

## 1. Les instructions officielles

Le projet proposé s'inscrit dans le cadre des programmes d'enseignement et prendra toute sa place dans le parcours en éducation artistique et culturelle de vos élèves.

### 1.1. Les programmes d'enseignement (BOEN n°31 du 30 juillet 2020)

#### Cycle 2

##### **Adopter un comportement éthique et responsable**

- Développer un comportement responsable vis-à-vis de l'environnement et de la santé grâce à une attitude raisonnée fondée sur la connaissance.
- Mettre en pratique les premières notions d'écogestion de gestion responsable de l'environnement par des actions simples individuelles ou collectives (« éco-gestes ») : gestion de déchets, du papier, économies d'eau et d'énergie (éclairage, chauffage, etc.).

##### **Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité**

Identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu

- Diversité des organismes vivants présents dans un milieu et leur interdépendance.
- Relations alimentaires entre les organismes vivants.
- Chaînes de prédation.

#### Cycle 3

##### **Adopter un comportement éthique et responsable**

- Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement.
- Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne, individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire, et en témoigner.

##### **Identifier des enjeux liés à l'environnement - Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux**

- Décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes : notion d'écosystème, interactions des organismes vivants entre eux et avec leur environnement
- Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie : modification du peuplement en fonction des conditions physico-chimiques du milieu et des saisons, écosystèmes (milieu de vie avec ses caractéristiques et son peuplement)
- Conséquences de la modification d'un facteur physique ou biologique sur l'écosystème : la biodiversité, un réseau dynamique.
- Identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux.
- Identifier quelques impacts humains dans un environnement (comportements, aménagements, impacts de certaines technologies...)

## 1.2. Le parcours EAC

*Le parcours d'éducation artistique et culturelle est l'ensemble des connaissances acquises par l'élève, des pratiques expérimentées et des rencontres faites dans les domaines des arts et du patrimoine, que ce soit dans le cadre des enseignements, de **projets spécifiques**, d'actions éducatives, dans une complémentarité entre les temps scolaire, périscolaire et extrascolaire.*

*Le parcours d'éducation artistique et culturelle de l'élève repose sur les trois champs indissociables de l'éducation artistique et culturelle qui en constituent les trois piliers :*

- *des **rencontres** : rencontres, directes et indirectes, avec des œuvres artistiques et des objets patrimoniaux ; avec des artistes, des artisans des métiers d'art, des professionnels des arts et de la culture... ; avec des lieux d'enseignement, de création, de conservation, de diffusion... ;*
- *des **pratiques**, individuelles et collectives, dans des domaines artistiques diversifiés ;*
- *des **connaissances** : appropriation de repères ; appropriation d'un lexique spécifique simple permettant d'exprimer ses émotions esthétiques, de porter un jugement construit et étayé en matière d'art et de contextualiser, décrire et analyser une œuvre ; développement de la faculté de juger et de l'esprit critique ; mettre en relation différents de connaissances.*

Source : [Le parcours d'éducation artistique et culturelle de l'élève | éducol | Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse - Direction générale de l'enseignement scolaire \(education.fr\)](#)

## 2. Le projet

Dans le cadre de la Fête de la Science, le Muséum propose une visite guidée couplée avec un atelier pour les élèves de CE2 et de cycle 3. Il s'agit de découvrir comment les animaux réagissent aux changements climatiques.

### 2.1. Les prérequis à aborder en classe avant la visite

#### **Les animaux que nous allons voir au Muséum sont-ils des vrais ? Comment naturalise-t-on un animal ?**

Ce sont des animaux dits « naturalisés » qui sont présentés. Les étapes de la naturalisation d'un animal sont les suivantes :

- Prélèvement de la peau sur la dépouille et traitement de la peau pour sa conservation et sa souplesse (le tannage).
- Fabrication d'un mannequin préformé ou d'un bloc de polyéthylène ou mousse polyuréthane aux dimensions de l'animal mort, auquel le taxidermiste donne une position naturelle.
- Habillage du mannequin avec la peau qui est alors recousue.

