



FICHE D'ACCOMPAGNEMENT

La Vie secrète d'un nid de tortues marines

© Renegade Pictures - Merit Motion Pictures



Cycle 3

PARISCIENCE

FESTIVAL INTERNATIONAL
DU FILM SCIENTIFIQUE

16^e édition du festival Pariscience - 30 sept. au 16 oct. 2020

Festival en ligne

Réservation obligatoire en ligne pour le public scolaire

Sommaire

La Vie secrète d'un nid de tortues marines.....	1
Sélection de ressources.....	2
Proposition d'activité préparatoire.....	5
Extraits du film.....	6
Notions et infos clés	7
Cocotte	11

La Vie secrète d'un nid de tortues marines

Écrit et réalisé par **Hayley Smith**

43 min - Canada, Royaume-Uni - 2018

© Renegade Pictures - Merit Motion Pictures

Avec la participation de CBC et ARTE France

Diffusion française : ARTE



© Gabriel Levesque

Ce documentaire dévoile, pour la première fois, les coulisses d'un nid de tortues marines au moment de la ponte sur une plage du Costa Rica. Grâce à un dispositif audiovisuel adapté, le film nous offre des images étonnantes de l'intérieur d'un nid et suit le travail passionné d'une équipe internationale de chercheurs. Fascinés par les arrivées massives et synchronisées de tortues prêtes à pondre et déterminés à mieux comprendre ce phénomène, les scientifiques nous dévoilent leurs découvertes - le comportement des femelles adultes, les communications des petites tortues. L'occasion, aussi, de prendre conscience des enjeux de conservation liés à cette espèce menacée.



©Turtle Films Inc



©Turtle Films Inc

Sélection de ressources

MNHN – Muséum national d’Histoire naturelle

- **GTMF - Groupe Tortues marines françaises – Dossier sur les tortues marines / Comment distinguer les différentes espèces de tortues marines :**

http://gtmf.mnhn.fr/category/les_tortues_marines/

<http://gtmf.mnhn.fr/comment-les-distinguer/>

- **GTMF - Groupe Tortues marines françaises – Fiches d’identification des tortues marines :**

<http://gtmf.mnhn.fr/wp-content/uploads/sites/13/2015/08/415ad94e97d6d7bb77546ef083c97c5c.pdf>

- **Dossier pédagogique accompagnant une visite de Kelonia, l'observatoire des tortues marines / Activités proposées pour le temps de classe dans le dossier :**

http://gtmf.mnhn.fr/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/Dossier_edu_kelonia.pdf

OFB

- **Fiche espèce : Tortue olivâtre**, par Léna Baraud, 2020

https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/documentation/GP2020_EspMarinesProtegees_Tortue-Olivatre.pdf

- **Les tortues marines de Méditerranée**, vidéo d’une minute

https://www.youtube.com/watch?v=cRcAYc5jXTg&ab_channel=Officefran%C3%A7aisdelabiodiversit%C3%A9

FRANCE CULTURE

- **La méthode scientifique - Tortues : elles en ont sous la carapace**, Nicolas Martin, juin 2020

<https://www.franceculture.fr/emissions/la-methode-scientifique/la-methode-scientifique-emission-du-lundi-22-juin-2020>

LE MONDE

- **Le surprenant périple des tortues marines**, article de Viviane Thivent, juillet 2014

https://www.lemonde.fr/sciences/article/2014/07/14/le-surprenant-periple-des-tortues-marines_4456742_1650684.html

- **Des tortues marines à guidage magnétique**, article de Fabien Goubet, janvier 2015
https://www.lemonde.fr/sciences/article/2015/01/19/des-tortues-marines-a-guidage-magnetique_4559121_1650684.html

GEO

- **Une impressionnante nuée de milliers de tortues marines filmée au large du Costa Rica, article publié en novembre 2019**
<https://www.geo.fr/environnement/une-impressionnante-nuee-de-milliers-de-tortues-marines-filmee-au-large-du-costa-rica-198812>

