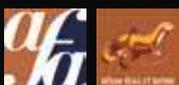
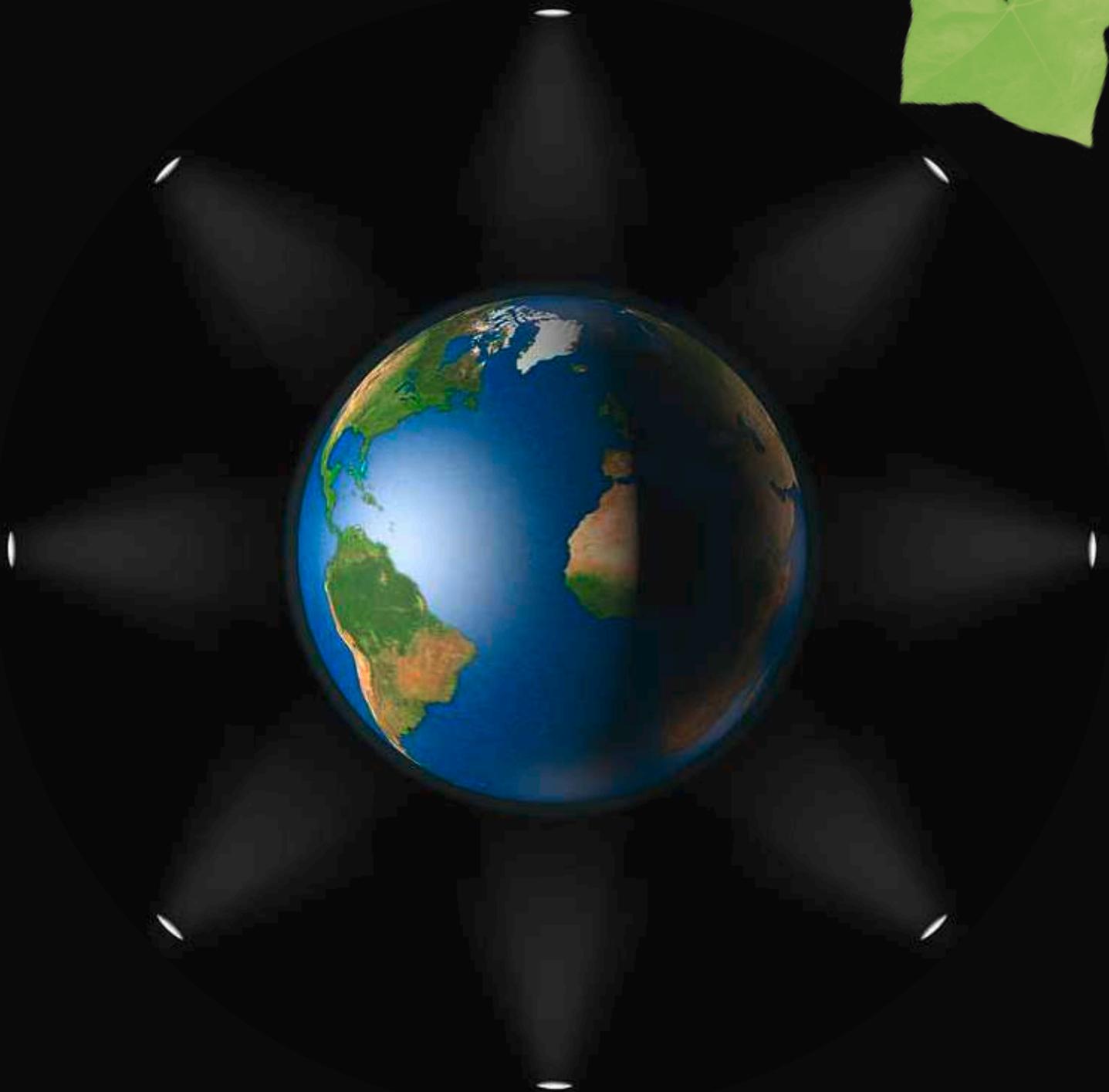


SONGE D'UNE NUIT ÉTOILÉE



Un livret conçu et réalisé par le Réseau Ecole et Nature (REN) et l'Association française d'astronomie (AFA)
Avec la participation de la Maison de la Nature du Sundgau

Ce livret est consultable et téléchargeable sur le site www.afanet.fr.
Pour favoriser son partage, nous le plaçons sous licence Créative.

Licence Creative Commons



Paternité
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage des Conditions Initiales à l'Identique

Vous êtes libres :

- de reproduire, distribuer et communiquer cette création au public
- Selon les conditions suivantes :

BY: **Paternité.** Vous devez citer le nom de l'auteur original de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits qui vous confère cette autorisation (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre œuvre).

NC: **Pas d'Utilisation Commerciale.** Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette création à des fins commerciales.

SA: **Partage des Conditions Initiales à l'Identique.** Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette création, vous n'avez le droit de distribuer la création qui en résulte que sous un contrat identique à celui-ci.

- A chaque réutilisation ou distribution de cette création, vous devez faire apparaître clairement au public les conditions contractuelles de sa mise à disposition.

- Chacune de ces conditions peut être levée si vous obtenez l'autorisation du titulaire des droits sur cette œuvre.

- Rien dans ce contrat ne diminue ou ne restreint le droit moral de l'auteur ou des auteurs.



© François Genevriér

Comité de rédaction : Guillaume BEGON, Collectif Astronomie Loisirs Bretagne et UBAPAR environnement, Mathieu DE FLORES, Nicolas FRANCO, Julien GRUNENWALD, Norbert JOLY, Michael LEBLANC, Joël LEBRAS, Dominique LESUEUR, Eric PIEDNOEL, Hervé PREVOST, Edgar RENAULT

Comité de relecture : Eric AUSILIO, Anaïs BUSSEUIL, Antoine DUBOIS-VIOLETTE, Jocelyne LAVITAL, Hervé PREVOST

Maquette : Emmanuel DELORT

Mise en page : Nicolas FRANCO, Eliane PANCHETTI



Se souvenir d'une nuit étoilée...

L'observation du ciel est une source inépuisable de rêves, de contes, d'aventures humaines, de mystères et de passions. Contempler la voûte céleste, c'est aussi l'occasion de porter un regard sur le monde qui nous entoure, sur la science.

Mais depuis quelques dizaines d'années nous faisons le triste constat de la dégradation partielle de cette fenêtre ouverte sur l'Univers. Dans nos villes on ne voit guère plus d'une vingtaine d'étoiles dans le ciel contre 2 000 par temps clair en campagne.

L'Association Française d'Astronomie, à l'initiative de vastes opérations de vulgarisation et de médiation de l'astronomie, comme les Nuits des étoiles, s'alarme de ce phénomène qui place la voûte étoilée dans un monde virtuel, la sort de notre quotidien et l'éloigne.

Il ne s'agit pas de remettre en question l'éclairage qui se conçoit parfaitement pour les besoins d'agrément, voire de sécurité, mais de raisonner et d'organiser l'éclairage artificiel, de le rendre plus efficace et de limiter les dépenses d'énergie inutiles.

Patrimoine de l'humanité, le ciel est partagé par tous, en tous lieux, à tous les âges : il est universel et sans frontière. On peut s'interroger sur l'impact à long terme d'un éclairage surabondant. Rendu rare, le spectacle des étoiles en devient plus fantasque, voire mystique. Si la voûte céleste disparaît de notre univers, pourrions-nous éviter de nous croire à nouveau le centre du monde ? Perdre cet espace qui fertilise notre imagination, n'est-ce pas s'aveugler culturellement ? Le seul souvenir d'une nuit étoilée, comme celui d'un arbre, suffira-t-il à nous rappeler nos racines ?

Il nous semble aujourd'hui important de sensibiliser sur l'étendue du phénomène, ses conséquences et ses remèdes, réintégrer le ciel étoilé dans notre environnement, mais aussi faire aimer la nuit, réapprendre à ne plus avoir peur du noir, et découvrir cet environnement nocturne que nous effaçons sous les mégawatts de lumière.

C'est pourquoi, avec le réseau Ecole & Nature, l'AFA a souhaité créer et éditer ce livret pédagogique vous invitant à faire redécouvrir la nuit.

Eric Piednoel

NB : Sur cette problématique, l'AFA a créé en complément de ce livret et de son exposition « Songe d'une nuit étoilée » un site de ressources comprenant entre autres articles, podcasts, guide d'usage...

A visiter à l'adresse : www.afanet.fr/cmc3

Sommaire

Edito > 2

Sommaire > 3

NE PLUS AVOIR PEUR DE LA NUIT > 4

Balade de nuit > 5

Une nuit à la belle étoile > 7

Ecriture nocturne > 8

Boîte à outils nocturnes... > 9

Fil d'Ariane • Jeu du passeur • Ateliers sensoriels

Se promener sous les étoiles > 11

Une carte du ciel > 14

Une rose des vents > 17

Ça brille la nuit, mais qu'est-ce donc ? > 18

Prendre en main Stellarium > 20

Marathon circumpolaire aux jumelles > 22

Boîte à outils astronomiques... > 24

Se repérer dans l'espace • La boussole

La magnitude des étoiles > 26

Une constellation en 3D > 28

Calendrier astronomique > 29

LA NATURE ET LA NUIT > 30

Manifestations de la faune nocturne... > 31

*Carte sonore de la nuit • A propos des rapaces nocturnes • A propos des chiroptères
• Affûts à mammifères • Affûts à insectes*

Calendrier nocturne > 39

LA LUMIERE ET LA NUIT > 40

Electricité, quelques notions > 41

Applications > 43

Une mine de crayon résistante • Une pile du marché • Qui chauffe s'allume...

Représenter la diffusion de la lumière dans l'atmosphère > 46

Mesurer la qualité du ciel > 47

Réaliser une maquette de luminaire urbain > 48

Un diagnostic au sein de sa structure > 49

Un outil pour mesurer la "noirceur" du ciel > 50

Ne plus avoir peur de la nuit



Balade de nuit

Objectif : s'immerger dans la nature la nuit, établir un premier contact avec différents aspects de la nature la nuit afin de pouvoir approfondir ultérieurement.

Public : tous publics.

Durée : au minimum 45 minutes et éviter de dépasser les 2h, sauf avec un public d'avertis.

Période : pour une première découverte, privilégier l'été, il fait moins froid, mais pour approfondir, toutes les saisons sont propices...

Lieu : tous les lieux peuvent convenir, même s'il est plus intéressant de croiser différents milieux

tout au long de la balade (prairie, forêt, lisière, etc.) afin de voir un maximum de choses et de traverser des ambiances différentes.

Nombre de participants : éviter d'être trop nombreux (15 personnes maximum) sinon, faire plusieurs groupes.

Nombre d'animateurs : 3 (un qui ouvre la marche, un qui la ferme, et un qui se déplace dans le groupe pour s'assurer que tout va bien).

Matériel : une trousse de secours, le matériel nécessaire pour les activités proposées, une lampe de poche par animateur, une gourde.

Avant de partir

Sans prendre de risques inconsidérés (éviter les chutes de grêle !) et en étant correctement vêtus, sortez quelle que soit la météo. Bien entendu, adapter son parcours et la durée de la balade aux conditions météorologiques et au type de public, mais on a tellement l'habitude de ne sortir que par beau temps qu'on en oublie les sensations uniques d'une balade sous une pluie fine, dans les étendues blanches enneigées ou à travers les bourrasques de vent...

Il est important de bien préparer une balade de nuit. La qualité d'une sortie dépendra d'une bonne organisation. L'animateur devra avoir fait un repérage préalable en vérifiant qu'il n'y a aucun obstacle susceptible de gêner ou de freiner le groupe et en s'assurant que la balade est bien adaptée à son public. De même, il devra avoir déjà effectué plusieurs balades de nuit (seul ou entre adultes) afin d'être familiarisé avec les sensations éprouvées et les petites choses inattendues auxquelles on peut être confronté (par exemple : les effets visuels trompeurs, l'appréciation des distances dans le noir, les petits bruits, etc.). S'assurer que les enfants ont un équipement adapté (bonnes chaussures, habits contre le froid, la pluie, le vent) et qu'ils n'aient pas de lampe de poche sur eux (et éviter ainsi tout éblouissement inutile).

■ **De manière générale**, se renseigner avant sur les choses que vous êtes susceptibles de croiser lors de votre balade, afin d'avoir un certain nombre d'explications en stock, pour les nombreux moments où vos yeux avertis et curieux croiseront la route d'une chauve-souris, d'un vers luisant, d'un chevreuil, d'un crapaud, etc.

Déroulement

Penser à bannir les "k-way" et autres vêtements "bruyants" qui produisent un fond sonore qui couvre tout le reste.

Tout d'abord, il est nécessaire d'expliquer clairement aux enfants le déroulement de la soirée :

- leur laisser poser des questions et les inciter à faire part de leurs peurs, ils n'en seront que plus rassurés au moment du départ ;
- leur donner une idée du parcours et de la durée de la balade les rassurera aussi davantage.

Ensuite, si l'idéal est que les enfants n'aient pas de lampes de poche sur eux, chaque animateur doit alors impérativement en avoir une (avec des piles qui fonctionnent si possible !) ainsi qu'un minimum d'outils ou de matériels de secours. De même, l'animateur qui sera la référence à suivre durant toute la balade sera allé en reconnaissance dans la journée afin de s'assurer qu'aucun risque n'est encouru par le groupe.

Donner des consignes claires et fermes en termes de conduite à tenir : les enfants doivent rester calmes, attentifs, ne pas s'éloigner du groupe. Veiller aussi à ce qu'ils aient bien identifié le rôle de chaque animateur.

Ne pas oublier de donner le maximum de consignes avant de partir, car il est préférable de limiter le plus possible le bruit au cours de la balade... Il n'y a rien de plus désagréable une fois parti que de devoir s'arrêter toutes les deux minutes pour ajouter une consigne qu'on avait oubliée de donner avant.

Le départ est lancé...

Eviter à tout prix les dépassements sur les sentiers et demander aux enfants d'être le plus discret possible. Ensuite, s'assurer qu'aucun enfant du groupe n'est seul, bien établir des "places" entre les animateurs afin qu'ils soient bien répartis et vérifier que quelqu'un ouvre et ferme la marche.

Surtout, ne pas chercher la difficulté ! Le sentier le plus simple se transforme en aventure magique dès la nuit tombée... Penser à se repérer avec des endroits et des formes que l'on connaît, et ne pas hésiter à faire le lien avec des choses/endroits que les participants connaissent de jour.

Ensuite, il est plaisant de marcher tranquillement dans le calme et de faire des petites pauses



© François Millet

régulières qui seront l'occasion de donner des explications sur des choses rencontrées en route, de prendre le temps d'écouter les bruits nocturnes, de raconter une légende, de réaliser un petit affût, de faire un jeu (attention, bien souvent, qui dit "jeu" dit "bruit" et excitation). Il n'y a pas de recette miracle, c'est à chacun de choisir avec quoi il voudra agrémenter la balade. Voici cependant quelques idées :

■ **Contes et légendes** : se renseigner auparavant sur les légendes locales et profiter d'un moment de pause pour en raconter une dans l'ambiance magique de la pleine nature la nuit. Profiter d'une petite clairière ou d'une lisière accueillante et, ne pas hésiter à emporter avec soi une petite tisane ou un chocolat chaud à servir à ce moment-là... Mais attention : si l'on décide de raconter une histoire provenant d'un livre, penser à la lire avant ! Ceci permettra d'éviter les mauvaises surprises telles qu'un passage effrayant au beau milieu de l'histoire et qui n'arrangera pas les éventuelles angoisses des participants.

Vous pouvez aussi mettre en place de nombreuses activités qui permettront aux jeunes de se familiariser avec la nuit de manière ludique (cf. "Boîte à outils nocturnes", p9).

■ **"Repos" individuel** : on peut demander aux enfants de se coucher par terre, à environ 10 mètres les uns des autres, afin de les laisser seuls dans la nuit pendant quelques minutes. Cette méthode est bien adaptée à un public de jeunes enfants.

Au retour

Il est important dès le retour de la balade, de garder l'atmosphère calme. La sortie pourra d'ailleurs s'achever par un conte ou une légende, juste avant de coucher les enfants ou se terminer par une nuit à la belle étoile. On peut aussi rebondir sur ce que le groupe a vécu pour échanger avec les participants sur les différentes émotions ressenties par chacun, à l'oral ou à l'écrit. Et enfin, pour peu que la balade dure un certain temps, ou qu'il fasse un peu froid, rien de tel qu'une petite tisane à partager au coin d'un feu lorsque l'on est de retour !

Trucs et astuces

■ **Le rôle du troisième animateur est fondamental** : c'est à lui de veiller à ce que chaque enfant se sente bien et respecte les consignes. Il devra régulièrement compter les enfants afin de garantir la présence de chacun.

■ **Adapter son parcours à son public**. Privilégier les endroits clairs, dégagés et les chemins larges avec des jeunes enfants, ainsi que les temps de pause en grand groupe où un animateur reprendra une place rassurante. Avec un public plus aguerris ou déjà initié, on pourra partir dans des endroits plus sombres, au fond de la forêt, et marcher sur des distances plus longues sans pause, privilégiant ainsi le contact individuel de chaque enfant avec la nature, en mettant légèrement en retrait votre rôle d'animateur, assurant uniquement la fonction de guide (connaissance du parcours et sécurité). Mais ne jamais oublier que les émotions sont à fleur de peau lorsqu'on se balade la nuit. Il faut alors être réactif et ne jamais rester enfermé dans un déroulement prévu. Répondre aux besoins du groupe, quitte à modifier ses activités. A aucun moment les enfants ne doivent être ou se sentir en insécurité, et l'on doit pour cela être en permanence à leur écoute et à l'écoute du terrain.

■ **Au début de la balade**, les enfants ne voient rien. Leur expliquer que leurs yeux vont progressivement s'habituer au noir (20 minutes environ sont nécessaires) mais qu'ils doivent à tout prix éviter de regarder la moindre lumière vive afin de ne pas être aveuglés et de devoir recommencer l'adaptation de zéro.

■ **Il est aussi possible**, si ce que l'on recherche est une approche assez large, et/ou si l'on a affaire à un public de jeunes enfants, de faire sa première sortie lorsque la Lune est suffisamment visible pour éclairer largement (en Pleine Lune ou quasi pleine), facilitant ainsi le parcours.

■ **Pour s'éclairer** en cas de besoin, penser avant de partir à recouvrir le point lumineux de sa lampe de poche avec du scotch d'électricien rouge, avec du papier de bombon rouge ou en l'ayant recouvert de vernis à ongle pour ne pas être ébloui.

■ **Pour optimiser les chances** d'entendre la vie nocturne, placer ses mains derrière les oreilles (comme si l'on agrandissait ses oreilles avec les mains) et marcher la bouche ouverte. Vous aurez ainsi une magnifique caisse de résonance !

■ **Pour marcher en silence**, apprendre à "dérouler" le pied. On pose d'abord le talon, puis on déroule progressivement le reste du pied. Ainsi, le bruit produit par la marche sera réduit.

■ **Profiter** aussi de l'obscurité pour développer les autres sens que la vue. Penser à se guider en "sentant" le sol sous ses pieds. Sans le surestimer, faire confiance à son corps.

■ **Pour limiter le bruit**, dire aux participants qu'ils peuvent chuchoter mais pas parler. Pour que tout le monde comprenne, leur demander de poser quelques doigts sur leurs gorges. S'ils sentent les cordes vocales vibrer, c'est qu'ils sont en train de parler, et non de chuchoter !

Extensions

Le lendemain, refaire la même balade en journée, pour comparer et se rendre compte des endroits traversés la veille. Ou au contraire, faire cette balade de nuit après l'avoir déjà faite une première fois de jour.

La première option, plus aventureuse et émerveillante, sera à privilégier avec un groupe solide et mûre, et la seconde, plus rassurante, sera à prendre avec des jeunes enfants...



© François Millet

12

Une nuit à la belle étoile

Objectif : privilégier un contact sensible direct avec la nature dans la nuit.

Public : tout public.

Durée : toute la nuit.

Période : dès qu'il fait suffisamment chaud pour passer une nuit dehors.

Lieu : privilégier un lieu bien dégagé où tout le groupe pourra tenir d'un seul bloc et où vous ne serez pas dérangés (pour éviter les

fêtards de fin de soirée et les tracteurs agricoles du petit matin).

Nombre de participants : éviter de dépasser la vingtaine de personnes.

Nombre d'animateurs : au minimum 2

Matériel : un sac de couchage et un tapis de sol par personne, et une lampe de poche par animateur et, au mieux, par enfant.

Julien GRUNENWALD (Maison de la nature du Sundgau)

Passer une nuit à la belle étoile est une expérience tout à fait particulière et très riche en émotions. Cela permet de revenir à des choses essentielles, sans artifices ou "outils pédagogiques" encombrants... Rien de tel que la simplicité d'une nuit sous la Lune pour nous rappeler la beauté brute de la nature et nous ramener à l'humilité de l'émerveillement... Veillez tout d'abord à bien informer les enfants sur le déroulement de votre soirée, puis sur l'organisation de la nuit. La nuit à la belle étoile ne doit surtout pas être une obligation, et seuls les enfants volontaires y participeront.

Comme toujours, veillez à repérer correctement l'emplacement où vous dormirez, afin de prévenir tout danger éventuel.

Choisissez bien votre emplacement : évitez les endroits bruyants la nuit ou le matin (abords de rivière ou de champs agricoles...), évitez la proximité avec de grands arbres s'il y a beaucoup de vent (les branches tombent parfois !), et pensez bien à tout ce qui pourrait se passer durant la nuit ou le matin sur le lieu que vous avez choisi. Prévoyez toujours une solution de repli pas trop éloignée en cas de mauvais temps : un bâtiment ou un campement où des tentes sont déjà installées. Pour une première expérience, privilégiez un temps chaud. Mais même en plein été, les nuits peuvent être froides. Il faut donc que les participants soient équipés d'un duvet suffisamment épais, ainsi que d'un tapis qui les isolera du sol. Alors avant d'aller vous installer, vérifiez que l'équipement des enfants est suffisant.

Une fois arrivés sur le site, donnez les consignes aux enfants. Ils doivent savoir l'emplacement exact où dorment les animateurs et avoir identifié un endroit

précis pour aller aux toilettes. Expliquez-leur qu'ils peuvent vous réveiller à tout moment, quelle que soit la raison (chagrin, problème, pluie, etc.). Pensez aussi à leur donner les consignes pour le matin (à partir de quand on peut se lever, parler, etc.). Installez les affaires seulement au moment de vous coucher. Si vous le faites trop en avance, vous risquez de vous endormir dans un sac de couchage déjà bien humide.

Pensez à ne rien laisser à même le sol. Mettez les chaussures sur le côté pour éviter que la rosée y pénètre, et rangez les habits à l'intérieur du sac de couchage (en plus, cela fera une bonne couche isolante).

Ensuite, à vous de voir. Vous pouvez vous endormir en regardant les étoiles, en écoutant les bruits de la nature, en lisant une petite légende, après une balade, un affût, ou une veillée au feu de bois.

Enfin, dormez, tout simplement...

Le lendemain matin, laissez aux enfants le temps de se réveiller à leur rythme, en profitant du soleil qui réchauffe leur sac de couchage ou des insectes qui commencent à sautiller à leurs pieds... Laissez-leur le temps de se rendre compte de ce lien étroit entre les sens et la nature qui se réveille, de sentir l'air frais du matin qui vient titiller les pointes de leurs oreilles, de s'apercevoir que durant une nuit entière, sans rien remarquer, ils ont fait corps avec la nature. Bref, détendez-vous...

Puis, quittez les lieux sans rien oublier, et pensez à faire sécher le matériel utilisé.

Trucs et astuces

■ En dépit de son aspect romantique et de la chaleur qu'il procure, évitez de dormir à proximité d'un feu de camp, ou alors prenez soin de l'éteindre consciencieusement avant. Les braises qui s'envolent sont un danger, et les sacs de couchage en matière synthétique sont très inflammables !

■ Evitez d'utiliser des couvertures de survie, bruyantes et peu confortables. Des bâches en plastique sur les enfants et un bon vieux tapis de sol en mousse sous les enfants feront l'affaire. Cela sera très bien pour les isoler correctement de l'humidité du sol et de la rosée matinale.

■ Malgré le froid, ne vous habillez pas trop, car les couches d'habits vous empêcheraient de réchauffer l'intérieur de votre sac de couchage avec votre chaleur corporelle. Si vous avez froid, contentez-vous de glisser des habits dans votre duvet, mais pas sur vous.

■ Vous pouvez vous équiper de paires de jumelles et choisir de vous installer à proximité d'une lisière de forêt pour être aux premières loges lorsqu'au petit matin les chevreuils et les renards retourneront se cacher en forêt... Mais mieux vaut garder ça pour des groupes peu nombreux et déjà bien motivés.

■ Les nuits à la belle étoile sont souvent fatigantes, alors évitez de prévoir des activités trop physiques ou intellectuelles le lendemain matin.

13

Écriture nocturne

Objectif : permettre aux participants de vivre ce moment un peu magique et méconnu qu'est "l'arrivée de la nuit", favoriser l'expression.

Public : 6 ans et plus.

Durée : entre 1h00 et 1h30.

Matériel : 2 à 3 feuilles A4 avec un support rigide et un crayon papier pour les participants.

En fonction de l'âge des participants : une petite boîte d'allumette, une bougie, un pot de yaourt en verre.

Il est important de vérifier que chaque participant soit habillé chaudement. Un sac poubelle peut permettre de s'asseoir dans l'herbe humide.

Pour l'animateur : matériel de sécurité (gilet déflecteur si le déplacement se fait le long d'une route...) et lampe de poche.

Collectif Astronomie Loisirs Bretagne Et UBAPAR environnement

■ Déroulement

- Une heure avant le coucher du Soleil, rassembler le groupe pour présenter l'activité (1) et distribuer le matériel (liste ci-dessus).
- Se diriger tranquillement et en silence vers le lieu choisi pour "vivre la tombée de la nuit" (les participants peuvent avancer par deux, puis en file indienne).
- Arrivés sur le site, donner les dernières consignes à voix basse. Le groupe se déplace en silence. Lorsque l'animateur souhaite qu'une personne s'arrête et s'installe à un endroit, il s'arrête, lui parle à voix basse et/ou lui donne une légère touche sur l'épaule. Il est préférable que les participants soient séparés d'une vingtaine de mètres afin de ne pas déranger leurs voisins.
- Le participant s'installe à cet endroit et commence à "vivre l'arrivée de la nuit". Dans les consignes, demander de garder le silence et vivre par les sens cet instant. Quand le participant le souhaite, il est invité à écrire ou dessiner ce qu'il ressent, il peut allumer une bougie dès qu'il en éprouve le besoin (2).
- En fonction du groupe, des conditions météo (état du ciel, froid...), l'activité peut se prolonger une bonne heure.

- A la fin de ce temps individuel, l'animateur rassemble les participants, un hullement de chouette hulotte, la lumière d'une lampe tempête... peuvent donner le signal. Chaque participant rejoint le lieu de rendez-vous, pose sa bougie en silence et s'assoit.
- L'animateur propose aux participants qui le souhaitent de lire le texte qu'ils ont écrit ou de commenter le dessin qu'ils ont fait.

■ Conseils

Cette activité doit se faire dans de bonnes conditions météorologiques.

Il est important que l'animateur l'ait déjà vécu, seul ou comme participant et, qu'il connaisse bien le lieu où se déroule l'activité.

Les participants doivent avoir la possibilité de se savoir entouré, en pouvant voir, par exemple, la bougie des autres.

■ Pour aller plus loin

Cette activité peut être une première approche de la nuit, elle peut se poursuivre de multiples façons : observation et lecture du ciel, écoute des bruits de la nuit, nuit à la belle étoile, contes...



© François Genevriér

(1) A ce moment, il est important de "décomplexer" les participants vis-à-vis de l'écriture. Le partage des textes en fin d'animation n'est pas obligé, car le ressenti peut être totalement personnel.

(2) Si les participants sont trop jeunes, l'animateur peut passer près de chaque participant et allumer lui-même la bougie.

| 4

Boîte à outils nocturne

Afin d'agrémenter vos sorties nocturnes, voici un panel d'activités pouvant être proposées à vos participants.

Béarn Initiatives Environnement (CPIE Béarn) - Julien GRUNENWALD (Maison de la nature du Sundgau)

Le jeu du passeur

Objectif :

- "renouer" avec la nuit ;
- développer les sens en ressentant la nuit ;
- "dépasser" ses craintes et ses appréhensions.

Public : tout public.

Durée : 20 minutes.

Lieu : forêt, champ, lisière, lande, etc.

Nombre de participants : maximum 20 personnes.

Nombre d'animateurs : minimum 2

Matériel : lampe de poche.

■ Déroulement

Pour aider les participants à se débarrasser de leur appréhension de la nuit, on peut, sur un sentier tracé, sûr et bien délimité, ainsi que sur une distance pas trop longue, organiser des passages individuels. Un animateur quitte le groupe et part en avant sur le sentier. Le groupe reste sur place et toutes les quelques minutes, un enfant part seul rejoindre l'animateur de tête posté à quelques dizaines, voire centaines, de mètres de là. Cela permet à l'enfant de se retrouver seul, en pleine nature, et il pourra ainsi se rendre compte que malgré tout, il ne lui est rien arrivé.

