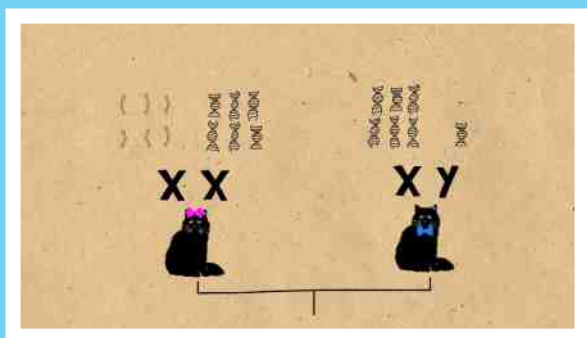


PARISCIENCE

FESTIVAL INTERNATIONAL
DU FILM SCIENTIFIQUE



FICHE D'ACCOMPAGNEMENT

LES NOUVEAUX SECRETS DE NOTRE HÉRÉDITÉ

UN FILM DE LAURENCE SERFATY

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

LES NOUVEAUX SECRETS DE NOTRE HÉRÉDITÉ

© ARTE France - Scientifilms



Réalisatrice : Laurence Serfaty

Durée : 51 min

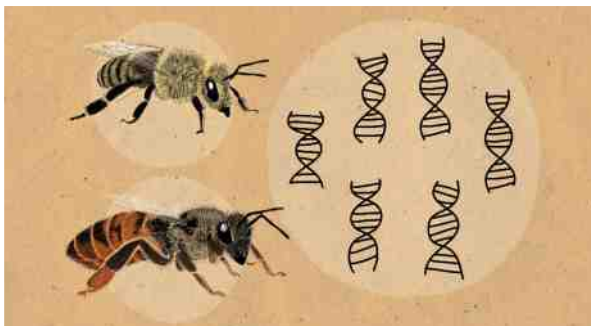
Pays de production : France

Année de production : 2015

Date et lieu de projection :

Lundi 10 octobre de 13h45 à 15h15

Institut de Physique du Globe de Paris

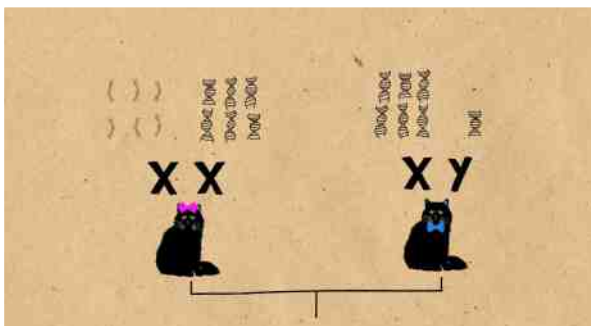


L'épigénétique bouleverse notre conception de l'évolution et peut-être, en partie, celle de notre propre hérédité.

Nos gènes ne commandent pas tout : notre ADN est en effet sous influence de mécanismes fascinants récemment mis au jour.

Pourquoi une abeille, avec les mêmes gènes, devient-elle une reine plutôt qu'une ouvrière, juste en consommant de la gelée royale ? Pourquoi deux vrais jumeaux sont-ils parfois si différents (l'un malade chronique, l'autre en pleine forme) ?

Ce documentaire tente de répondre à ces questions. L'alimentation, les polluants, le stress et bien d'autres phénomènes de notre environnement peuvent modifier l'expression du programme de nos gènes.



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

- Les caractéristiques des molécules du vivant
- La composition des cellules, leurs transformations chimiques (leur métabolisme)
- La composition de l'ADN
- Le contrôle du métabolisme par les conditions du milieu et par le patrimoine génétique
- Le rôle du génome dans sur les mutations du métabolisme cellulaire
- L'influence de l'environnement sur le fonctionnement d'une cellule
- L'universalité du rôle de l'ADN et de son langage, la stabilité et la variation du patrimoine génétique
- La stabilité, la variation du patrimoine génétique et l'expression du patrimoine génétique
- La reproduction conforme de la cellule et réplication de l'ADN
- La variabilité génétique et la mutation de l'ADN
- Le phénotype moléculaire
- La notion de méiose et son fonctionnement
- Le fonctionnement des chromosomes et l'équilibre nécessaire entre le mâle et la femelle
- Les caractéristiques d'un génome : ses modalités de modification par exemple.
- L'étude d'un exemple de diversification du vivant sans modification du génome.

