

PARISCIENCE

FESTIVAL INTERNATIONAL
DU FILM SCIENTIFIQUE



FICHE D'ACCOMPAGNEMENT

EXPÉDITION AMÉRIQUE DU SUD - LES GARDIENS DU TEMPS

FILM DE GEOFFROY ET LOÏC DE LA
TULLAYE

12^e édition du festival Pariscience - 6 au 11 octobre 2016
Muséum national d'Histoire naturelle - Jardin des Plantes (5^e)
www.pariscience.fr

AST ASSOCIATION
SCIENCE &
TÉLÉVISION

PARISCIENCE

FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE

Le festival Pariscience est organisé chaque année par l'Association Science et Télévision, regroupement de producteurs indépendants qui contribue à promouvoir le documentaire scientifique à la télévision.

La 12^{ème} édition du festival international du film scientifique Pariscience aura lieu du 6 au 11 octobre 2016 dans le cadre du Muséum national d'Histoire naturelle, de l'Institut de Physique du Globe de Paris ainsi que de salles partenaires.

En 2016, 22 séances sont de nouveau dédiées au public scolaire : les jeudi 6, vendredi 7, lundi 10 et mardi 11 octobre.

Chaque projection de film est suivie d'un débat de 30 à 40 minutes avec des scientifiques et/ou les équipes des films.

Voir, comprendre, découvrir et questionner !

L'équipe du festival Pariscience propose aux professeurs une fiche d'accompagnement de visionnage du film. L'utiliser dans son intégralité ou ne prendre que quelques questions en support : à chacun son utilisation de ces fiches !

Le public scolaire y trouvera un questionnaire (questions et réponses) permettant d'accompagner les élèves dans la compréhension du documentaire projeté au festival ou de mieux aider les professeurs à cerner les problématiques abordées dans le film documentaire choisi.

Le cas échéant, des suggestions de sujets à aborder en classe avant la venue de la classe au festival peuvent être proposées.

Des jeux peuvent également être fournis pour permettre aux élèves d'appréhender le documentaire et son sujet de manière plus ludique.

Comment inscrire ces élèves au festival ?

L'inscription d'une classe au festival est gratuite mais obligatoire. Elle s'effectue par téléphone au **01 76 67 46 88** ou **06 82 58 01 96**.

Les inscriptions sont ouvertes à partir du **lundi 5 septembre 2016**.

LES CLASSES SONT PRIÉES DE SE PRESENTER DEVANT LA SALLE DE PROJECTION 20 MINUTES AVANT DE LE DEBUT DE LA SEANCE.

Pour tout renseignement, n'hésitez pas à nous contacter par téléphone ou par mail :

Hélène Bodi, chargée de mission scolaire :

helene.bodi@science-television.com

Chloé Brulis, assistante mission scolaire :

scolaire@science-television.com

Plus d'infos sur : www.pariscience.fr



EXPÉDITION AMÉRIQUE DU SUD - LES GARDIENS DU TEMPS

© BIGLO Productions - Belle Bleue - IRD
Avec la participation de France Télévisions



Réalisateurs : Geoffroy et Loïc de La Tullaye

Durée : 52 min

Pays de production : France, Belgique

Année de production : 2015

Date et lieu de projection :

Vendredi 7 octobre de 10h30 à 12h00
Grand Amphithéâtre / Jardin des Plantes



Au contact de communautés rurales au cœur des Andes, les deux explorateurs Geoffroy et Loïc de La Tullaye veulent comprendre les difficultés auxquelles se heurtent le Pérou et la Bolivie, en proie à des mutations économiques et sociétales importantes.

La Cordillère des Andes est jalonnée, sur sa partie intertropicale, par des glaciers. Véritables marqueurs climatiques, ces rois des alpages font l'objet, depuis des millénaires, d'un culte par les populations andines.

Sur le point de disparaître des montagnes, ces gardiens du temps livrent leurs ultimes secrets. En marge des rapports scientifiques, les populations locales ont leur version des faits.

> À PARTIR DU CM2



Avant la venue de la classe au festival, une diversité de sujets et problématiques peut être abordée avec les élèves :

Le réchauffement climatique :

- Bien comprendre les causes et les conséquences du réchauffement climatique sur le climat, les océans (courants marins dérégulés, montée des eaux) la biodiversité et surtout les habitants.
- Bien saisir le réchauffement climatique naturel et l'impact de l'activité humaine qui induit aujourd'hui un réchauffement climatique sans précédent. Cf : la théorie de l'anthropocène.
- Parler des solutions, des alternatives possibles. Les gestes du quotidien pour réduire la pollution, l'importance de recycler ses déchets.