Attention cependant à réaliser cette activité avec des enfants en qui vous avez confiance (pour éviter les risques éventuels d'accidents ou surtout qu'ils cherchent à s'effrayer mutuellement) et qui ont confiance en vous (pour éviter les risques d'angoisse ; les enfants doivent être sûrs qu'on les attende bien plus loin).

L'animateur qui reste avec le groupe a un rôle important : il doit encourager et rassurer chaque enfant avant son départ, et vérifier que chacun est prêt à une telle aventure. Si tel n'est pas le cas, il ne doit pas hésiter à laisser deux enfants faire le chemin ensemble, par exemple, ou encore à faire la route en dernier avec les enfants effrayés ou turbulents...

L'animateur qui part en avant devra quant à lui bien accueillir chaque enfant qui arrive, et s'assurer que le groupe reste bien calme jusqu'à l'arrivée des derniers.

Parfois, se méfier de cette activité avec des ados, car pour montrer aux autres qu'ils n'ont "même pas peur", ils ont parfois tendance à vouloir se cacher et attendre les autres sur le chemin pour les effrayer... A vous de vous assurer qu'une telle chose n'arrivera pas.

De manière générale, adapter ce parcours à l'âge et à la maturité de votre public, et s'assurer qu'ils sont entièrement entre vos mains. Mieux vaut un "passage solitaire" réussi sur 30 mètres, qu'un échec en voulant viser trop haut en parcourant 150 mètres.

Il est utile pour une première participation à cette activité, d'avoir un champ de vision large et donc un espace dégagé : champs, clairière, sous-bois ouvert, chemin dégagé, etc.

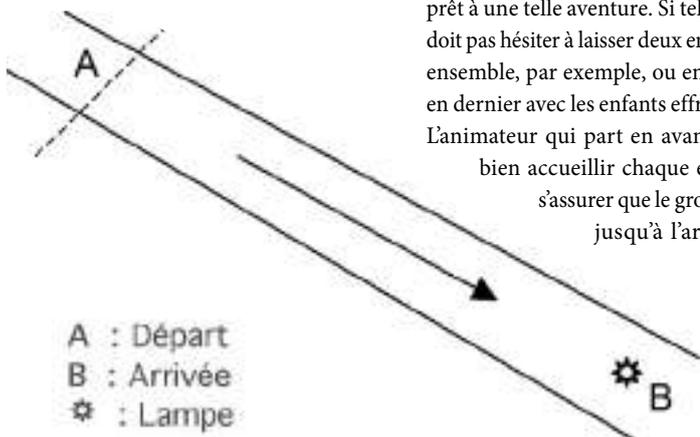
Un adulte équipé de la lampe part en amont sur le chemin jusqu'au point d'arrivée, que l'on notera B. Une fois installé, il lancera un signal à l'autre partie du groupe restée au point A à l'aide de la lampe. Ce signal indique à l'animateur resté avec le groupe en A qu'un participant peut s'élancer en solitaire, afin de rejoindre le point B.

Une fois le participant arrivé au point B, l'animateur possédant la lampe émet un nouveau signal, indiquant au point A qu'une autre personne peut les rejoindre.

Cette technique permet de limiter les bruits et, lorsque l'activité est réalisée avec des ados "farceurs", d'éviter d'effrayer les personnes les plus sensibles.

■ Variante

Avec un public averti et/ou ayant déjà vécu l'activité, il est possible de réaliser la même expérience par une nuit de Pleine Lune, sans lampes de poche, sur un parcours sinueux et/ou sur une distance plus importante.





“ Le fil d'Ariane ”

Objectif :

- découvrir le sous-bois de manière ludique ;
- développer les sens (toucher, vue, ouïe, odorat) ;
- “dépasser” ses craintes et ses peurs.

Public : dès 7 ans.

Durée : 30min à 1h.

Lieu : forêt.

Nombre de participants : maximum 20.

Nombre d'animateurs : minimum 2.

Matériel : corde d'une centaine de mètres (longueur dépendante du parcours mis en place).

■ Déroulement

Au cours d'une balade nocturne en forêt, proposer cette expérience sensorielle qui se déroule en autonomie : suivre le fil d'Ariane s'enfonçant dans un sous bois et ressortant un peu plus loin sur le chemin.

Cette activité nécessite au moins 1 encadrant au départ du parcours et 1 autre à l'arrivée. Suivant sa longueur et l'âge des participants, un encadrant supplémentaire peut être installé à mi-chemin afin de s'assurer de la sécurité des participants et du bon déroulement de l'activité.

Chaque participant va s'élancer en solitaire sur un parcours préalablement installé et testé par les encadrants. Ce parcours ne doit présenter aucun danger et doit pouvoir se faire en toute sécurité, pour un plaisir de découverte.

A intervalles réguliers, l'animateur au départ invite un participant à s'élancer. L'animateur situé à la fin du parcours accueille les “aventuriers” et recueille les premiers ressentis.

Une fois l'ensemble du groupe passé, penser à faire un retour sur le vécu de chacun. Faire de cet instant un moment de partage et d'écoute. Les plaisirs comme les peurs doivent pouvoir être exprimés sans jugement.

■ Trucs et astuces

- Bien prendre le temps d'expliquer à tous les participants que c'est une activité sans danger. Les laisser expliquer leurs craintes et en discuter avec eux afin d'essayer de leur permettre de les dépasser.
- Par expérience, il est conseillé de réaliser un parcours dans un sous bois ressortant un peu plus loin sur le même chemin que celui de départ (voir schéma). Cela offre notamment la possibilité aux personnes ne souhaitant pas réaliser l'activité de rejoindre directement l'animateur situé à la fin du parcours (en B). Il est cependant plus intéressant de garder ces personnes auprès de l'animateur situé au départ (en A). En effet, suivant l'engouement procuré par l'effet de groupe, certaines d'entre elles tenteront tout de même la traversée.

Ateliers sensoriels

Objectif :

- “renouer” avec la nuit ;
- développer les sens en ressentant la nuit ;
- “dépasser” ses craintes et ses peurs.

Public : tout public.

Durée : 10 à 20 min en moyenne par atelier.

Lieu : forêt, champ, lisière, lande, etc.

Nombre de participants : maximum 20 personnes

Nombre d'animateurs : 1.

Matériel : lampe de poche, phare, matériel audio transportable et sons d'animaux nocturnes, détecteur d'ultrasons, poches à toucher, éléments identifiés lors d'un repérage en amont de la sortie, etc.

■ Déroulement

La nuit notre vue est diminuée au profit de nos autres sens, qui s'en voient décuplés. Afin de découvrir cette inconnue qu'est la nuit, vous pouvez ponctuer votre balade par des petits ateliers sensoriels. En voici quelques-uns :

Toucher : C'est froid, c'est humide, c'est lisse, nos perceptions diffèrent de celles ressenties en pleine journée. Il est possible de réaliser un jeu de poches à toucher. Les participants plongent leurs mains dans des poches de tissu et essayent de deviner ce qu'il y a à l'intérieur, tout en exprimant leur ressenti.

Sentir : Traverser une allée de pins, sentir l'humus et la terre ou encore une plante odorante, etc.

Entendre : L'ouïe est le sens qui va être le plus développé. On va faire attention aux bruits de pas, aux branches qui craquent, aux feuilles qui bruissent, au vent mais aussi aux animaux. On peut alors ponctuer la balade de temps d'écoute, où l'on fait le silence complet afin de permettre aux animaux de s'exprimer, et surtout à nos oreilles de les entendre. Il est également possible, à l'aide d'un lecteur audio et de sons appropriés, de faire entendre les bruits des animaux vivant dans le milieu que l'on parcourt (à utiliser notamment lorsque le groupe est peu

silencieux, cela permet de recentrer l'attention sur ce que les participants pourraient entendre). On peut également utiliser ce même matériel pour attirer certains animaux et notamment les oiseaux nocturnes comme les chouettes, qui répondent bien à ce genre de “ jeu ”, sous forme de repêche. C'est l'occasion d'apprendre à imiter le cri de la chouette hulotte en soufflant dans ses mains. Enfin, il est aussi possible d'entendre, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons, les chauves-souris qui chassent sous les lampadaires ou autour de la mare.

Percevoir : Observer les étoiles, l'impact lumineux de la ville endormie, les lucioles ou encore les champignons phosphorescents. A l'aide d'un phare, repérer le renard ou le chevreuil dans le champ tout au fond là-bas... Peut-être ne verra-t-on que des yeux qui brillent.

■ Prolongement

- Dresser un mur d'expression où chacun peut exprimer ses ressentis par l'écrit ou le dessin.
- Faire une recherche naturaliste sur une espèce aperçue et/ou entendue.
- Programmer un affût afin d'observer une espèce animale présente sur le site.
- Observer les étoiles et dessiner les constellations.

15

Se promener sous les étoiles

Objectif : observer et reconnaître au moins 4 à 6 constellations que les enfants pourront identifier d'eux mêmes ensuite.

Public : enfants à partir de 7 ans, adapter le vocabulaire à l'âge des participants.

Durée : 1h ou plus.

Matériel :

• Pour les animateurs :

Une torche avec faisceau réglable par animateur, une lampe de poche avec un masque rouge pour ne pas s'éblouir et conserver ainsi son acuité visuelle, une carte du ciel pour vérifier ce que l'on voit, un crayon et un petit carnet par animateur pour consigner observations et questions, les dessins agrandis des constellations,

une carte simplifiée par participant, et une grande bâche ou des couvertures pour s'allonger. Des thermos de boissons chaudes seront les bienvenues !

• Pour les participants :

Ils peuvent emporter leur lampe qui sera utilisée que sur consigne de l'animateur, après les avoir couvertes d'un tissu, ou de plastique souple ou d'un ballon de baudruche rouge afin d'éviter l'éblouissement, des vêtements chauds (même en été).

A savoir : il faut environ 15 à 20 mn pour s'habituer à l'obscurité, d'où l'intérêt de ne pas allumer de lampes ou de les couvrir de rouge.

Norbert JOLY (Nature Buissonnière) - AFA

■ Déroulement

Avant la soirée

Avant de partir sur le terrain, il faut bien préparer sa sortie. Penser à consulter la météo. Un ciel nuageux n'est pas ce qu'il y a de mieux pour une soirée d'observation. Il faut trouver un terrain dégagé d'arbres, de cactus et de lumières artificielles (privilégier l'horizon Sud pour observer les planètes). Éviter la Pleine Lune, sa lumière va "effacer" les étoiles faiblement lumineuses. L'idéal est un croissant qui peut être observé aux jumelles ou à la longue vue. Le terrain ne doit pas être humide pour pouvoir s'asseoir ou s'allonger sur le sol (il vaut encore mieux un parking qu'un champ de boue). Par sécurité et pour ne pas être ébloui par des phares, s'éloigner des routes.

Préparer les documents et le matériel. Répertoirez les étoiles et les constellations que vous voulez observer et vérifiez qu'elles sont bien présentes à l'heure voulue à cette période de l'année, s'informer de la présence d'une planète observable (cf. "Prendre en main Stellarium", p20).

Pendant la soirée

Pour faire ressortir les représentations initiales des participants, ouvrez une discussion avec le groupe à l'aide de questions du type :

- Quelle est l'étoile la plus proche de la Terre ? (Le Soleil)

- Quelles sont les différences entre une étoile et une planète ? (L'étoile émet de la chaleur et de la lumière, la planète tourne autour de son étoile et reflète sa lumière)

- Qu'est-ce qu'une constellation ? (Un groupe d'étoiles qui forme un dessin particulier sur la voûte céleste. En réalité ces étoiles n'ont rien à voir entre elles, elles ne sont pas sur le même plan).

■ Observation

Selon la taille du groupe, on peut constituer des sous groupes de 4 à 6 enfants par animateur. Les groupes s'installeront sur le terrain d'observation en veillant à laisser un espace d'environ 15 mètres entre eux. Montrer le dessin de la Grande Ourse et la faire retrouver par les participants, les guider un peu si nécessaire. En faire de même pour la Petite Ourse, indiquer l'étoile Polaire qui paraît plutôt discrète, ce qui étonne souvent les participants. Sa particularité est d'être dans l'axe de la Terre et donc d'indiquer le Nord. Expliquer la méthode des alignements puis distribuer aux participants une carte simplifiée et leur faire retrouver Cassiopée et Le Bouvier sur la carte puis dans le ciel. En été ne pas oublier le triangle d'été et en hiver, Orion. En concentrant le faisceau de la torche, et en l'utilisant comme un pointeur, vous pourrez montrer et confirmer les différentes observations. Enrichissez l'animation d'histoires issues soit de la mythologie soit d'un récit imaginaire à partir des constel-



lations que vous pouvez vous-même inventer. Si la Lune est de sortie, vous pourrez parler de ses phases, ou encore du lever et du coucher des astres (direction Est-Ouest).

Essayez de faire apercevoir les couleurs de certaines étoiles (Alkaïd bleue, Arcturus et Capella orangées, Vega blanche, Aldebaran rougeâtre...), elles sont liées à leurs températures de surface. Et dans la Grande Ourse, avez-vous remarqué la particularité de la deuxième étoile du manche ? C'est une étoile double, Mizar et Alcor. Selon plusieurs historiens, réussir à voir les deux étoiles

était un test pour devenir archer ou garde du corps. Parfois on voit passer un point lumineux non clignotant qui traverse tranquillement le ciel, c'est un satellite artificiel (cf. "Ça brille la nuit, mais qu'est-ce donc ?", p18).

A savoir : On peut observer une constellation en clignant très vite des yeux. En effet, ce mouvement "gomme" les étoiles les plus pâles et fait ressortir les étoiles principales.

Les étoiles les plus proches de l'étoile Polaire sont visibles toute l'année, ne descendant jamais sous l'horizon. Ont dit qu'elles sont circumpolaires.

■ Quelques pistes

Lorsque nous sortons par une nuit sans nuages, pour peu que nous levions le nez vers le zénith, nous pouvons observer une multitude d'étoiles et plus nous les observons plus il y en a. Au bout d'une dizaine de minutes, nos yeux se sont habitués à l'obscurité et nos pupilles dilatées permettent à la lumière de près de 2000 étoiles d'impressionner nos rétines (dans de bonnes conditions d'observation). Durant l'Antiquité, les observateurs ont cartographié le ciel. De cette époque sont nées les nombreuses mythologies qui font du ciel nocturne un véritable livre d'histoires fantastiques.

l'observation par la méthode des alignements (cf. schéma)

Il s'agit tout simplement de tirer des lignes imaginaires à partir d'une constellation que vous savez reconnaître à coup sûr. En général il s'agit de la Grande Ourse, visible toute l'année, même en ville et facile à identifier et à mémoriser.

La Petite Ourse est plus discrète la moitié est invisible en cas de pleine Lune ou de pollution lumineuse. Pour la retrouver, relier les 2 étoiles Méra et Dubhe. Reporter cette distance 5 fois vers le haut de la Casserole tout en restant dans l'alignement. Nous trouvons alors une étoile peu brillante : c'est l'Etoile Polaire (Polaris), alignée avec l'axe de rotation de la Terre et dirigée vers le Nord. Elle se trouve au bout de la queue de la constellation de la Petite Ourse, avec des étoiles peu brillantes.

La Petite ressemble à la Grande Ourse mais avec une queue orientée dans l'autre sens ou encore à une louche plongeant vers la Casserole.

Pour retrouver Cassiopée, après avoir trouvé Polaris, nous continuons tout droit jusqu'à atteindre la Voie Lactée (cette grande bande laiteuse barrant les cieux éloignés de pollution lumineuse), nous découvrons alors le W de Cassiopée.

En continuant la courbe de la queue de la Grande Ourse nous pouvons observer une étoile brillante et légèrement orangée, c'est Arcturus de la constellation du Bouvier.

Et le Cocher ?

Cette fois-ci si l'on suit la ligne la naissance de la queue de la Grande Ourse (Megrez) et un des "gardes" (Dubhe), nous trouvons alors la constellation du cocher dont l'étoile la plus brillante est Capella (étoiles orangées).



© U.S. Naval Observatory and
the Space Telescope Science
Institute

Légende : La Grande Ourse

Un groupe de 7 étoiles brillantes fait l'unanimité dans les cartes de différentes civilisations : le Chariot ou la "Grande Casserole". Les Grecs de l'Antiquité y voyaient une ourse avec une grande queue, le récipient de la casserole étant le corps et le manche, la queue.

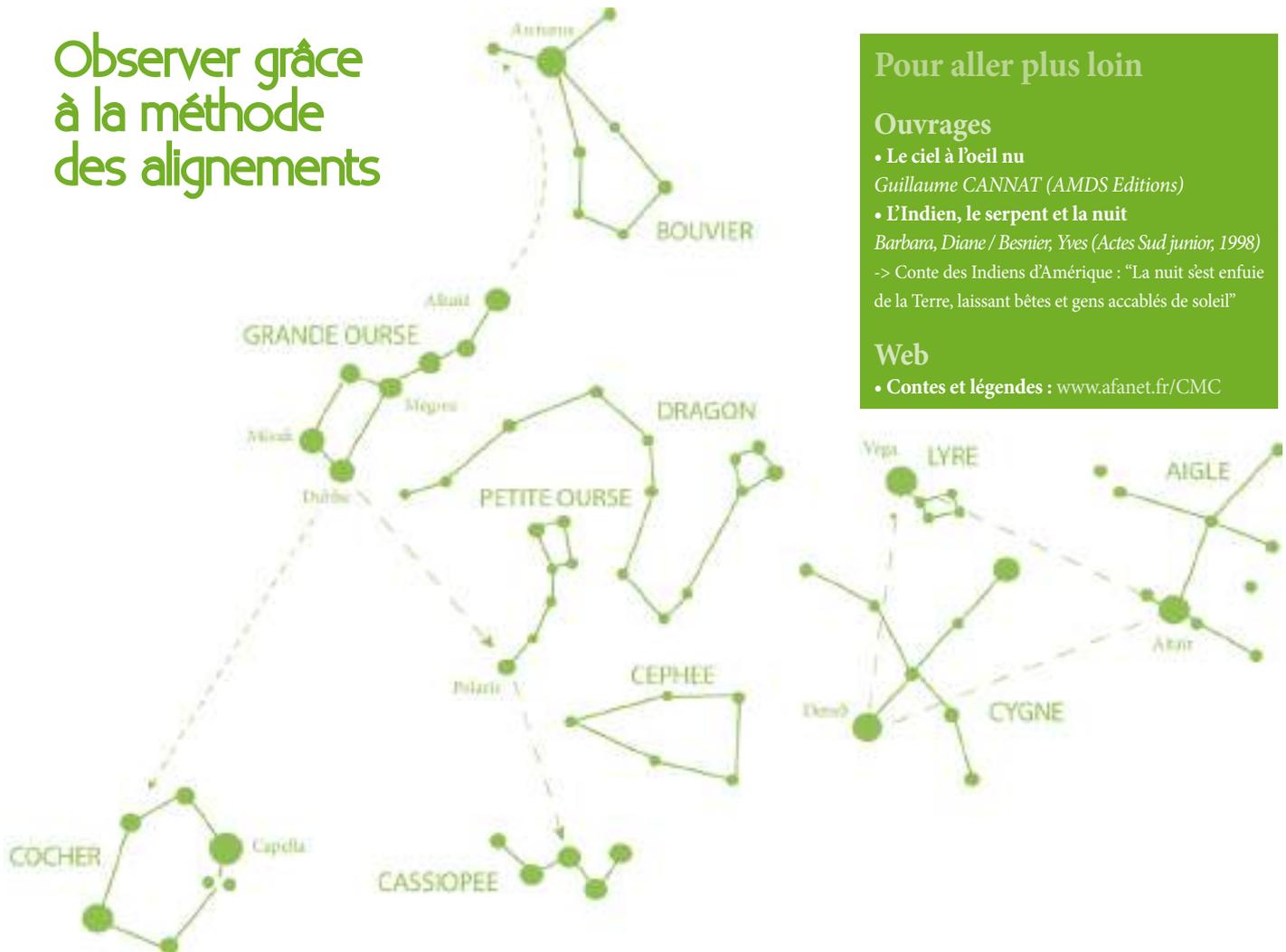
Qui était cette Grande Ourse ?

C'était la princesse Callisto (fille du roi Lycaon) ayant juré fidélité et fait vœu de chasteté à Artémis, déesse de la chasse et de la virginité. Bien qu'averti de ce serment, Zeus, roi des Dieux en tomba amoureux (une de plus !!) et par ruse, s'unit à elle et conçut un fils. Jalouse, Héra, épouse du roi des Dieux, la transforma alors en ourse. Lors d'une partie de chasse avec Artemis, Arcas, fils de Callisto, décocha une flèche, guidée par Héra, sur sa mère alors transformée en ourse. Pour la sauver de cette tragédie, Zeus décida alors de la placer parmi les étoiles en la faisant tourner par la queue pour l'envoyer dans les cieux (ce qui lui valut sa grande queue). Plus tard, Zeus transforma Arcas en étoiles (la Petite Ourse) et le plaça près de sa mère.

Par peur d'une autre infidélité, Héra s'entendit alors avec son amant, Poséidon, pour que les deux ourses ne se couchent jamais dans la mer. C'est pourquoi vous ne verrez jamais passer sous l'horizon ces deux constellations (n'effleurant ainsi pas la mer).

Les romains se représentaient ces étoiles comme sept boeufs se déplaçant autour du pôle céleste. Les Arabes y voient un cercueil suivi par trois pleureuses. Les Kazakhs la relie à la Petite Ourse pour former un cheval et son licol. Chez certains lapons c'était un renne à 6 pattes.

Observer grâce à la méthode des alignements



Pour aller plus loin

Ouvrages

- **Le ciel à l'œil nu**

Guillaume CANNAT (AMDS Editions)

- **L'Indien, le serpent et la nuit**

Barbara, Diane / Besnier, Yves (Actes Sud junior, 1998)

-> Conte des Indiens d'Amérique : "La nuit s'est enfuie de la Terre, laissant bêtes et gens accablés de soleil"

Web

- **Contes et légendes :** www.afanet.fr/CMC

Les différents crépuscules

La Terre fait le tour du Soleil en 365 jours et tourne sur elle-même en 24h.

Or sur Terre, nous avons l'impression que c'est lui qui tourne autour de nous, d'Est en Ouest. Cette "illusion" est ce que l'on appelle la trajectoire "apparente" du Soleil, qui semble ainsi faire le tour de nous (soit 360°) en 24h. En 1h, il avance alors de 15° (360/24). On peut donc se dire qu'il fait nuit une heure environ après le coucher du Soleil (lorsqu'il est environ à 15° sous l'horizon).

Lorsque le Soleil passe sous l'horizon (entre 0° et 15° dessous), il ne fait pas encore tout à fait nuit. On appelle crépuscule la période après son coucher et avant son lever, pendant lequel sa lumière continue d'éclairer le ciel par diffusion des rayons lumineux dans l'atmosphère. La période après le lever et avant le coucher du Soleil s'appelle l'aube. Ces deux moments, qui donnent aussi leurs noms à la lueur visible à ces mêmes périodes, sont l'occasion de voir un ciel avec comme seule lumière transmise, le rouge (cf. "Représenter la diffusion de la lumière dans l'atmosphère", p46).

Il existe 3 sortes de crépuscules :

- Le crépuscule Civil, lorsque le Soleil est environ à 6° sous l'horizon, qui nous permet de voir les étoiles et les planètes les plus brillantes (il ne fait pas assez nuit pour que l'on ait besoin d'éclairage artificiel et donc pour qu'il y ait de pollution lumineuse) comme Vénus, Jupiter ou Saturne.
- Le crépuscule Nautique, lorsque le Soleil est environ à 12° sous l'horizon (nuit) nous permet de distinguer l'horizon et quelques astres.
- Le crépuscule Astronomique, lorsque le Soleil est environ à 18° sous l'horizon (c'est la "vraie" nuit, il n'y a plus de lueur).

La durée du crépuscule dépend de l'endroit où se trouve l'observateur et de la saison. Il peut aller d'une vingtaine de minutes (à l'équateur) à plusieurs heures (pour les régions arctiques et antarctiques). A noter que sous nos latitudes, 5 jours dans l'année ne voient pas de vraie nuit, le crépuscule "rejoignant" alors l'aube...



Une carte du ciel

Association Française d'Astronomie

Comment visualiser en deux dimensions le déplacement apparent des étoiles et du Soleil en un lieu terrestre donné ? Comment reconnaître les étoiles ? Comment se repérer dans le ciel ? L'étoile polaire et l'étoile du berger sont-elles les mêmes ?

Vous trouverez ci-dessous de quoi construire votre propre carte du ciel et mettre en évidence les mouvements de la Terre et leurs conséquences sur la durée du jour et de la nuit, les saisons et les conditions d'observation des constellations.

Matériel

- fiches cartonnées ;
- gabarits (3 volets dont cette page) ;
- ciseaux ;
- attaches parisiennes ;
- cutters ;
- adhésif ou agrafes.

Cette carte vous permettra de reconnaître facilement les étoiles visibles à un instant donné. En effet, la Terre ayant un mouvement de révolution (de rotation) autour du Soleil, le ciel se modifie peu à peu au cours de l'année : les étoiles visibles à minuit en été sont différentes de celles visibles à la même heure en hiver. La carte du ciel se règle donc en fonction de la date et de l'heure d'observation (on fera attention à la différence entre l'heure locale vraie et l'heure officielle de votre montre. Il faudra veiller à orienter la carte vers le Nord et la regarder en la tenant au-dessus de vous. L'Est et l'Ouest seront donc inversés, ces 2 horizons sont à noter sur le masque (seconde partie de la carte).

Retrancher 2h à la montre en été et 1h en hiver

Cette carte du ciel est utilisable pour des latitudes comprises entre 40°N et 50°N.

Trou pour l'attache parisienne



La carte du ciel se présente en trois parties :

- la carte des étoiles (volet 3)
- le masque permettant de ne montrer que le ciel visible (volet 1)
- un fond où l'on trouve les explications et le mode d'emploi. C'est sur ce fond que l'on fixe la carte (volet 3, cette page).

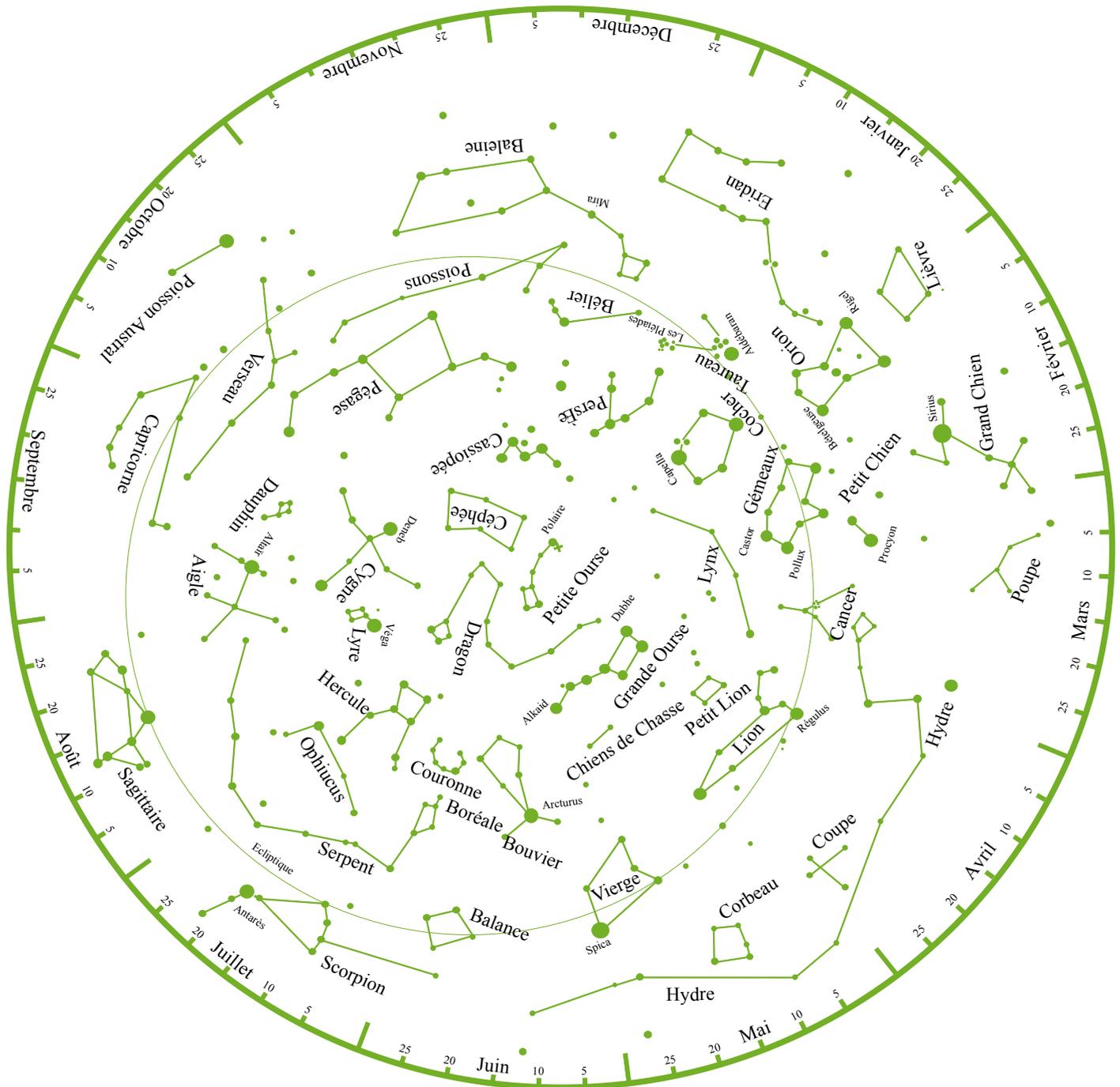
Lors du montage, on veillera à ce que les échelles de dates apparaissent dans les fenêtres afin d'obtenir les coïncidences heure-date, c'est-à-dire que le bord du cercle de la carte du ciel doit coïncider avec le bord du cercle découpé dans la partie du dessus (celle qui était en gris avant de la retirer).