Les éléments ne se décomposant pas (dents, défenses, cornes, sabots, griffes, bec...) sont conservés. Les éléments putrescibles (qui pourrissent : yeux, langue...) sont remplacés : yeux de verre, langue de résine. L'animal naturalisé est donc en partie vrai. Sa taille et son aspect extérieur sont inspirés de la nature.

#### **La notion d'écosystème et de biodiversité :**

Un **écosystème** est constitué de deux éléments : le milieu (**biotope**) et les organismes qui y vivent (**biocénose**).

<https://fondation-lamap.org/documentation-scientifique/milieu-de-vie-et-environnement>

[Les écosystèmes expliqués aux enfants, en vidéo - École Salamandre](#)

La **biodiversité** désigne l'ensemble des êtres vivants et de leurs milieux.

[Qu'est-ce que la biodiversité ? \(ofb.gouv.fr\)](#)

[La biodiversité, c'est quoi? | Biodiversité \(biodiversite.gouv.fr\)](#)

[A l'école de la biodiversité | La Fondation La main à la pâte \(fondation-lamap.org\)](#)

## Les changements globaux et les changements climatiques :

[Changement environnemental global, changements globaux — Géoconfluences \(ens-lyon.fr\)](http://ens-lyon.fr)

[Le développement durable à découvert - 10. Changements globaux - CNRS Éditions \(openedition.org\)](http://openedition.org)

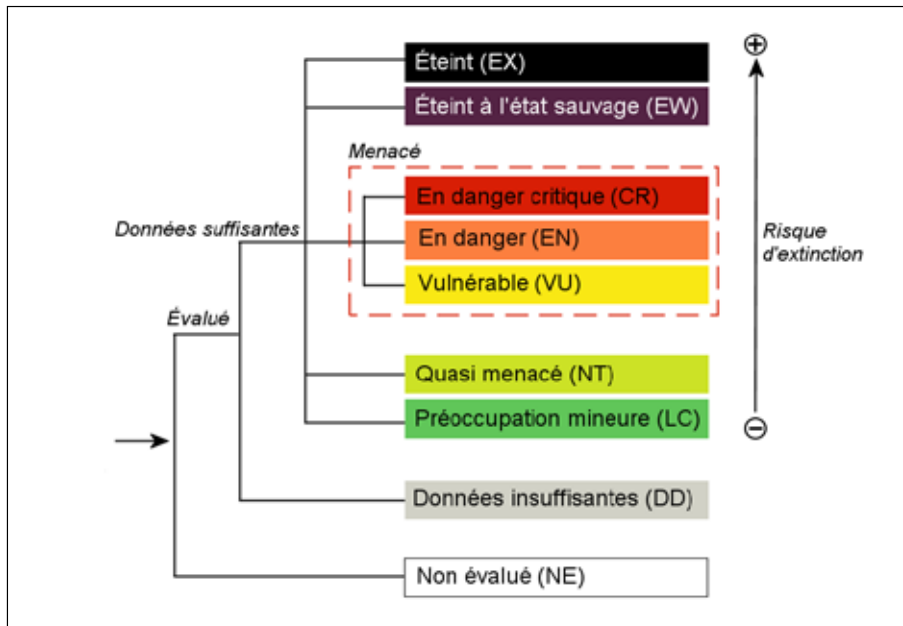
[Le changement global et ses effets - Vidéo Géographie | Lumni](#)

Sur les problèmes environnementaux plus globalement :

<https://www.alloprof.qc.ca/fr/elevs/bv/monde-contemporain/les-problemes-environnementaux-les-causes-h1902>

## Les espèces menacées :

Le site de l'UICN : <https://uicn.fr>



Source : [La Liste rouge mondiale des espèces menacées - UICN France](#)

### 2.2. Au Muséum

La visite se déroule en demi-classe, en rotation sur deux temps : un parcours de visite au deuxième étage du Muséum, et un atelier en salle d'animation. Les deux activités seront conduites par des animateurs scientifiques.

#### 2.2.1. L'atelier se déroule en 4 temps.

**Premier temps : « Comment les animaux vivent-ils dans des milieux extrêmes ? Comment se sont-ils adaptés au chaud ou au froid ? »**

À travers quelques exemples issus de milieux extrêmes (pôles, déserts chauds), l'animateur propose aux enfants de découvrir quelques espèces animales, et de repérer chez elles les particularités morphologiques ou comportementales leur permettant de survivre dans ces environnements.