- **Au Costa Rica, sur les traces des tortues olivâtres**, article de l'AFP, octobre 2019
<https://www.geo.fr/environnement/au-costa-rica-sur-les-traces-des-tortues-de-kemp-197933>

- **Aux Maldives, une tortue retourne pondre sur sa plage natale... transformée en piste d'atterrissage**, article de Marie Privé, avril 2019
<https://www.geo.fr/environnement/aux-maldives-une-tortue-retourne-pondre-sur-sa-plage-natale-transformee-en-piste-datterrissage-195256>

- **Les tortues marines ont un piètre "GPS" selon une étude**, article de Léia Santacroce, juillet 2020
<https://www.geo.fr/environnement/les-tortues-marines-ont-un-gps-tres-rudimentaire-201373>

CANAL-U



En source documentaire complémentaire pour les enseignants (accessibles pour des lycéens confirmés), vous trouverez ci-dessous plusieurs liens vers une sélection de ressources abordant des thématiques liées à la programmation scolaire et notamment la relation Homme-nature :
<https://pariscience.fr/canal-u-ressources/>

Sur la thématique des tortues marines :

- **Algues rouges et tortues vertes**
https://www.canal-u.tv/video/universite_de_la_reunion_sun/algues_rouges_et_tortues_vertes.7597

- **Le secret des tortues vertes**
https://www.canal-u.tv/video/universite_de_la_reunion_sun/le_secret_des_tortues_vertes.7584

- **Glorieuses génétique...**
https://www.canal-u.tv/video/universite_de_la_reunion_sun/glorieuses_genetique.7600

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 enseignants 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. Vous trouverez ci-après des ressources liées à la programmation 2020 de Pariscience :

- **La biodiversité menacée, quelles solutions pour demain ?**, un film de Bernard Guerrini, 2012, 45 minutes

<https://educ.arte.tv/program/la-biodiversite-menacee-queelles-solutions-pour-demain->

Proposition d'activité préparatoire

Ressources : des extraits sonores et des captures d'images issues des films sont disponibles en téléchargement via ce lien : *Lien disponible pour enseignant.e.s participant*

Objectif : introduire le film que les élèves vont découvrir en développant leurs capacités d'imagination, d'observation et d'analyse.

Proposer aux élèves, par étape, d'émettre des hypothèses sur le contenu des documentaires qu'ils vont être amenés à voir. Pour chaque film :

1. Commencer par faire écouter des extraits sonores du film.
2. Présenter aux élèves quatre captures d'images.
3. Enfin, soumettre le titre du documentaire aux élèves.

Captures d'images (elles sont disponibles, en grand format, via le lien de téléchargement au-dessus).



© Renegade Pictures - Merit Motion Pictures

Légende des images :

1. L'intérieur d'un nid de tortues olivâtres, placé dans un couvoir par des scientifiques, pour pouvoir étudier ce qui se passe au moment de l'éclosion.
2. Des scientifiques capturent une femelle tortue pour lui placer une caméra et lui faire inhaler un agent inhibant olfactif : pour étudier son comportement et comprendre si la synchronisation de l'arrivée des tortues sur la plage est liée à la libération et la réception de phéromones.
3. Arribada filmée d'un drone.

4. Roldan Valverde assiste à la sortie des bébés tortues de leur nid.

Extraits du film

Les extraits peuvent être utiles pour les enseignant.e.s en amont du visionnage. Nous conseillons cependant de ne pas montrer les extraits du film aux élèves en introduction du documentaire (nous vous conseillons d'utiliser les captures d'image et les extraits sonores). Nous conseillons en effet de les exploiter plutôt après visionnage, pour remémorer le film aux élèves si nécessaire, à la suite de la projection, avant la participation au RDV en ligne, par exemple.

