



#5 Conf' des aires éducatives

Lumière, obscurité et pollution lumineuse



Sylvain RONDİ

Formateur Sciences, Technologie & EDD
Direction Académique des Hautes-Pyrénées

Docteur de l'Univ. Toulouse III – Astrophysique et physique solaire



Lumière, obscurité et pollution lumineuse

Enjeux de préservation du ciel nocturne

- Qu'appelle-t-on *pollution lumineuse* ?
- Quelques exemples d'impacts sur le vivant
- Les actions possibles, le cadre légal
- Proposition d'un outil pédagogique

Quiz (1)

Quelle est, selon vous, la part des **animaux vertébrés** actifs la nuit ?

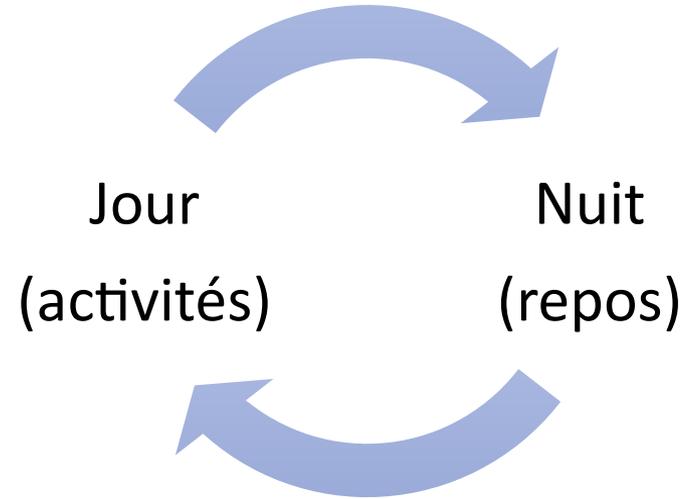
- Environ 30% des animaux vertébrés sont actifs la nuit.
- Environ 90% des animaux vertébrés sont actifs la nuit.
- Environ 10% des animaux vertébrés sont actifs la nuit.

Quelle est, selon vous, la part des **animaux invertébrés** actifs la nuit ?
(insectes, arthropodes, mollusques, etc...)

- Environ 10% des animaux invertébrés sont actifs la nuit.
- Environ 65% des animaux invertébrés sont actifs la nuit.
- Environ 30% des animaux invertébrés sont actifs la nuit.

Pollution lumineuse ? Retour aux sources : les rythmes circadiens

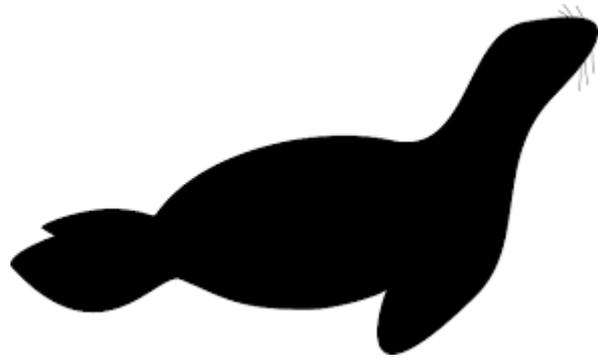
L'être humain



Idée d'activité :
- Les élèves construisent leur horloge d'activité

Pollution lumineuse ? Retour aux sources : les rythmes circadiens

Et les autres espèces ??



Jour
(activités?)



Nuit
(repos?)

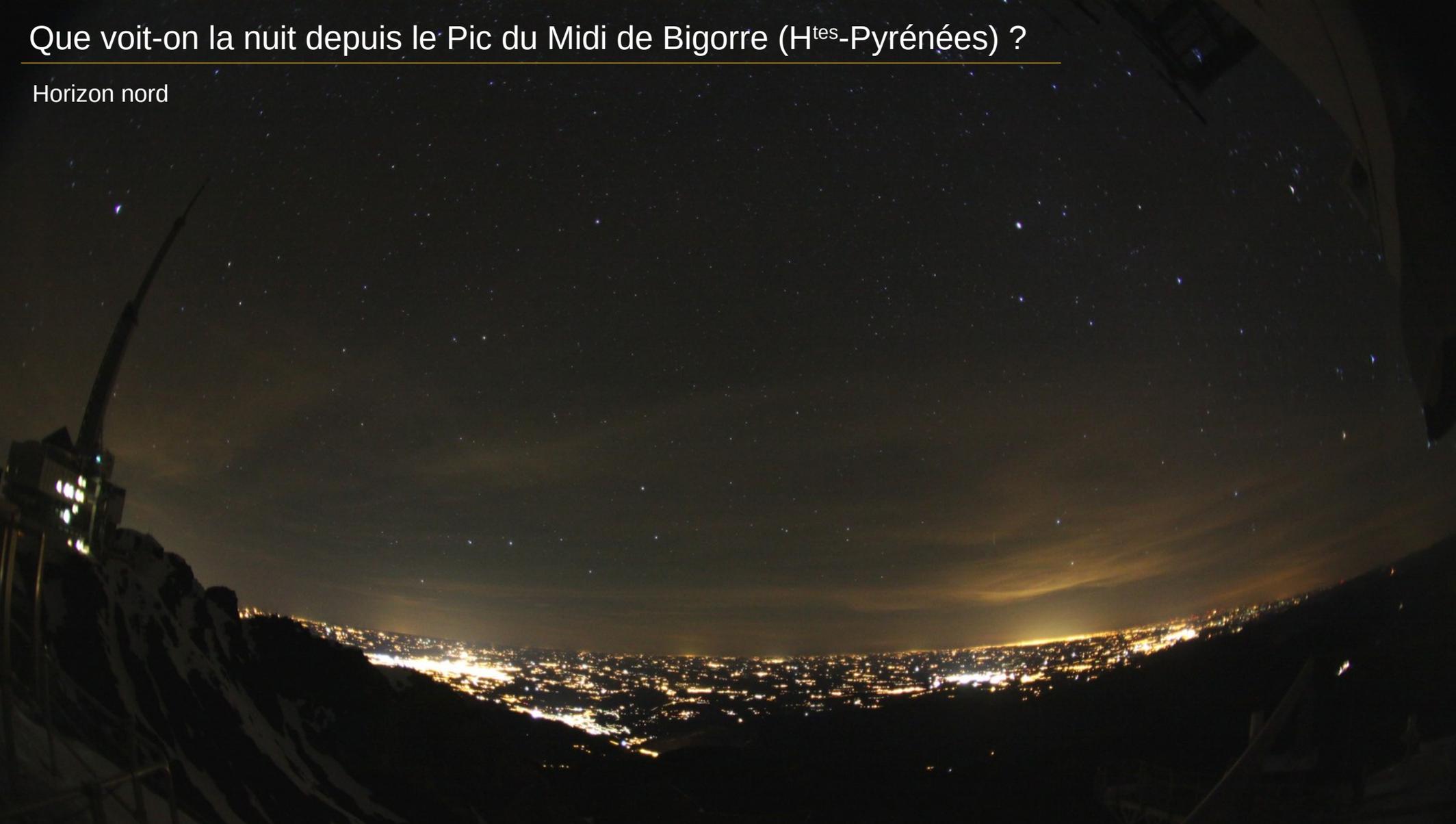


Idée d'activité :

- Les élèves construisent d'autres horloges d'activité
- Quelles pourraient être les espèces qui vivent la nuit sur l'aire éducative ? Comment les repérer ?

Que voit-on la nuit depuis le Pic du Midi de Bigorre (H^{tes}-Pyrénées) ?

Horizon nord



Que voit-on la nuit depuis le Pic du Midi de Bigorre (H^{tes}-Pyrénées) ?

Horizon sud



Barcelona
(240km)

La Mongie
(4km)

Lerida
(152km)

Huesca
(100km)
Zaragoza
(170km)

Pamplona
(140km)

Luz St-Sauveur
(14km)

Bilbao
San Sebastian
(~ 200 km)



La pollution lumineuse, c'est ...



Photo ESA.int

« le rayonnement lumineux (infrarouge, UV et visible) émis à l'extérieur ou vers l'extérieur, et qui par sa direction, intensité ou qualité, peut avoir un effet nuisible ou incommodant sur l'homme, sur le paysage ou les écosystèmes. »

R.Kobler, 2002

- Lampadaires urbains
- Phares de véhicules
- Panneaux publicitaires
- Enseignes
- Éclairages domestiques
- Lieux de travail
- ...

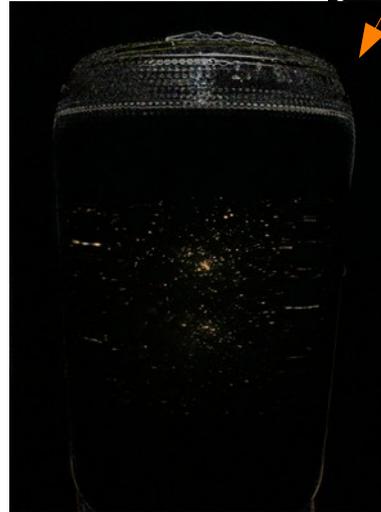
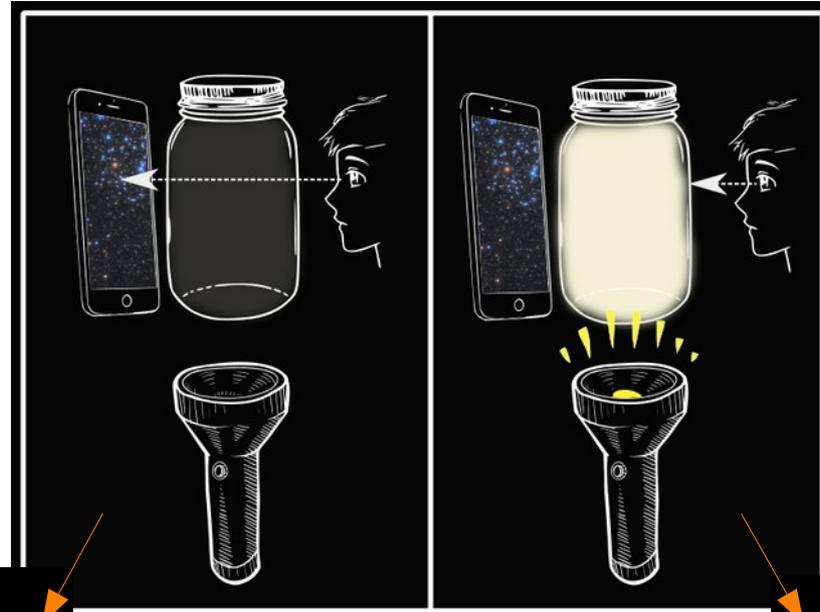
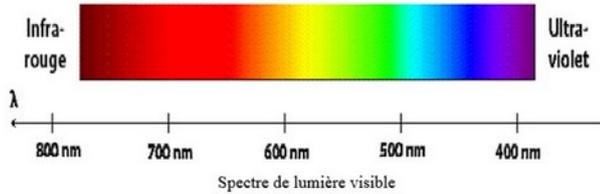
- + Satellites artificiels

Pourquoi le ciel est-il bleu le jour ?
Quelle est sa " couleur " la nuit ?



