

18<sup>E</sup> ÉDITION | FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE

# PARISCIENCE

## FICHE D'ACCOMPAGNEMENT

Edition scolaire 2022



# L'Odyssée des animaux - Le Voyage du singe d'Amérique du Sud

## Sommaire

L'Odyssée des animaux - Le Voyage du singe d'Amérique du Sud.....	1
Ressources diverses.....	2
Notions et infos clés.....	3
Ressources des partenaires scientifiques et audiovisuels.....	8

## L'Odyssée des animaux - Le Voyage du singe d'Amérique du Sud

L'Odyssée des animaux - Le Voyage du singe d'Amérique du Sud

Écrit et réalisé par Paul-Aurélien Combre, Franck Cuveillier

43 min - France - 2022

© ARTE France - Drôle de Trame - Les gens bien productions

Avec la participation de SVT, Ushuaïa TV, Viasat World,

Odissea/Odisseia channel et AMC Networks

International Iberia

Diffusion française : ARTE, Ushuaïa TV



© Drôle de Trame

Sans les singes, les forêts tropicales d'Amérique du Sud sembleraient dépeuplées. Pour arriver jusqu'aux cimes de la canopée amazonienne, ils ont dû franchir des continents, traverser des océans, conquérir des forêts... Pour leurs ancêtres comme pour ceux des autres mammifères, tout a commencé il y a 66 millions d'années. La chute d'une gigantesque météorite et de puissantes éruptions volcaniques provoquent une catastrophe climatique. Les dinosaures disparaissent. C'est le début d'une extraordinaire aventure. Sur le terrain ou en laboratoire, des scientifiques éclairent ce long voyage. Entre enquête et récit, les théories scientifiques se dévoilent petit à petit et illustrent les capacités d'adaptation des êtres vivants aux environnements changeants : climat, tectonique des plaques, migration... Les singes d'Amérique du Sud ont vécu une véritable odyssée qui a duré des millions d'années.

## **Canal U**

Vous trouverez sur Canal U de nombreuses ressources sur **la migration des animaux** et la **préservation des écosystèmes** en général.

- [Biodiversité continentale, rivières et forêts : les poissons migrateurs](#)
- [La migration des oiseaux](#)

## **Autres ressources sur les grands singes**

- [Brève histoire de l'étude des grands singes](#), encyclopédie universalis
- [La fin des grands singes : Entretien avec Emmanuelle Grundmann](#)

## **Autres ressources sur les singes d'Amérique du Sud**

- [Découverte d'un singe d'apparence anthropoïde en Amérique du Sud](#)

## **Autres**

- [Introduction à la tectonique des plaques](#)
- [La découverte de fossiles de singes nous donne des indices sur la vie quand il faisait plus chaud sur Terre](#)

## Notions et informations clés

### Intervenant.e.s :

**Grégoire Boulinguez-Ambroise**, Centre d'Ecologie de Brunoy, MNHN

**Thierry Smith**, chercheur en paléontologie à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

**Elise Huchard**, primatologue au Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, Université de Montpellier, CNRS

**Laurent Marivaux**, chercheur en paléontologie évolutionniste à l'Université de Montpellier, CNRS

**Pierre-Olivier Antoine**, chercheur en paléontologie à l'Université de Montpellier, CNRS

**Jean-Philippe Magnone**, co-fondateur du centre de soins ONCA, Guyane française

**Mathieu Chouteau**, chercheur au laboratoire Ecologie, Evolution, Interactions des systèmes amazoniens, CNRS, Guyane Française

**Rachel Berzins**, biologiste spécialisée dans la conservation des animaux à l'Office Français de la biodiversité, Guyane Française

**Carlos Daniel Vecco**, président de l'*Urku Estudios Amazonicos*

### Vocabulaire :

- théorie de l'évolution
- spéciation
- tectonique des plaques
- flexibilité comportementale
- migration
- microcèbe

## 66 millions d'années plus tôt...

L'aventure des singes d'Amérique du Sud, l'une des plus surprenantes du monde animal, débute il y a 66 millions d'années. La disparition des dinosaures, provoquée par la chute d'une météorite et de violentes éruptions volcaniques, marqua pour les mammifères le début

d'une nouvelle ère. Ils peuvent à présent s'aventurer hors de leurs terriers et commencer à explorer la surface.

Peu à peu, de petits primates commencent à peupler les forêts tropicales. Semblables aux microcèbes - petits primates que l'on retrouve aujourd'hui dans les forêts de Madagascar - ils sont de petite taille et particulièrement friands des insectes.