L'eau :

- Bien comprendre le cycle de l'eau
- Bien connaître les différents états de l'eau (solide, liquide, gazeux)
- Bien saisir les causes et les conséquences de la pollution des eaux.

SITOGRAPHIE

Le réchauffement climatique :

Le dossier de L'Esprit sorcier « Ca Chauffe pour la planète »

<http://www.lespritsorcier.org/dossier-semaine/ca-chauffe-pour-la-planete/>

Le dossier de L'Esprit sorcier « Le Climat dans tous ses états »

<http://www.lespritsorcier.org/dossier-semaine/le-climat-dans-tous-ses-etats/>

Le site internet Science et Avenir qui met en ligne de nombreux articles sur cette thématique <http://www.sciencesetavenir.fr/tag/rechauffement-climatique>

La fonte des glaciers andins :

Article « Réchauffement climatique : les glaciers andins à l'agonie », Science et Avenir, 3 décembre 2014.

<http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20141203.AFP2380/rechauffement-climatique-les-glaciers-andins-a-l-agonie.html>

Article « Fonte des glaciers rime avec recul de la biodiversité », Sciences et Avenir, 12 mars 2012. <http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/20120312.OBS3586/fonte-des-glaciers-rime-avec-recul-de-la-biodiversite.html>

Article « 377 - 10 000 ans de fonte des glaciers andins expliqués » site de l'IRD, juin 2011.

<https://www.ird.fr/la-mediatheque/fiches-d-actualite-scientifique/377-10-000-ans-de-fonte-des-glaciers-andins-expliques>

EXPÉDITION AMÉRIQUE DU SUD - LES GARDIENS DU TEMPS

QUESTIONS

En quoi consiste le pèlerinage ancestral du glacier Qoyllurit'i ? Quelle est l'origine de ce pèlerinage ?

Que signifie Qoyllurit'i en quechua ? A quelle altitude ce sommet se situe-t-il ?

Autrefois, les pèlerins montaient au sommet du glacier Qoyllurit'i à la pleine lune et allaient chercher de la neige pour en rapporter dans leur village. Que signifiait ce rite ?

Dans la deuxième partie du documentaire, Loïc et Geoffroy rencontrent des paysans vivant au cœur des Andes péruviennes. Avec quelle eau ces agriculteurs irriguent-ils leurs récoltes ? Que peux-tu en déduire ?

Explique quelles sont les grands changements qui affectent la paysannerie traditionnelle ? Quelle est la conséquence sur les sols ? Dans le film, on parle d'une culture particulière : laquelle ?

Quel était le rapport des ancêtres à la terre ? Qu'est-ce qui a changé ?

Loïc et Geoffroy se rendent dans la cité sacrée Caral Supe. Que nous apprennent-ils sur cette cité et la civilisation ?

Quand la cité sacrée de Caral Supe a-t-elle été découverte et par qui ?

La cité de Caral Supe a eu un fort rayonnement (elle a été puissante et a influencé les autres cités) mais a rapidement disparu. Pourquoi cette civilisation a-t-elle disparu ? Quelle est l'hypothèse de l'équipe d'archéologue dirigée par Ruth Shady Solis ?

Pourquoi peut-on dire que la côte péruvienne et bolivienne est la plus fertile au monde ?

Cette abondance est possible grâce au courant de Humbolt. Explique le mécanisme de ce courant océanique.

Bien que la région côtière du Pérou et de la Bolivie soit une des plus fertiles du monde, les anchois (des petits poissons) se font de plus en plus rares. Quelles sont les principales menaces pour les espèces d'anchois dans cette région ? L'homme est-il particulièrement responsable de cette rareté ?

Maxime Harter, scientifique qui travaille sur les glaciers, parle de névé. Qu'est-ce qu'une névé ?

Maxime Harter, ingénieur glaciologue, dépose régulièrement des balises dans les névés du glacier Zongo dans le massif de Huayna Potosi. A quoi servent ces balises ?

La fonte du glacier Zongo, comme celle de tous les glaciers, a diverses conséquences. Explique les problèmes que provoquera la fonte de ce glacier pour la population de La Paz.

Pourquoi peut-on dire que les glaciers sont les meilleurs indicateurs du réchauffement climatique ?

Quelle alternative existe-t-il pour la population de La Paz face à cette absence d'eau provoquée par le recul des glaciers ?