Le but est de comprendre que les espèces sont adaptées à leur milieu, afin de mieux appréhender ensuite les conséquences possibles qu'occasionnent les perturbations de leur environnement.

**Dromadaire** : poil ras de couleur claire, oreilles moyennes, longues pattes. Graisse uniquement sur le dos (jusqu'à 100 kg dans la bosse seulement, ce qui limite sa répartition sous la peau et donc facilite la dissipation cutanée de la chaleur). Cette bosse lui sert de réserve quand il ne trouve rien pour se nourrir (de réserve d'eau aussi, car il a la capacité de convertir cette graisse en eau).

**Fennec** : poil ras de couleur claire, grandes oreilles, pattes longues. Pas de graisse.

**Ganga** : plumage peu serré de couleur claire, pattes courtes. Pas de graisse.

**Manchot Adélie** : plumage très serré, blanc et noir, pattes nues et courtes. Graisse partout sous la peau.

**Isatis** : poil très fourni de couleur claire, oreilles très petites, pattes courtes. Graisse partout sous la peau.

**Ours polaire** : poil très fourni, blanc, oreilles courtes, pattes grandes et larges. Graisse partout sous la peau.

#### **Désert chaud :**

La couleur du pelage et sa densité sont adaptées à la chaleur du désert : le poil est très court et sa couleur claire permet de renvoyer une partie de la chaleur reçue du soleil.

Les longs membres permettent de lutter contre la chaleur en éloignant le corps du sol et en permettant plus de surface pour dissiper la chaleur.

L'absence de graisse permet aussi de laisser partir la chaleur du corps plus facilement.

#### **Désert froid :**

La couleur des fourrures aurait pu être noire pour absorber plus de chaleur, cela aurait créé une visibilité importante dans des paysages à dominante blanche et de ce fait un désavantage face aux prédateurs. Cependant, le poil très fourni permet de retenir l'air et de créer une couche isolante.

Le plumage des manchots noir, sur le dessus, permet effectivement de capter la chaleur. Mais pourquoi n'est-il pas complètement noir ? Il se pourrait que cela relève de la même adaptation que les poissons. Le manchot est un oiseau nageur. Le blanc du ventre se confond avec la surface lorsqu'un prédateur le voit par en dessous. Il reste que la peau, par exemple celle de l'ours, est noire sous des poils qui eux paraissent blancs (en réalité ils sont translucides).

Les membres sont plutôt courts et trapus.

Les animaux sont généralement assez gras pour permettre l'isolation contre le froid.

**Tous ces animaux sont adaptés aux conditions climatiques de leur milieu.**

### **Second temps : « Le climat change... »**

Discussion avec les enfants à partir de quelques questions sur les changements climatiques. Dans le contexte actuel, les changements climatiques sont souvent en première ligne. Quels sont-ils ? Et quels sont leurs effets aujourd'hui ?

**Aujourd'hui, on sait que le climat change. Que se passe-t-il ?**

**A quoi est dû le réchauffement ?**

### Troisième temps : Quelles conséquences des changements climatiques sur les animaux ?

Le réchauffement climatique induit des effets qui se répercutent en d'autres. Du fait que dans la nature tout est interdépendant, on assiste alors à des réactions en chaîne touchant l'équilibre du vivant. La disparition d'un animal ou de tout organisme vivant a des conséquences pour l'ensemble des espèces survivantes.

Menace d'extinction, diminution des populations, problème de reproduction, détérioration du milieu, migration et envahissement de nouveaux espaces seront illustrés dans des scénarios imagés que les enfants devront reconstituer dans l'ordre logique. Les histoires partent d'une situation initiale que le réchauffement climatique vient perturber. S'ensuivent des conséquences multiples sur la vie de l'animal.

Ces histoires permettront d'évoquer le sort des **6 espèces animales** : l'isatis, l'alligator, l'ours polaire, la tortue marine, le macareux ainsi qu'une espèce régionale : le papillon Apollon. Ces animaux seront présentés grâce à des posters ou des spécimens issus des collections du Muséum.