Ces petites primates sont également présents sur la majeure partie des continents : on en retrouve en Asie, en Europe mais également en Amérique du Nord.

L'un des plus anciens fossiles de singe, de l'espèce du *tehardina*, date de 56 millions d'années. Moins de 10 000 ans après leur apparition, les primates peuplent déjà une importante partie des forêts tropicales de la planète.

Comment ont-ils pu conquérir tant de territoires en un temps si limité ?

### Des conditions climatiques favorables

Tout d'abord, le climat semble avoir joué en la faveur des primates. En effet, la séparation des continents et l'élargissement de l'océan Atlantique générèrent une forte activité volcanique.

Or, ces éruptions rejetèrent dans l'atmosphère d'importantes quantités de CO<sub>2</sub>, ce qui augmenta la température sur Terre de 5°C en moins de 200 000 ans. Une telle élévation fut très bénéfique pour les forêts tropicales, qui envahirent peu à peu la planète, du pôle Nord au pôle Sud.

### Une morphologie adaptée

Mais le climat ne constitue pas l'unique cause du succès des primates : leur morphologie se révéla particulièrement adaptée aux défis auxquels les confronta la nature.

Tout d'abord, les primates qui peuplent notre planète il y a 50 millions d'années ont déjà l'une des caractéristiques les plus précieuses de leur espèce : **le pouce opposable**.

La caractéristique des pouces opposables constitue l'un des atouts majeurs des primates : il leur permet de s'accrocher solidement aux branches et également de saisir des objets avec leurs mains - fruits, insectes, branches...

Mais ils possèdent une autre caractéristique très utile pour chasser comme pour échapper aux prédateurs : leurs deux yeux sont de face et maintenus par une barre post-orbitaire, ce qui améliore à la fois l'angle et la qualité de leur vision.

### La glaciation et ses conséquences sur les primates

Les conditions climatiques ne tardent pas à se détériorer : quelques millions d'années plus tard, l'Arctique et l'Antarctique migrent respectivement vers le Nord et le Sud. C'est le début d'une nouvelle ère glaciaire qui fait peu à peu disparaître les forêts tropicales. Les singes doivent alors se réfugier vers les lieux les plus chauds du globe : les zones équatoriales d'Afrique et d'Asie.

Les primates y découvrent de nouvelles formes de végétation, à l'instar de la savane.

Ainsi, plusieurs espèces de singes africains descendent des arbres et commencent à s'adapter à l'écosystème de la savane. S'il est plus difficile pour les primates de survivre sur le sol, où ils sont plus vulnérables aux prédateurs mais aussi davantage exposés à la faim et à la soif, ils acquièrent une grande flexibilité comportementale. Contrairement aux singes arboricoles, les primates de la savane doivent s'adapter très rapidement à la nouveauté, ce qui améliore leurs capacités cérébrales. Les hominidés, nos ancêtres, sont d'ailleurs eux-aussi descendus des arbres.

Ces changements climatiques donnèrent donc naissance à la lignée des gorilles et des chimpanzés en Afrique, ainsi qu'aux espèces du gibbon et du orang-outan en Asie.

Mais comment le singe est-il apparu en Amérique du Sud ?

Le continent d'Amérique du Sud demeura en effet longtemps isolé des autres continents - il ne fusionna avec l'Amérique du Nord qu'il y a 3 millions d'années. Pourtant, les scientifiques ont retrouvé des squelettes de singes vieux de 35 millions d'années en Amérique du Sud. Comment les singes sont-ils donc parvenus à peupler ce continent ?

## Le mystère du singe d'Amérique du Sud

Les scientifiques ont exploré plusieurs hypothèses comme l'arrivée de quelques spécimens via l'Amérique du Nord ou l'Antarctique. Mais il n'existe aucune similitude entre les singes d'Amérique du Nord et ceux d'Amérique du Sud d'il y a 35 millions d'années. De même, une traversée de l'Antarctique paraît peu probable en raison du climat glacial du pôle Sud.

Les paléontologues en sont donc arrivé.e.s à une conclusion étonnante : les singes d'Amérique du Sud seraient en réalité les descendants des singes africains. Une dent de singe datant de 37 millions d'années trouvée au Pérou a en effet de grandes similarités avec les squelettes de primates Africains. La découverte d'autres squelettes vient appuyer cette hypothèse.

Comment les singes ont-ils pu traverser l'océan ?

## La traversée de l'Atlantique

Tout d'abord, la distance entre les côtes des continents américain et africain n'était, il y a 40 millions d'années, que de 1000 kilomètres - contre 3000 kilomètres de nos jours. Les vents d'Est en Ouest étaient également favorables à une traversée. Mais par quels moyens les singes ont-ils traversé l'océan ?

