

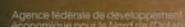
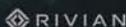
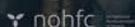
Pour accomplir  
quelque chose,  
il faut donner tout  
ce qu'on a.

# JANE GOODALL

## DES RAISONS D'ESPÉRER

### GUIDE DE L'ÉDUCATEUR

COSMIC PICTURE PRESENTS A SCIENCE NORTH PRODUCTION IN ASSOCIATION WITH JANE GOODALL INSTITUTE  
MUSIC BY AMIN BHATIA DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY REED SMOOT EDITOR LISA GROOTENBOER EXECUTIVE PRODUCERS GUY LABINE ASHLEY LAROSE WRITER, DIRECTOR & PRODUCER DAVID LICKLEY



[www.reasonsforhope-movie.com](http://www.reasonsforhope-movie.com)



**GUIDE DE  
L'ÉDUCATEUR**  
**TABLE DES MATIÈRES**

Sommaire du film .....	3
Introduction.....	4-5
Comment utiliser les activités.....	4
Guide de discussion.....	5
Activité 1: Paysage agricole .....	6-12
Activité 2: Es-tu ma maman? .....	13-17
Activité 3: Évènement éclair de biotélémetrie .....	18-32
Activité 4: Prendre racine.....	33-34
Activité 5: Arbres assoiffés .....	35-37
Activité 6: Expédition linnii .....	38-41
Activité 7: Réseau de vie .....	42-45
Activité 8: Animaux, personnes, l'environnement et vous .....	46-47
Activité 9: C'est le showbizness.....	48-49
Activité 10: Un appel à l'action.....	50-56
Activité 11: Responsabilité des ressources .....	57-62
Activité 12: Un avenir vert .....	63-66



## Sommaire du film

Tirant parti des décennies de travail du plus célèbre éthologue et environnementaliste vivant, *Jane Goodall – Des raisons d’espérer* est un voyage stimulant à travers le monde pour mettre en lumière des reportages positifs qui inspireront les gens à faire une différence dans le monde qui les entoure.

Les récits mis en vedette comme la migration de l’Ibis chauve au-dessus des Alpes en Autriche et en Italie, la réintroduction du Bison d’Amérique par la Blackfeet Nation au Montana, l’histoire de reverdissement reconnue mondialement de Sudbury, en Ontario, au Canada et les initiatives inspirantes menées par des jeunes participant au programme *Racines et Pousses (Roots and Shoots)* de Jane Goodall se joignent à des images historiques des débuts de Jane comme chercheuse en chimpanzés.

Tout au long, le film souligne les quatre piliers de l’espoir de Jane qui signalent un espoir énorme pour l’avenir : l’intellect incroyable des humains, la résilience de la nature, la force et le dévouement des jeunes, et l’esprit humain irréductible.

Jane a révolutionné la façon dont nous voyons le monde qui nous entoure. Joignez-vous à elle dans cette aventure d’inspiration et d’espoir.



## Introduction

La D<sup>re</sup> Jane Goodall est bien connue dans le monde entier pour son travail avec les animaux, les personnes et l'environnement. Elle est une conférencière captivante, un esprit brillant et une source d'espoir inspirante pour les personnes, jeunes et âgées. Science Nord a collaboré avec Cosmic Pictures pour produire le nouveau film sur écran géant et en IMAX®, Jane Goodall – Des raisons d'espérer, l'intellect incroyable des humains, la résilience de la nature, la force et le dévouement des jeunes, et l'esprit humain irréductible.

Le film met en lumière quatre histoires incroyables qui incarnent ces quatre piliers. Cependant, nous ne voulons pas que l'apprentissage s'arrête dans l'amphithéâtre. C'est la raison pour laquelle nous avons produit douze activités qui prolongeront l'apprentissage en classe ou à la maison.

## Comment utiliser les activités

Ces activités sont divisées en six sections : les premiers travaux de Jane, chacun des quatre piliers et une dernière mise en évidence sur les solutions d'énergie verte. La plupart des sections comportent une vidéo d'accompagnement. Elles sont conçues pour mettre en valeur certaines des données scientifiques présentées dans les activités, mais pour la plupart, leur utilisation est facultative. Chaque activité est conçue pour être utilisée de manière souple et adaptée aux différents groupes d'âge, de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année. Alors que la principale partie de chaque activité est rédigée pour un public de niveau intermédiaire, des recommandations d'adaptation pour chaque activité sont incluses pour les élèves plus âgés et plus jeunes, lorsque cela est nécessaire. En tant qu'enseignant ou parent, vous connaissez le mieux votre jeune apprenant; adaptez et changez ces activités selon vos besoins afin qu'elles lui conviennent.

