activité :** 1 heure

- **Mise en place :** en intérieur / salle de classe, laboratoire de SVT ou salle physique-chimie.

Matériels :

(non fourni, à la charge de l'établissement)

- Une plume de rapace nocturne
- Une plume d'oiseau diurne comme le pigeon
- Un guide ornithologique des oiseaux de France
- Une lampe
- Une loupe binoculaire

POUR ALLER PLUS LOIN :

Muséum National d'histoire naturelle - Observer les chouettes et hiboux de France <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/chouettes/>

Muséum national d'histoire naturelle – une sortie de nuit : <http://nuit.mnhn.fr/fr/ressources/sortie/>

OUVRAGES : MEBS T., SCHERZINGER W., 2006, Rapaces nocturnes de France et d'Europe, éd. Delachaux et Niestle, coll. Les encyclopédies du naturaliste, 398 p. — MIKKOLA H., 2014, Chouettes et hiboux du monde, un guide photographique, éd. Delachaux et Niestle, coll. Oiseaux, 512 p. — BAUDVIN H., 1995, Les rapaces nocturnes, Ed. Sang de la terre, Coll. Connaissance de la nature

Évaluation / résultat attendu :

Dépasser les peurs et les préjugés des élèves sur les animaux qui vivent la nuit, les élèves en apprennent plus sur la vie, les mœurs et les stratégies des rapaces nocturnes.

Cette fiche est proposée par l'association Planète Sciences Méditerranée. Elle est extraite du livret pédagogique sur le monde nocturne réalisé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES pour la diffusion de la culture scientifique cordonnée par l'Université Côte d'Azur





Ce livret pédagogique sur le monde nocturne est proposé par le Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, dans le cadre du programme d'investissements d'avenir MEDITES* pour la diffusion de la culture scientifique coordonné par l'Université Côte d'Azur.

Il a été réalisé avec le concours de l'Observatoire de la Côte d'Azur, de l'INRA, de l'Association Pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANPCEN), de l'association Planète Sciences Méditerranée et de Florent Dubreuil - Photographe (Villages sous les étoiles).

CONTACT

Sandrine PELLEGRINO,
chargée de mission
Éducation au territoire & action culturelle
spelegrino@pnrr-prealpesdazur.fr

***MEDITES** - medites.fr

Dispositif d'innovation territoriale pour l'égalité des chances et pour le développement de la culture scientifique. Financé par l'État, coordonné par l'Université Côte d'Azur, il vise à donner accès aux jeunes à la culture scientifique, à éveiller leur esprit critique à travers des parcours thématiques proposés par des partenaires institutionnels et associatifs en collaboration avec les laboratoires de recherche des Alpes-Maritimes.