La réponse à cette énigme réside dans le climat particulièrement orageux de la Terre il y a 40 millions d'années.

En effet, on sait que les crues et les pluies diluviennes étaient d'une ampleur phénoménale. Ainsi, il est possible que les torrents aient emporté au large d'immenses lambeaux de terre, de forêts et de végétation parmi lesquels se trouvaient des petits primates. Quelques individus auraient donc pu être emportés sur ce "radeau", survivre aux deux semaines de traversée grâce à la végétation et atteindre l'Amérique du Sud.

Comment ces primates, nommés "singes du Nouveau Monde", ont-ils réussi à s'adapter à un tout nouvel environnement, et comment se sont-ils diversifiés ?

Il existe en effet de nos jours une grande variété d'espèces différentes en Amérique du Sud : on dénombre 14 espèces de wistitis, 15 de tamarins, 17 de capucins... Comment une

poignée de singes venus d'Afrique ont-ils pu engendrer tant d'espèces aux modes de vie si différents ?

### **L'Amazonie : un cas particulier de l'évolution**

Le biologiste Mathieu Chouteau a mené des expériences sur les reinettes fantastiques qui peuplent la forêt Amazonienne dans l'espoir de comprendre le rythme d'évolution des espèces en Amérique du Sud. Ses résultats sont sans appel : la grande compétitivité au sein de l'Amazonie accélère l'adaptation des espèces à leur milieu. Le taux d'évolution des espèces en Amazonie est en effet beaucoup plus rapide que sur les autres continents : en d'autres termes, la théorie de Darwin fonctionne 40 fois plus vite en Amazonie que sur les autres parties du globe.

La fusion des deux Amériques il y a 3 millions d'années entérina la présence des singes dans les arbres. Le puma et le jaguar, félins venus d'Amérique du Nord qui peuplèrent rapidement la forêt Amazonienne, ont rapidement découragé les singes de descendre sur le sol comme leurs cousins africains.

Mais la canopée, lieu privilégié des singes d'Amérique du Sud, est aujourd'hui menacée par le développement d'un descendant des primates, l'homme. Si de plus en plus de passionné.e.s se mobilisent pour sauver la forêt et ainsi garantir la survie des singes, il est crucial de mettre en place des mesures drastiques pour préserver la forêt Amazonienne.



### L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

L'Office français de la biodiversité, issu en 2020 du regroupement de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) propose, en ligne, une variété de ressources, notamment des ressources pour les enseignant.e.s et de nombreuses actions à réaliser au sein des établissements scolaires. Découvrez le site de l'Ofb ici. De nombreuses pages permettent d'en découvrir davantage sur :

- [La biodiversité de manière générale.](#)
- [La biodiversité et les espèces présentes en France](#), à travers une rubrique présentant de nombreuses actions comme l'application INPN Espèces permettant de découvrir la diversité des espèces présentes autour de vous et de devenir acteurs, la liste rouge de l'UICN, les actions de préservation...
- [La biodiversité à l'école.](#)
- [Les bons gestes pour préserver la biodiversité.](#)

Une série de 13 vignettes vidéo de sensibilisation est également disponible sur sa chaîne YouTube (humour, biodiversité, court métrage...). [Découvrez la série de courts métrages.](#)

En 4 vidéos courtes, la série animée **Patatras !** permet également au public familial de découvrir les liens qui unissent les êtres vivants au sein de la biodiversité :

Épisode 1 : [Orque'n roll en Alaska](#)

Épisode 2 : [Le retour du grand gentil loup](#)

Épisode 3 : [Herbivores crossing](#)

Épisode 4 : [SOS taxi pour les graines](#)

De nombreuses ressources pour les élèves et les enseignant.e.s sont disponibles sur le site. Des livrets, des kits à destination des enseignant.e.s ou encore des propositions d'activités sont accessibles, pour s'engager avec les élèves dans la protection de la biodiversité. Les livrets « Quelle belle planète » ou encore « Tous acteurs pour préserver la biodiversité » sont téléchargeables sur le site, des livrets de sensibilisation à la biodiversité, spécialement dédiés au jeune public :

- [Quelle belle planète](#)
- [Tous acteurs pour préserver la biodiversité](#)

## **MNHN / INPN – Inventaire national du patrimoine naturel**

Définition de la biodiversité : <https://inpn.mnhn.fr/informations/biodiversite/definition>