Les "couleurs" du ciel ... une expérience très simple à réaliser

- Un bocal rempli d'eau
- Quelques gouttes de lait
- Un fond étoilé (écran)
- Une source lumineuse (plus ou moins forte)



A retenir



- Le jour, le ciel diffuse la partie bleue de la lumière solaire (cf. spectre)
- La nuit, le ciel n'étant pas éclairé, il ne diffuse pas la lumière solaire... il est transparent ... mais si une forte source lumineuse l'éclaire, elle est diffusée !

Quiz (2)

Combien d'étoiles sommes nous capables de distinguer, à l'œil nu, dans un ciel non affecté par la pollution lumineuse ?

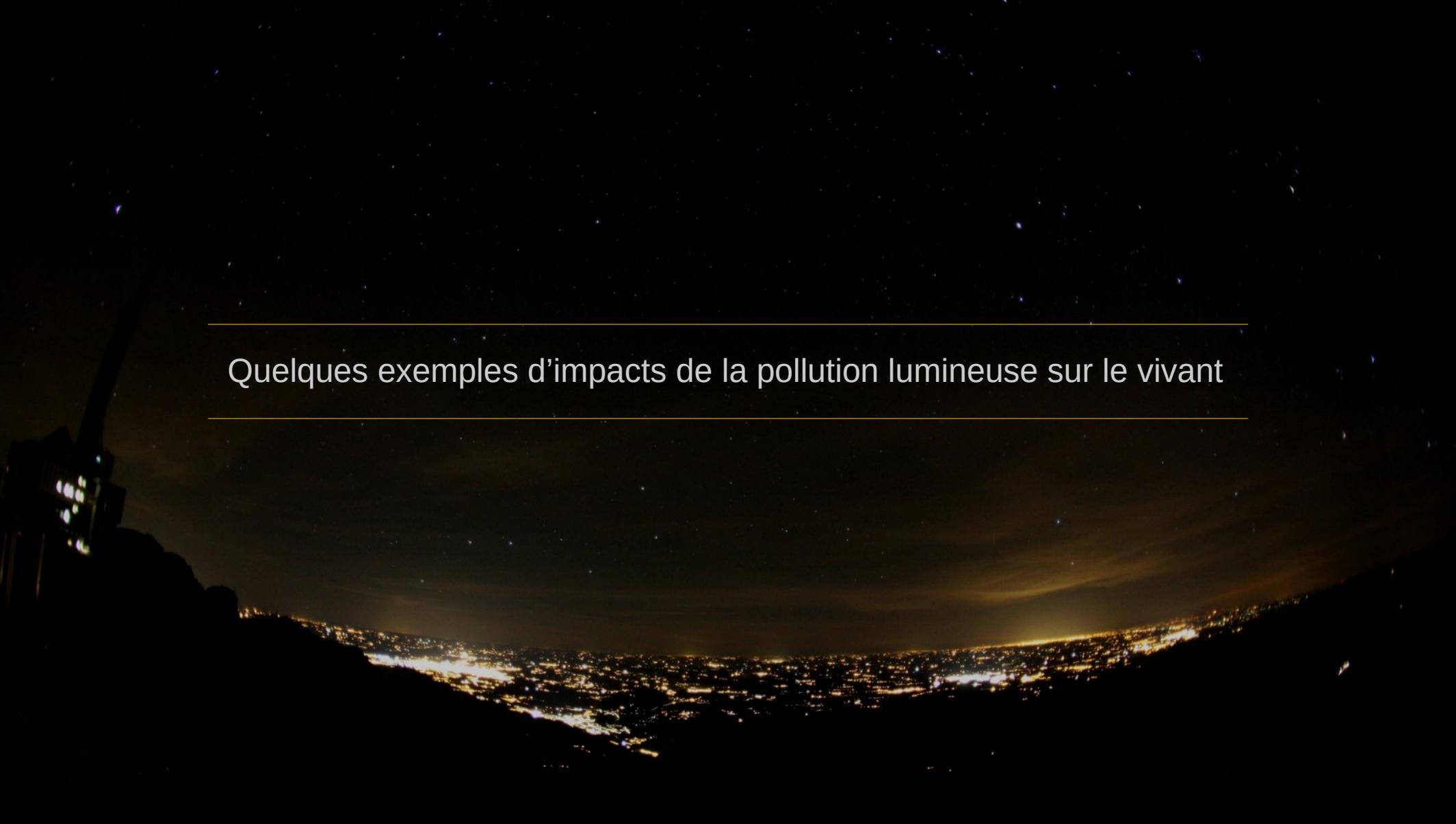
- Environ 200 étoiles.
- Environ 2000 à 3000 étoiles.
- Environ 10000 étoiles.

Quelle est, selon vous, la proportion d'habitants de la Terre qui, à cause de la pollution lumineuse, ne voient plus la Voie Lactée (cette bande lumineuse qui traverse notre ciel nocturne, et constituée par les milliards d'étoiles de notre galaxie) ?

- Environ 1/20ème des habitants de la Terre ne voient plus la Voie Lactée.
- Environ 1/10ème des habitants de la Terre ne voient plus la Voie Lactée.
- Environ 1/3 des habitants de la Terre ne voient plus la Voie Lactée.

Quelle est, selon vous, la proportion des Européens qui, à cause de la pollution lumineuse, ne voient plus la Voie Lactée?

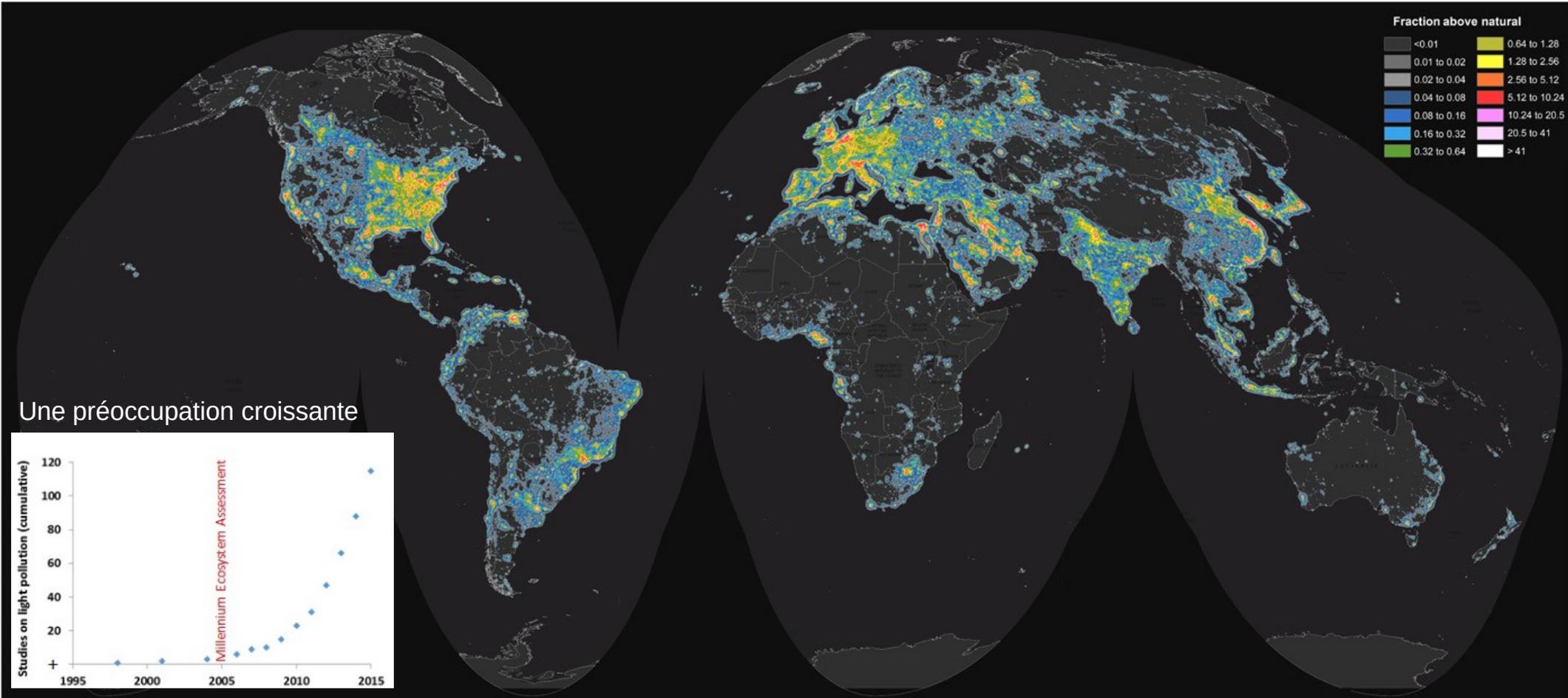
- Environ 1/3 des européens ne voient plus la Voie Lactée.
- Environ la moitié des européens ne voient plus la Voie Lactée.
- Environ 2/3 des européens ne voient plus la Voie Lactée.