Les extraits sont visionnables ici : *Lien disponible pour enseignant.e.s participant*

Notions et infos clés

Intervenant.e.s :

- **Roldan Valverde**, directeur scientifique du Sea Turtle Conservancy
- **Vanessa Bezy**, biologiste marine, scientifique de l'Université de Caroline du Nord
- **Christine Figgner**, étudiante en doctorat, biologiste marine à Texas A&M University
- **Lindsay McKenna**, biologiste, Purdue University Fort Wayne

Espèce animale :

- Tortue Olivâtre

Géographie :

- Plage d'Ostional au Costa Rica

Vocabulaire / concepts clés :

- Arribada / arrivée en espagnol
- Synchronisation
- Pheromones
- Incubation / ponte / embryon / nidification
- Détecteur de mouvement et de température
- Champ et imprégnation magnétique (court passage)
- Migration / routes migratoires
- Inhiber un sens / l'odorat - Vocalisation

GRANDS POINTS

UNE ARRIVÉE MASSIVE

Le phénomène de l'**arribada** (arrivée en espagnol) est impressionnant : des **milliers de tortues marines se synchronisent pour venir pondre sur une plage**.

Seules quelques plages au monde sont la scène de ce spectacle. La **plage d'Ostional**, sur la côte Pacifique du Costa Rica, est l'une d'entre elles et c'est sur cette plage que le documentaire est tourné. Ces arrivées massives se déroulent **une fois par mois, d'août à décembre**, pendant la période de nidification.

Les tortues marines font partie des espèces animales les plus anciennes sur Terre. Certaines tortues peuvent dépasser les 80 ans et migrer sur plusieurs milliers de kilomètres. Les tortues observées pendant le film sont des **tortues olivâtres**, une des 7 espèces de tortues dont la population est la plus abondante mais aussi la moins étudiée.

Ces tortues pondent en groupe : **chaque femelle pond entre 2 et 3 fois par an**. Les scientifiques pensent que la finalité de cette arrivée massive permettrait de réduire l'impact des prédateurs. Le nombre de tortues venues pour pondre peut aller de **50 000 à 300 000** (l'arribada la plus massive connue sur la plage d'Ostianal aurait réuni près de 500 000 tortues).

Pour pondre, les femelles **retrouvent leur plage de naissance**. Les scientifiques pensent qu'elles utilisent le champ magnétique terrestre pour la retrouver. Et que chaque bébé tortue enregistre, dès sa naissance, la signature magnétique de la plage (ses coordonnées) : c'est **l'imprégnation magnétique**.

SYNCHRONISATION DES FEMELLES

Avant l'arribada, les femelles se regroupent à **deux kilomètres de la côte**. Vanessa Bezy, biologiste marine, s'intéresse au phénomène de synchronisation des arrivées et ses études se concentrent donc sur les femelles situées au large des plages. Plusieurs théories évoquent des facteurs comme la Lune, les vents ou les pluies. En général, l'arribada commence une semaine avant la nouvelle Lune.

Vanessa Bezy pense, quant à elle, que les femelles **pourraient communiquer entre elles pour se synchroniser**. Elles émettraient des **phéromones** pour donner un signal. Pour vérifier sa théorie, Vanessa équipe une tortue (qu'il faut d'abord essayer de capturer – elle fait 45 kilos) d'une caméra et inhibe son odorat, grâce au sulfate de zinc (un agent inhibant inoffensif) qui l'empêchera alors de sentir les phéromones.

Comment Vanessa Bezy étudie-t-elle les tortues au large ? En utilisant un drone mais aussi grâce aux caméras placées sur le dos de certaines femelles. Ces observations démontrent que les tortues femelles passent la majorité de leur temps sous l'eau (plongée allant de 7 à 28 minutes – leur passage à l'air libre ne durant que 1 min 40 max) et que celles visibles au large par drone ou par bateau ne sont donc que le sommet de l'iceberg.

L'OBSERVATION DE L'INTÉRIEUR D'UN NID – LE COUVOIR

Roldan Valverde a construit un couvoir sur la plage : un espace protégé entouré de barrières en bois, au sein duquel seront déposés des œufs.