SITOGRAPHIE

Dossier sur l'épigénétique d'ARTE Futur :

<http://future.arte.tv/fr/notre-identite-est-elle-inscrite-dans-nos-genes-0>

ARTE Futur « Epigénétique, pour aller plus loin » :

<http://future.arte.tv/fr/epigenetique-pour-aller-plus-loin>

Inserm – Dossier sur l'épigénétique :

<http://www.inserm.fr/thematiques/genetique-genomique-et-bioinformatique/dossiers-d-information/epigenetique>

Article de l'Institut Curie sur le film :

<http://curie.fr/actualites/epigenetique-nouveaux-secrets-notre-heredite-devoilee-sur-arte-006668>

Inra – Dossier sur l'épigénétique :

[http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Mecanismes-du-vivant/Tous-les-dossiers/Epigenetique-et-elevage-des-retombees-dans-quelques-annees/Mecanismes-moleculaires-de-l-epigenetique/\(key\)/1](http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Mecanismes-du-vivant/Tous-les-dossiers/Epigenetique-et-elevage-des-retombees-dans-quelques-annees/Mecanismes-moleculaires-de-l-epigenetique/(key)/1)

QUESTIONS

Comment définir le mécanisme épigénétique ? En quoi se distingue-t-il du caractère génétique ? Dans quelle mesure est-il complémentaire du processus de transmission génétique ?

Pour comprendre ces mécanismes épigénétiques, il nous est donné l'exemple de deux jumeaux. Pourquoi nous donne-t-on cet exemple pour illustrer l'épigénétique ?

Le film prend également l'exemple des abeilles. Comment explique-t-on le fait qu'une abeille devienne reine ou ouvrière alors que leur larve et leur ADN sont identiques dans les premiers jours ?

Qu'est-ce que la méthylation ?

Qu'est-ce que le séquençage du génome humain ? Quand l'a-t-on découvert dans sa quasi-totalité ?

Expliciter les phrases du chercheur Matthew Weitzman « Nous sommes une combinaison de notre génome, de notre épigénome et de nos expériences. Ca fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Mais ces expériences et les changements dans mon épigénome diront qui je suis demain.»

Donner deux exemples et un contre-exemple de travaux de recherche de scientifiques illustrant les propos de Matthew Weitzman

Les bons mots

Jonathan Weitzman : « Le génome est relativement et l'épigénome relativement L'..... est quelque chose qui change tout au long de la vie et donc l'épigénome doit, d'une certaine façon, porter la de notre passé et contribuer à définir ce que nous sommes. Et donc, plus nous vivons longtemps, plus nos épigénomes vont »

Besoin d'aide ? Remettre les mots suivants dans l'ordre dans les phrases :

identité – dynamique – diverger – statique – mémoire

Comment définir le mécanisme épigénétique ? En quoi se distingue-t-il du caractère génétique ? Dans quelle mesure est-il complémentaire du processus de transmission génétique ?

L'épigénétique s'intéresse à l'impact de notre environnement sur nos gènes : l'impact de notre alimentation par exemple.

Sans modifier la séquence ADN d'un individu, les mécanismes épigénétiques active ou désactive l'expression de certains gènes. La séquence ADN ne change pas mais le contexte et l'environnement dans lesquels vit un individu peut avoir un impact sur l'activation ou la désactivation de l'expression de certains gènes. Schématiquement, les mécanismes épigénétiques déterminent quelle partie du génome est utilisée et quelle partie ne l'est pas et gardent en mémoire l'activation ou la désactivation des gènes.

En somme : l'épigénétique est l'étude des changements dans l'activité des gènes, n'impliquant pas de modification de la séquence d'ADN et pouvant être transmis lors des divisions cellulaires.

Contrairement aux mutations qui affectent la séquence d'ADN, les modifications épigénétiques sont réversibles (elles peuvent être modifiées, changées).

Pour comprendre ces mécanismes épigénétiques, il nous est donné l'exemple de deux jumeaux. Pourquoi nous donne-t-on cet exemple pour illustrer l'épigénétique ?