Même si ces activités sont présentées pour correspondre à l'ordre dans le film, elles sont toutes totalement indépendantes les unes des autres et peuvent être effectuées dans n'importe quel ordre. Vous pouvez choisir d'effectuer une activité, ou même une partie d'une activité, et aucune des autres; vous pouvez choisir d'effectuer une section ou d'effectuer une activité de chaque section. Quelle que soit la combinaison, ces activités sont une expérience complète.



## GUIDE DE DISCUSSION

La réflexion et la discussion sont importantes pour l'apprentissage sur l'environnement et notre empreinte sur celui-ci. Parlez à vos élèves avant et après le film pour les préparer.



*Avant :*

Y a-t-il un endroit à l'extérieur qui est spécial pour vous?

Quelle est votre relation avec l'environnement qui vous entoure?

Quelles sont certaines des questions environnementales locales?

*Après :*

Que pouvez-vous faire qui soit bon pour l'environnement?

Qu'est-ce qui vous donne de l'espoir pour l'avenir?

Que pouvez-vous faire pour partager cet espoir avec les autres?

## ACTIVITÉ 1 :

# Paysage agricole

### SOMMAIRE :

Les élèves en apprendront davantage sur trois types d'agroforesterie et leurs avantages, afin de concevoir leur propre ferme durable.

### MATÉRIEL :



[stardew.info/planner/](http://stardew.info/planner/)

OU des legos

OU le matériel d'artisanat de la classe comme le papier, le ruban et les marqueurs

OU des animaux en peluche, des arbres et des aliments

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Si vous utilisez du matériel comme des ciseaux ou de la colle chaude, faites preuve de prudence pour éviter les coupures et les brûlures.

### Renseignements généraux :

Le projet TACARE (Lake Tanganyika Catchment Reforestation and Education) a été lancé en Afrique en 1994 dans le cadre d'un programme de conservation et de développement axé sur la communauté. L'objectif est de créer des moyens de subsistance durables tout en promouvant la protection de l'environnement. Pour élaborer le projet, l'Institut Jane Goodall a d'abord sondé les communautés afin de déterminer leurs besoins et leurs priorités, en collaboration avec leurs partenaires communautaires afin de concevoir les étapes nécessaires pour aller de l'avant au lieu d'imposer des idées venant de l'extérieur. Le projet TACARE, qui a émergé de ces efforts constitue une méthodologie permettant d'utiliser ensemble la planification, les politiques et la technologie pour prendre soin de l'environnement.

Ce nouveau cadre s'harmonise avec le domaine de la géoconception – un mélange de renseignements scientifiques et de valeurs qui aide les concepteurs, les planificateurs et les intervenants à prendre des décisions mieux éclairées au cours de la planification de l'utilisation ou de la réutilisation d'environnements naturels et construits.

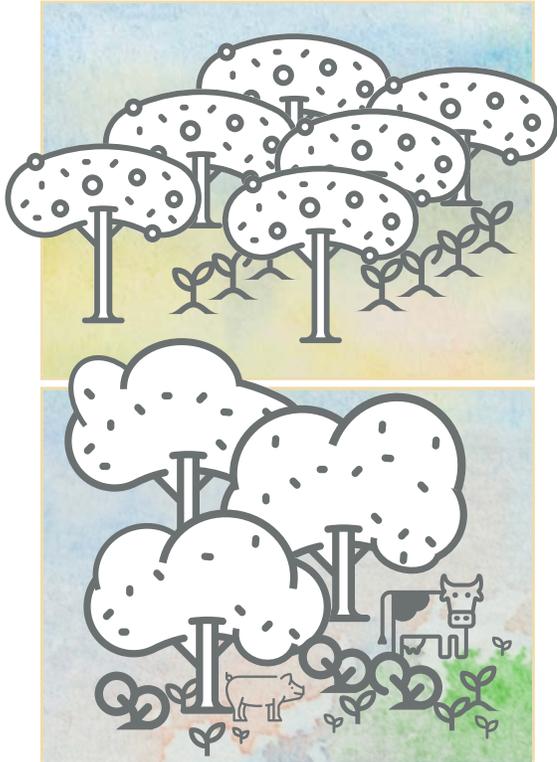


Le projet TACARE comporte une approche à multiples facettes, depuis l'amélioration de l'infrastructure, les bourses d'études et les poêles à économie de carburant jusqu'aux pépinières et aux travaux de plantation d'arbres qui favorisent le reboisement et la croissance des possibilités économiques. Les projets de santé de TACARE mettent l'accent sur l'accès à la planification familiale et aux consultations, ainsi que sur des interventions en santé comme l'eau et l'assainissement.