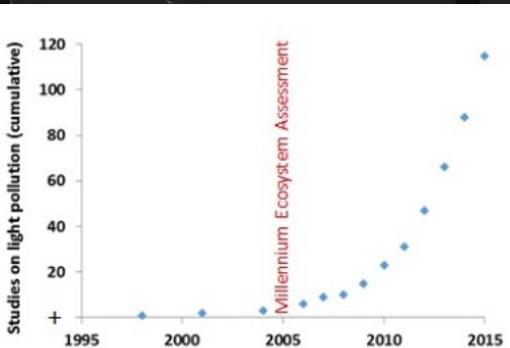
Quelques exemples d'impacts de la pollution lumineuse sur le vivant

Un problème mondial

- +6 % /an des superficies touchées
- 23 % des surfaces continentales (2016)
- 0.2 % des surfaces océaniques



Une préoccupation croissante



"Attraction" par la lumière, ou phototactisme positif



- Effet de la lumière sur la trajectoire des insectes
Rectiligne => Spirale
- 100 à 200 insectes piégés chaque nuit d'été, par point lumineux
[G.Eisenbies & A.Hänel, 2009]
 - Mort par contact (chaleur), déshydratation, épuisement, prédation
 - France : 10 millions de points d'éclairage public => 2000 milliards d'insectes disparus chaque été
 - La deuxième cause de disparition des insectes après les pesticides
- Un plus fort impact des lumières « froides » (LED...)



Piégeage et collisions nocturnes de l'avifaune



Oiseaux migrateurs piégés dans les faisceaux du World Trade Center Memorial

- Oiseaux migrateurs
 - Se guident habituellement sur voûte céleste, champ géomagnétique
 - « piégeage » par la lumière artificielle

- World Trade Center Memorial :
 - 1.1 Millions d'oiseaux piégés sur 49 jours d'étude [Van Doren *et al.* 2017]

- 1 à 10 Millions d'oiseaux morts à Toronto par collision avec des immeubles éclairés chaque année [Fatal light awareness program]

Piégeage et collisions nocturnes de l'avifaune

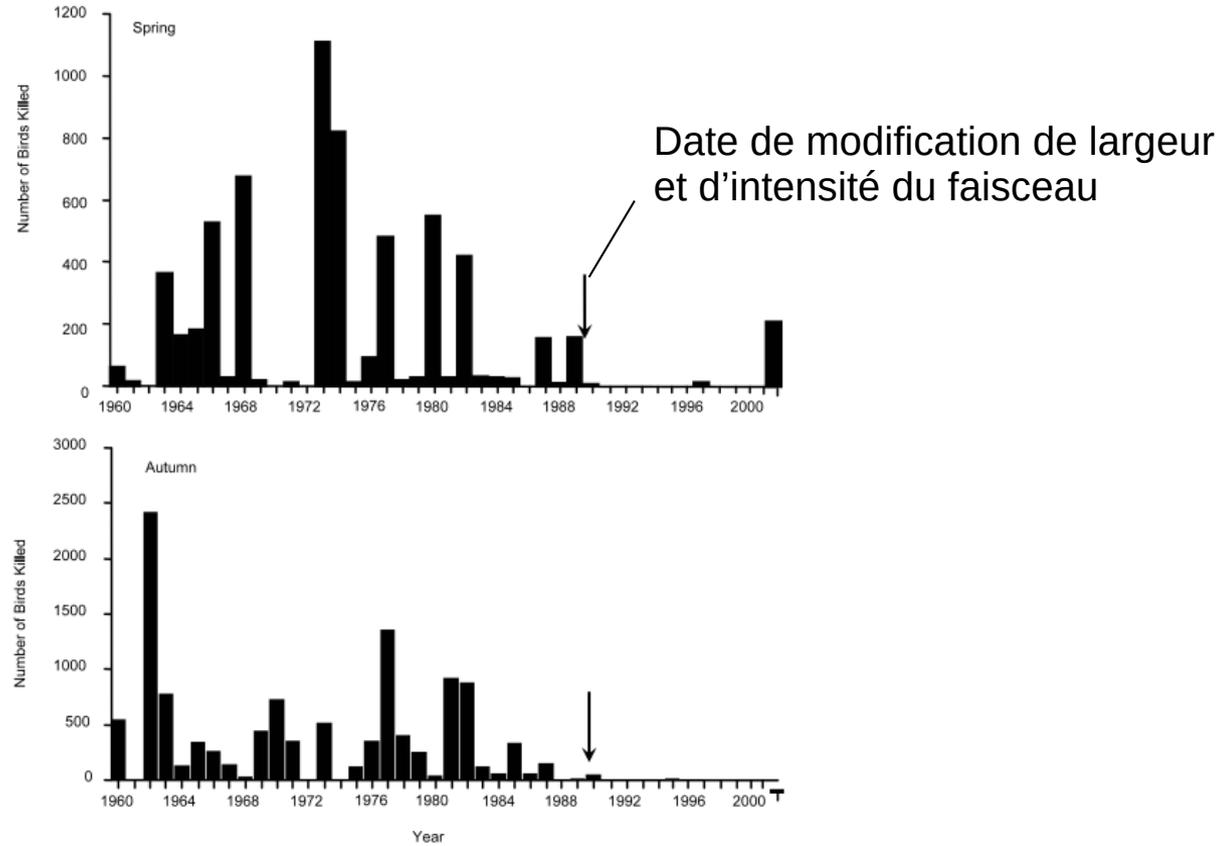
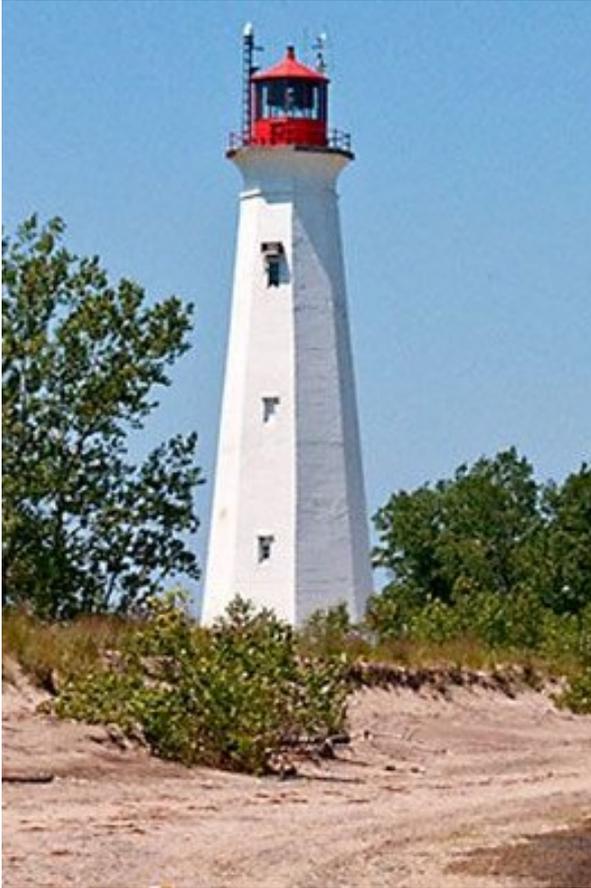
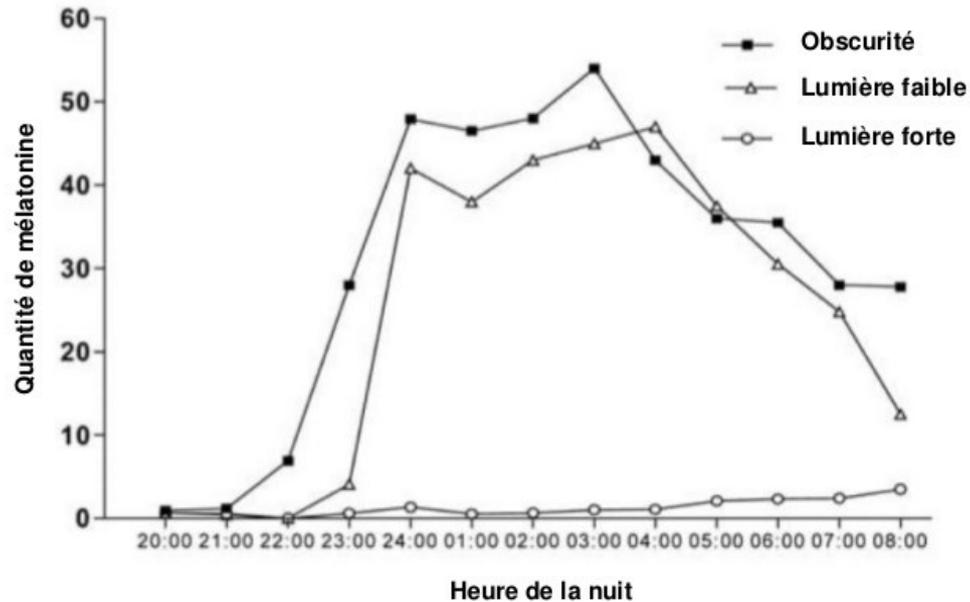


Fig. 1. Number of birds killed each year during spring and autumn migration at a lighthouse at Long Point, Ontario. The arrows indicate the timing of the light signature change.