- Photocopier les trois parties sur du papier cartonné (au-moins celle du milieu, le volet 2).
 - Découper le cercle du volet 2
 - Evider les parties grisées du volet 1 et percer le volet 3 à l'endroit indiqué
 - Assembler à l'aide d'une attache parisienne le cercle du volet 2, au niveau de la petite croix près de l'étoile polaire, au dos du volet 3 (par le trou précédemment percé)
 - Assembler les volets 1 et 3, dos à dos, etagrafer les coins.
- La carte est maintenant prête. On doit pouvoir voir deux rectos (le cercle et le volet 1) et un verso (le volet 3). Les parties anciennement grisées laissent désormais apparaître les mois et les jours du cercle qui peut tourner entre les deux feuillets 1 et 3. Le volet 3 permettant d'avoir sous la main le mode d'emploi de la carte.

Pour que les feuillets coïncident au mieux, lors de l'impression, désactiver la mise à l'échelle de la zone d'impression

ETOILE	CONSTELLATION	MAGNITUDE	TEMPERATURE	COULEUR
Sirius	Grand Chien	- 1,5	10 000 K	Blanche
Véga	Lyre	0,0	9 500 K	Blanche
Arcturus	Bovier	0,0	3 000 K	Orange
Rigel	Orion	0,1	11 000 K	Bleue
Capella	Cocher	0,1	5 500 K	Jaune
Bételgeuse	Orion	0,4	3 200 K	Rouge
Aldébaran	Taureau	0,8	4 000 K	Rouge
Altair	Aigle	0,8	6 500 K	Blanche
Antarès	Scorpion	0,9	3 200 K	Rouge
Spica	Vierge	1,0	19 000 K	Bleue
Les Pléiades	Taureau	1,2 - 4	12 000 K	Bleue
Déneb	Cygne	1,3	10 000 K	Bleue
Alnilam	Orion	1,7	21 000 K	Bleue
Alnitak	Orion	1,8	22 000 K	Bleue
Dubhe	Grande Ourse	1,8	6 300 K	Jaune
Alkaïd	Grande Ourse	1,9	15 000 K	Bleue
Etoile Polaire	Petite Ourse	2,0	6 000 K	Jaune
Mintaka	Orion	2,2	22 000 K	Bleue

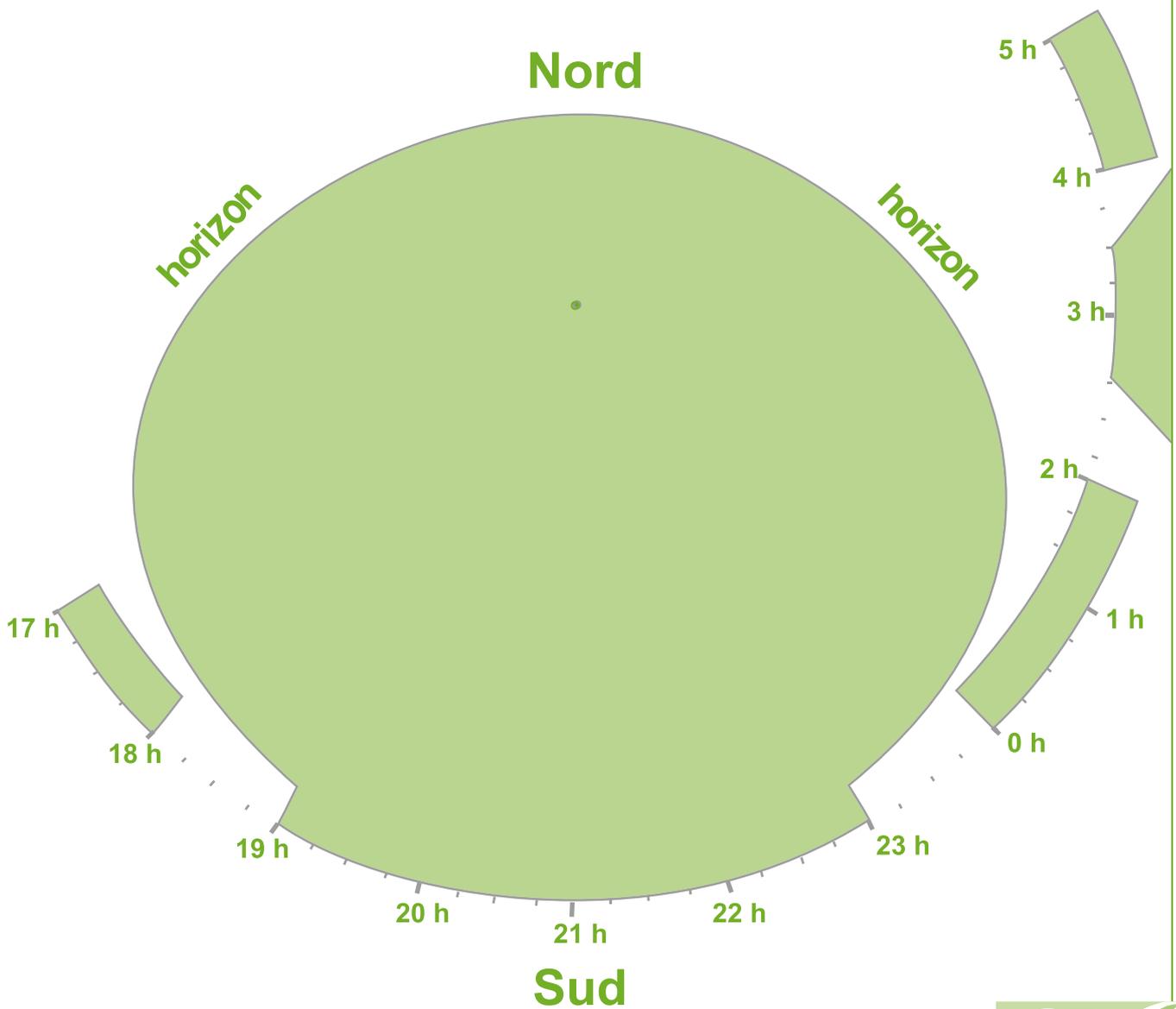
Carte des étoiles à découper



A proximité de l'Étoile Polaire (queue de la Petite Ourse) on remarque donc une petite croix qui indique le centre exact de la carte, c'est-à-dire le pôle céleste nord. Ce point, où l'on a fixé l'attache parisienne, est le centre de rotation autour duquel tournent toutes les autres étoiles (c'est pourquoi cette zone semble ne jamais bouger dans le ciel). A noter que les étoiles de la carte sont d'autant plus grosses qu'elles nous apparaissent brillantes.

Sur la carte figure un cercle. Il s'agit de l'Ecliptique (cercle représentant la trajectoire annuelle apparente du Soleil autour de la Terre) où l'on trouve les planètes et qui passe par les constellations du zodiaque.

Le ciel de :



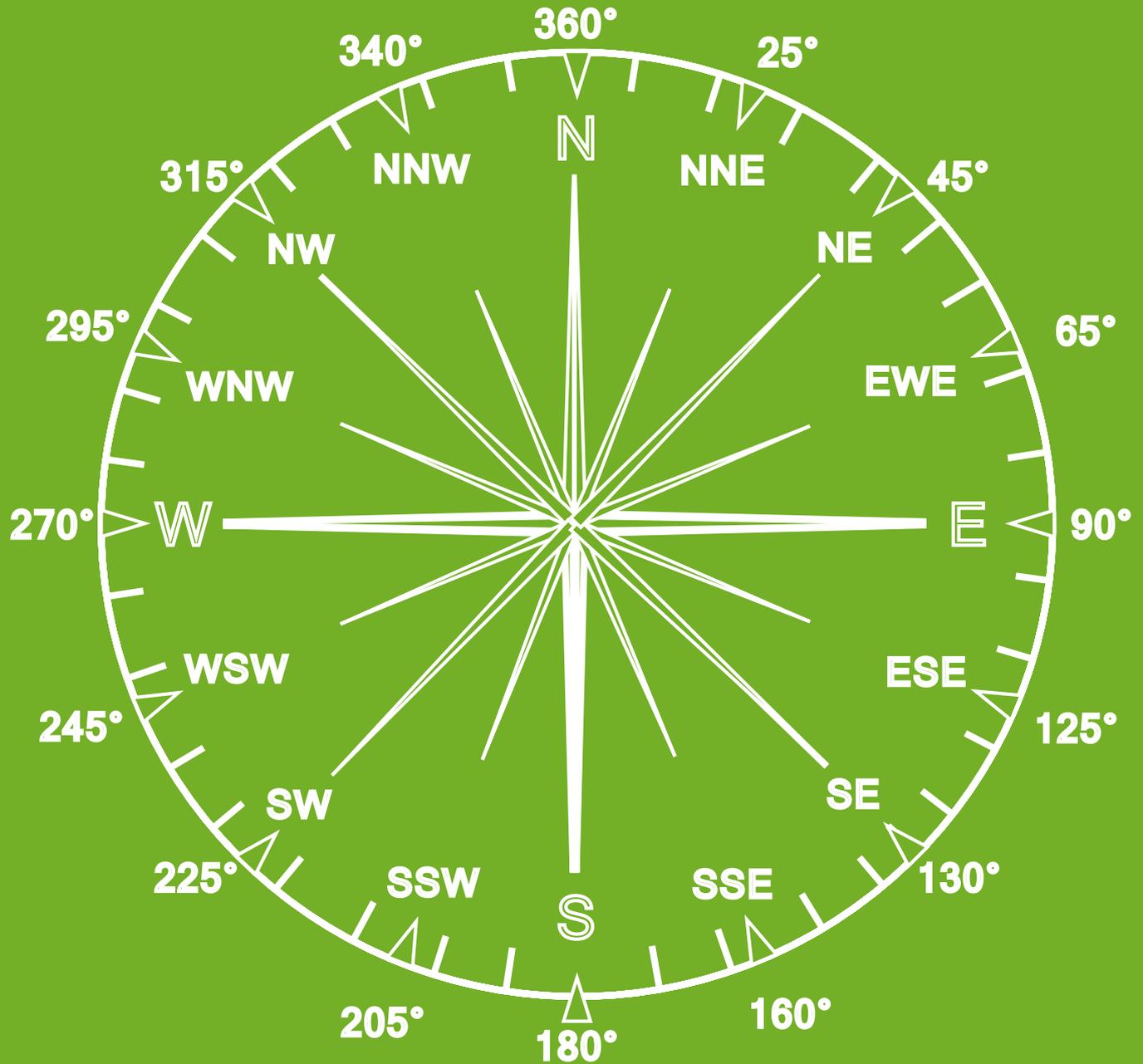
RAPPEL :

Cette carte du ciel est utilisable pour des latitudes comprises entre 40°N et 50°N. Retrancher 2h à la montre en été et 1h en hiver



Une rose des vents

Association Française d'Astronomie



Une rose des vents

Afin de matérialiser avec précision toutes ces directions et noter des changements éventuels au cours du temps, il peut être intéressant de réaliser avec les jeunes un instrument, tel que une rose des vents (carton, bois...) avec le gabarit joint. Elle complètera utilement carte du ciel et boussole (voir plus loin)...

Vous pourrez même y dessiner votre horizon au crépuscule, ce qui vous donnera des points de repères terrestres pour vos observations futures...



Ça brille la nuit dans le ciel, mais qu'est-ce donc ?

Joël LEBRAS (Planète sciences)

Quand nous regardons le ciel, nous pouvons y voir des étoiles, mais aussi des avions, des satellites ou même des planètes. Mais comment les distinguer ? Voici une liste des principales lueurs que vous rencontrerez lors de vos veillées nocturnes.



La Lune : que voir (et faire observer) à l'œil nu ?

La Lune ressemble à une sorte de "gros caillou éclairé", mais est-ce une planète ? Elle est lumineuse et peut même nous éclairer la nuit, mais est-ce une étoile ?

1. La forme

Quelle forme a la Lune ? A votre avis, quelles seront les formes suivantes ? Quels sont les différents noms de ces formes ? Que veut dire "gibbeuse" ? Comment retrouver les formes et s'en souvenir ? Que sont le limbe et le terminateur et quelles sont leurs particularités ?

2. La taille

Pourquoi paraît-elle plus grosse à l'horizon ? Quel est son diamètre ?

3. La couleur/la lumière

D'où vient la partie éclairée ? Est-ce la même chose que le Soleil ? Question "piège" : quelle est la couleur du ciel vue de la Lune ?

4. Les "ombres"

Quelle face voit-on ? Est-ce toujours la même ? A quoi correspondent les différentes formes que l'on voit dessus ? Que dire de plus concernant ces formes ? (noms, particularités des deux "côtés" de la Lune...)

Un astre correspond à tout objet naturel visible dans le ciel nocturne...

Un avion ?

Pour ce qui est de l'avion, c'est plutôt simple ! Même si nous ne l'entendons pas, il a en général un feu blanc fixe, c'est sa lumière ventrale, pas plus brillante qu'une étoile moyenne. Les deux petits points rouges clignotants, ce sont les feux de bout d'ailes. Impossible de s'y tromper.

Un hélicoptère ?

Les hélicoptères ne volent pas la nuit... Même pas pour lâcher des vipères en Dordogne...

Une étoile ?

Boule de gaz très comprimé qui produit de l'énergie et de la lumière. L'étoile de notre Système solaire est le Soleil. 1 000 voire 2 000 sont visibles à l'œil nu, certaines étant très brillantes. Toutes scintillent légèrement, un peu plus quand le vent se lève et quasiment pas quand l'air est stable. Quand elles sont basses sur l'horizon, elles peuvent même s'iriser de couleurs qui peuvent faire douter de leur nature stellaire. Un peu de connaissance du ciel et on s'y retrouve facilement.

Une planète ?

Cinq sont visibles à l'œil nu et chacune a ses particularités.

Mercure , par exemple, est très difficile à voir du fait de sa proximité du Soleil et ce sont donc les quatre autres qu'il faut savoir reconnaître.

Vénus , appelée aussi "étoile du Berger" est la plus brillante, toujours visible le soir au crépuscule ou le matin à l'aube, jamais au milieu de la nuit.

Mars est orangée comme Arcturus ou Antares.

Jupiter est blanche comme Véga, avec une paire de jumelles ou une petite lunette astronomique on peut distinguer ses 4 principales Lunes.

Saturne est jaune comme Regulus, beaucoup moins brillante que Jupiter.

Les planètes ne scintillent pas à la différence des étoiles. Sur quelques semaines, on les voit

même se déplacer par rapport aux étoiles. A noter qu'une planète n'émet pas de lumière, elle renvoie celle de son étoile comme une sorte de miroir géant.

La Lune ?

Qui ne la reconnaîtrait pas ? Et pourtant, parfois, quand elle se couche ou se lève, rougeâtre et découpée par des nuages, notre satellite peut ressembler à une étrange soucoupe volante... très poétique ! L'astre de la "nuit" est en réalité autant présent dans le ciel le jour. La pleine Lune est visible toute la nuit, le premier quartier est visible en première partie de soirée puis se couche, à l'inverse du dernier quartier de Lune qui n'est visible qu'en dernière partie de nuit et le matin. La nouvelle Lune est présente dans le ciel de jour et donc invisible du fait de la clarté du Soleil.

Une étoile filante ?

Une seconde ou deux de brillance, une trajectoire courte, un mouvement rapide, l'éclat d'une étoile : c'est un météore ! Si ce fragment de corps céleste atteint le sol d'un astre, comme notre bonne vieille Terre, on récoltera alors une météorite.

D'où vient le nom de "planète" ?

Lorsqu'on lève les yeux au ciel, nous observons une multitude d'étoiles scintillantes qui paraissent immobiles à un instant donné. Mais en observant le ciel plus attentivement sur plusieurs jours, nous pouvons nous apercevoir que certains astres semblent se déplacer sur la voûte céleste. Pour les Grecs de l'Antiquité, ces astres semblaient errer dans le ciel, ils leur donnèrent alors le nom de "planêtês" (origine du mot planète), qui signifie vagabond.

Un bolide ?

Une brillance nettement plus forte que le météore, une trajectoire longue, plusieurs secondes de durée, des couleurs parfois surprenantes : c'est un bolide, parfois gros comme un caillou. Il peut traverser le ciel tout entier, se parer de couleurs intenses, plus rarement crépiter et devenir aussi brillant que la pleine Lune, voire davantage. Très spectaculaire !

Une aurore boréale ?

Rare mais visible en France, c'est un voile mouvant, de couleur rouge, verte ou bleue électrique, observable en direction du nord. Les aurores polaires (boréales pour la France) sont toujours associées aux périodes d'activité maximale du Soleil. Retrouvez sur le site Internet <http://www.swpc.noaa.gov/pmap/> les prévisions en direct de l'activité solaire et connaître ainsi vos chances d'en observer.

Un ballon-sonde ?

Observation rare qui se présente comme un point de brillance variable mais parfois intense, surmonté d'une lumière plus faible et pulsante. La première est le ballon, la seconde son écho radar. Son déplacement est lent, voire très lent.

Un satellite ?

Corps qui tourne autour d'une planète. Il existe deux types de satellites : les naturels et les artificiels. La Lune est le satellite naturel de la planète Terre et nous envoyons régulièrement des satellites artificiels, autour de la Terre, pour nous fournir de très belles images de celle-ci. Petit point brillant, mais pas plus qu'un avion pour certains, beaucoup plus pour d'autres, selon sa taille, sa distance et l'angle qu'il fait avec le Soleil. Le satellite a une trajectoire rectiligne et disparaît parfois brusquement dans l'ombre de la Terre. A l'image de la [station spatiale internationale ISS](#), qui aujourd'hui est l'objet le plus brillant dans le ciel après Venus. Elle a des passages prévisibles, et la voir (sachant qu'elle est habitée), est toujours émouvant. Elle met trois à quatre minutes à traverser le ciel, en général du Sud-Ouest au Nord-Est. Quant aux [flashes iridium](#), ces satellites particuliers brillent pendant quelques secondes d'un éclat croissant qui peut dépasser celui de Venus. C'est la première publicité de l'espace ! Retrouvez sur le site Internet <http://www.heavens-above.com/> les heures de passages des iridiums et de la Station spatiale pour votre commune.

Pluton, planète déchue ?

L'UAI (Union Astronomique Internationale) a décidé en août 2006 de décrire une planète comme étant un objet qui :

- orbite autour d'une étoile sans en être une lui-même,
- n'est pas un satellite (comme notre Lune par exemple, satellite de la Terre),
- doit être suffisamment lourd pour que sa gravité lui donne une forme ronde,
- et doit être suffisamment massif pour avoir "éliminé" tout autre corps gravitant autour de lui (en clair, cet objet ne doit pas être un corps parmi d'autres sur une même orbite).

Pourquoi une telle révolution ?

Depuis peu, Pluton posait quelques problèmes à la communauté astronomique... Compte-tenu du fait qu'elle soit très différente des autres planètes de notre Système solaire, par sa taille et que son orbite ne soit pas sur un même plan de révolution, Pluton était une planète atypique de notre Système Solaire. elle s'est demandé (vous avez dû en entendre parler) si nous devions ou pas la considérer comme telle.

Petit retour en arrière...

Lorsque l'astronome américain Clyde Tombaugh l'a découverte en 1930, elle s'était vue attribuée le titre de neuvième planète du Système solaire. Or depuis la fin du 20^e siècle d'autres objets très similaires, comme Charon ou Eris, ont été découverts et on ne les a pas pour autant considérés comme des planètes.

Alors quel était le problème ?

En fait, il semblerait qu'elle soit beaucoup plus petite qu'on ne le pensait (plus petite que la Lune) et que son orbite autour du Soleil soit très différente de celle des autres planètes (beaucoup plus allongée et "coupant" parfois celle de sa voisine, Neptune). Du coup, pour savoir s'il fallait l'exclure de cette famille des "planètes" ou considérer tous les corps qui lui ressemblaient comme de nouvelles, les astronomes ont décidé de redéfinir cette notion (ils n'étaient pas non plus très rassurés à l'idée que leur nombre augmente démesurément grâce aux probables futures découvertes).

Finalement, malgré le fait que tous les astronomes ne partagent pas cette nouvelle norme qu'on leur impose, nous devons considérer maintenant que notre Système solaire compte désormais 8 planètes, reléguant ainsi Pluton au rang de "planète naine", nouvelle catégorie de planètes s'ajoutant ainsi aux planètes dites "classiques".

Que l'on se rassure, pour ne pas froisser sa susceptibilité, l'UAI a tout de même décidé en 2008 de lui rendre ses lettres de noblesse en la définissant comment étant le prototype d'une nouvelle catégorie d'objets transneptuniens (objets dont l'orbite se trouve au-delà de Neptune), les plutoïdes.



Prendre en main Stellarium®

Guillaume BEGON (Planète sciences)

Stellarium® est un logiciel de cartographie numérique (une sorte de planétarium sur ordinateur) téléchargeable gratuitement sur le web (www.stellarium.org). Ces quelques pages ont pour objectif de vous permettre de l'appréhender rapidement et de vous l'approprier.

Lancez le logiciel, vous arrivez alors sur cette fenêtre :



Nous obtenons un paysage avec le ciel et deux barres d'outils dans le coin en bas à gauche. Si ce n'est pas le cas, faire apparaître les barres en survolant le bas et la gauche de l'écran comme si vous souhaitiez faire sortir la souris.

La première fenêtre nous permet de découvrir le ciel à l'heure et à la date auxquelles vous regardez le logiciel, et depuis quel lieu. Elle permet de changer les paramètres du logiciel (lieu, date, configuration du ciel et de la vision, rechercher un objet).



En l'occurrence, il est 19h04 et nous sommes le 12/10/2009. Nous observons le ciel au niveau de Paris.

Glissez votre souris sur toutes les icônes pour vous familiariser avec leurs fonctions et faire apparaître leurs noms.

La seconde, composée de raccourcis, est liée au ciel à proprement parler.

Stellarium® permet dans sa fonction basique d'observer le ciel, d'y voir les objets du ciel, de connaître leur nom et leur place dans le ciel. Il pourra "simuler" le ciel de telle ou telle date afin de se rendre compte des objets qui seront visibles ou pas et de leurs positions. Idéal pour préparer une soirée d'observation...

Bon à savoir

Toutes les nébuleuses ne sont pas faciles à observer. Pour une animation, M57, M13 et Andromède (M32) sont les plus remarquables.

1- Pour personnaliser l'affichage



Lignes des constellations

Affiche (ou enlève) les constellations



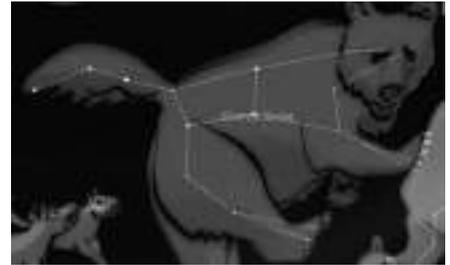
Nom des constellations

Affiche (ou enlève) les noms



Dessins de constellation

Affiche (ou enlève) les dessins des constellations, que pourrait représenter un artiste



Cette image combine les trois fonctions précédentes.



Nébuleuse

Affiche (ou enlève) le positionnement des nébuleuses



Noms des planètes

Affiche (ou enlève) le nom des planètes



Mode nuit

Affiche (ou enlève) le ciel en couleur rouge (permet une observation de l'écran en nocturne sans nuire à notre vision nocturne)



Sol

Affiche (ou enlève) le sol



Points cardinaux

Affiche (ou enlève) les points cardinaux



Atmosphère

Affiche (ou enlève) l'effet de l'atmosphère



Centrer sur un objet

Permet de rester centré sur un objet malgré la rotation de la Terre



Plein écran

Augmente ou diminue la surface d'affichage de l'écran

2- Pour changer de référentiel

Grille équatoriale



Grille azimutale



Inverser équatoriale/azimutale



3- Pour se déplacer dans le temps

Pour aller dans le futur, partir en arrière ou revenir à l'heure actuelle



Quelques raccourcis clavier :

- j : Diminue la vitesse à laquelle s'écoule le temps
- k : Écoulement normal du temps
- l : Augmente la vitesse à laquelle s'écoule le temps
- 8 : Retour à la date et à l'heure courante

Vous pouvez voyager temporellement dans le futur ou dans le passé, comme avec une télécommande de magnétoscope ou de lecteur DVD :



- 1 - Par exemple, pour observer comment sera le ciel prochainement, cliquez une fois sur "avance rapide"

Regarder l'heure en haut à gauche pour constater que le temps défile sensiblement plus vite.

Cliquer à nouveau plusieurs fois sur cette icône pour accélérer encore le défilement : les éléments (étoiles, planètes, etc.) se déplacent à l'écran.



- 2 - Si le mouvement est trop rapide, pour ralentir la vitesse de défilement, cliquer sur "retour rapide"



- 3 - Pour revenir à la vitesse réelle, cliquer sur "play"



- 4 - Pour revenir à l'heure actuelle
Remarque : en partant de l'heure actuelle, vous pouvez voyager de la même façon dans le passé avec l'icône

Sinon, si vous la connaissez, pour entrer la date et l'heure directement, cliquer sur



Vous n'arrivez pas à vous repérer ? Aidez-vous des lignes de constellations ou des dessins.

Attention à s'arrêter à temps, si l'on s'approche de trop, nous ne voyons qu'une image pixélisée. Reculez de manière à voir de nouveau le sol terrestre.

// MISSIONS //

La suite va être une liste de missions à réaliser. Elles vous permettront d'utiliser le logiciel et les fonctions de base.

Découvrir le ciel du 31 octobre 2009 à 21h00 !

- Modifier la date et l'heure (barre d'outils de gauche, icône date et heure).
- Avancer le temps (deux possibilités : avec la souris en appuyant sur le bouton "avance rapide" ou avec le raccourci clavier "L"). Les étoiles s'affichent.
- Vérifier l'heure et la date au dessus de la barre d'outils

Exercice : chercher la Lune.

Elle est dans le ciel, cherchez-la, puis, centrez-la à l'aide du raccourci dans la barre d'outils).

Vous ne la voyez pas ?

Faites une recherche (barre d'outils de gauche - icône "recherche" - écrire l'objet céleste que vous voulez découvrir - taper "entrée").

Le ciel apparaît tout noir sans aucun objet visible, pensez à enlever le sol (cela signifie que la Lune n'est pas visible pour le moment)

Zoomer sur les satellites de Jupiter

De la même façon que pour la Lune, **recherchez Jupiter.**

Une fois trouvée, centrez-la avec la barre "espace" et tentez de vous approcher et de zoomer sur l'objet : soit à l'aide de la souris (si vous avez une molette), soit à l'aide du clavier avec les touches paragraphes suivant ou précédent.

A présent que vous avez Jupiter face à vous, centrez l'un de ses satellites et zoomez de nouveau. (*Idem : on sélectionne l'objet avec le clic gauche de la souris, on centre avec la barre espace et on zoome.*)

Observer les dessins constellaires

Allez vers la **constellation du Lynx** sans utiliser la fonction "recherche". Déplacez-vous avec la souris (clic gauche) pour trouver la constellation dans le ciel.

D'autres observations remarquables...

- **Observez (de nouveau ?) l'éclipse du 11/08/1999 aux alentours de 10h30.** Positionnez-vous à Paris d'abord, par exemple, et à Compiègne ensuite (n'oubliez pas de centrer le logiciel sur le Soleil en cliquant dessus et en appuyant sur la barre "espace" de votre clavier). D'où pouvait-on la voir "totale" ?

- **Observez les "phases de Terre"** en vous mettant sur la Lune (dans la fenêtre *Positionnement*, changer le nom dans la case "planète" — bien que la Lune ne soit pas une planète, en effet —) et en regardant en direction de la Terre. On remarque bien d'ailleurs l'alternance jour/nuit lunaire (1 mois). Lorsque l'on centre la vision sur la Terre et que l'on fait défiler le temps, on voit bien que la Lune ne bouge pas. En effet, elle nous montre toujours la même face et la Terre semble ne jamais "se coucher".

A noter : le 26/06/2010, l'éclipse de Soleil sur la Lune par la Terre.