Des boîtes transparentes sont enterrées dans différents secteurs du couvoir : elles contiennent des **caméras et des lumières infra rouge**. Des trous sont creusés proche des boîtes afin de matérialiser des nids et accueillir les œufs. Un **capteur de température et de mouvement** est placé au dessus des œufs et relié à une tour de transmission pour envoyer les données aux scientifiques.

Connaître la température du nid est crucial : celle-ci détermine la **durée de l'incubation**. Plus il fait chaud et plus les œufs se développeront rapidement. Cependant, cette température doit être maintenue entre **26 et 35 degrés** faute de quoi les embryons ne pourront pas se développer correctement.

Les œufs sont recueillis directement lors de la ponte. Cette ponte se fait généralement la nuit et ne dure qu'une quinzaine de minutes. Les scientifiques utilisent des lumières rouges pour ne pas gêner les tortues, davantage sensibles à la lumière blanche. Une fois la ponte effectuée, la tortue ramène le sable sur le nid avec ses pattes arrière, le tasse avec son ventre et dissimule le nid pour le protéger des prédateurs.

A quoi ressemble un œuf de tortue :

Il fait **4 cm de diamètre**. La coquille, **résistante, est souple**. L'embryon est tout d'abord de la taille d'une tête d'épingle et entouré de **vitellus** (les réserves de l'œuf - une source de nourriture permettant à l'embryon de se développer). Les yeux, la queue et les nageoires se développent en premier. La carapace et les écailles se forment au dernier stade.

Avant de mettre en place ce couvoir, les observations de Roldan se limitaient au moment de la ponte et au moment où les bébés tortues sortaient du sable. Aucune observation n'avait pu être faite entre ces deux moments. Le dispositif va permettre d'**enregistrer l'incubation pendant 45 à 50 jours**.

Un endroit protégé :

Le couvoir, par ses barrières, son sable propre et sa toile permettant de lutter contre les températures élevées, protège les œufs face à **plusieurs dangers** :

- les tortues, nombreuses, en **creusant leur nid, peuvent détruire les nids préexistants**.
- les œufs, détruits, **en décomposition**, favorisent le **développement de champignons** qui viennent « souiller » le sable et perturber le développement des œufs non détruits.
- les **prédateurs**, les urubus noirs se rassemblent près des nids exposés.

En dehors du couvoir, peu de petits naissent : seulement 8% des œufs arrivent à terme.

VOCALISATIONS ET ÉCLOSION

Les scientifiques pensaient que les tortues n'entendaient et n'émettaient pas de son, car elles n'ont ni oreille, ni corde vocale. Pourtant, il a été découvert que les tortues émettaient bien des vocalisations et que des vocalisations étaient même émises depuis l'intérieur des œufs.

Ces vocalisations permettraient-elles de synchroniser l'éclosion ?

Les micros et détecteur de mouvement présents dans le couvoir montrent que des vocalisations sont bien émises un peu avant l'éclosion. Ces sons formeraient **un signal pour sortir de l'œuf**. D'autres vocalisations, plus aigües, sont émises après éclosion, et seraient **un signal pour stimuler les bébés tortues à s'agiter et ainsi remonter à la surface**. Par cette synchronisation, les petites tortues s'entraident pour sortir du sable.

Toutes les 7 minutes environ, les tortues s'agitent. Par l'agitation créée, les coquilles tombent au fond du nid et une poche d'air se forme au dessus. Les petits remontent, ainsi, petit à petit vers la surface.

Les petites tortues font **6 cm de long quand elles sortent du sable**. Rentrer dans l'eau est une épreuve : certaines tortues sont repoussées plusieurs fois sur la plage. Une fois entrée, elles doivent rapidement quitter les eaux côtières où leurs prédateurs sont trop nombreux.

Sur les 485 œufs déposés dans les 5 nids du couvoir, 424 bébés ont éclos. Le taux d'éclosion, de 87% est 10 fois supérieur à celui de la plage.

ROUTES MIGRATOIRES ET RAPPORT AUX HUMAINS

Les tortues migrent pour retrouver des eaux riches en nourriture après la ponte. Mais où se dirigent les tortues après leur période de nidification ?