Le cycle circadien perturbé

- Chez *Homo sapiens* :
Retard ou diminution de la sécrétion de mélatonine, hormone antioxydante et oncostatique



Graphique : Sécrétion de la mélatonine au cours d'une nuit, dans trois situations différentes

- Perturbation du cycle du sommeil
- Incidence sur les cancers [Franceze et al. 2007]
- La pollution lumineuse comme perturbateur endocrinien [Proj. Rech. ANSES 2020]

Le cycle circadien perturbé

- Chez *Bufo bufo*



Effet d'une pollution lumineuse d'intensité contrôlée :

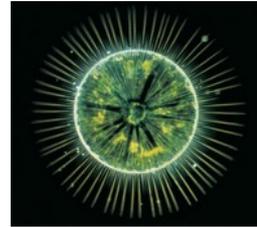
Plein soleil	Journée nuageuse	Eclairage intérieur	Lampadaires urbains	Pleine lune	Nuit étoilée sans lune
100000 lux	1000 à 10000 lux	100 à 300 lux	5 à 40 lux	0.3 lux	0.001 lux

- Diminution de l'activité locomotrice des mâles :
 - -56% sous 5 lux
 - -73 % sous 20 lux
- Augmentation du métabolisme énergétique de base:
 - +28% sous 5 lux
 - +58 % sous 20 lux

Morgane Touzot et al. - Artificial light at night disturbs the activity and energy allocation of the common toad during the breeding period - Conservation Physiology, Volume 7, Issue 1, 2020

Le cycle circadien perturbé / milieu marin

- Augmentation de la prédation



- Perturbation des comportements



•Augmentation de la prédation

- Rassemblement de phoques veaux-marins venant chasser des saumons juvéniles, avec des niveaux de prédation très importants pour la dynamique de population de ces poissons (Yurk & Trites, 2000)
- Le zooplancton évite les prédateurs de surface le jour et vient se nourrir de phytoplancton de surface la nuit. A cause de la pollution lumineuse, cette migration est perturbée, le zooplancton peut être victime d'une prédation plus intense et certaines micro-algues peuvent parfois proliférer.

•Perturbation des comportements

- Tortues marines : après l'éclosion elles retrouvent la mer en se repérant sur l'horizon nocturne qui est plus claire sur l'eau que sur la terre [Nicholas, 2001 ; Salmon, 2003]. Les lumières artificielles perturbent les jeunes tortues qui rampent dans la mauvaise direction et meurent victime des prédateurs, et de la chaleur après le lever du jour.
- Oiseaux marins : ils sont perturbés lors de leur migration par les lumières artificielles des côtes, ils peuvent également confondre ces mêmes sources de lumière avec leurs proies (bioluminescence)

Conséquences des perturbations hormonales

- Diminution ou suppression de la sécrétion de mélatonine chez des mésanges charbonnières exposées à une lumière nocturne variant de 0.05 à 5 lux
 - Résultats similaires chez de nombreux oiseaux, mammifères, poissons, ...
- Merles soumis à une faible intensité lumineuse nocturne (0.3 lux) pendant 2 ans :
 - Première année : cycle gonadique plus précoce que chez les oiseaux témoins
 - Deuxième année : leur appareil reproducteur ne s'est pas développé (niveaux identiques à ceux hors saison de reproduction)
[Dominoni *et al.*, 2010]
- Sécrétion accrue d'hormones de stress (glucocorticoïdes) lors d'expositions de mésanges charbonnières à des lumières nocturnes blanches (par rapport à lumières vertes ou rouges).
[Ouyang *et al.*, 2015]



Perturbations au niveau des communautés d'espèces



Modifications des comportements et des interactions entre les espèces :

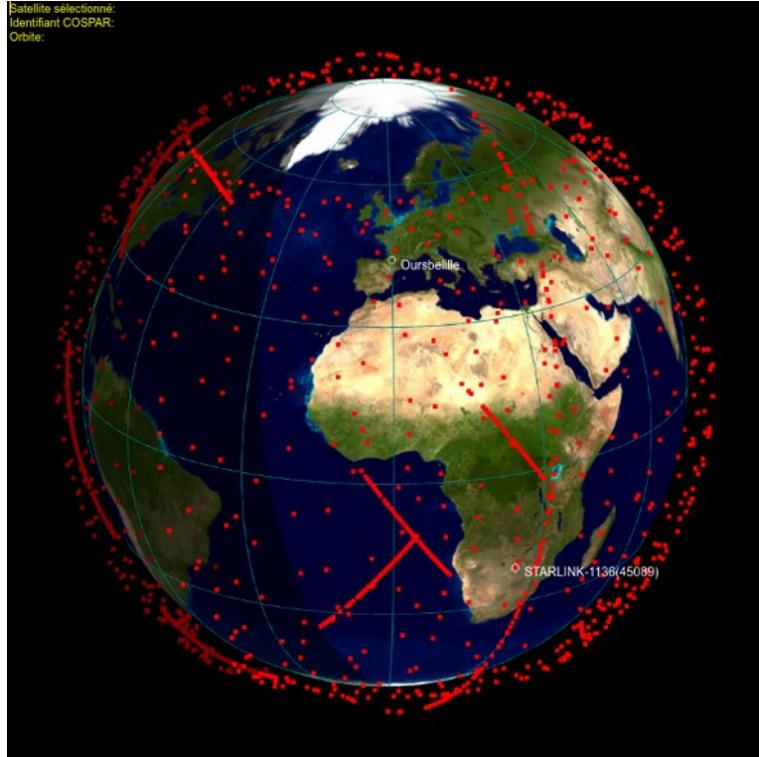
- Les araignées *Larinoides sclopetarius* privilégient la construction de leur toile dans des zones éclairées afin de capturer davantage d'insectes. [A.Heiling, 1999]
- Changements profonds dans abondance et répartition des insectes et arthropodes au sol, selon conditions d'éclairage [K.Gaston *et al.*, 2017]
- Certaines chauves-souris profitent de l'abondance d'insectes attirés par les lampadaires : leur répartition spatiale s'en trouve modifiée.
- D'autres espèces, lucifuges, (Murins, Rhinolophes) font face à un morcellement de leurs populations, face aux zones éclairées.

=> Importance de la nécessité de corridors écologiques sombres : trames noires (cf. trames vertes et bleues)

Une nouvelle menace : les constellations de satellites



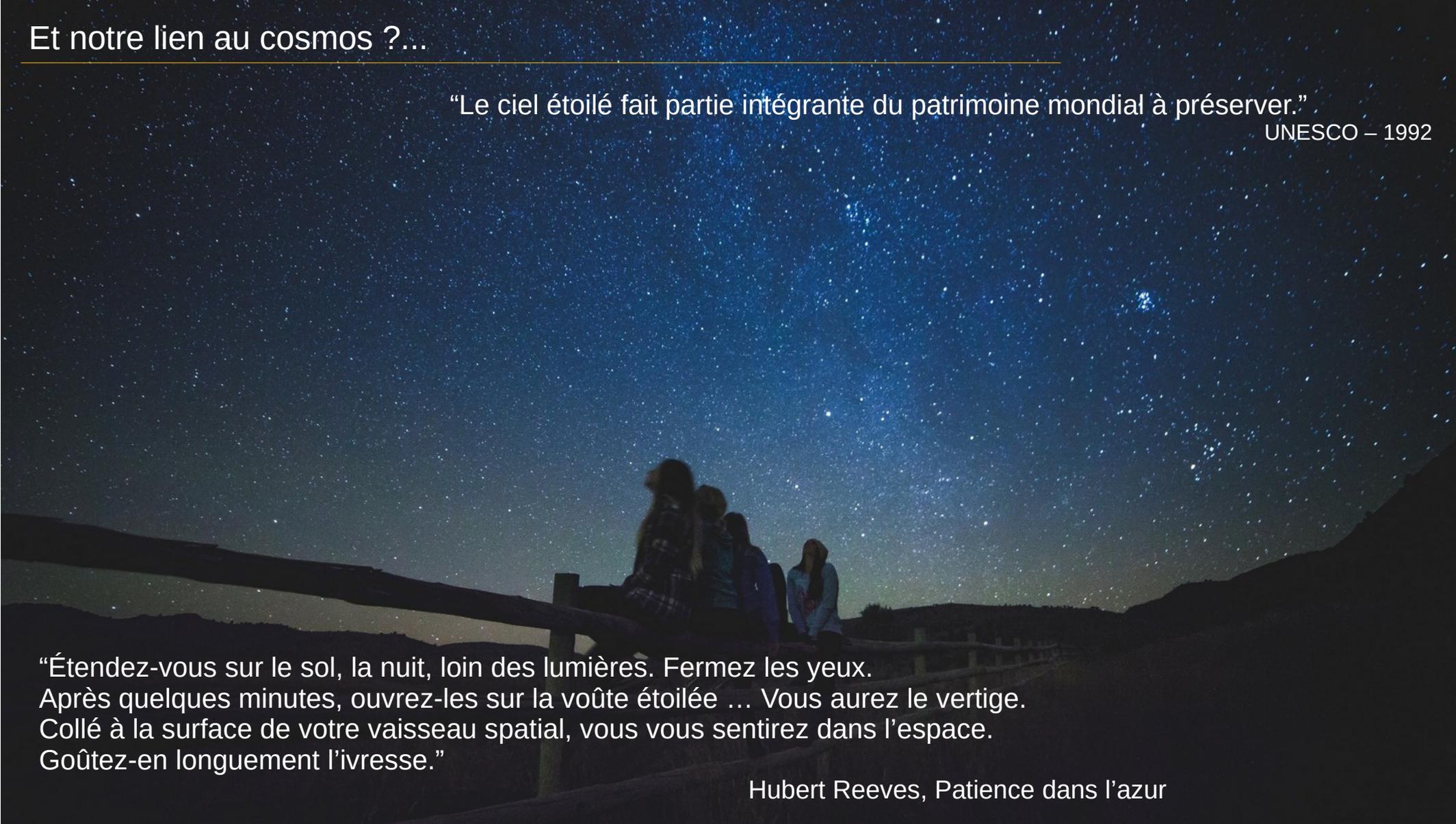
Le réseau Starlink (Elon Musk) actuellement en cours de constitution.



Et notre lien au cosmos ?...

“Le ciel étoilé fait partie intégrante du patrimoine mondial à préserver.”

UNESCO – 1992

A group of people are sitting on a wooden fence, looking up at a vast, starry night sky. The sky is filled with numerous stars, and the silhouettes of the people and the fence are visible against the dark background. The overall scene is peaceful and contemplative.

“Étendez-vous sur le sol, la nuit, loin des lumières. Fermez les yeux.
Après quelques minutes, ouvrez-les sur la voûte étoilée ... Vous aurez le vertige.
Collé à la surface de votre vaisseau spatial, vous vous sentirez dans l'espace.
Goûtez-en longuement l'ivresse.”