- **Observez des objets du ciel profond.**

Recherchez la constellation d'Orion et cliquez juste en dessous de la ceinture du chasseur. Centrez l'objet en appuyant sur "espace". Zoomez... Qu'observez-vous ? Vous êtes en train d'admirer la grande nébuleuse d'Orion... Faites de même avec la constellation d'Andromède en cherchant sous son bras droit...

- **Observez une éclipse partielle de Saturne... vue depuis Uranus...**

Mettez-vous sur Saturne et regardez le Soleil le 08/04/2669, vers midi. Centrez l'image sur le Soleil et zoomez... Vous apercevrez un phénomène saisissant... (si vous ne trouvez pas le Soleil, enlever l'affichage du sol).

4- Pour se déplacer dans l'espace

Si vous avez une souris :

- Clic gauche pour se déplacer de droite à gauche, en laissant le doigt appuyé sur le bouton gauche
- Roulette pour zoomer ou dé zoomer.

Si vous n'avez pas de souris (ordinateur portable) :

- Touchpad : pour se déplacer de droite à gauche



- "Début de paragraphe" sur votre clavier pour zoomer

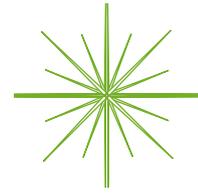


- "Fin de paragraphe" sur votre clavier pour dé zoomer



Marathon circumpolaire aux jumelles

Dominique LESUEUR (AFA)



Quels objets sont visibles et intéressants à observer toute l'année ? Voici une liste non exhaustive d'amas, d'étoiles et de galaxies circumpolaires* dont, pour chaque constellation, vous aurez le type d'objet, la magnitude* et les méthodes pour pouvoir l'observer. Vous verrez aussi de quoi les retrouver pour les pointer avec votre instrument. Cette activité sera d'autant plus intéressante si vous préparez vos observations avec Stellarium® et chercher ainsi les objets sur écran avant de les retrouver "en vrai" sur le terrain...

Dans la constellation de Persée

* **Le Double Amas de Persée (NGC 869 – 884)**

Type d'objet : amas ouvert

Le célèbre double amas d'étoiles ouvert est facilement observable à l'œil nu et splendide aux jumelles. Situés à environ 7 000 années-lumière*, chaque amas compte entre 150 et 200 étoiles.

Magnitudes : 4,3 et 4,4

Pointage : vous pouvez repérer le double amas à partir de Eta Persée ou strictement entre Alpha Persée et Gamma Cassiopée.

Observation : œil nu et jumelles

* **Amas ouvert dans Persée (M34, NGC 1039)**

Type d'objet : amas ouvert

Accumulation d'étoiles brillantes (plus large que la pleine Lune) à 1 400 années-lumière, comptant environ 80 étoiles, dont la plupart sont des étoiles doubles de couleurs blanc-bleu. Le groupe central se trouve au milieu d'un trapèze d'étoiles de même éclat.

Magnitude : 5,2

Pointage : M34 se situe au nord de la ligne reliant Bêta Persée (Algol) à Gamma Andromède.

Observation : jumelles

* **L'étoile variable ALGOL**

Type d'objet : étoile

Sous sa lueur variable se cache une double, une triple, et peut-être même, une quadruple personnalité. Prototype des variables à éclipses, sa magnitude oscille entre 2 et 3,5 avec une période* de 2 jours 20 heures 49 minutes. Le système se trouve à 75 années-lumière, et l'étoile principale est 100 fois plus brillante que le Soleil !

Magnitude : variable (entre 2 et 3,5)

Pointage : Algol est la deuxième étoile la plus brillante de la constellation.

Observation : œil nu et jumelles

Dans la constellation de la Girafe



* **Amas ouvert dans la Girafe (NGC 1502)**

Type d'objet : amas ouvert

Lorsqu'on pointe l'étoile SZ Girafe, on se trouve en présence d'une très jolie étoile double dont les 2 composantes sont de magnitude 7. Des étoiles plus faibles l'entourent et forment l'amas NGC 1502.

Magnitude : 6,9

Pointage : retrouvez l'amas d'étoiles à partir de Eta Persée.

Observation : jumelles

Dans la constellation de Céphée



* **L'étoile variable Delta Céphée**

Type d'objet : étoile variable

C'est l'étoile variable la plus importante de toute l'histoire de l'astronomie. C'est d'elle que vient le nom de "Céphéide", étoile dont la courbe de lumière permet de mesurer la distance d'objets très lointains, comme les galaxies. La période* entre ses deux magnitudes extrêmes est de 5 jours 8 heures et 48 minutes et, est d'une grande régularité.

Magnitude : variable (entre 3,6 et 4,3)

Pointage : la constellation de Céphée est souvent

représentée par cinq de ses principales étoiles formant une maison. L'étoile que nous recherchons est proche de Zeta Persée située sur le coin inférieur gauche de cette construction céleste.

Observation : œil nu et jumelles

* **L'étoile grenat (Mu Céphée)**

Type d'objet : étoile

Appelée par Herschel "l'astre grenat", elle est l'astre le plus rouge du ciel boréal. C'est de plus une étoile variable de période irrégulière et voisine de 755 jours. Sa distance est estimée à 1 000 années-lumière, et physiquement, elle ressemble beaucoup à la géante rouge Bételgeuse.

Magnitude : variable (entre 3,7 et 5)

Pointage : direct, dans la constellation de Céphée.

Observation : œil nu et jumelles

Dans la constellation de la Grande Ourse

Cette constellation servira de repère pour retrouver l'étoile Polaire.

* **Vous avez dit Mizar ?**

Type d'objet : étoile



Étoile multiple compliquée qui comporte globalement 7 composantes ! Physiquement liée à sa voisine Alcor, à environ 3 mois-lumière, visible à l'œil nu, elle est elle-même double (observation à faire à la lunette ou au télescope), et chacune de

ses composantes est une double très serrée !!
Ce fut la première étoile double découverte à la lunette, et la première étoile double photographiée par Bond en 1857.

Magnitudes : 2,20 et 3,95

Pointage : Mizar est la deuxième étoile de la queue de la célèbre "Casserole", Alcor est située juste au-dessus.

Observation : œil nu et jumelles pour le couple Mizar/Alcor (lunette ou télescope pour le couple Mizar A et B)

* Les Galaxies Messier 81 et 82

Type d'objet : galaxie

Messier 81 est une galaxie spirale, située à 8 millions d'années-lumière, elle est assez facile d'accès. Belle galaxie spirale (notée Sb), elle a été découverte par Bode en 1774 et fut répertoriée par Messier en 1781. Non loin d'elle, Messier 82 (de magnitude 8,40) est plus difficile à observer mais accessible aux jumelles dans les environnements bien noirs.

Magnitude : 6,90 pour M81

Pointage : vous pouvez retrouver ce couple de galaxies en prolongeant 1,5 fois la distance qui sépare Gamma de Alpha Grande Ourse ou à partir de Éta Grande Ourse.

Observation : jumelles

Dans la constellation des Chiens de Chasse



* La Galaxie Messier 94

Type d'objet : galaxie

Messier 94 est une galaxie spirale très compacte, et presque vue de face. Elle forme un triangle isocèle avec les étoiles alpha et bêta des Chiens de Chasse. Sa distance est estimée à 20 millions d'années-lumière, et son diamètre à 33 000 années-lumière. Sa compacité fait qu'elle peut être trouvée assez facilement.

Magnitude : 7,90

Pointage : M94 se situe au nord de la ligne qui sépare Alpha de Bêta (Cor Caroli) des Chiens de Chasse.

Observation : jumelles

Dans la constellation du Dragon



* L'étoile double Nu Dragon.

Type d'objet : étoile double

C'est l'une des rares étoiles doubles circumpolaires qui soit observable aux jumelles. Ses deux composantes, de magnitudes égales, sont très proches l'une de l'autre. Sa distance est d'environ 100 années-lumière.

Magnitude : 4,90

Pointage : l'étoile Nu Dragon ou Kuma, est l'étoile la moins brillante de la tête du Dragon.

Observation : jumelles

Dans la constellation d'Hercule

* L'Amas d'Hercule (M13)

Type d'objet : amas globulaire

Située entre les étoiles Dzêta et Éta d'Hercule, l'amas d'étoiles Messier 13 est quasiment circumpolaire. Détecté par Messier en 1764, c'est l'un des plus beaux amas globulaires du ciel. Il comporte entre 500 000 et 1 million d'étoiles, pour une luminosité égale à 300 000 fois celle du Soleil. Sa distance est de l'ordre de 25 000 années-lumière, et son diamètre d'environ un tiers de la pleine Lune.

Magnitude : 6,0

Pointage : entre Dzêta et Éta Hercule

Observation : jumelles ou lunette (visible à l'œil nu si le ciel est bien noir)

Dans la constellation d'Andromède

* La Galaxie d'Andromède (M31)

Type d'objet : galaxie

Splendide galaxie vue de trois-quarts, la plus proche de la Voie Lactée, Messier 31 est quasiment circumpolaire, toujours visible au-

dessus de l'horizon à une heure quelconque de la nuit. De dimensions supérieures à celles de la Voie Lactée, elle se trouve à un peu plus de 2,5 millions d'années-lumière, et contient environ 300 milliards d'étoiles. C'est l'objet le plus lointain visible à l'œil nu dans des conditions moyennes d'observation.

Magnitude : 3,5

Pointage : pour trouver la galaxie, partez de Mirach (Bêta Andromède), puis Mu et Nu Andromède... Ça y'est, vous y êtes !

Observation : œil nu et jumelles

* Magnitude

Grandeur permettant de qualifier la luminosité d'une étoile. La magnitude, ou limite perceptible d'une étoile, en pleine ville par exemple, est de l'ordre de 3. On peut présenter ce qu'est la magnitude pour fixer une échelle de brillance et mesurer notre perte de visibilité. Plus une étoile est lumineuse, plus sa magnitude est faible. Ainsi, Vega, une étoile brillante, est environ de magnitude 0. Les étoiles les moins brillantes, sous un ciel pur et noir, sont de magnitude 6 environ, voire plus. Le Soleil est quant à lui de magnitude -27 environ.

* Période

Intervalle de temps (de durée) qui sépare deux événements se répétant à l'identique (comme un pendule qui va et vient en retrouvant à chaque fois sa même position).

- Période de révolution : intervalle de temps entre deux passages consécutifs d'un objet en un point quelconque de sa trajectoire.
- Période de rotation : durée nécessaire à un objet (comme la Terre) pour faire un tour sur lui-même (1 journée pour la Terre).

* Circumpolaire

Un objet céleste (typiquement une étoile ou une constellation) est dit circumpolaire pour un lieu d'observation donné s'il est visible à toutes les époques de l'année. Une constellation est dite circumpolaire si la totalité de ses étoiles principales sont circumpolaires, c'est-à-dire si elles tournent autour de l'étoile Polaire sans jamais disparaître sous l'horizon.

* Année-lumière

Unité de mesure des distances entre les planètes ou les objets célestes. Correspond à la distance que parcourt la lumière en 1 an soit environ 10 000 milliards de km.



Boîte à outils astronomique

Association Française d'Astronomie

Se repérer dans l'espace, les points cardinaux

■ Identifier les points cardinaux

On ne peut parler de repérage dans le ciel sans évoquer les points cardinaux. Outre l'étoile polaire qui nous aide à identifier la direction du Nord, il est important d'avoir toujours en tête un certain nombre d'autres indicateurs.

Le Nord : Il existe deux "types" de nord : le nord magnétique et le nord géographique. Le nord géographique, sur l'axe de rotation de la Terre est ce que l'on appelle le pôle Nord. Le nord magnétique est un endroit de la Terre, proche du pôle Nord, situé sur l'axe de symétrie du champ magnétique qui nous entoure. La différence entre le nord magnétique et le nord géographique est appelée déclinaison.

L'Est : Le lever du Soleil se fait dans la direction de l'Est. Cependant vous remarquerez que ce n'est pas exactement l'Est. En été, le Soleil se lève au Nord-Est. Mais il n'y a pas que le Soleil qui se lève de ce côté. En effet, ce mouvement est dû à la rotation de la Terre sur elle-même. De ce fait, tous les astres se trouvant à l'Est se lèvent. Il est très facile de bien observer ce phénomène au cours d'une soirée d'observation.

Le Sud : Tournons sur nous-mêmes d'un quart de tour vers la droite. A l'opposé de l'étoile polaire, c'est-à-dire dans la direction du Sud, se passent un tas de choses. Les étoiles se trouvant dans cette direction sont au plus haut de leur course dans le ciel. Lorsqu'elles passent précisément au Sud, elles commencent à redescendre pour aller se coucher. C'est aussi dans cette direction, sur une ligne qui traverse le ciel d'Est en Ouest, que nous pourrions identifier les planètes, la Lune, ou encore le Soleil... A vos cartes ! (ceci n'est valable que dans l'hémisphère Nord).

L'Ouest : Le coucher de Soleil se fait dans la direction de l'Ouest. Cependant, vous remarquerez que ce n'est pas exactement l'Ouest. En été, le Soleil se couche au Nord-Ouest. Il est possible de mettre en évidence un décalage quotidien du coucher du Soleil. Pour ce faire, vous devrez prendre des points de repères précis sur l'horizon.

■ Explications

- Le Soleil "se lève" le matin à l'Est (90° sur une boussole).
- Il est au Sud à midi (180° sur une boussole).
- Il "se couche" le soir à l'Ouest (270° sur une boussole)
- Il ne va jamais au Nord (0° ou 360° sur une boussole).

Se repérer de nuit avec l'étoile polaire

Matériel :

- une carte du ciel ;
- une lampe (rouge de préférence) ;
- une boussole (au cas où).

Toute observation doit débuter par l'identification de points de repères.

Le plus facile sera bien sûr, pour commencer, de retrouver les points cardinaux. La connaissance de la grande Ourse sera précieuse pour accomplir une telle démarche ! En effet, grâce à elle, nous pourrions retrouver très facilement sa petite sœur : la Petite Ourse. Il suffit pour cela de reporter cinq fois la distance entre les deux étoiles qui se trouvent à l'opposé de la queue de la Grande Ourse (cf. schéma). On tombe alors sur une étoile bien connue des navigateurs : l'Étoile Polaire. Cette étoile se trouve toujours dans la direction du Nord, ce que vous pourrez vérifier à l'aide d'une boussole.

Une fois le Nord repéré, il vous est facile de trouver les autres points cardinaux par déduction. Amusez-vous alors à identifier les constellations et les astres sur les différents horizons, à l'aide de la carte du ciel.

Méthodes pour se repérer de jour

1- Avec la mousse

Cette méthode ne fonctionne pas toujours mais mérite tout de même d'être connue :

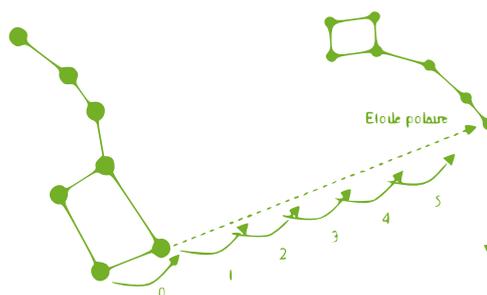
On dit souvent que la mousse pousse au Nord, au pied des arbres. En effet, comme le Soleil ne va jamais au nord, la mousse devrait avoir tendance à pousser plus à l'ombre et du côté plus humide, puisque que le Soleil ne va jamais réchauffer ces côtés. A vrai dire, les endroits où elle pousse dépendent surtout du vent et/ou des coins d'ombre et donc de l'environnement (arbres, roches...). En effet, en général, on trouve plus de mousse dans les endroits orientés "Nord" car il n'y a pas de Soleil, mais ce n'est pas tout le temps le cas...

2- Avec le Soleil

Comme nous l'avons vu plus haut, le Soleil se lève à l'Est, se couche à l'Ouest et se trouve au Sud à midi.

3- Avec une montre

Voir ci-contre



N

S'orienter dans l'espace

1- Avec une boussole

Pour se repérer dans l'espace, le plus simple est encore d'utiliser une boussole. Pourquoi ne pas en construire une ?

Matériel

- une épingle ;
- un aimant ;
- un bouchon de liège ;
- une assiette creuse ;
- de l'eau.

Une boussole est constituée d'une aiguille aimantée flottant librement, de façon à indiquer constamment l'axe Nord- Sud (le méridien), quelle que soit la position de la boussole. L'aiguille est attirée par le pôle Nord de cet énorme aimant qu'est la Terre. Dans l'hémisphère Sud, c'est le pôle Sud qui attire l'aiguille.

Déroulement

1- A l'aide d'un aimant, magnétiser l'épingle en la frottant sur celle-ci un bon nombre de fois, sur toute sa longueur et toujours dans le même sens. Ce dernier point signifie que l'aimant doit être relevé en bout de course pour revenir en début de course, comme on caresse un chat. Sinon, le chat griffe tout comme l'aiguille ne s'aimante pas.

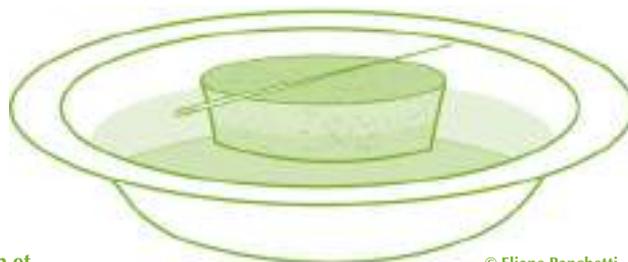
La boussole a été inventée au XV^e siècle, favorisant ainsi notablement la navigation et les grandes découvertes. Elle se base sur une propriété naturelle de certains métaux, le magnétisme, connu depuis l'Antiquité mais utilisé seulement bien des siècles plus tard.

2- Découper une rondelle d'un bouchon de liège, dans laquelle on pratiquera une rainure sur tout le diamètre. L'épingle aimantée vient naturellement prendre place dans cette rainure.

3- Remplir une assiette de liquide : eau, huile...

4- Poser délicatement le bouchon au centre du liquide. Si le bouchon est bien en liège et non en acier, il flotte. Si l'épingle est convenablement aimantée, le bouchon tourne doucement jusqu'à ce que l'épingle soit sur le méridien.

La pointe indique donc, dorénavant, le Nord... ou le Sud ! (Ce dernier point dépend du pôle de l'aimant que vous avez utilisé).



© Eliane Panchetti

Astuces

Aimenter plusieurs épingles avec plusieurs aimants différents : une sur deux environ sera aimantée dans le bon sens.

La pointe de l'épingle doit indiquer le Nord. Vérifions notre méridien à l'aide d'une vraie boussole, ou ... de l'étoile polaire ! Evitons de poser notre boussole sur une table aux pieds métalliques et éloignons-la en général des objets ferreux.

En savoir plus

Pourquoi la Terre est-elle une sorte de "gros aimant" ? Parce que ses couches profondes ne tournent pas tout à fait à la même vitesse ; les frottements engendrent un champ magnétique. Ce phénomène est à ne pas confondre avec la gravité. Ce n'est pas parce que la Terre est un aimant qu'elle nous attire ! Pour cela, il faudrait que nous soyons en fer ! Ce qui nous attire est une autre force : la gravité.

2- Avec sa montre

Extrait du livret CMC, p 6-7 "Comment s'orienter avec sa montre"

Matériel

- une montre.

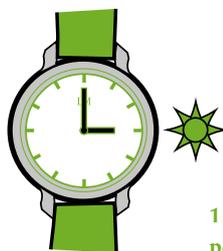
Déroulement

1 - Régler sa montre à aiguille à l'heure solaire : en été, la retarder de deux heures et en hiver, d'une heure seulement.

2 - Viser le Soleil avec la petite aiguille.

3 - Le Sud se trouve toujours exactement entre la petite aiguille et le midi (le 12) de la montre.

2 - Tourner la montre de telle sorte que la petite aiguille, qui est sur le chiffre 2 maintenant, se retrouve face au Soleil.



1 - Retarder la montre de 1h00. La petite aiguille se retrouve alors sur le chiffre 2 (correspondant à 14h).



Exemple : nous sommes en hiver et il est 15h



Le sud se trouve exactement entre la petite aiguille et le midi, comme sur le dessin.

La magnitude des étoiles

Association Française d'Astronomie

■ Une échelle de luminosité

En regardant le ciel, par une nuit sans nuages, nous pouvons observer de quelques dizaines à plus d'un millier d'étoiles et l'on a la curieuse impression qu'elles sont toutes différentes. Certaines sont très lumineuses, d'autres sont de faible éclat, certaines clignotent ou sont colorées.

Les étoiles les plus lumineuses portent des noms comme Sirius, Véga ou Bételgeuse.

Pour parler d'une étoile ou la montrer à une autre personne, nous indiquons alors sa position dans le ciel (on peut s'aider des constellations) et sa brillance.

L'une des cartes de référence de l'Antiquité (1080 étoiles) a été tracée par le célèbre Hipparque au IIe siècle avant notre ère. Pour indiquer l'éclat (ou la brillance) des astres, il a alors défini 6 grandeurs : de la première pour les étoiles les plus lumineuses telles Sirius ou Véga, jusqu'à la sixième pour les étoiles les moins lumineuses.

- une différence de 1 magnitude c'est équivalent à 2,5 en éclat ;
- une différence de 10 magnitudes c'est équivalent à 10 000 en éclat.

■ Magnitudes des astres proches

Allons un peu plus loin dans la définition de la magnitude. Vous avez pu remarquer que certains astres comme les planètes sont parfois plus lumineux que les étoiles : leur magnitude est donc inférieure à 1 voire à 0. On obtient ainsi des magnitudes négatives pour Mars, Vénus, Mercure, Jupiter ou Saturne, de 0 à - 4. Mais il y a encore plus lumineux : La Lune et le Soleil !

Ainsi, le Soleil possède une magnitude apparente négative de - 26, c'est l'astre le plus brillant du ciel, la Pleine Lune possédant quant à elle une magnitude de - 12.

La magnitude limite visuelle est de 6 sous un ciel bien noir. Malheureusement, comme vous pouvez vous en douter, les éclairages urbains de plus en plus nombreux nous permettent difficilement de voir autant d'étoiles à l'oeil nu. Il ne faut donc guère espérer apercevoir des étoiles ayant des magnitudes inférieures à 3 ou à 4 en raison de cette pollution lumineuse : la Voie Lactée est alors invisible mais, même en ville, vous pouvez tout de même voir les principales constellations.

Voici un tableau qui permet de connaître la magnitude des principaux astres visibles dans le ciel. Il vous permettra de vous rendre compte des différences de magnitude entre les astres :

Soleil	-26,7
Pleine Lune	-12,7
Quartier de Lune	-10,2
Jupiter	-1,8
Saturne	-0,2
Vénus	-3,9
Sirius	-1,5
Véga	0,0
Étoile polaire	2,0
Alkaïd	1,9

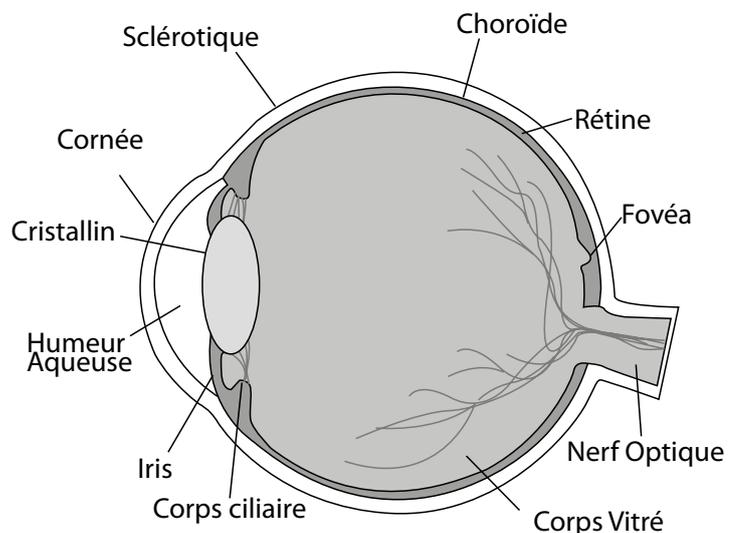
Un oeil photographique

Pour présenter notre oeil, on pourrait le comparer à un appareil photo :

- le boîtier serait le globe oculaire ;
- l'objectif serait le cristallin ;
- le diaphragme (l'ouverture) serait l'iris ;
- la sensibilité (notée iso sur les APN) serait la pupille ;
- la pellicule (ou capteur sur les numériques) serait la rétine.

De même, pour voir de près, nous accommodons, ce qui s'apparenterait à faire une mise au point.

Lorsque la lumière rentre dans l'appareil et traverse l'objectif, elle vient imprimer la pellicule. De la même manière, dans notre oeil, la lumière traverse le cristallin et va "exciter" les cellules du fond de notre oeil, avant que l'image ne soit transmise au cerveau.



Légende

- Milieu Transparent
- Membrane opaque

Les étoiles brillantes sont-elles proches ?

Objectif :

comprendre la difficulté de mesurer la distance des étoiles.

Matériel :

- 10 lampes de poches ;
- du carton.

Faire des masques avec des trous de diamètre différent. Par exemple : 1 mm, 2 mm, 5 mm, 10 mm (maximum) sur différents cartons et placer ces "étoiles" à des distances comprises entre 20 et 100 m du public. On peut par exemple mettre les plus faibles à proximité et les plus brillantes au loin, mais on pensera à bien les mélanger. Si le champ d'expérience est très sombre on peut faire un jeu comme par exemple, deviner quelle est l'étoile la plus proche ou la plus lointaine.

Cette observation met en évidence que l'éclat des étoiles dans le ciel (magnitude relative) ne nous renseigne ni sur leurs distances ni sur leurs réelles luminosités si on les mettait toutes à la même distance de nous (magnitude absolue).

La couleur des étoiles

Objectif :

comprendre que l'œil ne voit pas les couleurs des objets d'une luminosité trop faible.

Matériel :

- une lampe de poche puissante (type torche) ;
- quelques feuilles transparentes de plastique coloré ;
- quelques feuilles de papier calque (ou papier blanc de faible grammage < 40 g/m²) ;
- du carton.

1 - Disposer une feuille de plastique de couleur devant la lampe puis faire un masque troué (petit trou d'environ 1 mm de diamètre) afin d'obtenir une étoile de couleur et se tenir à environ 5 mètres du public.

2 - Montrer que l'étoile est bien colorée. Placer un calque devant l'étoile, celle-ci faiblit mais ne change pas de couleur.

4 - Placer un autre calque... puis encore un autre... jusqu'à ce qu'une personne du public voit encore la lumière mais plus sa couleur.

5 - Continuer jusqu'à ce que plus personne ne voit de couleur.

La température des étoiles

Objectif :

estimer la température de surface de certaines étoiles à l'œil nu

Matériel :

une carte du ciel avec le nom des étoiles.

Repérer à l'aide d'une carte du ciel les étoiles suivantes et estimer leur couleur : Antares (constellation du Scorpion), Capella (du Cocher), Véga (de la Lyre) et Altair (de l'Aigle).

Lorsque l'on regarde le ciel avec attention, on peut remarquer que les étoiles les plus brillantes présentent une légère coloration. Si le Soleil possède une couleur, le jaune, il en est de même pour toutes les étoiles. Dans le cœur de l'étoile se produisent des réactions nucléaires chauffant énormément. Suivant la masse de l'étoile et son âge, les réactions de fusion sont plus ou moins violentes et la température à sa surface est plus ou moins élevée. Or, une étoile ne brillera pas de la même couleur si sa température de surface est faible (3 000°C : étoiles rouges) ou élevée (15 000°C : étoiles bleues). Ainsi, Antares est rouge (3 000°C), Capella est orange (4 500°C), Véga est blanche (10 000°C) et Altair, bleutée (15 000°C).

Cette "température de couleur" peut aussi s'observer sur Terre (les lois de la Nature sont partout les mêmes !), comme par exemple chez le forgeron qui travaille le fer au rouge (métal chaud) ou au blanc (métal très chaud). A l'inverse des codes de couleur de nos robinets qui résultent d'une convention "culturelle" du rapport entre la couleur et la température.

Les photorécepteurs

Ce sont des cellules photosensibles (sensibles à la lumière) qui tapissent notre rétine : les cônes et les bâtonnets. Elles sont complémentaires et permettent à notre cerveau d'interpréter l'image formée sur la rétine suivant certaines conditions.

- les **cônes** sont sensibles aux couleurs et utilisés en lumière vive. Ils sont situés dans le prolongement de l'axe de l'œil (dans la fovea) et existent sous trois types : ceux sensibles à la lumière rouge, à la lumière verte et à la lumière bleue. Ils nous permettent de voir de jour et en couleurs.

- les **bâtonnets** sont spécifiques aux faibles luminosités et fonctionnent dans l'obscurité et la pénombre. Ils se répartissent sur toute la surface de la

rétine. Ils sont tous identiques, réagissent à toutes les couleurs et ne permettent qu'une vision en nuances de gris (en noir et blanc). Dans des conditions de faible éclairage, nous voyons donc sans couleurs.