Deux jumeaux, qui ont pourtant le même ADN, peuvent avoir des différences physiques et cela dû à des mécanismes épigénétiques. Le rôle des caractères épigénétiques (cela peut être notre alimentation, l'environnement dans lequel nous vivons, notre mode de vie et nos expériences de vie au sens large...) est déterminant. Tous ces éléments extérieurs influencent l'expression de l'ADN sans modifier pour autant sa composition. L'ADN n'est pas le seul élément majeur et central dans la transmission génétique. Le développement des organismes dépend de la manière dont l'ADN est utilisé, lu et transmis. Et les mécanismes épigénétiques peuvent modifier la manière dont l'ADN est utilisé, lu et transmis.

Le film prend également l'exemple des abeilles. Comment explique-t-on le fait qu'une abeille devienne reine ou ouvrière alors que leur larve et leur ADN sont identiques dans les premiers jours ?

C'est l'alimentation qui détermine si une abeille devient reine ou ouvrière. La larve va continuer de manger de la gelée royale tout au long de sa vie.

Qu'est-ce que la méthylation ?

La méthylation est la marque chimique qui vient s'attacher au gène afin d'interrompre son développement dans la phase de transmission. Ce sont des mécanismes épigénétiques qui désactivent les gènes.

Qu'est-ce que le séquençage du génome humain ? Quand l'a-t-on découvert dans sa quasi-totalité ?

Le séquençage du génome humain dresse la carte détaillée de nos 25 mille gènes. Il a été découvert quasiment en intégralité le 26 juin 2000 par des chercheurs (généticistes) de 18 pays.

Expliciter les phrases du chercheur Matthew Weitzman « Nous sommes une combinaison de notre génome, de notre épigénome et de nos expériences. Ca fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Mais ces expériences et les changements dans mon épigénome diront qui je suis demain. »

Il n'existe pas de déterminisme génétique à 100%. Nos expériences de vie, notre alimentation, notre environnement géographique et psychologique jouent un rôle déterminant sur notre organisme. Ces éléments extérieurs laissent des traces durables, transmissibles à nos descendants par le mécanisme épigénétique. Le génome absorberait les effets de l'environnement qui auraient des conséquences sur notre propre vie et celle de nos descendants. Nos expériences et de notre environnement influenceraient nos gènes et auraient un impact sur leurs expressions.

Donner deux exemples et un contre-exemple de travaux de recherche de scientifiques illustrant les propos de Matthew Weitzman

Trois exemples :

- travaux de recherche de l'équipe de Mickael Skinner sur les effets des pesticides sur la baisse de fertilité des mâles souris
- travaux de recherche de l'équipe d'Isabelle Mansuy sur les conséquences du stress traumatique pendant l'enfance chez les souris : ces mêmes souris à l'âge adulte auront des troubles et notamment des risques de dépression. Ces troubles seront transmis jusqu'à leurs petits-enfants.
- travaux de recherche de l'équipe d'Anne Ferguson-Smith qui étudie l'impact de privation de nourriture chez les femmes et les femelles souris enceintes et sur leurs enfants et progénitures. La sous-alimentation de souris alors qu'elles sont enceintes impactent l'état dans lequel les bébés naissent : les bébés naissent plus petits que la normale. S'ils grandissent dans un environnement où la nourriture est abondante, le risque d'obésité et de diabète est plus élevé. La troisième génération souffre des mêmes problèmes que la seconde. Ces travaux de recherche rejoignent les études menées sur les descendants des femmes enceintes lors de la famine hollandaise de 1944. Les enfants de ces femmes ont présentés un taux de maladies cardio-vasculaires, de diabète, d'obésité et de troubles neurologiques et psychologiques (dépression, schizophrénie) plus élevé que la moyenne.

Contre-exemple :

- Une bonne partie des marques épigénétiques est effacée dans les ovules et spermatozoïdes.

Les bons mots

Jonathan Weitzman : « Le génome est relativement statique et l'épigénome relativement dynamique. L'identité est quelque chose qui change tout au long de la vie et donc l'épigénome doit, d'une certaine façon, porter la mémoire de notre passé et contribuer à définir ce que nous sommes. Et donc, plus nous vivons longtemps, plus nos épigénomes vont diverger. »

Besoin d'aide ? Remettre les mots suivants dans l'ordre dans les phrases :

identité - dynamique - diverger - statique - mémoire