Hubert Reeves, Patience dans l'azur



Quelques lueurs ... d'espoir ?

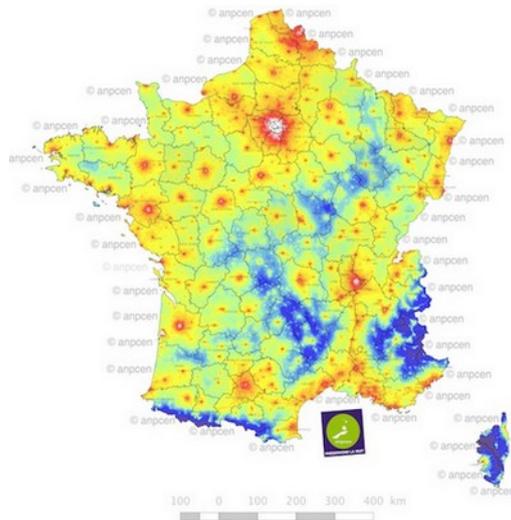
Les actions historiques (ANPCEN)

La vie a besoin de la nuit !
la nuit a besoin de nous.



20 ANS

20 ANS D'EXPERTISE, D'ACTION BÉNÉVOLE
NATIONALE ET LOCALE, POUR L'INTÉRÊT GÉNÉRAL



Qualité du ciel et de l'environnement nocturnes en France métropolitaine

très mauvaise
mauvaise
faible
médocre
moyenne
importante
très importante
maximale

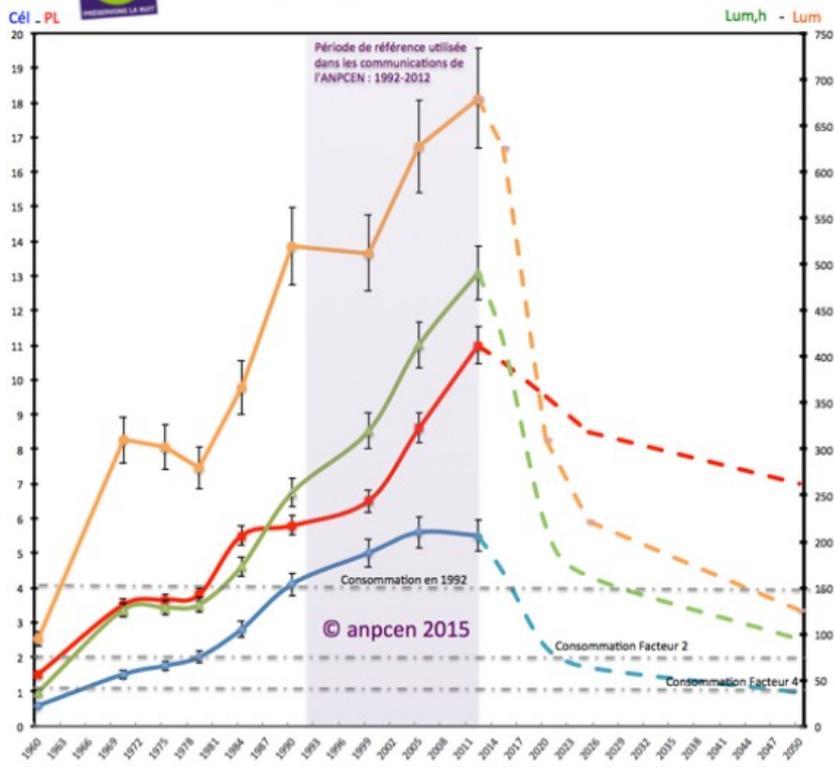
PRESSION LA NUIT

Cartographie au 1er janvier 2015 réalisée par l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes, agréée pour la protection de l'environnement, oeuvrant nationalement et localement, pour la qualité de la nuit depuis 15 ans.
©Cartographie-ANPCEN 2015



Evolution de l'éclairage public en France entre 1960 et 2015 Objectifs pour 2015-2025-2050

©anpcen 2015



Energie + lumière : évolutions, perceptions objectifs : légende

©anpcen 2

L'évolution de l'éclairage public sur la période 1960-2015 est présentée avec des caractéristiques complémentaires : évolution du parc par nombre de points lumineux installés, évolution de la consommation énergétique de l'éclairage public, estimation de la quantité globale de lumière émise, et de manière plus large, estimation de la quantité de lumière perçue par les espèces nocturnes. La quantité globale de lumière artificielle nocturne contribue à la pollution et aux nuisances lumineuses perçues par les humains ou par la biodiversité.

Pollution lumineuse : il est essentiel de ne pas confondre énergie et lumière de ne pas oublier la nécessité d'agir sur la courbe d'évolution de la lumière de l'action locale et dans les politiques publiques : la seule recherche "d'efficacité énergétique" n'engendre pas nécessairement la réduction de la quantité globale de lumière émise la nuit, source de nuisances lumineuses. On constate une relative stabilisation de la consommation énergétique depuis 2005, principalement due à la sobriété énergétique et aux mesures de bon sens. Elle est partiellement due à la recherche "d'efficacité énergétique" malgré de très lourds investissements effectués par les communes, et lorsque l'augmentation de l'efficacité lumineuse engendre bien une baisse suffisante des puissances électriques installées. **On constate en revanche que la quantité de lumière émise la nuit suit une courbe toujours fortement en hausse.** Le manque de globalité dans l'approche de l'éclairage public ne permettra pas de répondre de manière satisfaisante à l'objectif inscrit dans la loi "de prévention, limitation et suppression des nuisances lumineuses".

Perception anthropique et perception par la biodiversité : comme l'ANPCEN l'a montré dans l'étude MEB-ANPCEN 2015, l'éclairage public n'est conçu que d'une manière anthropique ; pourtant la perception de la lumière est très différente chez les humains et espèces vivantes. Pour la 1ère fois, l'ANPCEN propose une visualisation d'une part d'effets de la lumière artificielle nocturne, sur le vivant du fait de la perception spécifique.

Objectifs publics : A l'image des politiques climat et énergie, il est possible de définir résolument l'action publique et ses progrès à venir, avec l'objectif d'un Facteur 2 ou 4. Les scénarios proposés par l'ANPCEN sont présentés en lignes pointillées jusqu'à 2050. Ils incluent la diminution souhaitable en terme de lumière émise par un ajustement des besoins (usages et suppression de points d'éclairage inutiles) et une meilleure orientation de la lumière permettant de diminuer fortement les puissances installées.

©anpcen 2015 - Données utilisées pour les consommations et nombre de points lumineux, issues de ADEME et de CERTU-CEREMA.

Les évolutions dans la loi

	Date d'entrée en vigueur	Dispositions	Articles correspondants	Installations d'éclairage concernées
2019	29/12/2018	Prescriptions temporelles des bâtiments non résidentiels	Art. 2 – III	
		Interdiction des canons à lumière et des faisceaux lasers (espaces naturels et sites d'observation astronomique)	Art. 4 - IV	Toutes catégories
2020	01/01/2020	Prescriptions techniques concernant l'ULR pour les luminaires qui en permettent le réglage	Art. 3-II-1°	
		Possibilité de prendre des prescriptions par arrêté préfectoral pour les paragraphes II, III et VI de l'article 4	Arrêtés préfectoraux de l'art. 4 – II, III, VI	Toutes catégories
		Interdiction de l'éclairage direct des cours d'eau, du DPM, DPF, ... à l'exception des installations destinées à favoriser la sécurité des déplacements	Art. 4 - V	Toutes catégories
2021	01/01/2021	Prescriptions temporelles hormis celles des bâtiments non résidentiels, lorsque la création d'un réseau d'alimentation séparé n'est pas requise	Art. 2 hors III	
2025	01/01/2025	Remplacement obligatoire des installations lumineuses dont l'ULR est supérieur à 50% (par des luminaires conformes aux dispositions de l'arrêté)		
				 Sites d'obs. astro. et réserves nat.



Les évolutions dans la loi

Où ? Cas général, sur tout le territoire	Installations d'éclairage auxquelles les dispositions s'appliquent	ULR	Code Flux CIE n°3	Température de couleur	Densité surfacique de flux lumineux installé (lumen / m ²)	
					En agglomération	Hors agglomération
	Eclairages extérieurs (a)	< 1% (données fabricant) < 4% sur luminaire installé	> 95 %	≤ 3000 K	< 35	< 25
	Mise en lumière des parcs et jardins (b)				< 25	< 10
	Éclairage des bâtiments non résidentiels (d)			≤ 3000 K	< 25	< 20
	Eclairage des parcs de stationnement (e)	< 1% (données fabricant) < 4% sur luminaire installé	> 95 %	≤ 3000 K	< 25	< 20



Où ? Cas général, sur tout le territoire	Installations d'éclairage auxquelles les dispositions s'appliquent	Allumage (l'icône = au plus tôt au coucher du soleil)	Extinction (de nuit) Au plus tard :	Allumage (matinal) Au plus tôt :
	Eclairages extérieurs (a) liés à une activité économique et situés dans un espace clos		 1h après la fin d'activité	 OU  à 7h du matin 1h avant le début d'activité
	Eclairage de mise en lumière du patrimoine et des parcs et jardins (b)		 OU  à 1h du matin 1h après la fermeture des parcs et jardins	
	Éclairage des bâtiments non résidentiels (d)		 à 1h du matin	
	Éclairage intérieur des locaux à usage professionnel (d)		 1h après la fin d'occupation des locaux	 OU  à 7h du matin 1h avant le début d'activité
	Eclairage de vitrines de magasins de commerce ou d'exposition (d)		 OU  à 1h du matin 1h après la fin d'activité	 OU  à 7h du matin 1h avant le début d'activité
	Eclairage des parcs de stationnement (e) annexés à un lieu ou zone d'activité		 2h après la fin d'activité	 OU  à 7h du matin 1h avant le début d'activité
	Eclairage des chantiers extérieurs (g)		 1h après la fin d'activité	

Icônes créées par freepik et ibrandify/freepik

La sécurité routière / Le sentiment d'insécurité

TRAME NOIRE Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre - SORDELLO *et al.* - OFB

- Il existe un sentiment d'insécurité lié au rapport ancestraux des humains à l'obscurité (peur du noir)

Li et al. Night or darkness, which intensifies the feeling of fear ?