Quelles routes migratoires empruntent ces tortues ?

Pour identifier les routes migratoires empruntées par ces tortues, Christine Figgner place un émetteur satellite sur le dos de certaines d'entre elles. Elle vérifie au préalable que les tortues sélectionnées n'aient plus d'œufs à pondre en leur faisant une échographie. Puis place l'émetteur sur leur dos, amené à se décrocher quand la kératine de cette carapace se sera reformée.

Pourquoi identifier les routes migratoires ?

Cela permet d'identifier les endroits où les tortues sont fréquentes et de protéger ces zones. Les humains sont le principal danger pour cette espèce. Pollution, filets de pêche, plastique et changement climatique faisant redoubler les catastrophes naturelles qui détruisent les nids, menacent l'espèce.

Une action de protection semble cependant être signe d'espoir : la protection des plages, ces zones de nidification, ont permis à certaines populations de tortues de recommencer à croître.

Problème de mathématique :

Dans le documentaire, les scientifiques ont déposé 485 œufs dans 5 nids creusés dans le couvoir. On sait que 61 œufs n'ont pas pu éclore.

Sachant cela, combien de bébés tortues ont pu sortir de leur œuf ?

Solution : retirer le nombre d'œufs qui n'ont pas éclos du nombre total d'œufs déposés.

$485 - 61 = 424$ bébés tortues

PARISCIENCE

FESTIVAL INTERNATIONAL
DU FILM SCIENTIFIQUE

Comment réaliser une cocotte ?