Ce n'est qu'au bout d'une vingtaine de minutes que l'on peut discerner les objets dans la nuit, la pupille devant se dilater au maximum. En effet, hormis pour admirer la Lune qui est très brillante, pour pouvoir observer le ciel, les yeux doivent s'habituer à l'obscurité.

Pour ne pas détériorer cette "aptitude optique", il faut donc faire attention à ne pas allumer de lumière vive au cours de la soirée d'observation, mais on peut utiliser de la lumière rouge, pour regarder une carte du ciel par exemple, les bâtonnets n'y sont pas sensibles.

La lumière de la Lune

La Lune ne brille pas par elle-même. Elle reçoit de la lumière du Soleil, comme la Terre et, c'est la lumière qu'elle nous renvoie que nous percevons. C'est elle qui donne le clair de lune. Si elle brillait par elle-même, comme le Soleil, elle serait toujours pleine ! Lorsqu'il y a le clair de Lune, on voit le sol et les arbres, les bâtiments...

Une constellation en 3D

Les étoiles que l'on voit dans le ciel forment des dessins imaginaires. Ces étoiles sont-elles vraiment reliées ensemble ? Sont-elles aussi proches les unes des autres ?

Association Française d'Astronomie

Matériel

- une planche de polystyrène de 50 cm x 50 cm x 2 cm ;
- 5 pics à brochettes de 35 cm de long ;
- 5 boules de papier de 4 cm de diamètre ;
- une carte du ciel.

Déroulement

1 - Reproduire sur la planche de polystyrène le schéma simplifié de la constellation de Cassiopée. On peut s'aider d'une carte du ciel afin de reproduire la forme exacte.

2 - Tailler les pics à brochettes en fonction des distances respectives des cinq étoiles principales de la constellation :

a. Segin = 4 cm (correspond à l'étoile de Cassiopée la plus éloignée de la Terre). Les 4 cm permettent l'insertion de la boule et l'introduction dans la planche.

b. Ksora = 25 cm ; c. Cih = 22 cm ; d. Schedar = 18 cm ; e. Caph = 25 cm

3 - Enfoncer les boules de papier à l'extrémité des pics.

4 - Introduire les autres extrémités des pics en fonction de leur emplacement respectif.

Observer la constellation face à la planche (vue de la Terre), puis de côté (vue d'un espace lointain)...

La célèbre forme du W n'est plus reconnaissable !

Explications

Dans l'espace, les étoiles qui forment le W dans la constellation de Cassiopée ne sont pas proches les unes des autres : l'étoile Segin est à 520 années-lumière de la Terre alors que Ksora et Caph sont 11 fois plus proches, à 45 années-lumière de nous, soit 450 000 milliards de kilomètres. Il en est de même pour toutes les autres constellations du ciel qui ne sont en fait que la projection des étoiles sur une sphère imaginaire : la voûte céleste.

Les figures géométriques que forment les constellations sont donc des illusions d'optique qui nous cachent la réalité d'un univers en trois dimensions.

Pour en savoir plus et aller plus loin

Ouvrages

- **Explorer le ciel est un jeu d'enfant et L'astronomie est un jeu d'enfant**
Mireille Hartmann (*Le Pommier*)
- **Le ciel à portée de main**
Pierre CAUSERET, Jean-Luc FOUQUET,
(Belin, 2005)

Web

- Les @teliers "Ciel et espace"
ateliers.afanet.fr

Qu'est ce qu'une année lumière ?

L'année lumière est l'unité qui sert à mesurer les distance entre les planètes.

C'est comme le kilogramme pour mesurer une masse ou la seconde pour mesurer le temps.

Elle correspond à la distance que parcourt la lumière en une année à la vitesse de 300 000 km/s, soit environ 10 millions de millions de km (ou 10 000 milliards de km). On préfère utiliser cette unité car les distances sont toujours très grandes lorsque l'on parle de planètes ou d'étoiles.

Pour retrouver sa valeur :

- 1 année = 365 jours = 8760 h = 31 536 000 s
- Vitesse lumière = 300 000 km/s (1 milliard km/h)

Donc :

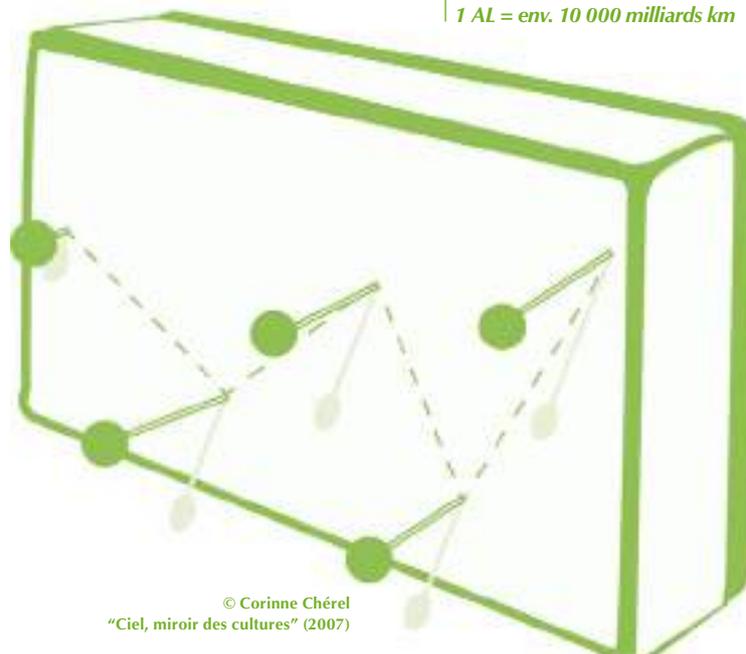
$$1 \text{ AL} = 300\,000 \times 31\,536\,000 = 9\,460\,800\,000\,000 \text{ km}$$

Soit :

$$1 \text{ AL} = \text{env. } 10\,000 \text{ milliards km}$$

Qu'est ce qu'une constellation ?

Une constellation est un ensemble d'étoiles suffisamment proches les unes des autres vues depuis la Terre, pour qu'une civilisation donnée ait décidé de les relier par des lignes imaginaires, traçant ainsi une figure sur la voûte céleste. C'est une "figure" que semblent tracer certaines étoiles dans le ciel, un assemblage "évident" de points que beaucoup de civilisations d'ailleurs ont identifié de manière identique... sans s'être concerté... (à l'image de la Grande Ourse ou de la ceinture d'Orion).



13

Calendrier astronomique

Le ciel est parfois le siège de surprenantes manifestations : aurores polaires, étoiles filantes ou comète improbable. Mais certains ballets cosmiques sont d'une régularité à faire pâlir un horloger Suisse. Vous trouverez dans ce calendrier, les événements célestes à ne pas manquer pour agrémenter vos soirées d'observation.

Association Française d'Astronomie

• Du 1 au 5 janvier	Pluie d'étoiles filantes : "Les Quadrantides" (Pic d'activité : 03 janvier)	Chaque mois la trajectoire de la Terre croise celles de comètes, riches en poussières. Ces "nuages" sont plus ou moins denses et étendus et provoquent à rendez-vous fixes ces fameuses pluies. Les poussières sont appelées météoroïdes, une fois attirées par la Terre et vaporisées dans notre atmosphère elles deviennent des météores qui pour les plus grosses atteignent le sol (les météorites). Allongez-vous confortablement pour admirer le maximum d'activité de l'essaim d'étoiles filantes.
20 (ou 21) mars	Equinoxe de printemps	Dans les pays tempérés comme la France, les saisons correspondent à quatre périodes climatiques de l'année d'environ 3 mois : printemps, été, automne et hiver. Du fait de l'inclinaison importante de la Terre sur son axe de rotation, les saisons sont très marquées : il fait bien plus chaud en été lorsque le Soleil est plus haut dans le ciel et inversement pour l'hiver... tout le monde l'aura remarqué ! La course de la Terre autour du Soleil décrit une ellipse proche d'un cercle. Sur cette orbite notre planète se trouve pendant l'année en 4 points connus : les deux solstices et les deux équinoxes. La période de mars à mai est idéale pour observer les 7 étoiles principales de la grande Ourse car située au-dessus de nos têtes en première partie de début de nuit. On pourra également repérer une des principales constellations du printemps, le Lion , située au-dessous de la Casserole.
• Du 15 au 28 avril	Pluie d'étoiles filantes : "Les Lyrides" (Pic d'activité : 22 avril)	
21 juin	Solstice d'été	C'est le jour le plus long. Mais aussi pour les astronomes la période de l'année où pendant 5 jours il ne fait pas réellement nuit, le crépuscule rejoignant l'aube en milieu de nuit. Ce phénomène s'accroît lorsque l'on monte en latitude : les célèbres nuits blanches des pays scandinaves. Même si les nuits sont courtes, l'été est souvent la promesse de nuits claires, profitez-en pour observer les 3 belles d'été (Véga, Dénéb et Altaïr) , de juin à août, ainsi que la Voie Lactée au plus haut dans le ciel en cette période.
• Du 17 juillet au 24 août	Pluie d'étoiles filantes : "Les Perséides" (Pic d'activité : 12 août)	
22 (ou 23) septembre	Equinoxe d'automne	Petit test d'acuité visuelle : comptez à l'œil nu le nombre d'étoiles dans l'amas des Pléiades (constellation du Taureau) : vous devriez obtenir de 5 à 7 étoiles dans des conditions moyennes d'observation (cf. "Mesurer la qualité du ciel", p47). Avec une simple paire de jumelles, l'amas du Taureau dévoilera quelques dizaines d'étoiles. La période de septembre à novembre est également idéale pour observer l'un des objets les plus éloignés visible à l'œil nu : la galaxie d'Andromède , située à 2,4 AL de la Terre (cf. "Marathon circumpolaire aux jumelles", p22).
• Du 2 octobre au 7 novembre	Pluie d'étoiles filantes : "les Orionides" (Pic d'activité : 21 octobre)	
• Du 14 au 17 novembre	Pluie d'étoiles filantes : "les Léonides" (Pic d'activité : 17 novembre)	
21 décembre	Solstice d'hiver	La durée de la nuit est le double de celle du jour. Profitez-en pour organiser dans votre école ou votre centre de loisirs une observation de la Lune ou du ciel en début ou en fin de journée. De nombreuses constellations aux étoiles très brillantes peuplent les nuits d'hiver : ne ratez pas la constellation d'Orion avec les trois étoiles de la ceinture du chasseur et la grande nébuleuse du même nom , observable aux jumelles ou avec un petit instrument, de décembre à février.
TOUS LES MOIS	Les phases de la Lune	La Lune, astre du jour et de la nuit, nous montre à chaque lever quotidien un nouveau visage. Prenez un simple calendrier et remarquez les quatre principales phases lunaires pour un mois donné. Cette première lecture vous permet de manière rapide et efficace de prévoir vos prochaines observations de la Lune ainsi que les périodes favorables à l'observation du ciel : <ul style="list-style-type: none"> • Premier quartier : la Lune est présente dans le ciel en première partie de nuit, vous pouvez donc imaginer une soirée pour son observation en fin d'après-midi, au crépuscule ou avant minuit. • Pleine Lune : l'astre est visible toute la nuit. Vous pouvez voir à l'œil nu les couleurs et reconnaître les visages de vos compagnons de veillée, mais seules les étoiles très brillantes subsistent dans le ciel. La Lune est éclairée de face, les reliefs sont donc absents et vous ne pourrez observer que les "mers" à sa surface. • Dernier quartier : la Lune est présente dans le ciel en dernière partie de nuit, vous pouvez donc imaginer une observation en fin de nuit, à l'aube ou en matinée après le lever du Soleil. • Nouvelle Lune : présente dans le ciel diurne mais invisible par l'éclat de notre Soleil. C'est une période propice aux observations des constellations et des objets diffus.
CHAQUE ANNÉE	Les éclipses de Lune et de Soleil	Il y a deux éclipses de Lune par an en moyenne sur la moitié de notre planète et deux éclipses de Soleil par an sur une petite bande du globe terrestre d'une centaine de kilomètres de large (vous pourrez trouver des éphémérides sur Internet à l'adresse : www.cieletespace.fr). Les éclipses de Soleil, partielles, annulaires ou totales sont plus rares en un même lieu... La prochaine éclipse totale de Soleil en France est prévue pour l'année 2081.

La nature et la nuit

- La plupart du temps, que l'on s'adresse à des enfants ou des adultes, les participants verront ressurgir un certain nombre de peurs à l'idée de s'immerger dans la nature en pleine nuit. Le mythe du grand méchant loup et des ogres mangeurs d'humains est imprégné en nous au plus profond de notre imaginaire. Il est indispensable de prendre en compte ces peurs et angoisses, d'apprendre à travailler dessus, et de ne surtout pas les ignorer. On réussira à prendre le dessus et à les dépasser uniquement si l'on accepte de les regarder et d'en discuter. Ainsi, il est important d'en parler avec les participants, sans pour autant dramatiser et en faire une montagne, et en faisant attention à ne pas laisser de place aux moqueries. Ceci peut aussi donner lieu à des ateliers particuliers, où l'on exorcise ces peurs pour en faire quelque chose de constructif (écritures collectives, scénettes de théâtres, discussions, etc.).

- Il est important de coupler les activités réalisées la nuit avec des prolongements en journée. La plupart du temps, en dehors de moments très précis, la nuit ne laisse que peu de place à des jeux où l'on bouge et court, ni à des activités de création manuelle. C'est pourquoi, afin de mieux comprendre et de sortir un peu de l'aspect purement affectif, il est important de prendre du temps en journée (si le contexte le permet, évidemment) de poser les choses avec les participants. Dessiner le schéma d'un terrier de blaireaux devant lequel on s'est posté

la veille au soir pour comprendre comment il est organisé, faire un petit jeu pour comprendre le fonctionnement des ultrasons émis par les chauves-souris pour se guider, refaire la balade qu'on aura faite la veille pour voir par où on est passé, sont autant de choses utiles et nécessaires pour compléter une approche réalisée de nuit.

- La plupart du temps, la nuit, notre tâche la plus grande est de se faire oublier, afin de ne pas trop perturber la vie nocturne dans la nature. Cela ne doit pas nous empêcher de profiter de temps en temps d'un pré pour faire un grand jeu, même la nuit, en gardant à l'esprit que la plupart des animaux sortent la nuit car ils seraient dérangés et/ou menacés par les activités humaines en journée. Il faut donc faire attention de ne pas trop les déranger.

- La nature est pleine de surprises, alors sachons rebondir sur ce qu'elle veut bien nous donner ! De manière générale, mieux vaut éviter de s'enfermer dans ce que l'on a prévu. Si l'on avait décidé de partir à la rencontre des chouettes hulottes et que par hasard on croise un petit vers luisant qui brille au coin d'une roche, sachons le voir et en parler un peu. La nature ne se commande pas et on risque bien souvent d'être déçu si l'on se limite à une chose précise. Mais elle sait être généreuse à qui la regarde avec des yeux grands ouverts et sait valoriser les plus petites choses qu'elle nous offre.

Manifestations de la faune nocturne

a - Carte sonore de la nuit

Julien GRUNENWALD (Maison de la nature du Sundgau)

Objectif : s'immerger dans la nature en pleine nuit, se rendre compte de la vie dans la nature en pleine nuit, comprendre ce qui vit dans la nature la nuit et ainsi dominer ses peurs.

Public : plutôt pour des petits enfants, dans le cadre d'une première approche de la nature la nuit

Durée : 1h au total environ

Période : préférer les moments où il ne fait pas trop froid, car c'est une activité où les participants sont relativement immobiles.

Lieu : forêt, lisière, pré...

Eviter les endroits où un bruit particulier couvre tout le reste (abords de route, rivière, pré plein de vaches à cloches, etc.)

Nombre de participants : éviter de dépasser les 20 personnes

Nombre d'animateurs : minimum 3

Matériel : une feuille de papier, un crayon, un support rigide pour poser la feuille de papier (carton, pochette plastique...) par participant, une bougie dans un verre ou une lampe par personne (pour pouvoir écrire si on fait cette activité à la nuit tombée).

Les participants s'assoient et s'installent confortablement, éloignés les uns des autres de plusieurs mètres, avec chacun une feuille de papier, un support et un crayon. Dès que tout le monde est installé, un signal discret donne le lancement de l'activité. A partir de ce moment, les participants ne parlent plus, et les animateurs non plus (penser donc à donner TOUTES les consignes avant !). Les participants écoutent et essaient d'identifier les bruits qu'ils entendent. Au bout d'une dizaine de minutes, l'animateur lance un deuxième signal discret, et les participants peuvent commencer à retranscrire sur leur papier ce qu'ils ont entendu. Libre à eux d'écrire ou de dessiner. Leur laisser au moins encore dix minutes. Bien préciser qu'il n'y a pas de limites dans les sons à prendre en compte : tout ce qu'on entend est bon à retranscrire puis à analyser. On peut rajouter une dimension en demandant aux enfants de se représenter au milieu de leur feuille, et ainsi de placer les sons dans l'espace en les retranscrivant au bon endroit.

Ensuite, un dernier signal signifie la fin du moment silencieux et les enfants se regroupent à nouveau. Puis, c'est le moment d'une petite discussion où chaque participant pourra s'il le désire raconter aux autres ce qu'il a entendu. Ce sera aussi le moment d'analyser les sons. Si l'on a entendu des cris d'animaux, cela prouvera qu'ils sont de sortie la nuit. Si l'on a entendu des voitures au loin, ce sera la preuve que l'on perçoit les activités humaines même en pleine nuit. Ce sera aussi le moment de se rendre compte qu'on n'a pas été attaqué par un troll enragé, et donc de démystifier la nature dans la nuit, afin de dominer nos peurs.

Ce dernier moment peut se réaliser sur le lieu de l'écoute (on reste dans la magie mais on brise la tranquillité du lieu en parlant) ou lorsque l'on revient au point de départ (on ne dérange pas la nature en discutant, mais l'ambiance sera un peu plus "fade"). Au choix...

■ Trucs et astuces

Avant de partir, assurez-vous que personne ne porte de vêtements type "k-way", car ça fait tellement de bruit que vous n'entendrez plus rien d'autre.

Prendre le temps d'arriver à pied sur le lieu de l'activité, dans le calme, afin de s'immerger progressivement dans l'ambiance nocturne de la nature. Eveiller au préalable la curiosité des participants en leur disant où l'on va et ce qu'on y fera, sans non plus trop en dire afin de ne pas trop orienter leurs découvertes.

Expliquer le déroulement de l'activité aux participants, en donnant une estimation de la durée allouée à chaque étape, afin de poser un cadre rassurant et ainsi éviter impatience et angoisses. Essayer de faire durer cette activité le plus longtemps possible ! Si au bout de 20 minutes les participants ne s'impatientent pas, ne pas hésitez à déborder un peu. On ne prend que très rarement le temps de s'immerger en silence dans la nature en pleine nuit, et chaque participant vivra une aventure unique. De plus, il se dégage vraiment une ambiance sereine et pourtant pleine de puissance quand sur un même espace sont présentes vingt personnes qui ne disent un mot !

Les animateurs ne font pas l'activité ! Ils doivent rester attentifs à chaque participant, afin de pouvoir réagir promptement en cas de besoin, mais tout en restant discrets pour ne pas perturber le déroulement de l'activité.

Pour écrire, privilégier les crayons de papier aux stylos ! Les stylos tombent en panne dès qu'il y a un peu d'humidité.

■ Extensions

Revenir en pleine journée au même endroit et refaire la même activité, puis comparer les résultats obtenus le jour et la nuit. C'est souvent très intéressant, et cela permet d'ouvrir la discussion et la réflexion à plein de thématiques...



b - A propos des rapaces nocturnes

Julien GRUNENWALD (Maison de la nature du Sundgau) - Norbert JOLY (Nature Buissonnière)

■ Quelques généralités

Il convient tout d'abord de savoir à qui l'on a affaire. Comme tous les rapaces, les rapaces nocturnes possèdent de grandes serres aux pattes, un bec crochu et des sens très aiguisés, tout ceci leur permettant de chasser leurs proies (mulots, campagnols, musaraignes, passereaux, batraciens, insectes... selon les espèces et les saisons).

On distingue parmi les rapaces nocturnes deux grandes catégories : les chouettes et les hiboux. Pour les différencier, rien de tel que d'observer le sommet de leur crâne : sur celui des hiboux, se dressent deux petites touffes de plumes appelées "aigrettes", qui n'ont d'autres fonctions que la décoration. Les chouettes, quant à elles, n'en ont pas. Méfiez-vous tout de même car chez certaines espèces de hiboux, les aigrettes ne s'élèvent pas très haut et sont donc difficiles à voir.



© Jérémie Evangelista

Comme pour beaucoup d'animaux nocturnes, les rapaces ont nourri l'imaginaire collectif et ont été le fruit de nombreux mythes et légendes, parfois pour leur plus grand malheur. Encore aujourd'hui, il arrive parfois de voir une pauvre chouette effraie clouée à la porte d'une grange pour "éloigner le mauvais sort", et il n'est pas rare d'entendre encore parler de ces "oiseaux de malheur". Pourtant, les rapaces nocturnes ne représentent absolument pas le moindre danger pour les humains, et ils sont même d'une grande utilité, car bien souvent leurs proies principales sont des rongeurs et autres petits mammifères parfois nuisibles aux activités humaines.

Et si les chouettes effraies volent au-dessus des cimetières, ce n'est parce qu'elles sont les fantômes des morts, mais plus probablement parce qu'elles nichent dans le clocher de l'église toute proche ! Alors, pas de panique, et balayons les vieilles croyances pour partir à la rencontre de ces animaux fascinants...

■ Les petites choses à savoir

Comme d'habitude, prenez le temps de vous renseigner sur les différentes espèces présentes sur votre site, et apprenez un minimum à les identifier et à les différencier, selon leur apparence, leurs comportements et leurs modes de vie.

L'observation des rapaces nocturnes est difficile et quand on a la chance d'en apercevoir, cela ne dure en général que quelques secondes. En plus de l'aspect visuel (principalement la couleur et la taille), il faudra donc apprendre à les identifier à partir d'autres critères : l'endroit de l'observation et le cri.

Sans être des vérités absolues, on distingue des grandes tendances chez les différentes espèces : la chouette effraie préfère nicher dans les vieilles bâtisses, les clochers et les greniers, la chouette hulotte privilégie les forêts bien touffues, la chouette chevêche nichera surtout dans les vergers, le hibou moyen duc choisira un grand conifère majestueux, etc. Observez donc l'environnement qui vous entoure, afin de repérer les endroits pouvant potentiellement abriter ces oiseaux.

Mais les gîtes de certaines espèces sont difficiles à repérer (la chouette hulotte par exemple,

en change régulièrement) : il faudra alors vous repérer au cri de l'oiseau. Apprenez à les identifier, puis écoutez, et enfin, approchez-vous lentement et discrètement de l'endroit d'où vient le cri.

Enfin, soyez très attentifs, car à moins de crier, les rapaces nocturnes volent très discrètement et sont difficilement repérables, du fait de la structure de leurs plumes.



© Violaine Meslier-Tiberghien

La chouette hulotte

Oiseau de proie nocturne. Elle apprécie les boisements clairs de feuillus, les parcs plantés de vieux arbres, les grands jardins, les cimetières boisés, parfois les allées de grands arbres. Le chant le plus connu du mâle : deux notes graves sonores, hou-ou, suivies d'un silence de 1 à 4 secondes puis d'un ou, ou-ou-ou-ou étiré et tremblé.

Fiche technique et écoute : <http://www.oiseaux.net/oiseaux/chouette.hulotte.html>.

La chouette effraie ("Effraie des clochers")

Oiseau de proie nocturne. Niche dans les arbres creux, les clochers, les hangars, elle chasse dans les campagnes ouvertes avec champs, buissons, fossés.

Elle "cause" surtout durant la période de reproduction, de mars à novembre.

Ce ne sont que ronflements étranges et chuintements sinistres "chruuu... uurri... urrrr".

Fiche technique et écoute : <http://www.oiseaux.net/oiseaux/effraie.des.clochers.html>

Le hibou moyen duc

Oiseau de proie nocturne. Assez commun, il fréquente surtout les endroits semi-boisés de conifères, les bosquets dispersés dans les campagnes, ou aussi les parcs.

Chant nuptial du mâle audible dès le mois de février jusqu'en début mai : un "hou-ou" plus sourd que celui de la hulotte.

Fiche technique et écoute : <http://www.oiseaux.net/oiseaux/hibou.moyen-duc.html>

Ce n'est pas un rapace mais... Le rossignol

Bien que diurne, il chante aussi la nuit. Difficile à voir mais on l'entend sans problème au printemps : Roulades, trilles, crescendo flûtés, murmures, gloussements et brefs arrêts se succèdent rapidement. Assez fréquent en lisières, bosquets et buissons denses, jardins luxuriants.

Fiche technique et écoute : <http://www.oiseaux.net/oiseaux/rossignol.philomele.html>



■ Quelques idées d'activités...

De manière générale, l'observation des animaux sauvages est plus aisée en petits groupes (5 à 8 maximum), limitant ainsi le bruit. De plus, les rapaces nocturnes sont protégés. Il est donc très important de limiter leur dérangement : ne pas aller trop souvent aux mêmes endroits si on sait que des oiseaux nichent, ne pas déranger les espèces en hiver, éviter de s'approcher trop près (préférer l'utilisation d'une longue vue et de jumelles) et bien expliquer au groupe quelques règles déontologiques pour l'observation des animaux (il vaut mieux notamment arrêter une activité si on se rend compte que l'on dérange plutôt que de continuer à tout prix parce qu'on veut voir).

L'approche : vous pouvez repérer le cri d'un rapace nocturne posé quelque part, et vous en approcher progressivement et avec la plus grande discrétion... Au final, que vous voyiez ou non l'oiseau en question, cela n'a que peu d'importance, car l'intérêt principal d'une telle activité est l'incroyable excitation produite par une approche lente, d'apprendre à se mouvoir en toute discrétion et à se fondre dans la nature, en pleine nuit.

La repasse : l'autre alternative pour entendre et tenter de voir des rapaces nocturnes est la repasse. Cette technique est très intéressante mais sachez qu'elle peut perturber les oiseaux. Il s'agit en fait de faire venir l'oiseau à vous, en émettant un cri. Vous pouvez pour cela vous aider d'appeaux (apprenez à vous en servir avant, car ce n'est parfois pas très évident). L'usage par contre de matériel audio (un enregistrement sur lequel est capté le chant du rapace que vous souhaitez attirer) est interdit (*source : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)*). Cependant, avec un peu de pratique et de chance, votre bouche et vos mains pourront suffire à émettre le cri souhaité, et être assez fidèle pour convaincre un oiseau. Méfiez-vous tout de même, car si vous reproduisez un chant de mâle de qualité et qui dure longtemps, vous risquez de chasser un vrai mâle de son territoire, ce qui n'est pas vraiment le but de la manoeuvre. Evitez donc de "chanter" trop longtemps et surtout de revenir au même endroit plusieurs soirs de suite.

L'affût : installez-vous à proximité des gîtes à la tombée de la nuit, et guettez le passage des oiseaux qui partent en chasse. Les périodes de nourrissage des jeunes sont assez propices à l'observation, car les adultes font alors d'incessants allers-retours entre les zones de chasse et le nid. Il est toutefois impératif

de se placer un peu à l'écart de leur trajectoire, afin de ne pas les déranger. De plus, ceci vous permettra d'agrandir votre champ de vision.

Louïe des rapaces : malgré leur vue très adaptée à la lumière nocturne, les chouettes et hiboux utilisent surtout leur ouïe pour repérer leurs proies. Pour comprendre en partie le fonctionnement de l'appareil auditif des rapaces nocturnes, vous pouvez réaliser une petite activité très simple :

- Placez un enfant, les yeux bandés, à quelques mètres d'un deuxième enfant, muni d'une clochette qu'il agite pour faire du bruit.
- L'enfant aux yeux bandés doit repérer d'où vient le son, et celui qui a la clochette s'éloigne progressivement, jusqu'à ce que le premier ne soit plus en mesure d'entendre de son.
- L'enfant "aveugle" signale à l'autre de s'arrêter dès qu'il n'entend plus la clochette. Notez la distance qui sépare les deux enfants.
- Puis recommencez l'activité, mais cette fois l'enfant aux yeux bandés place ses mains derrière ses oreilles pour former une "parabole". Vous remarquerez ainsi que la distance qui séparera les deux enfants à la fin sera beaucoup plus grande que la première fois.

Cette petite mise en scène permet de comprendre l'importance de la morphologie des rapaces nocturnes, qui présentent une face très plate, amplifiant ainsi l'effet de "parabole", augmentant leurs chances d'entendre les rongeurs qui courent sous les hautes herbes.

■ Pour aller plus loin

Faites appel à un ornithologue local, qui connaît probablement des gîtes du secteur et qui pourra ainsi vous fournir de précieuses informations.

Vous pourrez ainsi repérer les dortoirs de hiboux moyens ducs et les observer durant plusieurs heures dans la journée, perchés sur leur branche. Il s'agit souvent de grands épicéas ou pins, où plusieurs individus logent toute la journée durant, et reviennent au cours de la nuit pour digérer leur proies.