Peña-García et al. Impact of public lighting on pedestrians' perception of safety and well-being.

- L'éclairage de rue ne diminue pas la peur de la criminalité.

Lorenc T et al. Environmental interventions to reduce fear of crime: systematic review of effectiveness

- Les différents scénarios d'éclairage (extinction, diminution des puissances, éclairage plein) ne font pas varier le taux de criminalité.

Steinbach et al. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis.



Analyse menée en Belgique où une grande part du réseau routier est éclairé :

- Autoroutes : les 2 % non éclairées regroupent 15 % des accidents => effet positif de l'éclairage
- Périph/rocodes : les 82 % éclairés regroupent 93 % des accidents => effet négatif de l'éclairage
- Nationales : les 21 % éclairées regroupent 81 % des accidents => effet négatif de l'éclairage

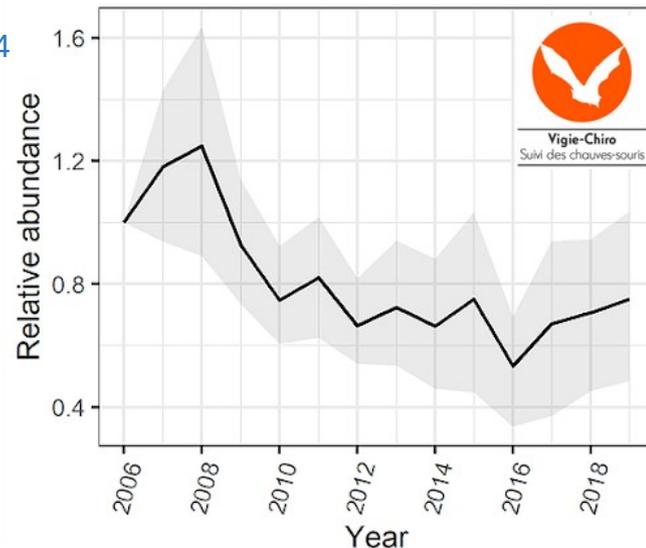
[Cornelis, 2016]

Des propositions pédagogiques (AFA, LMDLN)

- Le " jour de la nuit " - Agir pour l'environnement (mois d'octobre, depuis 2009) <https://www.jourdelanuit.fr/>
- Le concours Villes & villages étoilés (ANPCEN) <https://www.anpcen.fr/>
- Vigie-chiro (protocole de Vigie Nature) <https://www.vigienature-ecole.fr/node/24>
- Les outils, livrets de la FRAPNA, de FNE, de l'AFA, ...
- Le site Le Monde de la Nuit (bientôt [decouvrirlanuit.fr](http://lemondedelanuit.sciencesenbigorre.fr/))

<http://lemondedelanuit.sciencesenbigorre.fr/>

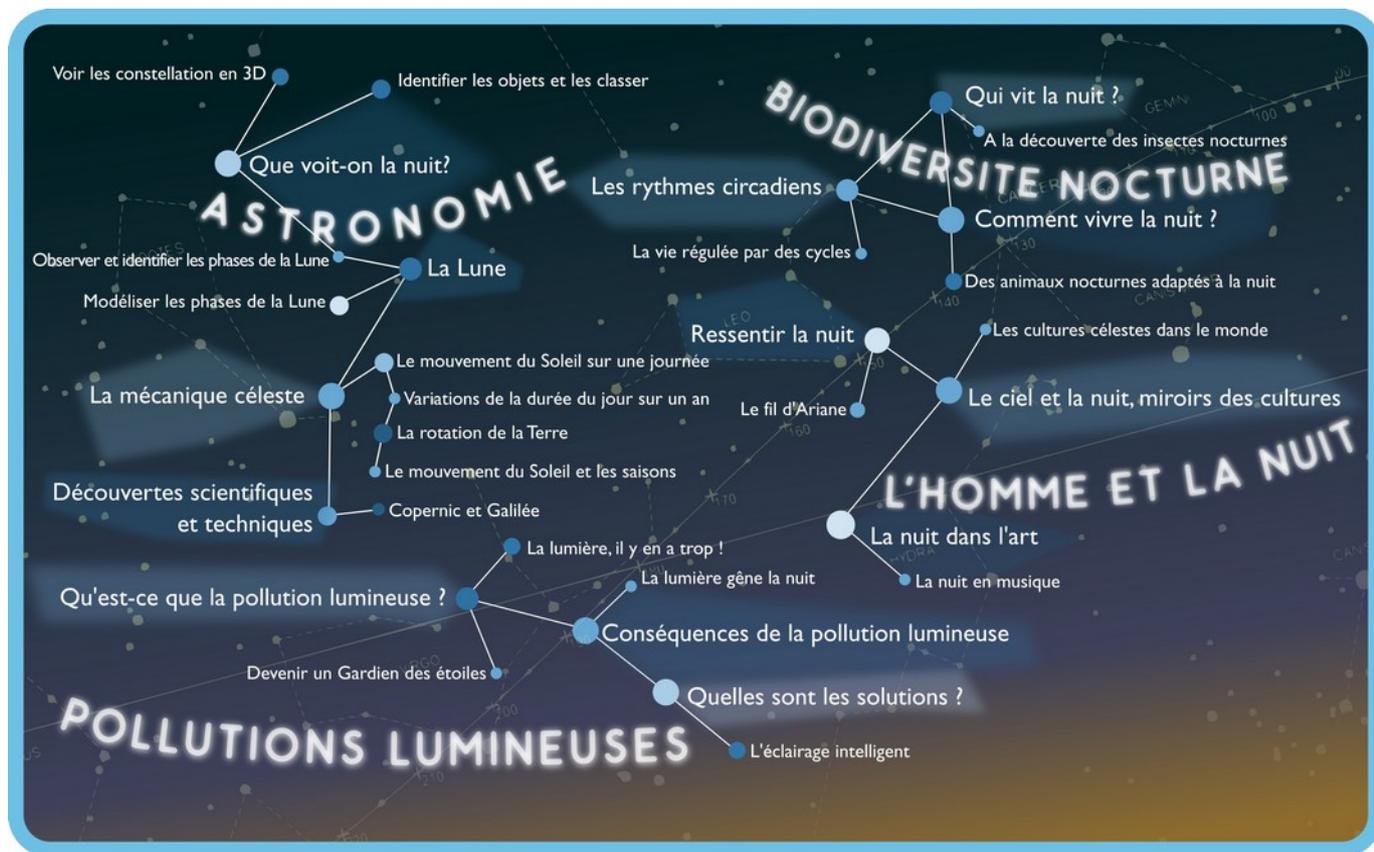
The screenshot shows the website 'Le Monde de la Nuit' with a navigation menu including ACCUEIL, ASTRONOMIE, BIODIVERSITE, L'HOMME ET LA NUIT, POLLUTION LUMINEUSE, and PROJETS. The main header features a night owl and the text 'Qui vit la nuit ?'. Below this, there is a section titled 'À la découverte des insectes nocturnes' with a fly icon and a quote: 'D'Étampes-voeu, le mail, tout le monde ne devt pas...'. A list of resources is provided, including 'Cycles 2 et 3 [BIO-A-1-R]', 'Synthèse de l'animation ICE [BIO-A-1-R]', 'Détails du protocole ICE [BIO-A-1-R]', and 'Film de présentation ICE [BIO-A-1-R]'. A 'Télécharger toutes les fiches (.ZIP)' button is also visible. At the bottom, there is a smiley face icon and text: 'Fiches pédagogiques, fiches élèves, fiches ressources ... comment s'y retrouver ?' and 'Consultez la page "Comment utiliser le dossier ?'.



Dossier pédagogique " Le monde de la nuit / Découvrir la nuit "

- Dossier pédagogique en accès libre et gratuit.
- Fiches du cycles 1 au cycle 3 ... et au-delà
- Approche pluridisciplinaire autour de quatre thèmes :
 - L'astronomie
 - La biodiversité nocturne
 - L'Homme et la nuit
 - La pollution lumineuse

Dossier évolutif, ouvert à de nouvelles activités pédagogiques et à la mise en lien des projets

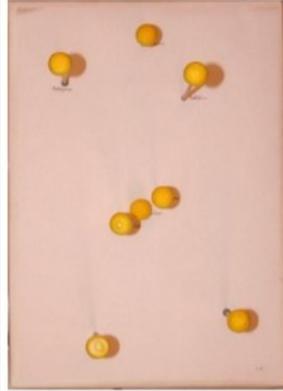


Astronomie

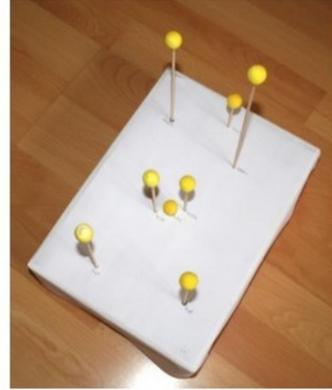
L'Univers



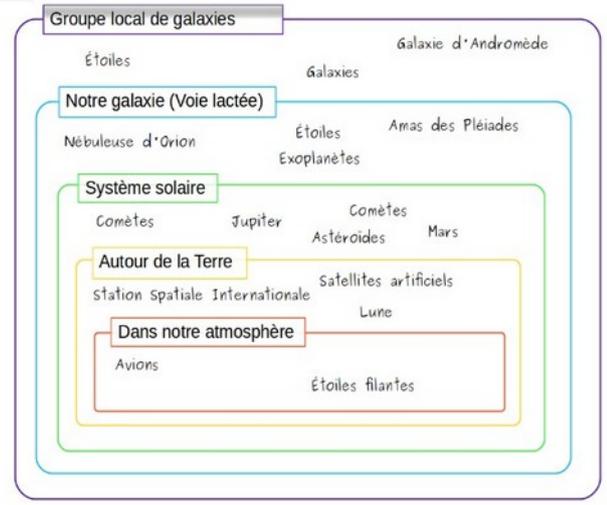
Illustration 1: Observation d'un côté "jour" et d'un côté "nuit" sur la Lune.