<https://www.teteamodeler.com/pliage-cocotte-en-papier>

Cocotte

La Vie secrète d'un nid de
tortues marines

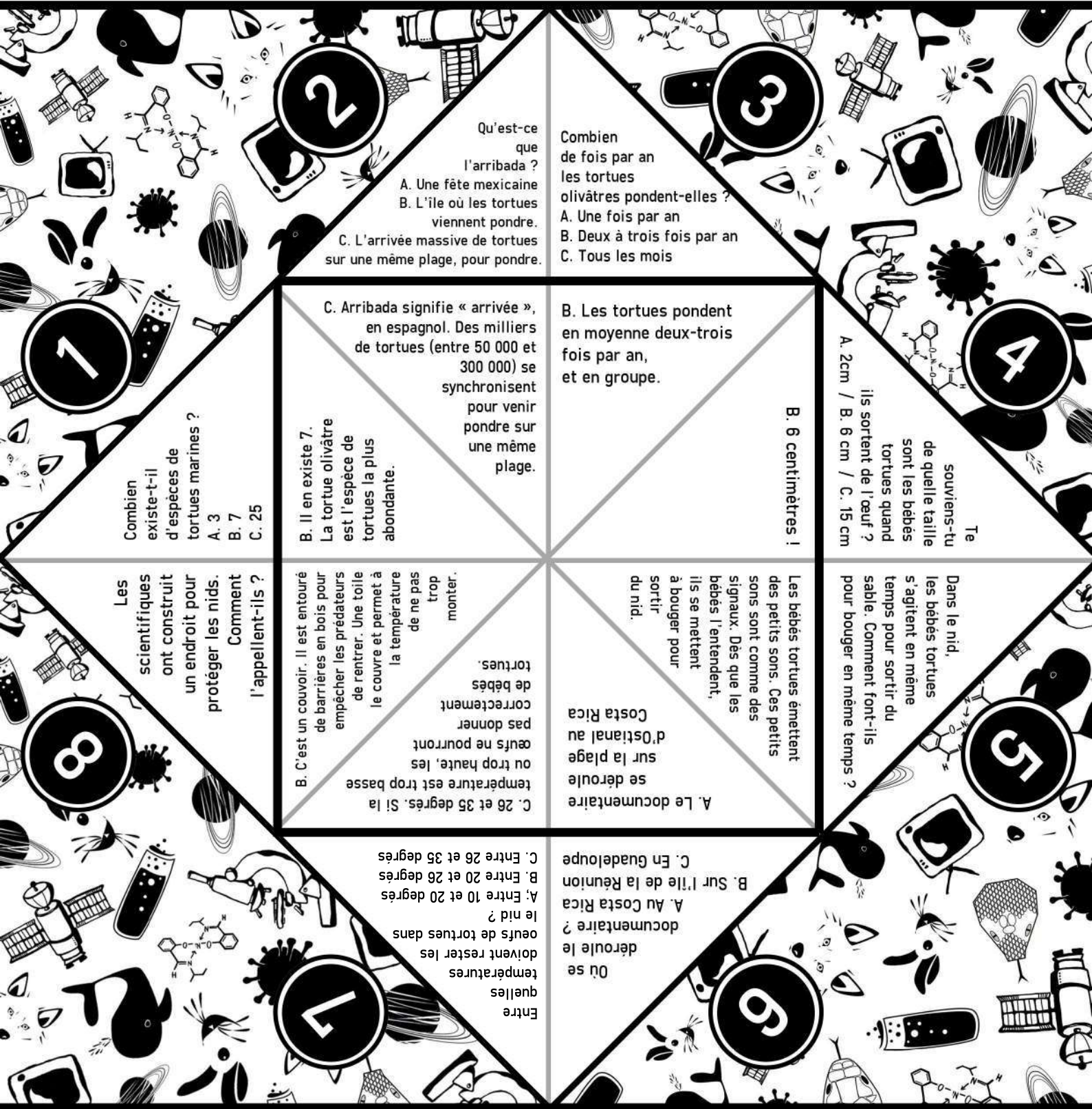
Film écrit et réalisé par Hayley Smith

16ème édition du Festival Pariscience

Du 30 septembre au 16 octobre 2020

Édition en ligne

pariscience.fr



1
Combien existe-t-il d'espèces de tortues marines ?

- A. 3
- B. 7
- C. 25

2
Les scientifiques ont construit un endroit pour protéger les nids. Comment appellent-ils l'appellent-ils ?

3
Qu'est-ce que l'arribada ?

- A. Une fête mexicaine
- B. L'île où les tortues viennent pondre.
- C. L'arrivée massive de tortues sur une même plage, pour pondre.

4
Combien de fois par an les tortues olivâtres pondent-elles ?

- A. Une fois par an
- B. Deux à trois fois par an
- C. Tous les mois

5
C. Arribada signifie « arrivée », en espagnol. Des milliers de tortues (entre 50 000 et 300 000) se synchronisent pour venir pondre sur une même plage.

6
B. Les tortues pondent en moyenne deux-trois fois par an, et en groupe.

7
Te souviens-tu de quelle taille sont les bébés tortues quand ils sortent de l'œuf ?

- A. 2 cm
- B. 6 cm
- C. 15 cm

8
Dans le nid, les bébés tortues s'agitent en même temps pour sortir du sable. Comment font-ils pour bouger en même temps ?

9
Les bébés tortues émettent des petits sons. Ces petits sons sont comme des signaux. Dès que les bébés l'entendent, ils se mettent à bouger pour sortir du nid.

10
A. Le documentaire se déroule sur la plage d'Ostianal au Costa Rica

11
A. Au Costa Rica
B. Sur l'île de la Réunion
C. En Guadeloupe

12
Où se déroule le documentaire ?

13
Entre quelles températures doivent rester les œufs de tortues dans le nid ?

- A. Entre 10 et 20 degrés
- B. Entre 20 et 26 degrés
- C. Entre 26 et 35 degrés

14
C. 26 et 35 degrés. Si la température est trop basse ou trop haute, les œufs ne pourront pas donner correctement de bébés tortues.

15
B. C'est un couvoir. Il est entouré de barrières en bois pour empêcher les prédateurs de rentrer. Une toile le couvre et permet à la température de ne pas trop monter.

16
A. 6 centimètres !

17
A. 2 cm / B. 6 cm / C. 15 cm

18
A. 26 et 35 degrés

19
A. 26 et 35 degrés