Comment le Rio Seco est-il pollué ? L'homme est-il responsable de cette pollution ?

EXPÉDITION AMÉRIQUE DU SUD - LES GARDIENS DU TEMPS

REPONSES

En quoi consiste le pèlerinage ancestral du glacier Qoyllurit'i ? Quelle est l'origine de ce pèlerinage ?

Durant ce pèlerinage, qui dure trois jours, plus de 400 confréries religieuses et 90 000 pèlerins se réunissent dans une vallée au pied du glacier Qoyllurit'i. Ils se rendent à cet endroit car le Christ y serait apparu à un berger au 18ème siècle.

Que signifie Qoyllurit'i en quechua ? A quelle altitude ce sommet se situe-t-il ?

Qoyllurit'i signifie les neiges resplendissantes. Ce sommet se situe à 4800 mètres d'altitude.

Autrefois, les pèlerins montaient au sommet du glacier Qoyllurit'i à la pleine lune et allaient chercher de la neige pour en rapporter dans leur village. Que signifiait ce rite ?

Autrefois, les pèlerins montaient sur le glacier Qoyllurit'i et rapportaient de la glace, considérée comme sacrée, pour guérir les hommes et fertiliser les sols. Préoccupés par la fonte des glaces, ils ont arrêté cette partie du rituel.

Dans la deuxième partie du documentaire, Loïc et Geoffroy rencontrent des paysans vivant au cœur des Andes péruviennes. Avec quelle eau ces agriculteurs irriguent-ils leurs récoltes ? Que peux-tu en déduire ?

Les sols sont irrigués avec l'eau de pluie et l'eau des glaciers. Le climat est à présent plus sec et les glaciers reculent. Ce manque d'eau et cette sécheresse plus importante fragilisent donc les sols et rend les récoltes moins prospères.

Explique quelles sont les grands changements qui affectent la paysannerie traditionnelle ? Quelle est la conséquence sur les sols ? Dans le film, on parle d'une culture particulière : laquelle ?

Depuis près de 40 ans, certaines cultures sont produites de manière intensive pour faire face à une forte demande des pays industrialisés et importateurs. Dans le film, on parle de la culture du quinoa (une plante qui ressemble à une céréale avec ses petits grains). Les pays occidentaux, comme nous, demandent de plus en plus de quinoa (nous en mangeons de plus en plus). Le prix de vente du quinoa a donc augmenté au Pérou. Les agriculteurs font pousser alors de plus en plus de quinoa et délaissent d'autres cultures, comme la pomme de terre, qui rapporte moins d'argent. Cette génération d'agriculteurs cultive donc pour vendre alors que leurs parents cultivaient pour se nourrir.

Quel était le rapport des ancêtres à la terre ? Qu'est-ce qui a changé ?

Les ancêtres avaient du respect et de la gratitude vis-à-vis de la terre et des récoltes. Selon l'archéologue Ruth Shady Solis, « Les ancêtres ne considéraient pas les ressources comme des biens de consommation mais des êtres sensibles qui répondent à la manière dont l'homme les traitent ». Nous cherchons à maîtriser et à contrôler la terre pour produire toujours plus alors que nous devons collaborer : travailler avec elle en la respectant.

La religion reste encore bien présente. L'agriculteur que Loïc et Geoffroy ont rencontré prie pour remercier Dieu de lui offrir de la terre et des récoltes. Il remercie Dieu pour ce qu'il reçoit, comme les ancêtres qui faisaient périodiquement des cérémonies pour remercier la terre de leur donner de la nourriture et d'être fertile.

Loïc et Geoffroy se rendent dans la cité sacrée Caral Supe. Que nous apprennent-ils sur cette cité et la civilisation ?

Caral Supe est la plus vieille civilisation d'Amérique. Elle a été fondée il y a 5000 ans. 3000 personnes y vivaient. Dans cette cité, les habitants avaient choisi de vivre sur des terres sèches et peu fertiles pour ne pas « gaspiller » les terres plus fertiles qui étaient utilisées pour l'agriculture.

Quand la cité sacrée de Caral Supe a-t-elle été découverte et par qui ?

Cette cité sacrée a été découverte il y a 20 ans par l'équipe de l'archéologue Ruth Shady Solis.

La cité de Caral Supe a eu un fort rayonnement (elle a été puissante et a influencé les autres cités) mais a rapidement disparu. Pourquoi cette civilisation a-t-elle disparu ? Quelle est l'hypothèse de l'équipe d'archéologue dirigée par Ruth Shady Solis ?