Vue de face

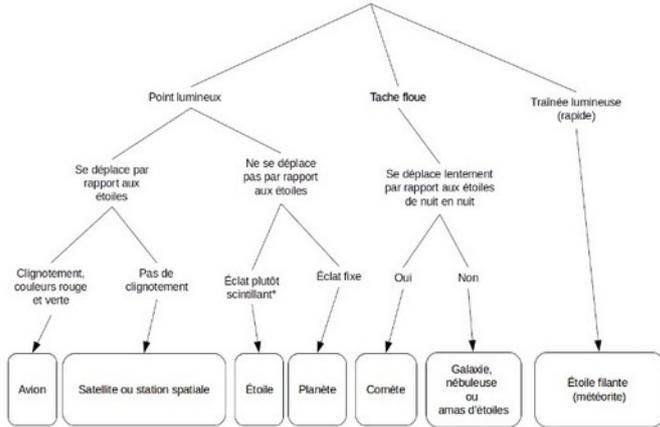


Vue de côté



CLÉ DE DÉTERMINATION

J'ai vu quelque chose dans le ciel !



* La scintillation d'un astre est la variation très rapide de son éclat (lorsque sa lumière traverse l'atmosphère).



Biodiversité

3. Fiche d'aide • Mémo visuel (3/4)



Fourmis 1 à 20 mm	Abelles et bourdons 5 à 35 mm pour les abeilles, 1 à 23 cm pour les bourdons	
Freux escarabées Vespa crabro 15 à 2 cm	Autres Coléoptes et Imélos 1 à 2 cm pour les guêpes, 2 à 3 cm pour les frelons	DIPTÈRES
Mouches et syrphes 1 à 15 mm pour les mouches, 5 à 20 mm pour les syrphes	Moustiques 3 à 10 mm	Tigules 1 à 4 cm
TRICHOPTÈRES	Phryganes 5 à 30 mm	LÉPIDOPTÈRES



3. Fiche de terrain • Étoiles / Constellation de Lion

1. CONDITIONS D'OBSERVATION

Date : _____

Heure de début d'observation : _____

Heure de fin d'observation : _____

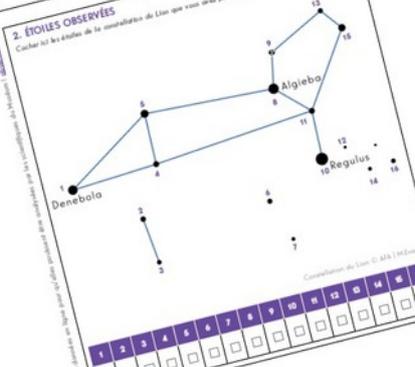
Transparence : Couvert Partiel Clair

Humidité : Humide Sec

Direction du vent : _____

Direction du ciel étoilé : _____

Direction du soleil : _____



Implantation des oreilles chez la Chouette de Tenamalm

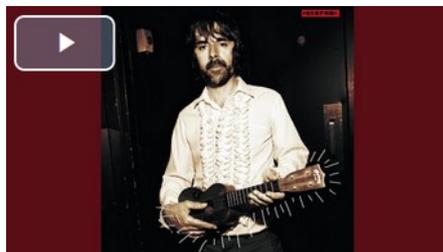
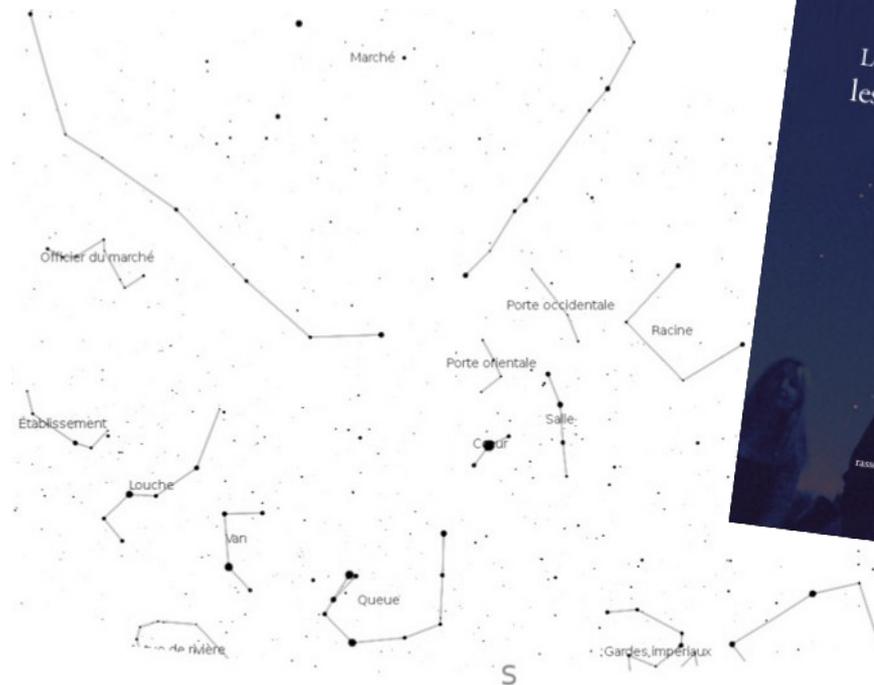
L'Homme et la nuit

Les constellations dans le Monde

Contes et légendes associés

La nuit dans les arts, ...

Éducation à l'esprit critique



Pégase (Thomas Fersen)



Pollution lumineuse

Selec 2. Découper et coller les éléments face aux époques correspondantes

 PRÉHISTOIRE	
 ANTÉRIEUR À MOYEN ÂGE	
 ÉPOQUE CONTEMPORAINE	



Sélections - Préhistoire : la pierre, le torchon / Antérieur à Moyen Âge : la bougie, le lanterne à huile / Époque contemporaine : lampe à pétrole, les lampes à gaz

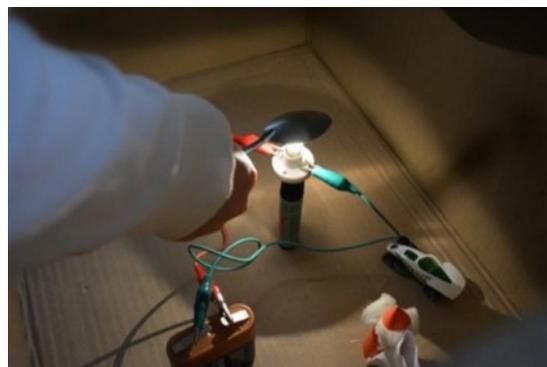
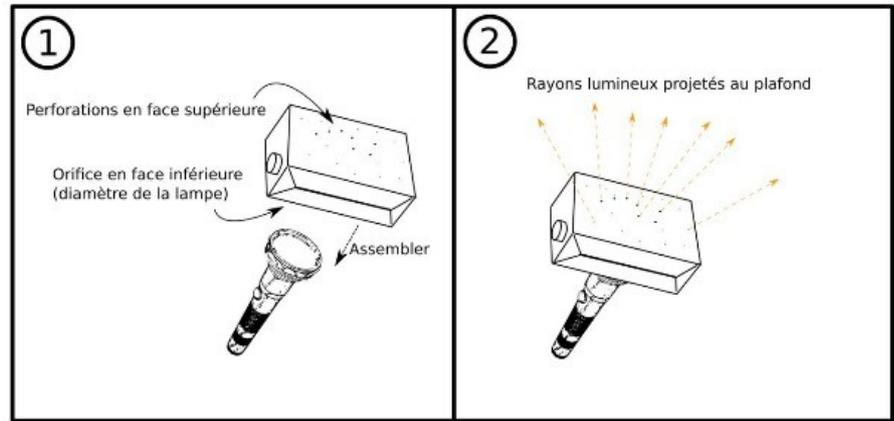
1200 1817 1671 - 6 000 av. JC 1840 - 400 000 av. JC

Découverte du gaz d'éclairage
Découvert par M. Lebon et M. Murdock, le gaz d'éclairage est produit par distillation de la houille. Craignant au départ des incendies et explosions, le gaz est finalement adopté et servira en 1829 à éclairer la rue de la Paix à Paris.

Maîtrise du feu
L'homme est le seul animal ayant domestiqué le feu et ayant été capable de le reproduire. C'est à l'époque d'Homo erectus (« Homme debout ») que les premières traces d'utilisation ont pu être datées. Le feu est alors créé par friction ou percussion.

Premier éclairage public à Paris (lanternes à chandelles)

Apparition des lampes à Huile
Les premières lampes à huile datent de l'homme du Néolithique. Elles consistent de la lumière par combustion d'une graisse (animale ou végétale) sur une mèche.



Liste de toutes les fiches pédagogiques du dossier "Le Monde de la Nuit", classées par thèmes (voir icônes)

La présentation sous forme de questionnements est destinée à faciliter l'élaboration de parcours d'enseignement

Astronomie 

Biodiversité nocturne 

L'Homme et la Nuit 

Pollution lumineuse 

Que voit-on dans le ciel la nuit ?

De nombreux objets célestes sont visibles la nuit. Ils sont situés à des distances très différentes dans l'Univers.

Fiche AST-A-1 : Identifier les objets et les classer

Que sont ces formes dans le ciel ?

Les constellations servent à se repérer dans le ciel. Mais leurs étoiles ne sont pas réellement reliées entre elles. (ce lien n'a pas de réalité physique)

Fiche AST-A-2 : Voir les constellations en 3D

Comment et quand voit-on la Lune ?

La Lune change d'aspect et de position au cours du temps. Elle est parfois observable la nuit mais aussi parfois le jour.

Fiche AST-B-1 : Observer et identifier les phases de la Lune

Pourquoi la Lune change-t-elle d'aspect ?

Les phases de la Lune qui se succèdent proviennent des positions respectives de la Terre, de la Lune et du Soleil, et de la manière dont ce dernier éclaire la Lune.