Les rapaces nocturnes avalent leurs proies d'une seule bouchée, mais ne digèrent ni les os ni les poils. Ils rejettent ainsi, chaque jour, plusieurs petites boules de poils et d'os, bien compactes, qu'on appelle pelotes de réjection. Non seulement, trouver de telles pelotes vous permettra de repérer les perchoirs des oiseaux, mais vous pourrez aussi les récolter pour procéder à des dissections, et identifier ainsi le régime alimentaire de l'oiseau qui

Pour en savoir plus...

Ouvrages

• Les rapaces nocturnes
Théodore Mebs (Ed. Delachaux et Niestlé)

- Les dossiers techniques de la Gazette des Terriers (FCPN) :
 - Chouettes et hiboux : le bloc-note des anecdotes
 - Douze actions pour la Chouette chevêche
 - Fabriquons des nichoirs

• Nichoirs et Cie
Bernard Bertrand et Thierry Laversin (Ed. de Terran)

Web

Site internet de la FCPN (Fédération des clubs "Connaître et Protéger la Nature")
<http://www.fcpn.org>

a recraché cette pelote. C'est une activité de détective captivante qui permet d'utiliser du matériel scientifique d'observation et d'identification mais aussi de développer diverses notions d'écologie liées à l'alimentation (chaînes alimentaires, bioaccumulation, etc.). Elle ne présente aucun risque sanitaire mais il est toujours indispensable pour ce type d'activité de respecter les règles d'hygiène élémentaire, comme se laver les mains après et ne pas se toucher le visage avec par exemple. A ce titre, bien que moins pratique, il peut être conseillé d'utiliser des gants en latex pour limiter les risques de transmission de maladie, surtout lorsqu'on travaille sur des excréments ou ces pelotes de réjection. Une petite branche pour les manipuler peut aussi très bien faire l'affaire...

L'abattage fréquent des vieux arbres ainsi que la démolition ou la rénovation des vieilles bâtisses entraînent la disparition de nombreux gîtes potentiels pour les rapaces nocturnes. Vous pouvez donc construire des nichoirs adaptés, à placer aux bons endroits, qui offriront aux oiseaux un gîte sûr et confortable. Renseignez-vous auprès d'associations ou dans des revues naturalistes pour trouver des plans adaptés à l'espèce que vous souhaitez abriter. Si votre nichoir est bien conçu et bien placé, il sera vite habité, et vous aurez ainsi un superbe endroit d'observation.



c - A propos des Chiroptères

Julien GRUNENWALD (Maison de la nature du Sundgau)



© Claire Duriez

■ Quelques généralités

Les chiroptères, aussi appelés chauves-souris, sont certainement parmi les espèces sauvages les plus associées à l'être humain. Elles profitent allègrement des sources de lumières artificielles qui attirent les insectes dont elles se nourrissent, ainsi que des vieilles bâtisses qui leur servent souvent de sites de reproduction, voir d'hibernation.

Il est très facile d'apercevoir des chauves-souris, mais beaucoup moins de les identifier. C'est pour cela qu'avant de partir à leur rencontre, il est préférable de s'informer un peu, afin d'avoir déjà une vague idée des espèces présentes là où vous vous trouvez.

■ Les petites choses à savoir

Les chiroptères sont des mammifères. Cela constitue la première chose à savoir, car bien souvent, étant donné qu'ils volent, on s'imaginaient que ce sont des oiseaux...

Comme beaucoup de créatures de la nuit, les chauves-souris ont nourri l'imaginaire des humains et ont servi d'exutoire à bien des peurs injustifiées. Non, les chauves-souris ne sucent pas le sang des êtres humains ! Toutes les espèces européennes de chiroptères sont insectivores. Non, les chauves-souris ne s'emmêlent pas dans les cheveux ! Elles sont au contraire munies d'un excellent système de repérage et de guidage (les ultrasons) qui ne laisse pas beaucoup de place aux erreurs. Il n'y a donc aucune raison d'avoir peur des chauves-souris. Au contraire, elles font même très bien office d'insecticide naturel.



© Claire Duriez

Attention : ne jamais partir à la recherche des chauves-souris en hiver !!! JAMAIS ! Toutes les espèces de chiroptères présentes en Europe hibernent. Les déranger pendant leur sommeil peut leur causer des dommages graves pouvant entraîner la mort des individus. Il s'agit donc d'aller se promener entre le mois de juin et le mois de septembre, pour essayer de les apercevoir lorsqu'elles sont de sortie. Pour cela, essayez de vous placer aux endroits où viennent les insectes,

car la nuit, les chiroptères passent la plus grande partie de leur temps à se nourrir. Les lampadaires et les étendues d'eau, par exemple, font de très bons sites d'observation. Si vous avez déjà repéré un endroit où les chauves-souris dorment en journée (vieille grange, clocher d'église, arbres creux...) vous pouvez aussi guetter leur sortie en début de soirée, en observant les trous par lesquels elles passent.

■ Quelques idées d'activités

Repérage et étude : il peut être fort intéressant de travailler avec des enfants sur la recherche des chiroptères. Le mieux est de repartir sur la même forme qu'une balade de nuit couplée de petites pauses d'affût, sauf que là, on sait exactement ce que l'on va chercher. L'idéal étant d'avoir un groupe qui est déjà allé se promener dans la nature la nuit auparavant, histoire que chaque participant ait déjà eu un premier contact qui lui aura permis de se familiariser avec l'ambiance et de gérer ses craintes. On pourra alors essayer d'observer les chauves-souris sur leur lieu de chasse, repérer les endroits où elles dorment en guettant par où elles sortent, et ainsi découvrir tout ce qui se passe pour elles au cours d'une nuit.

Zip Zap : un petit jeu pour avoir une première approche de la notion d'ultrason, système permettant aux chiroptères de se guider efficacement malgré l'obscurité et une faible vue.

- Les enfants font un cercle en se tenant la main, et deux participants (un insecte et une chauve-souris) se mettent au milieu du cercle.
- L'enfant "chauve-souris" a les yeux bandés et devra essayer d'attraper l'enfant "insecte". Pour y arriver, l'enfant "chauve-souris" devra dire "zip". A chaque "zip", l'enfant "insecte" devra aussitôt répondre "zap". Ainsi, l'enfant "chauve-souris" se guidera en écoutant la voix de l'enfant "insecte".
- Les autres enfants font office d'obstacle pour canaliser l'insecte et la chauve-souris.

Ouvrages

- Mallette "Les chauves-souris vous sourient" (FCPN)
- Chauves-souris, maîtresses de la nuit
L. Arthur & M. Lemaire (Ed. Delachaux et Niestlé)

Web

Site internet de la FCPN (Fédération des clubs "Connaître et Protéger la Nature")
<http://www.fcpn.org>

Plusieurs parties sont nécessaires pour être au moins une fois "insecte" ou "chauve-souris". On peut varier la difficulté en adaptant la taille du cercle et/ou en variant le nombre d'insectes et de chauves-souris. Bien expliquer aux enfants que dans la réalité, les insectes ne "répondent" pas aux chauves-souris, mais renvoient involontairement un écho lorsque l'ultrason émis vient buter sur leur corps.

Ecouter les ultrasons : il existe des petits outils électroniques merveilleux qui permettent de détecter les ultrasons. Comme les chauves-souris en émettent pour se guider en vol, vous pourrez ainsi les repérer facilement et analyser les fréquences afin de déterminer de quelle espèce il s'agit.

Aménager/réaliser des gîtes : il existe un certain nombre d'aménagements simples permettant de transformer n'importe quel bâtiment ou arbre en site susceptible d'accueillir des chauves-souris. Pensez-y si vous décidez de travailler sur ce thème. La crise du logement est importante chez les chiroptères, et ça vous occupera la journée, quand ils dorment...

■ Pour aller plus loin

Selon vos envies, la motivation du groupe et/ou les possibilités offertes par le lieu où vous vous trouvez, vous pouvez envisager d'aller plus loin. Cela peut offrir un vaste champ de possibilités pédagogiques avec un groupe, par exemple via une pédagogie de projet où plusieurs groupes travailleraient sur des aspects précis du thème en vue de restituer un travail (exposition, campagne d'information ou de protection, etc.). Dans ce cas, il est préférable et utile de contacter des groupes locaux de naturalistes qui étudient les mammifères et les chauves-souris. Certains de ces groupes sont disposés à accompagner des initiatives pédagogiques, et la plupart possèdent les autorisations nécessaires à l'étude des espèces protégées. Ils pourront ainsi vous associer à des études de colonies de chiroptères en vous laissant les accompagner sur les lieux où elles se trouvent, voire à des captures de chiroptères afin d'inventorier des espèces et les individus présents sur une zone. Dans tous les cas, **n'essayez JAMAIS de réaliser ces choses sans être accompagnés par des spécialistes.** La plus grande cause de mortalité chez les chauves-souris est le dérangement. Elles sont protégées par la loi, il est donc interdit de les capturer (même de ramasser un individu mort) ou de les déranger sans avoir d'autorisations spéciales, quelles que soient vos intentions !



© Violaine Meslier-Tiberghien

Objectif : voir les mammifères en s'immergeant dans la nature. en début ou en fin de nuit. **Public :** à partir de 7/8 ans.

Durée : entre 2 et 4 heures.

Période : selon l'espèce que vous voulez observer.

Lieu : selon l'espèce que vous voulez observer.

Nombre de participants : 4 ou 5 personnes par groupe.

Nombre d'animateur : 1 par groupe.

Matériel : jumelles, longue vue, lampe de poche, vêtements chauds.



© Jérémie Evangelista

Pour en savoir plus et aller plus loin

Ouvrages

• Guide des traces d'animaux
P. Bang, P. Dahlström (Ed. Delachaux et Niestlé)

• Petit atlas des mammifères
(Ed. Delachaux et Niestlé)

• Les dossiers techniques de la Gazette des Terrier (FCPN) :
- Une nuit chez les blaireaux
- Petit guide des crânes de mammifères
- A l'affût des Chevreuils

Web

Site internet de la FCPN (Fédération des clubs "Connaître et Protéger la Nature")
<http://www.fcpn.org>

Partir à l'affût des animaux est une activité délicate, parfois difficile à mettre en œuvre avec des enfants. Elle est cependant extrêmement positive car elle resserre les liens qui nous unissent avec la nature, elle est source d'émotions, de connaissances, d'aventures et peut aboutir à des observations riches et inoubliables. C'est aussi l'occasion de se rappeler que la nature n'est pas un musée, et que les observations d'animaux ne se commandent pas sur un menu. Lorsqu'on part en affût, il faut s'attendre à rentrer bredouille !

Surtout lorsqu'on est en groupe, il est rare de ne jamais avoir l'un ou l'autre enfant qui s'agite, qui s'impatiente, qui chuchote, qui tousse, etc. Et il suffit d'un faux pas de notre part pour que l'animal tant attendu s'en aille bien loin de nous ou refuse de sortir de son terrier pendant toute la nuit... Mais ce n'est pas grave ! La nature c'est aussi ça : une bonne dose de patience pour un résultat non garanti ! Et même si les enfants ne voient aucun animal, ils auront vécu un moment privilégié avec la nature, en attendant patiemment, dans le calme, à l'écoute des moindres bruits, les sens aiguisés... Et c'est bien là le plus important !

■ Les petites choses à savoir

A l'exception de l'écureuil, tous les mammifères présents en France ont plutôt tendance à se mettre en activité au crépuscule et/ou à l'aube. Bien que chaque espèce ait ses caractéristiques particulières, les dangers que représentent les activités humaines les ont pour la plupart conduites à se cacher dans la journée, et à profiter du calme relatif de la nuit pour se mettre en activité.

Il convient de se renseigner au préalable sur l'espèce que l'on souhaite observer afin de connaître ses principales caractéristiques pour pouvoir mettre un maximum de chances de son côté. Sans être exhaustifs, nous vous présentons ici quelques grandes tendances, vous permettant de vous faire une première idée des différentes possibilités.

Le cerf, le chevreuil, le sanglier

Ces grands mammifères passent une bonne partie de la nuit et de la journée cachés en forêt où ils sont très difficilement repérables. Il sera donc préférable d'aller les attendre aux endroits où ils viennent se nourrir, au crépuscule et à l'aube. En général, les lisières de forêt et les prés en herbes sont des endroits assez propices, où chacune de ces espèces trouve de quoi s'alimenter et y reste souvent assez longtemps. Il faudra vous installer de manière à voir

la forêt, la lisière et le pré en même temps, afin d'augmenter vos chances. Ces trois espèces sont très sensibles aux bruits et aux mouvements. Vous devez être extrêmement discrets !

Le blaireau, le renard

Ces deux espèces vivent dans des terriers et sortent au crépuscule et à l'aube pour se nourrir, en vagabondant le long des chemins. Le meilleur moyen de les observer est de les attendre à la sortie du terrier, le soir. Il faut donc déjà connaître l'emplacement de leurs terriers (renseignez-vous auprès des naturalistes locaux ou de l'ONF). Placez-vous face aux terriers et attendez. Ces deux espèces sont aussi très sensibles aux bruits et aux mouvements. Par contre, la mauvaise vue du blaireau fait que vous pouvez même vous habiller en blanc et braquer un projecteur sur l'entrée de son terrier, tant que vous ne bougez pas, il ne s'apercevra de rien !

Le hérisson, la fouine, la martre, les micro-mammifères

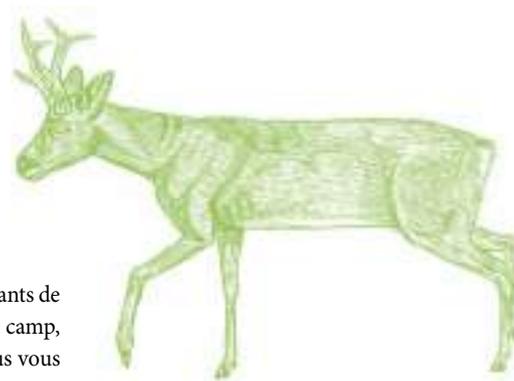
Ici, nous avons affaire à des mœurs très variées. Il est difficile de prévoir l'endroit où l'on pourra apercevoir ces différentes espèces, mais il n'est pas rare d'en croiser par hasard, au détour d'un chemin. Le meilleur moyen est donc de se promener, en s'arrêtant régulièrement pour guetter les environs, et vous aurez peut-être la chance d'observer un de ces animaux en train de suivre son chemin, de chasser ou de détalé à toute allure...

Le hérisson est très bruyant quand il farfouille dans les feuilles mortes, après une approche discrète on est étonné de ne voir... qu'un hérisson.

■ Avant de partir

Tout d'abord, vous devez savoir où vous installer. Renseignez-vous sur les caractéristiques et le mode de vie de l'animal que vous cherchez, et partez en reconnaissance pour trouver des traces, des empreintes, des crottes, des coulées (sentiers empruntés par les animaux), qui seront autant d'indices précieux pour repérer l'endroit précis où vous installer. Et n'hésitez pas à demander aux naturalistes locaux de vous indiquer les "bons coins" où trouver tel ou tel animal.

Une fois que vous aurez les informations nécessaires, vous pourrez choisir l'endroit le plus propice. Dans l'idéal, cette préparation peut même devenir une activité à part entière où les enfants vont devenir acteur de l'activité, ils apprendront à connaître et à pister l'animal qu'ils souhaitent voir,



© Jérémie Evangelista

Le cerf

repérer des indices de présence. Quand ce travail préalable est fait, il sera temps d'organiser votre moment d'affût. Vous serez donc amené à choisir entre le crépuscule ou l'aube, selon les possibilités de votre emploi du temps et les particularités de l'espèce choisie. Partez en avance. N'attendez pas la tombée de la nuit ou le lever du jour pour vous rendre sur le lieu de l'affût. Il faut y être bien en avance, pour ne pas éveiller les soupçons de votre "proie". Au moment de partir, donnez des consignes claires. Expliquez aux enfants qu'une fois partis vous ne devez pas parler ni faire de bruit. Il faut donc que tout soit bien expliqué et compris avant le départ. Pensez à leur rappeler les consignes de sécurité et à les rassurer sur l'activité. Les grands mammifères leur font souvent peur, alors n'oubliez pas de leur préciser qu'ils ne risquent absolument rien, et qu'en cas de rencontre inattendue les animaux seront bien plus effrayés qu'eux et partiront bien vite en courant. Si vous faites plusieurs groupes, organisez-vous par secteurs clairs et définis, pour être bien sûrs de ne pas vous croiser ou de vous gêner mutuellement. Si vous emportez des jumelles, assurez-vous que chaque participant sait s'en servir ! Enfin, pour ne pas être immédiatement repérés les enfants ne doivent pas porter d'habits "bruyants" ou de couleur claire et doivent avoir été aux toilettes avant le départ pour éviter les déplacements intempestifs.

■ Déroulement

Arrivez dans le plus grand calme sur le lieu de votre affût, et installez-vous. Vous devrez rester un assez long moment dans la même position, sans bouger, alors prenez le temps de choisir une position confortable où vos muscles ne seront pas trop en tension. A partir de maintenant, vous ne devez plus faire ni bruit ni mouvement. Puis, attendez... Au bout d'un certain temps, si vous avez choisi un bon endroit et que vous avez su vous montrer discrets, vous aurez peut-être la chance d'observer l'un ou l'autre des mammifères qui passera par là...

■ Au retour

Une fois la nuit tombée (ou une fois que le jour se lève), il est temps de quitter les lieux. En effet, même si vous n'avez rien vu, cela ne sert à rien de s'acharner trop longtemps car l'obscurité ou le grand jour ne vous permettront plus d'observer quoi que ce soit. Mais attention, ce n'est pas parce que c'est fini qu'on peut se permettre de danser la carmagnole ! Repartez dans le calme, très discrètement, en faisant le moins de bruit

possible, afin de ne pas déranger les habitants de la forêt. Une fois arrivés sur votre lieu de camp, vous pourrez commenter autant que vous voulez vos observations, ou au contraire essayer vos larmes d'observateurs bredouilles. C'est même très conseillé. Evitez de rentrer comme si rien ne s'était passé. Cette soirée aura été un moment fort car la plupart des enfants et même des ados ne sont plus familiarisés avec la nuit en milieu naturel. Réchauffez-vous autour d'une tisane (ou d'un bon petit déjeuner) et faites un bilan de votre affût. Mettez en évidence les réussites et les échecs de votre sortie avec les enfants, laissez parler les émotions, pour que tout cela vous serve à améliorer votre technique, pour des observations futures encore meilleures !

■ Trucs et astuces

Pensez aux odeurs ! Ne partez pas à l'affût juste après la douche, car les parfums de gel douche et de déodorant trahiraient aussitôt votre présence. Dans tous les cas, jetez une poignée d'herbe en l'air pour repérer le sens du vent, et placez-vous face au vent. Si possible, mettez-vous dos au soleil (couchant ou levant). Vous éviterez ainsi d'être ébloui et de ne rien voir !

La patience est une chose difficile à obtenir auprès d'un groupe d'enfants. En ce qui concerne l'affût, il n'y a pas de secret : seule la motivation pourra les faire patienter. Vous devez mettre des formes avenantes à votre activité. Une attente de deux heures dans l'herbe mouillée ? Non ! Par contre, une traque camouflée d'une équipe de trappeurs sera du meilleur effet ! Préparez votre affût ! Non

seulement, vous devrez connaître l'animal que vous voulez observer, mais il faudra aussi être familiarisé avec les techniques d'affût. Et cela se fera à travers une approche ludique.

Organisez des jeux de trappeurs. Des jeux où il faut se cacher sans faire de bruit, où il faut se déplacer discrètement, où il faut repérer des objets disséminés dans la nature, mouler des empreintes, etc. Ainsi, les enfants seront préparés et d'autant plus motivés ! Adaptez la durée de l'affût à l'âge et à la motivation des enfants. Ne vous acharnez pas à rester des heures et des heures sans bouger si vous sentez que les enfants se lassent. Tant pis, ce sera pour une prochaine fois... et le temps que vous y aurez passé, ce sera toujours ça de pris !

■ Extensions

Réaliser un affût est particulièrement pertinent dans le cadre d'un travail global sur une espèce choisie. Partir à l'affût de l'animal qu'on aura appris à connaître pendant plusieurs jours auparavant sera une formidable finalisation, et son éventuelle observation sera une récompense inoubliable ! Si vous rentrez bredouilles, ne désespérez pas. La nuit est aussi un très bon moment pour observer d'autres espèces plus faciles à voir : crapauds, grenouilles, salamandres, insectes, etc.

Les bruits de la nuit

Certains mammifères ont des soirées et des nuits particulièrement bruyantes. En général c'est pendant la période du rut. L'observation peut en être simplifiée du fait que l'on entend l'animal et que, comme nous autres humains, quand les mâles sont "nerveux" ils sont distraits. Ce qui ne veut pas dire qu'il faut oublier les consignes de discrétion, ne serait-ce que par respect pour la faune. Comme pour les affûts, il n'y a pas de garantie, on peut très bien ne rien entendre, d'où l'intérêt de contacter des structures d'éducation et de découverte de la nature qui peuvent vous informer sur le sujet.

Le "tiercé" des manifestations mammalogiques particulièrement audibles :

Le brame du cerf : le plus connu, il se déroule de la mi-septembre à début octobre. A partir de la tombée de la nuit. Un cri rauque et puissant, parfois continu parfois en cadence. Si le cerf néglige quelque peu la prudence, la biche elle surveille les alentours de

près et vous ne passerez pas inaperçu si vous n'êtes pas discret. L'écoute du brame du cerf, le plus grand de nos mammifères, est un moment intense qui "prend aux tripes".

Entendre : <http://www.marchelibre.be/cerf.htm>

Le raie du daim : rare à l'état sauvage en France, on le trouve surtout dans des parcs. Il y a une harde sauvage dans la forêt de l'Ill près de Sélestat en Alsace. Le raie, qui s'apparente au brame, se déroule à partir de la deuxième quinzaine d'octobre à début novembre. A partir de la tombée de la nuit et parfois jusqu'au matin, série de cris rauques assez impressionnants.

Le rut du renard : la période s'étale entre fin décembre jusqu'en février. Le point fort est plutôt en janvier, début février. Pendant la nuit le mâle pousse des cris rauques et répétés, des sortes d'aboiements brefs suivis de gémissements rappelant un miaulement de chat puis, un hurlement déchirant ainsi que des gloussements, c'est très particulier. Animal fréquent, il faut être là au bon moment et aux bons endroits, forêts, lisières, prairies, parfois il s'urbanise...



e - Affûts à insectes

Mathieu DE FLORES (OPIE)

Bien utilisés, les "pièges" décrits ici ne représentent aucun danger pour les insectes...

Objectif : observer les insectes nocturnes et apprendre à les reconnaître

Public : tous publics.

Durée : entre une heure et une soirée, selon le degré d'approfondissement et la motivation des participants.

Période : printemps, été, quand les insectes sont de sortie, de préférence les nuits sans Lune.

Lieu : tous lieux, de préférence peu éclairés !

Nombre de participants : une quinzaine de participants maximum (au-delà, faire plusieurs groupes avec plusieurs installations).

Nombre d'animateurs : un

Matériel : un projecteur (à pile ou à batterie, c'est mieux), un grand drap blanc, un guide d'entomologie, du matériel de capture des insectes (filets à papillons, boîtes transparentes), un appareil photo, pots en plastique, petite pelle.

Le piège lumineux Le piège fosse

Ce piège va attirer les insectes nocturnes grâce à une source de lumière, ce qui permettra de les observer à loisir. Pour commencer, vous devrez choisir un lieu stratégique correspondant à ce que vous recherchez. Selon les espèces d'insectes que vous souhaitez observer, essayez de vous placer à un endroit qui correspond le plus possible à leur habitat. De manière générale, évitez de vous placer à proximité de lumières vives.

Quand vous avez choisi votre terrain, installez le projecteur face à vous. Le mieux est d'utiliser un projecteur assez puissant (du type de ceux utilisés dans les chantiers) à pile ou à batterie. Le cas échéant, si vous avez accès à un réseau électrique et à une rallonge vous pouvez aussi en utiliser un qui se branche sur le secteur. Si vous n'avez ni projecteur à piles ni accès à un réseau électrique, vous pouvez aussi générer de la lumière à partir d'une ou plusieurs lampes de camping à gaz.

Tendre un grand drap blanc à environ un mètre du projecteur, et laissez une partie du drap trainer sur le sol afin de repérer les insectes qui tombent après l'avoir heurté. Pensez à vous installer près de petits arbres, ou à côté d'une clôture, ou encore à emmener avec vous des perches de bois pour pouvoir tendre le drap.

Cette installation vous permet maintenant de repérer facilement les insectes qui viennent voler autour de votre lumière, beaucoup se poseront

sur le drap. Dans un premier temps, restez un peu éloigné, pour laisser aux insectes le temps d'arriver et aussi pour admirer le spectacle d'ombres chinoises papillonnantes qui virevoltent.

Quand vous jugerez qu'il y a suffisamment d'insectes, vous pourrez alors vous rapprocher pour les observer de près. A moins d'être accompagné d'un entomologiste, l'identification sur place sera la plupart du temps difficile, l'utilisation d'un guide entomologique permettra

de vous orienter vers un groupe d'espèces, mais rarement d'identifier les insectes de manière certaine. Vous pourrez par contre facilement montrer les différences qui existent entre les papillons, les punaises, les coléoptères, etc.

Le but est de capturer les insectes parcourant le sol la nuit. Le principe est très simple : il s'agit d'un pot en plastique enterré qui affleure au niveau du sol. Les insectes se promenant viennent tomber au fond du pot. Il est alors possible d'observer à loisir ces animaux que l'on croise rarement...

Vous pouvez installer le pot en fin de journée avec les participants et le relever le lendemain avec eux, ou bien l'installer la veille de l'animation. Creusez un trou permettant d'y placer le pot, qui ne doit surtout pas dépasser du niveau du sol.

De plus, prenez garde à ne pas laisser d'espace vide entre le pot et le sol, et ne remuez pas trop les alentours, sinon les animaux éviteront les lieux.

Il est important de relever le piège le lendemain afin d'éviter que les insectes se mangent entre eux ou fassent le bonheur de quelque renard ou oiseau...

Trucs et astuces

Au début de l'activité, pensez à "re-situer" les insectes dans le monde animal. Il ne faut pas oublier que beaucoup d'enfants (et d'adultes !) ne savent que vaguement ce qu'est un insecte. Posez-leur des questions (combien de pattes ? etc) et n'hésitez pas à faire des rappels d'anatomie :

- Les insectes sont les seuls animaux sur Terre à avoir 6 pattes (les araignées et scorpions, par exemple, sont des arachnides et en ont 8). Cependant, certaines larves d'insectes n'ont pas de pattes (les asticots par exemple, qui sont des larves de mouches).
- De plus, les insectes peuvent avoir des ailes, 2 pour les mouches, 4 pour les papillons, guêpes et abeilles (entre autres !), mais certains n'en ont pas !
- Leur corps est constitué de 3 parties : Tête-Thorax-Abdomen. Faites compter les ailes et les pattes aux participants ! C'est le meilleur moyen de leur faire retenir...

Formez-vous un peu avant de réaliser de telles activités. Le monde des insectes nocturnes est riche et passionnant, et il serait dommage de ne pas en profiter. Renseignez-vous sur les espèces présentes dans le secteur, sur les particularités des insectes nocturnes, etc.





Quand les insectes se posent sur le drap, il est facile de prendre des photos, mais parfois ils n'arrêtent pas de voler. Dans ce cas, après avoir appris à vous en servir correctement avec un spécialiste, vous pouvez utiliser un filet à capture (filet à papillons), le temps d'immobiliser l'individu et d'en prendre un cliché. N'oubliez pas de le relâcher délicatement une fois le travail fini ! Si les captures doivent être réalisées par des enfants non initiés, prenez le temps les jours précédents de bien leur apprendre à se servir des outils de capture afin d'être sûr qu'aucun insecte ne sera blessé !

Cette activité peut sans problème se limiter à l'observation des insectes, évitant ainsi d'avoir recours à des compétences particulières comme la prise de vue ou la capture, notamment avec un public de jeunes enfants. Dans ce cas, évitez d'en faire l'activité centrale de votre soirée : préférez placer votre installation à une distance peu éloignée de votre lieu d'activité principal et allez voir régulièrement tout au long de la soirée, avec des petits groupes, les insectes qui volent autour de votre drap.

Si possible, réalisez votre installation dans la journée, et allumez vos lumières dès le

crépuscule. Cela laissera un peu de temps aux insectes pour arriver, et ça vous évitera ainsi d'attendre plusieurs dizaines de minutes avec les participants.

Attention, car même en pleine nuit, les lumières vives peuvent parfois aussi attirer certaines espèces d'insectes diurnes !

Avec un peu de chance, les chauves-souris seront ravies de ce garde-manger improvisé et s'inviteront aussi à la fête. Prévoyez le coup en vous renseignant un peu avant sur les chiroptères...

■ Extensions

Les photos prises lors de la soirée pourront non seulement servir à l'identification des espèces, mais vous pourrez aussi les développer pour les exposer, ou les reproduire et les affiner en dessin, etc.

Vous pouvez aussi mener une étude qualitative comparative en inventoriant les espèces d'insectes présentes au même endroit la journée.