L'équipe d'archéologue pense qu'il y a eu un changement climatique naturel qui a fait disparaître la civilisation. Ce changement aurait eu plusieurs étapes : des mouvements sismiques (des mouvements de la terre) puis une fonte rapide des glaciers.

D'une part, la glace aurait fondu trop vite et elle aurait provoqué des coulées de boue et des glissements de terrain. Les rivières et les nappes phréatiques (de l'eau souterraine) se seraient également asséchées. Tous ces changements auraient rendu les conditions de vie et l'environnement pour la civilisation de Caral Supe trop difficile.

Pourquoi peut-on dire que la côte péruvienne et bolivienne est la plus fertile au monde ?

La côte péruvienne et bolivienne est la plus fertile au monde car elle fournit près de 10% des captures mondiales de poissons (10% de la pêche mondiale).

Cette abondance est possible grâce au courant de Humbolt. Explique le mécanisme de ce courant océanique.

Le courant de Humbolt fait remonter vers la surface l'eau froide qui contient beaucoup de sel nutritif et qui est présente au fond des océans. Les poissons sont donc nombreux à cet endroit car les conditions de vie et de développement pour eux sont favorables, faciles.

Bien que la région côtière du Pérou et de la Bolivie soit une des plus fertiles du monde, les anchois (des petits poissons) se font de plus en plus rares. Quelles sont les principales menaces pour les espèces d'anchois dans cette région ? L'homme est-il particulièrement responsable de cette rareté ?

L'homme est en effet particulièrement responsable de cette rareté pour deux raisons :
- la pêche industrielle (avec de gros bateaux et des filets mécaniques par exemple) enlève trop de poissons des mers. Les poissons n'ont pas le temps ou ne sont plus suffisants pour faire des petits et renouveler l'espèce. Sur un bateau industriel, en une journée, une équipe de pêcheurs peut pêcher jusqu'à 500 tonnes d'anchois. Une équipe de pêcheurs qui utilisent des techniques traditionnelles n'en pêche que 7 tonnes maximum.

Maxime Harter, scientifique qui travaille sur les glaciers, parle de névé. Qu'est-ce qu'un névé ?

Les neiges que l'on trouve en montagne ne durent pas toute l'année. Une partie de cette neige fond et n'est pas présente en été. Une partie cependant, haute en altitude, au niveau des sommets, reste présente toute l'année : il s'agit des neiges éternelles. Les névés sont des tas de neige qui se durcissent et peuvent être à l'origine des glaciers et des neiges éternelles. Elles sont aussi présentes en été.

Maxime Harter, ingénieur glaciologue, dépose régulièrement des balises dans les névés du glacier Zongo dans le massif de Huayna Potosí. A quoi servent ces balises ?

Les balises permettent d'étudier les glaciers et leur masse. Elles mesurent leur évolution et mesurant la quantité de glace : elles permettent de savoir leur évolution (y en a-t-il plus ou moins qu'avant... ?)

La fonte du glacier Zongo, comme celle de tous les glaciers, a diverses conséquences. Explique les problèmes que provoquera la fonte de ce glacier pour la population de La Paz.

Ce recul des glaciers posera des problèmes au niveau de l'agriculture mais aussi au niveau de l'énergie.

L'eau est utilisée par la population pour irriguer leurs terres. Sans eau, ils ne pourront continuer à cultiver leur terre.

L'eau permet aussi de produire de l'électricité qui alimente la ville de La Paz.

Pourquoi peut-on dire que les glaciers sont les meilleurs indicateurs du réchauffement climatique ?

Car ils réagissent extrêmement vite aux variations climatiques. On peut donc étudier rapidement les changements en les observant.

Quelle alternative existe-t-il pour la population de La Paz face à cette absence d'eau provoquée par le recul des glaciers ?

Il n'existe qu'une seule alternative qui offre une quantité d'eau suffisante pour alimenter les habitants de la ville de La Paz : le fleuve Titicaca.

Cependant, l'un des affluents du lac Titicaca (un cours d'eau qui se jette dans le lac) et qui s'appelle le Rio Seco, est extrêmement pollué et déverse donc des eaux contaminées dans le lac Titicaca.

Comment le Rio Seco est-il pollué ? L'homme est-il responsable de cette pollution ?

La pollution des eaux de cette rivière est essentiellement due à l'activité humaine. Les usines de ciments et les tanneries déversent leurs déchets dans cette rivière. Les hommes y jettent également leurs déchets. Les déchets des toilettes, par exemple, sont aussi déversés dans cette eau.