La promotion des pratiques agricoles durables – principalement l'agroforesterie – est également incluse dans le programme TACARE. Elles fournissent des parcelles de démonstration et se concentrent sur la formation des agriculteurs et des pairs éducateurs en matière de mesures agroforestières.

Ces mesures ont pour effet d'accroître la biodiversité. La création d'une culture de la biodiversité crée un habitat pour les animaux et leur broutage augmente à son tour la biodiversité végétale en répandant des semences sur de plus grandes zones de terres. De cette façon, les animaux, les humains et l'environnement se nourrissent dans un système qui promeut la biodiversité et la durabilité à long terme entre la gestion humaine, les animaux qui vivent sur ce territoire et les plantes qui y poussent.

L'agroforesterie est une méthode d'agriculture durable qui intègre la culture d'arbres aux cultures ou à l'élevage du bétail. Il est possible de le faire en plantant des cultures dans les forêts ou en plantant des arbres sur les terres cultivées, mais la principale condition est qu'il y a plus d'une culture sur la même terre en même temps. Il faut une bonne planification et une bonne gestion, mais les avantages sont nombreux. L'agroforesterie peut contribuer à prévenir l'érosion, à introduire la biodiversité et à protéger les cultures. Des effets compétitifs positifs peuvent également être présents – par exemple, les arbres changent le microclimat pour les plantes qui poussent à proximité, changent la quantité de vent, de soleil, la température et l'humidité pour la culture. Des plantes comme les légumineuses, qui sont de bonnes fixatrices d'azote, peuvent aider les arbres à accéder à ces ressources. Les arbres et les forêts peuvent former des tampons forestiers riverains – ce sont des plantes ligneuses poussant sur les berges d'un ruisseau ou d'une rivière. Les racines des arbres et les arbres abattus ralentissent le débit de l'eau de surface, ce qui empêche l'érosion en formant une barrière physique qui permet de piéger les sédiments. Ils peuvent également faire de bons boucliers éoliens, protégeant les cultures contre les forts vents.



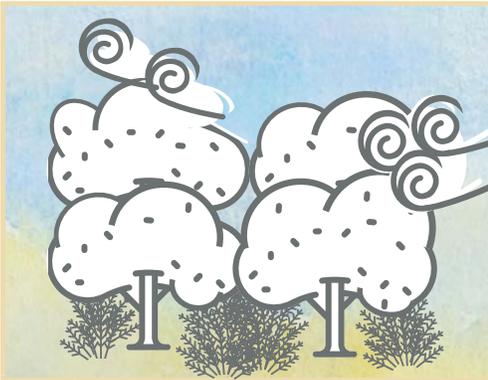
Il existe cinq systèmes agroforestiers reconnus

## 1 – Cultures en couloir

- Les arbres ou les arbustes sont plantés en rangs, créant des allées dans lesquelles les cultures peuvent pousser.
- La biomasse produite peut être utilisée sur la ferme.
- Augmentation de la production des cultures.
- Les avantages du microclimat sont la lumière, l'eau et les nutriments dans le sol.

## 2 – Système sylvopastoral

- Le broutage et le fourrage du bétail parmi une variété d'écotypes.
- De nombreuses plantes ont besoin du broutage pour maintenir leurs populations.
- Le broutage peut réduire la concurrence des plantes non indigènes.
- Le système sylvopastoral peut être mis en place sur presque tous les types de terres.
- Les arbres peuvent produire des fruits et des noix recherchés par le bétail pour se nourrir.
- Certaines herbes de pâturage poussent mieux à l'ombre.
- Les animaux doivent correspondre au type de terrain.
- Il ne doit pas y en avoir trop et ils doivent se déplacer régulièrement.