Dans tous les cas, n'hésitez pas à valoriser ce travail et à approfondir les recherches. Le monde des insectes est passionnant, mais trop peu connu !



© Alain Sauvage

Pour en savoir plus et aller plus loin

Web

- Site internet de l'Opie (Office Pour les Insectes et leur Environnement) : www.insectes.org

- Site internet de l'insectarium de Montréal : <http://www2.ville.montreal.qc.ca/insectarium/toile/nouveau/menu.php?s=acti>

Guides entomologiques

- Insectes De France Et d'Europe Occidentale
Michael Chinery (Flammarion)

- Guide des papillons nocturnes de France
Roland Robineau (Delachaux et Niestlé)



© Hervé Cuyot



La Lumière et la nuit

Électricité

Quelques notions

Association Française d'Astronomie

Nous utilisons l'électricité au quotidien : pour allumer nos lampes, pour faire fonctionner nos appareils électroménagers, pour regarder la télé, pour écouter notre baladeur... Elle est présente dans nos piles ou nous est fournie par une centrale électrique. Mais qu'est-ce que l'électricité ? Comment est-elle produite ? Comment fonctionne-t-elle ?

■ Atomes, noyaux et électrons

Tout ce qui nous entoure (objets, planètes, air, eau, êtres vivants...) est constitué d'atomes, sortes de briques élémentaires qui, assemblées, donnent ce que l'on connaît des objets. Un atome est tout petit, si minuscule que l'on ne peut le voir à l'œil nu. Il est constitué d'un noyau (comme dans un abricot) et de minuscules particules, encore plus petites, les électrons, qui gravitent autour de celui-ci, comme dans un nuage ou un essaim d'abeilles.

Nous ne parlerons pas ici de l'électricité statique qui fait que nos cheveux se hérissent parfois sur la tête lorsque l'on enlève un pull. Nous nous attarderons sur l'électricité "dynamique", celle qui "sort" notamment de nos prises de courant.

■ Courant électrique, conducteurs et isolants

Pendant longtemps, on a cru que le courant électrique coulait comme de l'eau dans une rivière, d'où son nom. On s'est aperçu par la suite que le phénomène ressemblait plus à celui du pendule

formé se mesure alors à la quantité de charges électriques (nombre d'électrons) qui passent d'un point A à un point B.

Les conducteurs sont opposés aux matériaux dits "isolants" qui, (eux) ne laissent pas passer le courant, comme le bois, le caoutchouc ou le verre par exemple.

■ Les différents circuits

Un circuit électrique est une sorte de route qui achemine les électrons afin de leur donner une mission précise (allumer une ampoule, allumer une télé...). Dans un circuit, il faut au minimum un générateur qui produit de l'électricité (pile, centrale...), un conducteur qui la fait circuler (fil électrique...) et un récepteur que l'on veut faire fonctionner (ampoule, four, chargeur...). Il faut donc que ce circuit soit fermé. S'il était ouvert, les électrons ne pourraient plus passer et donc ne pourraient plus produire de l'électricité. C'est ce que fait un interrupteur par exemple.

■ Les différentes sources d'énergies

Pour produire de l'électricité, il faut ce que l'on appelle une source d'énergie (que l'on trouve dans la nature) qui sera alors transformée.

Les sources les plus connues sont :

- **l'eau** (chute d'eau, barrage, marée...) transformée en électricité au moyen d'une centrale hydroélectrique. Cette énergie est appelée hydraulique.
- **le vent** qui fera tourner des éoliennes par exemple. Cette énergie est appelée éolienne.
- **le Soleil** transformé au moyen d'une cellule photovoltaïque. Cette énergie est appelée solaire.
- **la chaleur** produite par exemple à partir d'un combustible que l'on brûle, comme le gaz ou le charbon. Cette énergie est appelée thermique. Lorsque cette chaleur fait appel à la fission d'**uranium**, composé radioactif, au moyen d'une centrale, l'énergie est appelée nucléaire.

Certaines de ces énergies sont dites renouvelables (à échelle humaine), c'est-à-dire qu'elles se

"Un circuit électrique est une sorte de route qui achemine les électrons afin de leur donner une mission précise"

de Newton, composé de plusieurs billes en métal en suspension. Lorsqu'on lance une bille, une autre bille se met en mouvement de l'autre côté. Les électrons se déplacent de la même manière, chacun "bousculant" son voisin, créant ainsi du courant électrique dans le matériau.

Certains matériaux sont dits "conducteurs", comme le métal ou le cuivre, c'est-à-dire que les électrons peuvent s'y promener librement, plus ou moins facilement, pour former du courant électrique. C'est le cas, notamment, des fils électriques. Le courant



consommement moins vite qu'elles ne sont produites et se renouvellent constamment (on peut donc considérer qu'elles sont utilisables à vie). En outre, elles ne produisent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes. C'est le cas des énergies hydraulique, solaire ou éolienne.

Cette électricité, une fois produite, parvient jusqu'à nos maisons, nos appartements ou nos routes au moyen d'un réseau électrique (les fils que l'on voit dans la rue).

■ Comment se mesure l'électricité ?

Elle se mesure au moyen de 3 unités essentielles :

- l'intensité, notée "I" et mesurée en ampères (A) avec un ampèremètre ;
- la tension, notée "U" et mesurée en volts (V) avec un voltmètre ;
- la résistance, notée "R" et mesurée en ohms (Ω , "oméga") avec un ohmètre.

Ces 3 unités sont liées entre elles par une formule mathématique qui s'appelle la loi d'ohm :

$$U = R \times I.$$

Si l'on connaît deux valeurs, on peut en déduire la troisième.

L'intensité est la quantité d'électrons qui passent dans le circuit en un certain temps.

Pour prendre l'image d'une autoroute, cela pourrait être le nombre de voitures (nombre d'électrons) qui roulent pendant une certaine durée.

La tension (ou différence de potentiel) représente la force avec laquelle les électrons sont propulsés dans le circuit entre deux points, un peu à la manière de la quantité d'essence et du moteur dans une voiture. Plus la tension est forte (plus il y aura d'essence), plus les électrons iront loin. Les tensions dans les lignes "haute tension" à la sortie des centrales électriques sont de l'ordre de 40 000 volts (!) pour pouvoir parcourir des dizaines de kilomètres sans pertes électriques.*

La résistance est la capacité d'un matériau (conducteur ou isolant) à laisser passer plus ou moins bien le courant électrique.

Pour finir la comparaison avec l'autoroute, la résistance pourrait être représentée par un rétrécissement de la chaussée. Le nombre de voitures est le même mais moins la chaussée sera rétrécie, plus il passera de voitures par minutes et plus elles pourront rouler vite (cf. analogie avec intensité).

La puissance correspond, dans le cas d'appareils lumineux par exemple, au fait que certains éclairent mieux que d'autres. Ce n'est dû ni à la tension d'entrée ni à son intensité. Elle est fournie par le générateur et consommée par le récepteur.

L'énergie mesurée couramment en Kilowatts-heure correspond à ce que consomme un ap-

pareil électrique. Elle dépend donc de sa puissance et de sa durée d'utilisation. Pour économiser nous pouvons donc "agir" soit sur ce dont a besoin le matériel (ampoule basse consommation par exemple) soit en l'utilisant moins longtemps. D'autres solutions sont proposées plus loin à l'échelle d'un logement ou d'une ville.

* Représentation mathématique (niveau avancé) :

Les pertes par effet Joule de la ligne sont déterminées par l'équation :

$$P_{\text{ligne}} = R \times I^2 = R \times (P^2 / U^2)$$

Où :

P_{ligne} : pertes dans la ligne

R : résistance de ligne

I : intensité

P : puissance transportée

U : tension

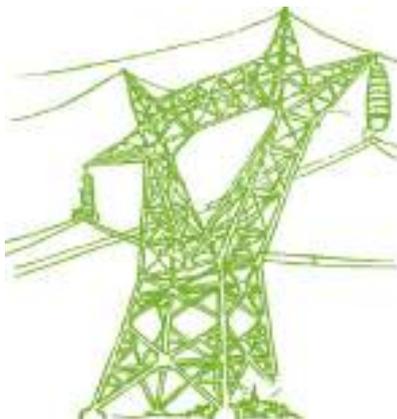
On constate donc que les pertes dans une ligne de transport sont proportionnelles à la résistance R de la ligne.

D'autre part, les pertes sont également proportionnelles au carré du courant

$$P = RI \times I$$

Le produit de la tension et du courant (U x I) étant une constante pour une puissance P donnée, il suffit d'augmenter la tension pour diminuer le courant.

Ainsi, quand on double la tension, le courant est divisé par 2 et les pertes dans la ligne de transport sont divisées par 4.



On utilise donc une haute tension pour diminuer les pertes durant le transport du courant.

LES FORMULES MATHÉMATIQUES QUI METTENT EN RELATION LES MESURES

La loi d'ohm :

$$U = R \times I$$

Rapport entre le nombre d'électrons initiaux, la capacité d'un matériau à les transporter et la force avec laquelle ils sont envoyés dans le circuit.

La quantité d'électricité :

$$Q = I \times t$$

Rapport entre la quantité d'électrons qui circulent (notée Q et se mesurant en Coulomb (C)), la durée de passage du courant (notée t et s'exprimant en seconde) et le débit d'électrons, l'intensité.

La puissance électrique :

$$P = U \times I$$

La puissance se mesure en Watts. Elle correspond à l'énergie (en Joules) que fournit une machine en une seconde (rapport entre tension et intensité électriques).

Le rapport entre puissance et énergie :

$$P = E/t \text{ soit } E = P \times t$$

Le Joule (unité de mesure de l'énergie) correspond donc au Watt-seconde (ou Watt-heure, noté Wh).



a - Application : Une mine de crayon résistante

Association Française d'Astronomie

Objectif : comprendre la notion de conducteur/isolant et les bases d'un circuit électrique.

Public : à partir de 7/8 ans (accompagné d'un adulte).

Durée : 20 minutes env.

Matériel : une pile de 9V, une ampoule électrique avec éventuellement un support (douille à embase), 3 fils électriques avec les bouts dénudés, un crayon de papier ou des mines de crayons de différentes épaisseurs (éviter les mines trop fines inférieures à 1mm), un trombone

■ Déroulement

- Le cas échéant, commencer par mettre à nu la mine du crayon en veillant à ne pas la casser
- Visser l'ampoule sur la douille
- Attacher un fil de chaque côté de la douille
- Relier 2 fils à la pile en entourant les parties dénudées autour de chacune des bornes
- Relier un des fils à l'ampoule
- Brancher un fil sur la borne vide de l'ampoule et l'entourer à un des bouts de la mine
- Toucher l'autre bout de la mine avec le fil restant (celui relié à la pile). Que se passe-t-il ?
- Promener ce fil le long de la mine.

■ Qu'observe-t-on ?

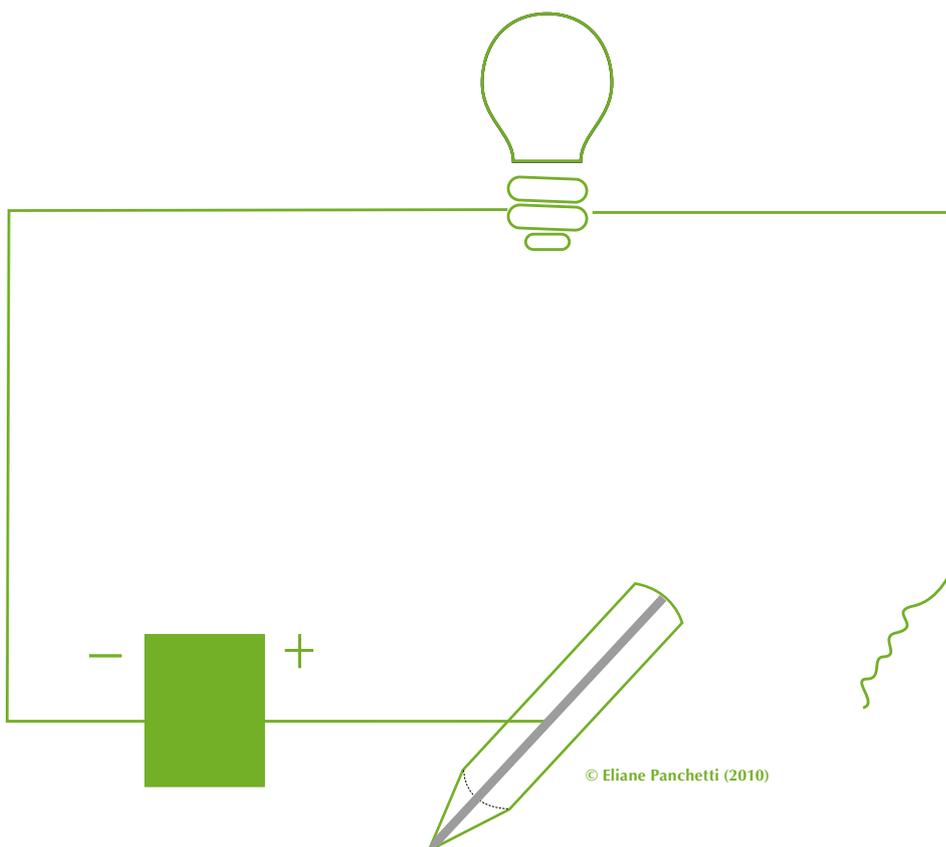
En touchant la mine avec le fil, on ferme le circuit, c'est-à-dire que le courant peut passer, et l'ampoule peut s'allumer. Lorsque le fil se promène le long de la mine, on s'aperçoit que l'ampoule s'allume plus ou moins fort : la luminosité (l'intensité) de la lumière varie. Elle est d'autant plus forte que les deux fils sur la mine sont rapprochés. Lorsqu'on déplace un des fils le long de la mine, on allonge plus ou moins le circuit électrique (correspondant à la longueur totale de la mine).

■ Explication

Dans cette expérience, le graphite conduit l'électricité avec une certaine résistance. C'est un plus ou moins bon conducteur. La mine joue le rôle de résistance variable, ou variateur de lumière. En augmentant la longueur de la mine dans le circuit, on augmente sa résistance. Plus la résistance est élevée, moins il laisse passer correctement le courant et moins l'ampoule brille. Le variateur permet donc de moduler la luminosité d'une ampoule, allant d'une lumière tamisée à une lumière vive, de la même manière que lorsque l'on tourne le bouton d'une chaîne hifi pour monter ou baisser le son (variateur de son)...

■ Pour aller plus loin...

- Modifier le diamètre de la mine
- Mesurer avec un multimètre les tensions, les intensités ou les résistances à l'entrée et à la sortie de la mine
- Remplacer la mine par une craie ou du caoutchouc par exemple pour voir l'impact sur l'éclairage de la lampe



© Eliane Panchetti (2010)



b - Application : Une pile du marché

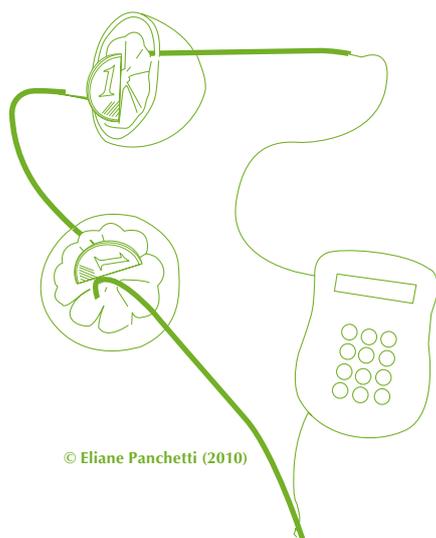
Association Française d'Astronomie

Objectif : comprendre et mettre en oeuvre les éléments et réactions chimiques présents dans une pile.

Public : à partir de 7/8 ans (accompagné d'un adulte).

Durée : 30 minutes env.

Matériel : 2 citrons coupés en deux, du fil de cuivre ou des pièces de centimes d'euros, du fil de fer ou des vis en acier galvanisé (recouvert de zinc), 2 fils électriques avec bouts dénudés, une D.E.L* ou un petit appareil à affichage numérique (sans sa pile).



© Eliane Panchetti (2010)

* D.E.L

Diode électro-luminescente ou led. C'est une toute petite ampoule qui demande très peu de courant. On peut en trouver dans tous les magasins de matériel électronique.

■ Déroulement

- Attendrir les citrons en les massant ou en les faisant rouler vigoureusement jusqu'à ce qu'ils deviennent légèrement plus mous (cela va libérer et répartir le jus en son sein)

- Les couper en deux, et les numéroter sur la peau
- Dans chacune des moitiés de citron, enfoncer une pièce de centimes d'euros et une vis.

Ce seront nos bornes ou "électrodes".

Pour améliorer la pile, on peut mettre deux pièces en les faisant se toucher.

- Relier avec des fils électriques la (ou les) pièce(s) de centimes d'euros de

la moitié de citron n°1

à la vis (ou aux vis) de

la moitié n°2 et ainsi

de suite... Vos citrons

viennent d'être reliés

en "série". On pourra

s'aider d'adhésif pour

faire tenir les fils aux bornes.

Il faut que les fils

relient à chaque fois une vis à une pièce.

- Relier les deux bouts de fils restants à la D.E.L ou

à l'emplacement de l'appareil où devait se trouver

la pile (les deux bornes sont sur le côté et au centre

de l'emplacement pour la pile)

- La D.E.L. ou l'appareil doivent s'allumer (sinon

inverser les bornes).

■ Qu'observe-t-on ?

Une fois le circuit fermé, l'appareil fonctionne

ou la DEL s'allume car elle est traversée par un

courant électrique.

■ Explications

Nous venons de réaliser un circuit électrique. Pour

qu'il fonctionne, il faut que tous les éléments soient

reliés ensemble. Comme les piles du commerce,

la nôtre a besoin :

- de deux **électrodes** (la vis et la pièce de cuivre) ;

- d'un **électrolyte** (le jus de citron) qui est un liquide qui conduit l'électricité en permettant des échanges ioniques ;

- d'un **conducteur** (le fil électrique) qui relie tous ces composants ;

- d'une **réaction chimique** entre ces éléments (phénomène d'oxydo-réduction) provoquant

un "arrachage" et un déplacement d'électrons et produisant ainsi l'électricité. Dans cette

expérience, nous avons choisi du cuivre et

de l'acier galvanisé

car ces deux métaux

ont des propriétés

particulières : le zinc

perd facilement des

électrons et le cuivre

en gagne facilement.

Comme l'électrode en

zinc a tendance à perdre beaucoup d'électrons,

il y a maintenant plus de charges positives que

de charges négatives et cette électrode devient

une borne positive ou **cathode**. L'électrode en

cuivre, quant à elle, va avoir tendance à capter les

électrons, donc devenir globalement négative.

Ce sera notre **anode**.

Les électrons voyageant d'un endroit où ils "sont

rejetés" à un endroit où ils "sont recueillis", c'est

ce déplacement d'un métal (l'anode) à un autre

(la cathode) qui crée le courant électrique, rendu

possible grâce à la substance acide qu'est le jus

de citron contenant de l'acide citrique.

■ Pour aller plus loin

On peut aussi remplacer les pièces de centimes

d'euros par du fil de cuivre et les vis galvanisées

par du fil de fer.

Qui a inventé la pile ?

Alessandro Volta (1745 – 1827) était un professeur à l'université, passionné de physique et d'électricité. Inspiré par Galvani, un autre savant italien qui avait déjà fait des expériences sur le courant électrique, notamment sur son rapport au système nerveux (au moyen de cuisses de grenouilles), Volta comprit qu'on pouvait transformer en électricité l'énergie produite par certaines réactions chimiques et la présence de certains métaux (ce courant était pour lui dû à la présence de ces derniers, reliés par un conducteur particulier, la cuisse de grenouille).

En 1774, il travailla sur un appareil, "l'organe électrique artificiel", par opposition aux "organes électriques naturels" de certains animaux, comme le poisson torpille. En 1800, il décida d'empiler (tiens, ça me dit quelque chose !) plusieurs paires de disques métalliques (de zinc et d'argent) et de les séparer par un tissu imbibé d'eau salée, remplaçant ainsi la cuisse du batracien dans l'expérience menée par son confrère.

La première pile était née...

IV 1

c - Application : Qui chauffe s'allume...

Association Française d'Astronomie

Objectif : comprendre la notion de résistance et d'effet Joule.

Public : à partir de 7/8 ans (accompagné d'un adulte).

Durée : 20 minutes env.

Matériel : des piles de 9V ou de 4,5V (au moins deux), un brin de fil de fer pris sur une éponge métallique ou dans un fil électrique, des mines de graphite (ou une mine de crayon auquel on a retiré tout le petit bois autour) de différentes épaisseurs (0,5mm - 0,7mm - 0,9mm ... jusqu'à 2mm), du fil électrique (récupéré par exemple dans un vieil écouteur de baladeur, une vieille nappe informatique "IDE" ou sur n'importe quel petit câble électrique fin), des petites pinces crocodiles.

Attention

Pour étudier les effets de ces différents changements, il ne faut changer qu'un paramètre à la fois et les noter, si besoin, dans un tableau pour pouvoir en faire une analyse avec son groupe par exemple.

■ Déroulement

- Dénuder une partie du fil électrique des deux côtés
- Enrouler une extrémité dénudée d'un des fils à une borne de la pile et l'autre extrémité à une pince crocodile. Répéter l'opération avec l'autre fil électrique
- Prendre le brin de fil de fer dans une des pinces
- Fermer le circuit en mordant l'autre extrémité du brin avec la pince croco restante

Observer

- Remplacer le brin de fil électrique (ou ce qu'il en reste) par une des mines de graphite
- Fermer le circuit en mordant l'autre extrémité de la mine avec la pince croco restante

Observer

Attendre un peu (une dizaine de secondes)

Observer

■ Explications

Tous les matériaux qui nous entourent offrent ce que l'on appelle une résistance au courant électrique, c'est-à-dire qu'ils laissent passer plus ou moins bien le courant (les électrons). La résistance s'exprime en ohms (noté oméga). Plus la résistance est grande, plus les électrons auront du mal à traverser le matériau et donc plus ils dépenseront d'énergie pour circuler.

Ce dégagement d'énergie produit de la chaleur, c'est ce que l'on appelle l'effet Joule.

Dans une ampoule à incandescence, le filament est en tungstène, un matériau possédant une résistance suffisamment grande pour s'échauffer, mais suffisamment faible pour réussir à conduire de l'électricité. En s'échauffant par effet Joule, il va produire de la chaleur et donc de la lumière. C'est ce que l'on appelle le rayonnement thermique.

• Dans notre première expérience, le fil "fond" instantanément. C'est exactement le même principe dans une ampoule, sauf que dans le verre on ne trouve pas de dioxygène (comme dans l'air qui nous entoure), mais un gaz rare ou du vide. Quoi qu'il en soit, cela évite de faire brûler le filament (comme il l'aurait fait en présence du dioxygène de l'air) qui peut seulement s'échauffer, et donc produire de la lumière.

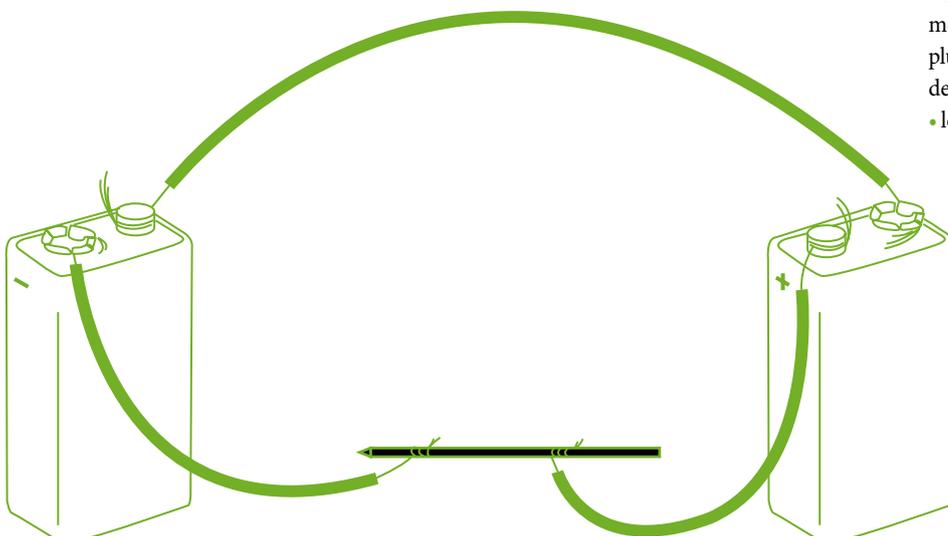
• Dans la seconde expérience, la mine de graphite devient incandescente pour les mêmes raisons, mais ne fond pas, sa résistance étant plus grande que celle du fil de fer. Elle peut donc émettre de la lumière (elle en a le temps), son dégagement de chaleur devenant alors visible.

Au quotidien, nous pouvons, par exemple, retrouver ce phénomène dans les maisons : les fusibles sont en fait des petits morceaux de métal placés dans les circuits électriques qui vont chauffer et fondre plus vite que le reste de l'installation si l'intensité du courant devient trop forte. Le courant ne pourra donc plus passer, évitant ainsi une surtension... et donc un incendie.

■ Pour aller plus loin

Pour comprendre et visualiser l'effet de tel ou tel paramètre, essayer de faire varier :

- la taille de la mine ou du brin de fil (ce qui modifiera sa résistance, sa capacité à s'allumer plus ou moins bien et la durée qu'elle mettra pour devenir incandescente) ;
- le nombre de piles (ce qui modifiera la tension) ;
- la longueur des fils électriques...



IV 2

Représenter la diffusion de la lumière dans l'atmosphère

Pourquoi le ciel est-il bleu le jour et rouge-orangé quand le Soleil se couche ?

Association Française d'Astronomie

■ Matériel

- un verre d'eau ;
- du lait ;
- une torche électrique.

■ Déroulement

1 - Mettre une ou deux gouttes de lait dans le verre d'eau.

2 - Pointer la torche sur le verre et observer le faisceau lumineux à travers le liquide.

De quelle couleur est la lumière ?

3 - Ajouter une dizaine de gouttes de lait et observer à nouveau le faisceau lumineux à travers le liquide. De quelle couleur est la lumière maintenant ?

■ Explications

La lumière du Soleil est un mélange de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, que nous voyons comme une lumière blanche. Les molécules d'air dans l'atmosphère ont exactement la taille et le nombre qu'il faut pour diffuser (dévier) la partie bleue de la lumière solaire, et elle se propage sur tout le ciel. C'est pourquoi la lumière solaire est blanche juste autour du Soleil, mais bleue partout ailleurs.

Le lait dans le verre agit de la même façon pour diffuser la lumière de la torche électrique. On appelle ce phénomène la diffusion de Rayleigh. Lorsque l'on ajoute plus de lait dans l'eau, la lumière de la torche électrique devient orangée parce que le liquide s'épaissit et diffuse maintenant la lumière rouge. C'est ce qui se passe au coucher du Soleil : il brille à l'horizon à travers une couche d'atmosphère plus épaisse, et c'est la lumière rouge et orange qui est diffusée.

■ Pour aller plus loin

Un autre phénomène dû lui aussi à cette diffusion de Rayleigh est la couleur de la Lune à certaines périodes de l'année. Lorsqu'elle est basse sur l'horizon, les rayons du Soleil qu'elle renvoie traversent l'atmosphère de la Terre sur une plus longue distance que si elle était plus haute. Les rayons bleus et verts de la lumière blanche du Soleil sont diffusés (car ils ont une longueur d'onde plus courte que le rouge, donc sont plus facilement "diffusables"), ne laissant plus que les rayons rouges, oranges et jaunes (à l'opposé des bleus, dans l'arc-en-ciel qui sont de plus grande longueur d'onde) arriver (la lumière s'est en gros "appauvrie" en bleu).

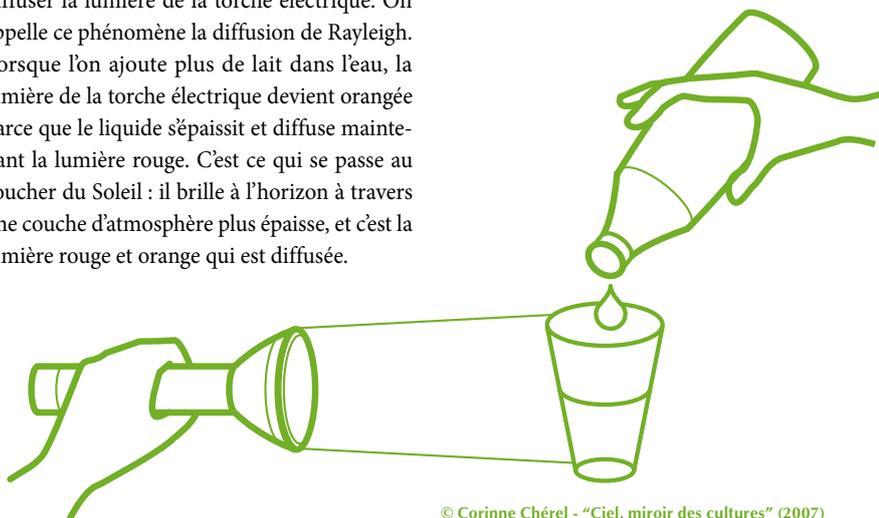
La diffusion de Rayleigh est accentuée par la présence de vapeur d'eau (brumes) et de poussières. Le Soleil et la Lune apparaissent plus rouge à leur lever comme à leur coucher... En fonction de la teneur en eau dans l'atmosphère qui diffuse leur rayonnement.