#### ISATIS

##### ***Le renard polaire fait place à son cousin roux.***

*Le changement climatique favorise la remontée vers le nord du renard roux. Celui-ci devient alors le plus grand compétiteur du renard polaire.*

*Le renard polaire ou isatis est un petit carnivore de la taille d'un gros chat domestique. Extrêmement bien adapté au froid, il s'est installé dans toutes les zones de l'Arctique. Il se nourrit à 90% de lemmings, ces petits rongeurs du grand nord qui se reproduisent toute l'année et dont les populations peuvent exploser en nombre suite aux conditions climatiques. Une famille de renards polaires peut consommer jusqu'à 4000 lemmings en une saison et entamer de longues migrations quand les proies viennent à manquer sur leur territoire.*

*Grâce à l'augmentation des températures dans les zones de l'Arctique et de la toundra, le renard roux, une espèce plus grande et plus forte que le renard polaire, a commencé une lente remontée vers le nord et envahit peu à peu les territoires de chasse de son cousin polaire. Non seulement il envahit les terriers de l'isatis et entre en compétition pour les mêmes proies mais il s'attaque aussi aux petits renardeaux polaires. Face à cette compétition impitoyable, l'isatis disparaît peu à peu des régions arctiques où s'est installé le renard roux.*

## MACAREUX

### **Le réchauffement climatique étouffe les poussins des macareux.**

*Le changement climatique met en péril la survie de certaines espèces d'oiseaux marins. Une faible augmentation de la température de l'océan peut faire mourir de faim les 3/4 de leur nichée.*

*Les populations de macareux sont en chute libre depuis 2005, aussi bien sur les falaises bretonnes que dans les îles Hébrides de l'Ecosse ou dans les îles Lofoten de Norvège. En cause : le réchauffement hivernal des eaux de surface des mers avoisinantes dans lesquels se reproduisent les anguilles des sables, principale source de nourriture pour les poussins de macareux. Une faible augmentation de la température des eaux marines suffit pour perturber le développement des œufs d'anguilles. Par conséquent, la diminution des populations d'anguilles adultes prive les poussins macareux de l'essentiel des nutriments indispensables à leur croissance et leur survie. Les parents essayent de substituer aux anguilles manquantes d'autres poissons, comme la vipère des mers, une espèce qui étend progressivement ses populations vers le nord en suivant le réchauffement des eaux.*

*Malheureusement les oisillons sont incapables de les digérer à cause de la dureté de leurs écailles et de leurs arêtes piquantes et finissent par succomber à la faim ou à la malnutrition. En conséquence, dans les îles écossaises, seuls un quart des œufs de macareux ont donné naissance à des oiseaux adultes pendant l'année 2007.*

## OURS POLAIRE

### **Moins de banquise pour les ours blancs.**

*Si la banquise disparaît, les ours polaires disparaissent. Aujourd'hui déjà, la fonte de leur territoire de chasse les affame et les épuise.*

*La population d'ours polaires vivant actuellement dans les régions arctiques compte environ 25 000 individus. Aux menaces directes (chasse illégale et envahissement de leur territoire par les humains) et indirectes (pollution de l'environnement qui affaiblit leur système immunitaire), ces ours blancs doivent aujourd'hui faire face à un danger bien plus dévastateur : le réchauffement de la planète par les gaz effet de serre.*

*En effet, depuis les premiers jours de l'hiver jusqu'à la fin du printemps, les ours blancs se déplacent sur la banquise en recherche des phoques qui constituent l'essentiel de leur menu. Un adulte mange en moyenne 43 phoques par an et accumule jusqu'à 200 kilos de graisse en une seule saison.*