- Portail de l'INPN : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>  
Vous y trouverez des fiches espèces, des galeries de photos et bien d'autres données encore !
  - Livret 2021 « 100 chiffres expliqués sur les espèces »  
<https://inpn.mnhn.fr/docs/communication/livretInpn/Livret-INPN-especes-2021.pdf>
- 

## **EDUC'ARTE**

Educ'Arte est une plateforme pédagogique en ligne regroupant une variété de ressources (films, séries, courts métrages...) et d'outils au service des enseignant.e.s et de leurs élèves. À la suite du festival, chaque enseignant.e se verra attribuer un code qui lui permettra de découvrir son contenu gratuitement et ce pendant un mois et demi. Vous y trouverez des ressources permettant de développer les problématiques abordées à Pariscience 2021 : <https://educarte.arte.tv/>

De nombreux documentaires, sélectionnés dans les précédentes éditions scolaires du festival Pariscience, y sont disponibles :

- Tsunamis, une menace planétaire, de Pascal Guérin (Pariscience 2020 – Compétition Lycéens) :  
<https://educarte.arte.tv/program/tsunamis-une-menace-planetaire>
- Microbiote, les fabuleux pouvoirs du ventre, de Sylvain Gilman et Thierry de Lestrade (Pariscience 2019 – Compétition Lycéens) :  
<https://educarte.arte.tv/program/microbiote-les-fabuleux-pouvoirs-du-ventre>
- Série Points de repères, de Pierre Lergenmüller : série d'animation qui revisite la grande histoire à travers les événements en apparence mineurs qui ont façonné son cours. (Pariscience 2018 – Hors compétition Collégiens) :  
<https://educarte.arte.tv/thematic/points-de-reperes-tous-les-episodes>
- Les Mondes perdus – Le Mystère des dragons à plumes, de Emma Baus et Bertrand Loyer (Pariscience 2017 – Compétition Collégiens) :  
<https://educarte.arte.tv/program/les-mondes-perdus-le-mystere-des-dragons-a-plume>
- Xenius, le magazine de la connaissance d'ARTE (plusieurs épisodes sélectionnés) :  
<https://educarte.arte.tv/thematic/xenius-tous-les-episodes>

## **ADAV**

Sciences de la terre, faune, flore, sciences de la vie, histoire, santé, astronomie, série d'animation pour les plus petits : plusieurs milliers de films scientifiques grands publics ou spécialisés, accessibles au monde de l'éducation (universités, lycées, collèges, écoles, médiathèques, associations, etc.) sont à découvrir dans le catalogue ADAV. Partenaire de Pariscience 2021, l'ADAV propose, pour les usages des enseignant.e.s en classes, une sélection de films programmés durant les dernières éditions scolaires du festival, disponibles en DVD :

- **À l'écoute de la nature de Jacques Mitsch** (Sélection écoles élémentaires – Pariscience 2020 et 2021)
- **Bonjour le monde de Eric Serre et Anne-Lise Koehler** (Série de courts métrages d'animation - sélection écoles élémentaires – Pariscience 2019 et 2020)
- **Quand les animaux emménagent en ville – Les grandes plaines de Guy Beauché et Sébastien Lafont** (Également disponibles les 2 autres épisodes de la série : « La côte ouest » et « La grande forêt de l'est ») (En compétition Jury en Herbe – Pariscience 2020)
- **L'Odyssée interstellaire** de Vincent Amouroux et Alexandre Barry (Série – Épisodes en Compétition Collégiens et Lycéens – Pariscience 2018 et 2019)
- **Le Ille Reich n'aura pas la bombe** de Nicolas Jallot (Hors Compétition Lycéens – Pariscience 2019)
- **Sauvons le vison d'Europe** de Frédéric Labie et Nicolas Goudeau-Monvois (Compétition Lycéens – Pariscience 2019)
- **Microbiote – Les Fabuleux pouvoirs du ventre** de Sylvie Gilman et Thierry de Lestrade (Compétition Lycéens – Pariscience 2019)

Pour tout renseignement ou inscription : <https://www.adav-assoc.com/contact@adav-assoc.com> -

---

## **CANAL-U**

En source documentaire complémentaire pour les enseignant.e.s (accessibles pour des lycéens confirmés), vous trouverez ci-dessous un lien vers une sélection de ressources abordant des thématiques liées à la programmation scolaire : <https://pariscience.fr/canal-u-ressources/>

## **ET DÉCOUVREZ BIEN PLUS ENCORE !**

Découvrez une riche variété de ressources, mises à disposition en ligne par les partenaires scientifiques et audiovisuelles du festival Pariscience : <http://pariscience.fr/ressources-des-partenaires-scientifiques-et-audiovisuelles/>