C'est ce même principe de diffusion qui accentue les halos lumineux autour des villes, des villages ou des éclairages publics. Ils deviennent ainsi plus envahissants si l'atmosphère est humide et chargée de poussières.

Vous pouvez aisément en faire l'expérience en comparant un paysage nocturne à différentes périodes (dessinez le paysage et estimez la hauteur et la largeur du halo qui entoure les agglomérations que vous apercevez à l'horizon) : entre un paysage – en juin par exemple – au moment des premières chaleurs sans vent, puis après une pluie ou un orage... La "densité" du halo n'est pas la même, le pire étant, sans aucun doute, la même scène sous la neige : la lumière se reflétant alors sur cette dernière, ce "tapis" augmente l'efficacité de l'éclairage et la nuit disparaît complètement...

Ce pouvoir de réflexion du sol s'appelle l'albédo. Il intervient aussi dans la diffusion de lumière parasite : un trottoir clair ou sombre ne restituera pas la lumière des lampadaires de façon identique).

Extrait du livret "Ciel, miroir des cultures"



© Corinne Chérel - "Ciel, miroir des cultures" (2007)

Pour en savoir plus et aller plus loin

Ouvrages

- **Oh, l'univers ! , Petit guide de voyage**
Jean-Luc Robert-Esli, Jacques Paul (Dunod)
- **Ciel et étoiles sans complexe**
Alain Lecavelier des Etangs, Emilie Martin (Hugo Doc)
- **L'astronomie en 300 questions / réponses**
Sylvain Bouley (Delachaux et Niestlé)
- **Collection "Les Petites pommes du savoir"**
Divers (Le pommier)

Web

- La Porte aux étoiles
www.porteauxetoiles.fr

IV 3

Mesurer la qualité du ciel

Objectif : apprendre à déterminer les limites d'un site d'observation en utilisant la constellation de la Petite Ourse.

Durée : 30 minutes.

Public : à partir de 8 ans.

Matériel : oeil nu • une carte de la Petite Ourse • turbulence du ciel

Association Française d'Astronomie

On estime en général que dans de bonnes conditions d'observation, un observateur moyen peut voir les étoiles jusqu'à une magnitude de 6. En réalité, certains observateurs arrivent parfois à atteindre des magnitudes plus importantes : au-delà de 7 avec une bonne acuité visuelle et un ciel exceptionnel. Tout dépend également de ce qu'on appelle "de bonnes conditions d'observation". Nous vous invitons à l'aide d'un moyen simple (avec carte de la Petite Ourse) à tester votre acuité visuelle ainsi que la qualité de votre site d'observation.

■ Turbulence du ciel

Les conditions météorologiques sont déterminantes pour observer le ciel dans de bonnes conditions. On privilégie en général des climats bien secs et sans vent. En effet, lorsque de l'humidité est en suspension dans l'atmosphère, cela provoque parfois des halos, ou tout au moins un scintillement important des étoiles. Si des étoiles se trouvant très haut dans le ciel scintillent (on a l'impression qu'elles clignent), les conditions ne sont alors pas bonnes. En revanche, si les étoiles

situées au ras de l'horizon ne scintillent pas, c'est que les conditions sont exceptionnelles. En cas de fort vent ou de grosse chaleur, les images vues au travers d'un instrument semblent danser, on parle alors de "turbulences".

■ Transparence du ciel

L'étude de la transparence du ciel est moins aisée, sans doute parce que l'appréciation de la transparence est plus subjective. Elle fait appel à des notions aussi différentes que l'acuité visuelle, l'humidité de l'air, la pollution lumineuse, la région du ciel observée... Autant de notions qui viennent jouer les troubles fêtes. Pour tenter d'y voir clair, voici une méthode permettant une analyse de la transparence du ciel. Comme toujours, il n'existe pas de méthode idéale, aussi peut-être est-il intéressant d'en essayer d'autres.

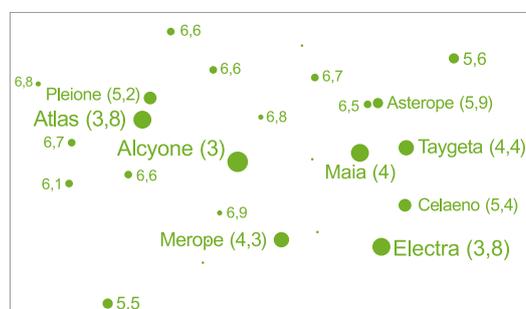
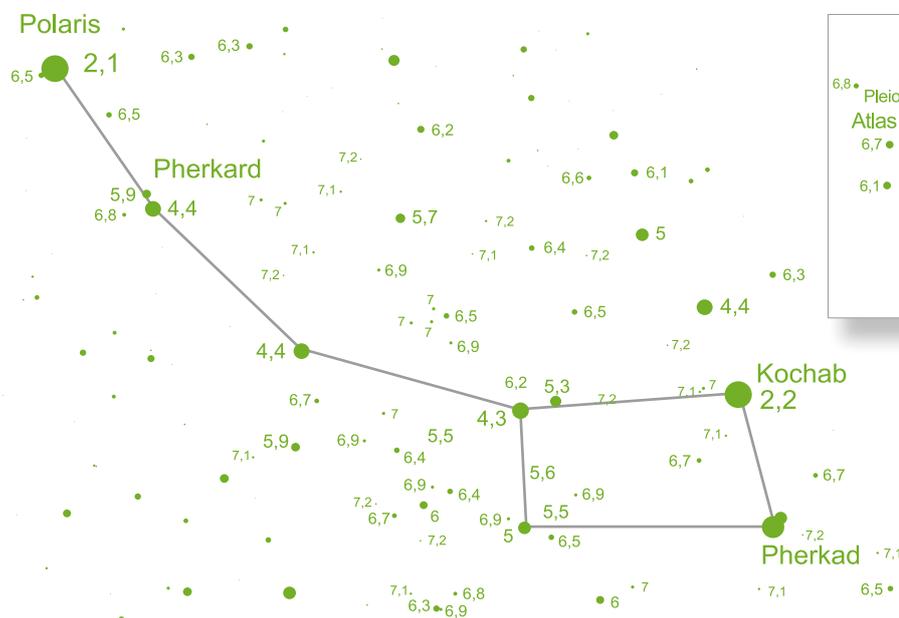
■ Comptage d'étoiles

Il s'agit de compter les étoiles visibles dans une région particulière du ciel, ici de la Petite Ourse. En principe, plus on compte d'étoiles, plus le ciel est sombre. Ce procédé peut s'avérer un peu long

et fastidieux, si la région choisie est vaste et le ciel très sombre. Nous vous proposons, pour tester cette méthode, de tenter de déterminer le nombre d'étoiles de la Petite Ourse à l'aide de la carte ci-dessous.

■ Exploitation

- Prolonger 5 fois la distance séparant *Mérek* et *Dubhé*, les deux "gardes" de la Grande Ourse, et même un ciel médiocre dévoilera *Polaris*, l'étoile principale de la Petite Ourse.
- S'isoler de toute pollution lumineuse directe et le couple *Kochab* - *Pherkad* apparaîtra plus aisément. Si l'on arrive à observer facilement les 7 étoiles principales du Petit Chariot (autre nom de la Petite Ourse), c'est que notre ciel est "bon" !
- Compter le nombre d'étoiles dans l'amas des Pléiades (le "guide" au Maghreb), est un exercice permettant de tester son acuité visuelle. Sous un ciel clair et de bonne qualité, on peut prétendre observer 7 étoiles (les sept filles du titan Atlas). Si l'on en observe 8 ou plus, notre acuité visuelle est exceptionnelle et le site d'observation l'est également. Par contre si l'on en dénombre moins de 5, il faut peut-être penser à faire revérifier sa vue...



Les Pléiades sont un amas ouvert visible à l'oeil nu. En plus d'être très jolies à regarder, elles peuvent permettre de mesurer son acuité visuelle. Plus on arrive à en discerner, "meilleure" est notre vue.

Réaliser une maquette de luminaire urbain

Objectif : observer son environnement, estimer et mesurer des distances et/ou des luminosités, vouloir améliorer son environnement.

Public : à partir de 8 ans.

Durée : quelques heures pour la construction et 30 minutes pour l'exploitation complète de la

maquette.

Matériel : petites ampoules type Maglite, charte de gris AFA (p51), fils électriques, fer à souder, piles 1,5 V et support, petit dominos électriques, papier aluminium, paille pliable, papier, cartons, planche de contreplaqué de 15 à 20 mm d'épaisseur, colle, crayons...

Edgar RENAULT (Observatoire de Lyon)

Nous le savons tous : les nuits d'antan étaient plus sombres que celles d'aujourd'hui. La Voie lactée était facilement visible où que l'on soit, les étoiles de magnitude 4 à 5 observables à l'œil nu en pleine ville... Mais maintenant les villes sont devenues lumineuses, le moindre parking de supermarché éclaire le ciel d'une "belle" couleur orangée.

Sans vouloir revenir aux ruelles sombres des villes du Moyen-âge, pouvons-nous penser à un éclairage urbain efficace mais non polluant ? Cette lumière émise vers les étoiles est comparée à une pollution, dite lumineuse, car elle est complètement inutile à l'Homme et dégrade l'environnement naturel.

Nous vous proposons de réaliser une maquette de luminaire urbain dont on peut modifier la "répartition" de l'éclairage afin de comprendre qu'il existe des solutions pour optimiser l'illumination de nos villes. Cette maquette pourrait peut-être vous aider à sensibiliser les élus de votre commune.

■ Déroulement :

Observation

Avant de faire la maquette, il faut d'abord voir ce qui existe dans votre rue, sur le parking... Essayer de faire un schéma d'implantation des lampadaires (nombre de lampadaires, distance entre eux, disposition par rapport aux lieux de passage...), de faire un croquis de la forme de ces lampadaires (en boule, en dôme, vers le sol...) et d'en estimer la hauteur. Le soir venu on essaiera d'estimer l'éclairage au sol en prenant un livre (sans image) et en essayant de le lire en le tenant à bout de bras tout en s'éloignant du pied du lampadaire. On mesurera alors la distance parcourue.

Maintenant que vous connaissez votre éclairage urbain, vous pouvez essayer de le reproduire.

Fabriquer

Le lampadaire :

Les pailles serviront de pied de lampadaire et vous pourrez les emboîter pour obtenir la longueur souhaitée. Le sommet pourra être courbé le cas échéant.

Evidemment la lampe (soudée à 2 fils électriques de 40 cm de longueur) sera glissée à l'intérieur de la paille et servira de luminaire. Les piles alimenteront le tout ; on branchera de 1 à 3 piles de 1,5 V pour avoir un éclairage suffisant mais pas trop lumineux.

Le sol :

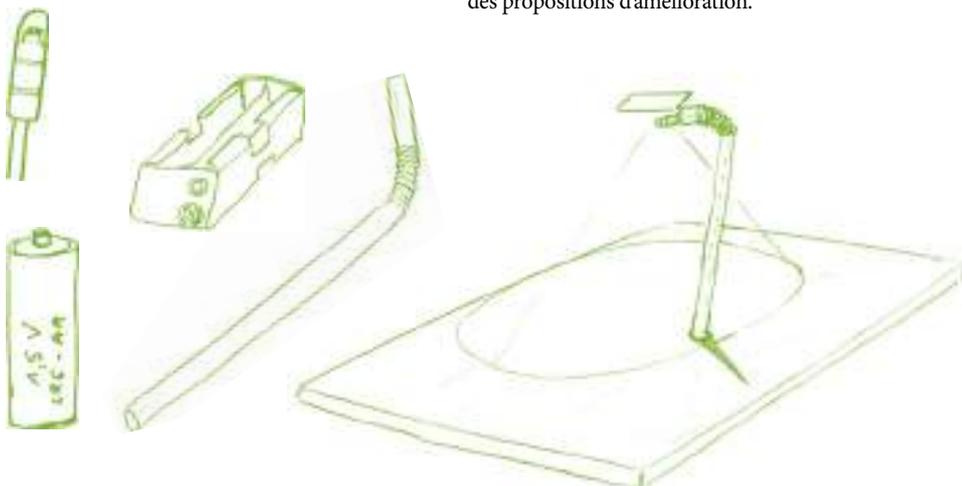
On collera du papier blanc sur la planche de contreplaqué et cette dernière sera percée de trous de même diamètre que les pailles.

Il ne reste plus qu'à insérer la paille dans son logement et à brancher les piles.

Expérimenter

Mesure de l'éclairage au sol :

On utilise la charte de gris, que l'on pose sur la planche, pour tracer les contours de la surface éclairée. On choisit le gris n°10. Si votre maquette reproduit fidèlement ce que vous avez observé à l'extérieur, alors la zone tracée doit être semblable à celle mesurée en réel.



Modifier le lampadaire :

- Courber la paille si ce n'était pas le cas et retracer la zone d'éclairage "gris n°10"
- Changer la longueur du pied et retracer d'une autre couleur
- Placer un petit rectangle de carton au-dessus de l'ampoule et retracer.
- Placer un rectangle de papier blanc à la place du carton
- Remplacer par un rectangle de papier aluminium
- Donner une forme de cuvette renversée au papier aluminium
- Expérimenter comme vous le voulez

Choisir :

D'après les différents tracés, vous pourrez choisir le type de lampadaire le plus efficace, c'est-à-dire celui qui éclaire le plus loin.

■ Prolongement possible

- Reproduire tous les types de lampadaires présents sur la commune et comparer
- Mettre plusieurs lampadaires du même type le long d'une ligne (trottoir) ou sur 2 lignes (une route) et déterminer la meilleure combinaison
- Passer du simple stade de "maquette" à la réalité en allant se promener en ville et en identifiant les problématiques pour ainsi être en mesure de faire des propositions d'amélioration.

IV 5

Un diagnostic au sein de sa structure

Hervé PREVOST (FRANCAS)

Au croisement entre astronomie et écologie, la Nuit évoquée et choyée dans ce livret pédagogique nous montre que ces deux domaines scientifiques partagent les mêmes objectifs, les mêmes besoins, la même nécessité de connaître et de protéger la Nature au sens large.

Ces activités pédagogiques doivent nous aider, enfants comme adultes, à en prendre conscience. Mais une fois ces animations terminées, pouvons-nous les prolonger par des actions complémentaires ?

La notion d'empreinte écologique nous a semblé offrir une proposition intéressante pour aller dans ce sens.

Cette fiche de conclusion donne donc quelques pistes autour de la Nuit, pour amorcer un projet sur d'actions dans le centre d'activités, qu'il s'agisse d'un centre de loisirs, d'un centre de vacances, d'un établissement scolaire ou de toute autre structure d'accueil permanent ou temporaire.

L'empreinte écologique ?

L'empreinte écologique est un indicateur qui permet de mesurer l'impact de nos modes de vie sur la planète. Elle calcule également de combien notre demande en ressources naturelles dépasse, ou non, la capacité de la Terre à renouveler ces ressources. En outre, on peut aussi comparer la différence très importante de l'empreinte écologique entre les différents continents, les différents pays, selon les différents modes de vie, économes ou dispendieux qui les caractérisent.

L'empreinte écologique mesure donc en équivalent "surface de planète Terre nécessaire" ce que coûtent nos choix quotidiens, qu'il s'agisse de la manière dont nous mangeons, dont nous nous habillons, dont nous habitons, dont nous nous déplaçons, etc.

L'empreinte écologique est quantifiable, mais pas de manière indiscutable. Ce qui est intéressant, c'est plutôt sa méthode de réflexion et l'occasion qu'elle nous offre de faire comprendre que tout acte quotidien **est redevable à la Nature** et en même temps **a une conséquence sur la Nature**.

Pour prendre un exemple, l'électricité consommée pour allumer un projecteur extérieur provient, quelle que soit sa source de production, de la Nature (l'eau, le vent, le pétrole, l'uranium, etc.) et en même temps, sa production et son utilisation

impactent (la Nature) par un dégagement de chaleur plus ou moins forte, un éclairage plus ou moins intempestif, des déchets plus ou moins dégradables, des activités humaines, etc.

Dans le centre de loisirs, dans l'école...

- La première étape est d'établir un **diagnostic du centre**. Un diagnostic qui doit être pédagogique et ludique, car il ne s'agit pas de transformer les enfants et les jeunes en experts. Il suffit pour cela d'utiliser une forme très connue en animation : le rallye.

A partir d'un plan du centre et de matériel d'observation (appareil photo, dessins, ...), il sera proposé aux jeunes de partir à la découverte des lieux, des objets ayant un rapport avec le thème du rallye (ici l'électricité). Plusieurs parcours auront été déterminés par l'animateur ou l'enseignant. A l'issue du parcours, les sujets récoltés devront être commentés (Qu'est ce que c'est ? Quel est le nom ? A quoi ça sert ? Combien ça consomme ? Est-ce indispensable ? ... Et tout autre commentaire que vous jugerez utile).

La fin du rallye se concrétise par une synthèse des groupes, puis par exemple par un affichage in situ des commentaires jugés les plus pertinents. Cela offre un support de discussion avec les parents, les autres enfants etc.

Voilà comment le rallye énergie participe à l'objectif de réalisation d'un état des lieux (pour d'autres sujets, on pourra mettre en œuvre un rallye eau, un rallye alimentation, un rallye consommation, etc....).

- Une fois cela terminé, arrive une **phase réflexive** : notre centre est-il finalement économe dans tous ces domaines ? Qu'est-ce qui est indispensable et qu'est-ce qui ne l'est pas ? Et quels sont, pour les points les plus importants, les impacts sur la Nature mais aussi sur la santé, sur la qualité de vie ?

A partir des résultats du rallye, on passe donc à une analyse qui nécessitera cette fois un peu de manipulation de données (il faudra pour cela s'appropriier les unités, mesurer l'énergie utilisée, convertir l'énergie utilisée en argent dépensé, comprendre une facture d'électricité, comparer avec d'autres données, se renseigner auprès d'un point info énergie, etc...).

- C'est à l'issue de cette deuxième phase, que pourra se mettre en place la partie peut être la plus importante : celle de **l'échange et de la proposition collective** : nous avons calculé notre empreinte ou notre impact, nous avons classé les indispensables et les superflus, pensons maintenant à des solutions alternatives et à des objectifs clairs (diminuer de xx% la consommation électrique, adapter et diminuer l'éclairage extérieur et faciliter ainsi le retour de la faune nocturne et ... des étoiles...).

Ces solutions alternatives ne seront pas nécessairement énormes pour commencer, il faudra, en revanche les formaliser pour les faire entendre aux parents, aux élus de la Ville, aux habitants du quartier.

Certains parlent alors de la mise en place d'un agenda 21 (comme 21^e siècle pour améliorer en particulier l'impact environnemental, social et culturel des actions).

... des nuits remplies d'étoiles

L'énergie, la Nuit et la biodiversité nocturne abordées dans ce livret offrent une porte d'entrée très intéressante pour se lancer dans cette démarche. Essayons ! Et rêvons, pourquoi pas, de créer des pôles de nuits noires remplies d'étoiles et d'animaux autour des milliers de centres de loisirs !

Ressources web

- Planète enjeux du WWF et de la Ligue de l'enseignement pour jouer et comprendre l'empreinte écologique : <http://www.planeteenjeux.com>

- Fichier Jeux Francas Astronomie, Espace, Nature : www.francas.asso.fr

- Eco Enquête de Planète Sciences : mediterranee@planete-sciences.org
Et : <http://www.planete-sciences.org/mediterranee/content/view/36/47/>

- Outils sur les agendas 21 : www.comite21.org

- Vinz et Lou, dessins animés et fiches pédagogiques : <http://www.vinzetlou.net/vinz-et-lou-veillent-au-grain/educateurs>

Un outil pour mesurer la "noirceur" du ciel

AFA

Par une nuit sans Lune et ciel clair, plus la plage de noir sera grande plus votre ciel sera de meilleure qualité. C'est un outil pour mesurer la "noirceur" des ciels que vous rencontrerez, mais aussi un moyen de convaincre ou de sensibiliser vos amis, votre entourage, sur la disparition du ciel nocturne sous l'éclairage urbain entre autres...

Cette gamme de gris peut aussi vous permettre de tester la fidélité de votre chaîne graphique (en photographiant la gamme de gris et en la comparant à son résultat sur l'écran ou un tirage papier).

Pour en savoir plus et aller plus loin

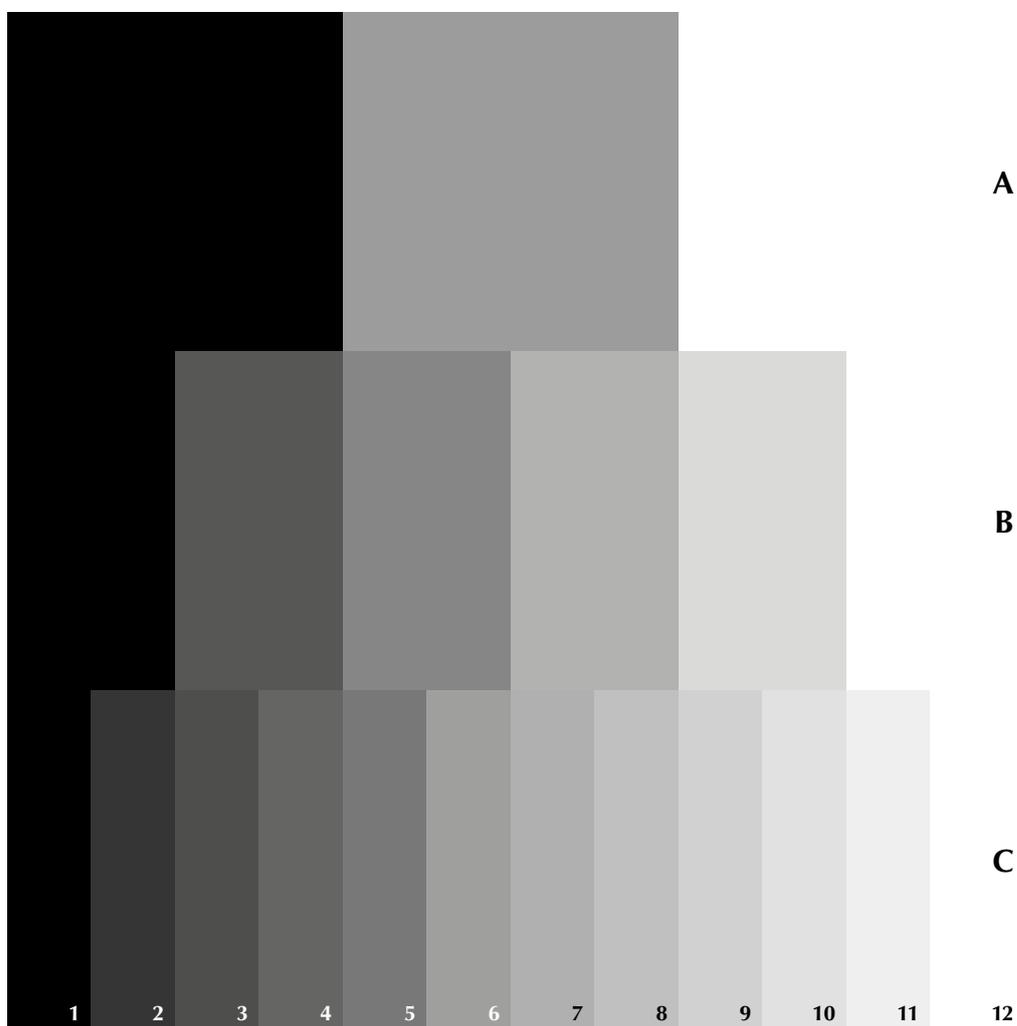
Ouvrages

- La nuit et son univers
Textes et documents pour la classe (1975) n° 878

Web

- Cartes et atlas de la qualité de ciel
<http://avex.org.free.fr/cartes-pl/france/visuel/visuel.html>
- Infos juridiques, conseils, état des lieux
www.anpcen.fr
- Le Jour de la Nuit
www.lejourdela nuit.org

Cette gamme de gris doit permettre d'apprécier la qualité du ciel nocturne et de la comparer, avec d'autres sites, à partir d'une même référence.



A	1,41		0,67		0							
	100%		82%		0%							
B	1,43	1,08	0,80	0,56	0,30	0						
	100%	96%	88%	75%	52%	0%						
C	1,45	1,29	1,13	1,00	0,88	0,77	0,68	0,55	0,42	0,29	0,16	0
	100%	99%	96%	94%	90%	86%	81%	74%	63%	49%	30%	0%

Information

La première donnée correspond à la densité par plage, la seconde donnée à l'équivalence en % de l'aplat (noir).

AFA

Association française d'astronomie

PARTAGER DE NOUVEAUX HORIZONS

Plus qu'une association au seul service de ses membres, l'Afa agit pour donner au plus grand nombre l'envie et les moyens de découvrir le ciel et ses représentations, de pratiquer l'astronomie et de s'intéresser aux concepts et aux méthodes scientifiques. Par la découverte et le partage des connaissances, l'Afa souhaite contribuer à rendre le citoyen acteur de son savoir. Au travers de l'astronomie, elle veut favoriser le développement de la curiosité, du raisonnement et de l'esprit critique, dans une approche résolument interculturelle et interdisciplinaire.

Elle met en réseau des lieux de pratiques (clubs, stations de nuit, centres de formation astronomique, astroclubs juniors), développe des ressources numériques (@ateliers, astropacks) et des stages d'initiation pour les plus jeunes (la Petite Ourse) et édite la revue Ciel & Espace.

Elle initie et coordonne de nombreuses actions de sensibilisation à l'astronomie vers un large public, comme les « Nuits des étoiles », et soutient divers acteurs sociaux dans la mise en place d'activités astronomiques dans les quartiers (Ciel des quartiers, Ciel Miroir des Cultures, Portes ouvertes sur les étoiles).

Depuis 1995, l'AFA met en place des actions et des réflexions autour de la protection du ciel nocturne et de la pollution lumineuse. S'il paraît évident que la communauté des astronomes amateurs est concernée, les conséquences de la disparition de la nuit nous concernent tous. L'impact est à la fois culturel, biologique et énergétique.

Effacer le ciel revient à faire la part belle à la pensée magique. Permettre de ne pas être écrasé par de seuls obscurantismes, de réfléchir sur la cosmogonie, la distinction entre créationnisme et représentation scientifique ne mérite-t-il pas de respecter les preuves de la nature de notre Univers ? De ménager à tous un accès direct à la connaissance sensible ? Il faut réapprendre à nos concitoyens à ne plus avoir peur de l'obscurité et de la nuit, faire comprendre l'enjeu de mieux éclairer nos cités. C'est une action culturelle, écologique et énergétique qui s'inscrit évidemment dans l'éducation à l'environnement vers un développement durable.

Association française d'astronomie

17 rue Emile Deutsch de la Meurthe 75014 Paris — Téléphone : 01 45 89 81 44 - Fax : 01 45 65 08 95

Web : www.afanet.fr - www.cieletespace.fr

Réseau Ecole et Nature

Le Réseau Ecole et Nature (REN) est une association française reconnue d'intérêt général et agréée jeunesse et éducation populaire. Elle met en relation un grand nombre d'acteurs de l'éducation à l'environnement (EE) afin de mieux travailler ensemble dans le sens d'un développement durable. Le REN est né en 1983, lorsque des enseignants, des animateurs, des responsables environnement de l'administration sensibles aux atteintes portées à la nature et ayant une pratique pédagogique dans le domaine de l'environnement, ont eu envie de mettre en commun leurs réflexions, leurs actions et leurs projets éducatifs.

Rapidement il s'est élargi à une grande diversité d'acteurs. Il réunit aujourd'hui 27 réseaux territoriaux d'EE (régionaux -GRAINE- et départementaux), des structures locales, des associations nationales, des individus ainsi que des collectivités et des entreprises, engagés à toutes les échelles du territoire pour le développement de l'EEDD.

Le REN s'est donné pour but de développer l'EEDD en favorisant les relations et la mutualisation entre les acteurs (rencontres nationales et régionales, co-formations, sites Internet collaboratifs, listes de diffusion...), en créant des outils (dispositifs éducatifs « Rouletaboule » sur les déchets et « Ricochets » sur l'eau, ouvrages collectifs...), en apportant un appui à la pérennisation des associations d'EEDD et en participant à la mise sur pied d'une représentation nationale de l'EEDD à travers le Collectif français pour l'éducation à l'environnement vers un développement durable (CFEEDD).

Réseau École et Nature

474, allée Henri II de Montmorency 34000 Montpellier — Tél. : 04 67 06 18 70 - Fax : 04 67 92 02 58 — Web : www.reseauecoleetnature.org

La réalisation de ce livret a été soutenue par le Conseil Régional d'Ile-de-France et le Ministère de la Culture et de la Communication



Reconnue d'utilité publique

Association française d'astronomie