*Dans une grande partie des régions arctiques, la banquise fond en été, forçant les ours à retourner sur le rivage où ils jeûnent jusqu'à l'hiver suivant. Or depuis la fin des années 70, suite à une augmentation de 3 à 4 degrés des températures hivernales, non seulement la surface totale de la banquise a rétréci mais ce qui en reste se forme aussi de plus en plus tard et dégèle de plus en plus tôt. La saison de chasse des ours blancs est donc plus courte. Par conséquent, ils n'arrivent pas à faire des réserves en suffisance pour tenir jusqu'à l'hiver suivant. Dans certains cas, les ours se retrouvent isolés sur un morceau de banquise flottant à la dérive. Ces ours sont alors obligés de fournir un effort physique considérable pour rejoindre d'autres morceaux de banquise où ils pourront chasser. Ceux qui sont déjà affaiblis par une saison de chasse plus courte, risquent la noyade. La situation est tout aussi dramatique pour les ourses qui allaitent leurs petits pendant 8 mois en puisant dans les réserves qu'elles ont faites pendant la saison hivernale précédente. Quand celles-ci ne sont pas suffisantes, les oursons souffrent de malnutrition et risquent la mort. Si rien ne change, la banquise aura totalement disparu avant la fin du 21<sup>e</sup> siècle. Comment survivront les ours sans leurs territoires de chasse ?*

## TORTUE MARINE

### **Le dernier âge interglaciaire pour les tortues marines ?**

*Les tortues marines pourraient ne pas survivre au réchauffement actuel. Leurs sites de ponte sont submergés ou progressivement érodés.*

*Les tortues marines creusent leurs nids sur les plages de sable des zones tropicales et sub-tropicales de la planète. A peine pondus, leurs œufs subissent les attaques de nombreux prédateurs, tels les humains qui les consomment ou les crabes qui les perforent un à un. Depuis peu, les petites tortues sont aussi menacées par le réchauffement de la planète : le niveau des mers monte et la fréquence des événements climatiques extrêmes (comme les tempêtes, les ouragans ou les cyclones) augmente.*

*Les plages sont peu à peu érodées ou sont inondées. Pourtant les tortues marines ont survécu aux périodes interglaciaires précédents en modifiant leurs routes de migration et en choisissant d'autres lieux de ponte. Cette capacité d'adaptation pourrait ne pas suffire cette fois-ci. En effet, leur environnement se modifie beaucoup trop rapidement et les sites potentiels de ponte sont déjà occupés ou détruits par les infrastructures humaines.*

### **ALLIGATOR**

#### **Excès de mâles chez les alligators.**

*Trop de mâles ou trop de femelles : toutes les espèces de reptiles sont confrontées à un déficit d'un des 2 sexes.*

*Chez tous les reptiles, la détermination du sexe est thermosensible c'est-à-dire qu'elle dépend de la température pendant l'incubation des œufs. En règle générale, pour chaque espèce, il existe une température masculinisante, qui donne une majorité de mâles et une température féminisante, qui donne une majorité de femelles. Les températures intermédiaires font naître des proportions croissantes de l'autre sexe. Toute modification du climat interne et externe du nid viendra donc perturber le ratio des sexes. Chez l'alligator, par exemple, la température masculinisante est de 34°C. Des hausses de température au moment de l'incubation feront donc naître des proportions de mâles plus grandes. On ne connaît pas encore la proportion critique de mâles, au-delà de laquelle une population d'alligator ne peut se renouveler. On peut par contre prédire que le réchauffement observé des zones de reproduction de l'alligator risque de progressivement diminuer les populations actuelles.*



***Perturbation du développement larvaire chez les apollons.***

*L'Apollon (Parnassius apollo) vit dans les massifs montagneux d'Europe et d'Asie. Espèce commune des Pyrénées, il fréquente les prairies sèches et pelouses rocailleuses, les éboulis et lisières ensoleillées, entre 400 et 2700 m d'altitude. Les adultes volent de mi-mai à août, parfois septembre. La femelle pond durant l'été sur la plante-hôte (exclusivement Orpins et Joubarbes) ou à proximité. Le développement larvaire débute dans l'œuf, la larve prenant alors la forme d'une petite chenille dès l'automne. Durant la diapause hivernale [phase de diminution de l'intensité des activités métaboliques], de basses températures et une couche de neige épaisse pour protéger du froid et maintenir dans l'obscurité, sont indispensables. A partir de février, dès que les températures excèdent 20°C, les chenilles quittent définitivement l'œuf et continuent leur croissance sur la plante-hôte (Orpins et Joubarbes), avant de devenir chrysalide vers juin.*