Fiche AST-B-2 : Modéliser les phases de la Lune

Existe-t-il des insectes nocturnes ? ...

De très nombreux insectes vivent la nuit, ils sont très variés. On peut les observer, les identifier, comprendre leurs adaptations... On constate qu'ils sont fortement attirés par toute source lumineuse.

Fiche BIO-A-1 : A la découverte des insectes nocturnes

Les constellations sont-elles les mêmes dans le monde entier ?

À travers le Monde, diverses cultures ont imaginé dans le ciel des constellations différentes.

Fiche HOM-A-1 : Les cultures célestes dans le Monde

Depuis quand l'humanité éclaire-t-elle la nuit ?

L'éclairage nocturne est en général très présent dans notre entourage... et découle d'une longue histoire.

Fiche POL-A-1 : La lumière, il y en a trop !

Pourquoi voit-on moins les étoiles ?

Il est possible de modéliser l'impact de l'éclairage nocturne sur le ciel et de comprendre pourquoi on voit moins d'étoiles dans les endroits trop éclairés. On est capable de mesurer ainsi la qualité du ciel nocturne.

Fiche POL-A-2 : Devenir un Gardien des étoiles

Quel est le mouvement quotidien du Soleil ?

Au cours d'une journée, nous voyons le Soleil se déplacer dans le ciel. D'un jour à l'autre, et pour une même heure, le Soleil se retrouve sensiblement à la même place dans le ciel.

Fiche AST-C-1.1 : Le mouvement apparent du Soleil sur une journée

Quel est le mouvement saisonnier du Soleil ?

Selon le moment de l'année, le Soleil n'a pas le même trajet dans le ciel. Ainsi, la durée du jour varie au cours de l'année.

Fiche AST-C-1.2 : Variations de la durée du jour sur un an

A quoi est due l'alternance jour-nuit ?

Le Soleil éclaire en permanence une partie de la Terre tandis que l'autre partie est dans la nuit. La rotation de la Terre sur elle-même provoque l'alternance des jours et des nuits.

Fiche AST-C-1.3 : la rotation de la Terre

A quoi est due l'alternance des saisons ?

La Terre tourne autour du Soleil en gardant toujours son axe de rotation dans la même direction. Cela induit des variations de durée du jour selon la saison et l'endroit sur Terre.

Fiche AST-C-1.4 : le mouvement apparent du Soleil et les saisons

Comment les animaux s'adaptent-ils à la nuit ?

De nombreux animaux sont capables de vivre la nuit grâce à des adaptations morphologiques ou des comportements particuliers.

Fiche BIO-B-1 : Des animaux nocturnes adaptés à la nuit

Que peut-on ressentir, la nuit ?

On peut faire l'expérience de la nuit et de l'obscurité, parler de ses sensations, réaliser que la nuit n'a rien d'hostile.

Fiche HOM-B-1 : La fil d'Ariane

Pourquoi le sommeil est-il important ? ...

Tous les êtres vivants ont besoin de moments de repos, qui sont synchronisés sur l'alternance jour/nuit. Le respect de cette horloge biologique est très important pour leur santé.

Fiche BIO-C-1 : La vie régulée par des cycles

Que nous inspire la nuit ?

La nuit a toujours fasciné les êtres humains et en particulier les artistes qui ont lui ont dédié des œuvres musicales. Partons à leur écoute ...

Fiche HOM-C-1 : La nuit en musique

En quoi l'éclairage nocturne est-il gênant ?

L'éclairage nocturne a des impacts notamment sur la vie, sous ses diverses formes, ainsi que sur notre manière d'appréhender la nuit.

Fiche POL-B-1 : La lumière gêne la nuit

Que peut-on faire face au sur-éclairage de nos nuits ?

Il est possible d'imaginer des solutions pour retrouver des nuits obscures.

Fiche POL-C-1 : L'éclairage intelligent

Organiser une soirée d'observation

La nuit, on peut observer le ciel.

On peut voir ou entendre des animaux adaptés à la nuit.

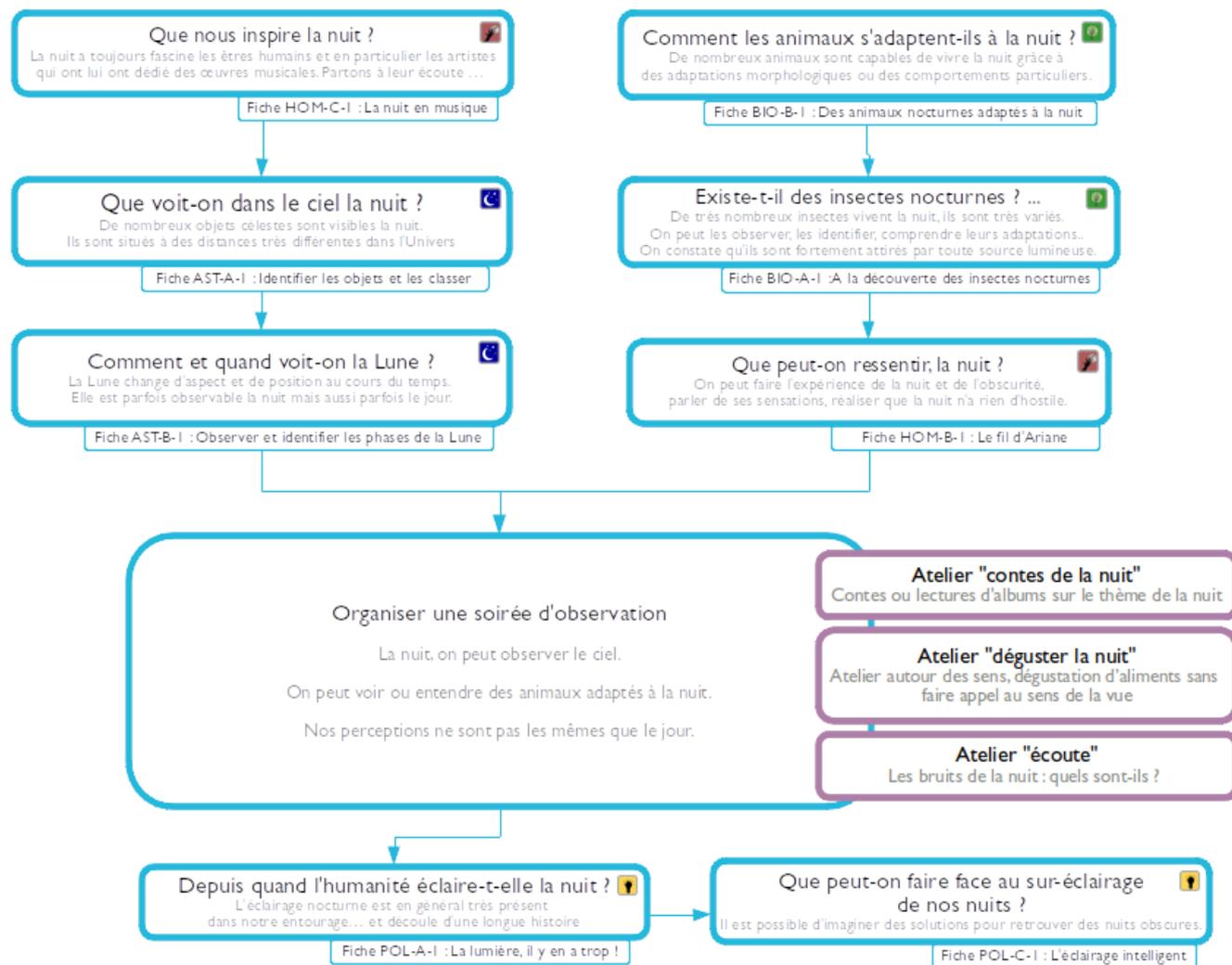
Nos perceptions ne sont pas les mêmes que le jour.

Comment connaît-on les mouv^{ts} de la Terre ?

On sait que la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil depuis le 16^{ème} siècle, avec les travaux de Copernic et les observations de l'astronome italien Galilée.

Fiche ASTD-1 : Copernic et Galilée

Un exemple de parcours cycle 1 – cycle 2 parmi quelques-unes des fiches du dossier pédagogique "Le Monde de la Nuit"



Et chez vous, dans vos ATE / AME ?

- La pollution lumineuse est-elle présente ?
- Évaluer son impact ? => protocole [Globe at Night](#) / appli [Ciel en péril](#) (iOS/Android)
- Proximité des cours d'eau / mer ?
- Respect de la législation en cours ?
- Organiser une soirée nocturne ?
- Sensibilisation de la population, des élus ?
 - 75 % des Français estiment la pollution lumineuse insuffisamment prise en compte par rapport aux autres pollutions
 - 80 % des Français sont favorables à l'extinction de l'éclairage public en milieu de nuit
82 % à l'extinction de l'éclairage privé
[sondage OpinionWay / ANPCEN / 2018]

La seule pollution dont les effets peuvent être instantanément supprimés !

Merci pour votre attention / participation

Merci à Marion Besançon pour ses compléments et suggestions

Bibliographie / Sitographie / Contact

- [Assoc. Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne \(ANPCEN\)](#)
 - [Cartes de pollution lumineuse](#) de l'association AVEX
 - Conférence "[La pollution lumineuse : enjeux, impacts et solutions](#)" de Sébastien Vauclair
 - Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses
<https://www.ecologie.gouv.fr/arrete-du-27-decembre-2018-relatif-prevention-reduction-et-limitation-des-nuisances-lumineuses>
+ [Décryptage illustré du CEREMA](#) (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement)
<https://www.cerema.fr/fr/actualites/differentes-categories-installations-eclairage-definies>
 - [Lutter contre la pollution lumineuse - Que peut faire ma commune ?](#) - Fiche FNE
 - [TRAME NOIRE Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre](#) - SORDELLO *et al.* - OFB
-

Sylvain Rondi
Enseignant référent Sciences, Technologie et EDD
DSDEN65

sylvain.rondi@ac-toulouse.fr

05.62.56.60.13

06.08.70.20.64