*Un déclin des populations d'Apollon est observé en France depuis les années 1970, en particulier dans les massifs montagneux de basse altitude, comme les Vosges (disparu depuis 1976) ou les Causses noires (depuis 1989). On remarque aussi une tendance à trouver refuge vers des sites plus élevés en altitude, en particulier lors des années chaudes. Dans le Parc naturel régional du Verdon, les observations d'Apollon se font en moyenne respectivement 400 et 150m plus haut, qu'il y a 50 ans.*

*Dans les Pyrénées, on observe depuis les 50 dernières années, une augmentation des températures, en particulier durant la saison estivale. Les études du Centre d'Étude de la Neige de Météo France montrent clairement une érosion du manteau neigeux en montagne depuis 1961 et ce phénomène va considérablement se renforcer dans les Alpes et les Pyrénées, en particulier au-dessous de 2000 mètres d'altitude. À 1 500 mètres, la saison enneigée passerait de trois à deux mois dans les Pyrénées, la hauteur de neige ne serait plus que d'une vingtaine de centimètres.*

*Le réchauffement du climat aurait des conséquences directes sur le cycle biologique de l'espèce. En effet, si les conditions hivernales ne sont pas suffisantes (températures basses et couche de neige épaisse), la diapause des larves s'en retrouve perturbée (manque d'obscurité et d'isolation thermique). Des températures anormalement trop élevées (plus de 20°C) en hiver pourraient entraîner le réveil accidentel des larves (petites chenilles) dans un environnement encore peu favorable à leur survie, conduisant ainsi à un fort taux de surmortalité. La tendance à l'avancement de la date d'éclosion des chenilles, liée à des températures de plus en plus chaudes, suggère à long terme un risque de désynchronisation avec les plantes-hôtes (décalage entre la période de floraison et les chenilles qui en sont dépendantes pour poursuivre leur croissance).*

*Autres menaces pour l'espèce : reboisement des pelouses alpines, abandon des pratiques pastorales...*



## Quatrième temps : Synthèse de l'animation et conclusion

**La biodiversité est menacée à cause du réchauffement climatique parce qu'il produit :**

- la disparition des milieux de vie des animaux
- la disparition de la disponibilité alimentaire
- la disparition des lieux de ponte (reproduction)
- un déséquilibre entre mâles et femelles (reproduction)

*Si le changement est trop important, les animaux disparaissent. Cela s'est déjà produit à plusieurs reprises il y a longtemps, en particulier, à la fin des temps glaciaires (à l'époque des hommes préhistoriques). A cette époque vivaient dans nos régions des animaux tels que les rennes, les ours des cavernes, les mammouths et les rhinocéros laineux. On le sait car les paléontologues ont découvert leurs ossements conservés dans les sédiments (terre).*

*Il y a 12 000 ans, le climat s'est réchauffé. Trop rapidement pour que certains animaux puissent s'adapter. Ceux comme le renne ont pu résister en migrant vers le nord, mais d'autres comme l'ours des cavernes, le mammouth et le rhinocéros laineux ont disparu.*

### 2.2.2. La visite

Elle se déroule dans les espaces d'expositions permanente et semi-permanente du Muséum. Les changements climatiques seront abordés à travers le prisme des animaux : comment répondent-ils aux changements ?

- Ils les évitent : migration
- Ils les surmontent : adaptation
- Ils disparaissent

Les exemples de la Cigogne blanche, du Macareux moine, des tortues marines, des oiseaux limicoles, de l'Apollon, du Guépard, du Puma, du Rorqual commun seront plus particulièrement abordés au cours de la visite.

## 3. La valorisation et l'évaluation du projet

### 2.3. La valorisation

- Productions plastiques, exposition, album, photos, vidéo, ...
- Relais sur le site du Muséum, blogaca33 Sciences, vos ENT, ...
- Possible accompagnement par l'enseignante MAD

### 2.4. L'évaluation

Nous vous proposerons après la visite de compléter un formulaire d'évaluation pour l'enseignant.