### **3 – Culture forestière**

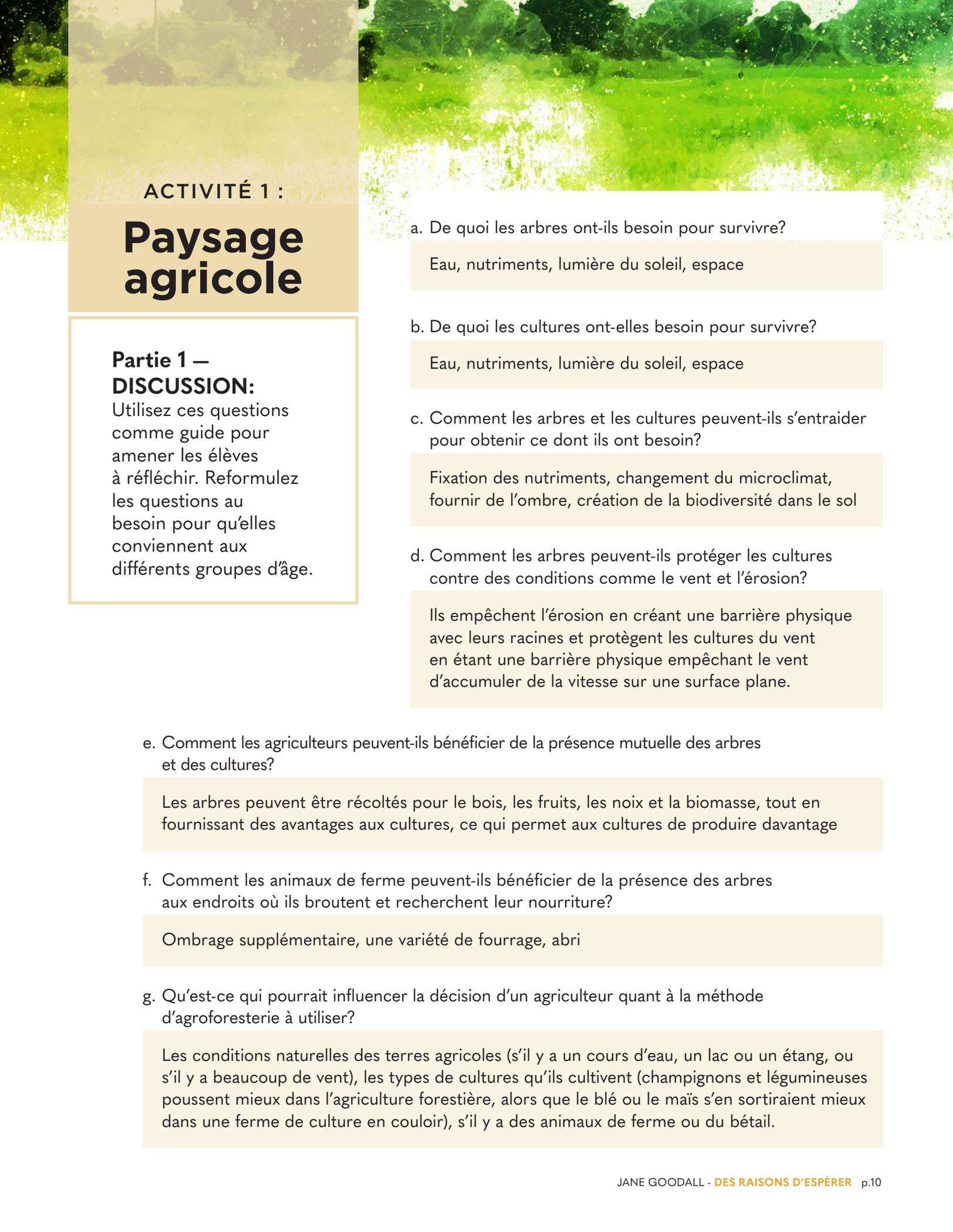
- Les cultures sont cultivées en paliers en plantant des arbres alimentaires sur des cultures terrestres qui prospèrent dans des conditions ombragées et protégées.
- Utilisation intentionnelle de l'espace vertical et des interactions entre les plantes et le microclimat.
- Cela peut inclure la récolte et la dispersion de semences locales, la réduction des plantes concurrentes, la plantation de semences, de bulbes ou de semis, ajustement du pH ou de la fertilité du sol, l'élévation des lits et l'ajout de clôture.
- Les cultures idéales comprennent le ginseng, l'hydraste du Canada, les champignons et les fougères décoratives.
- Les arbres peuvent être récoltés pour le bois, les fruits et les noix.

### **4 – Brise-vents et bandes boisées**

- Une ou plusieurs rangées d'arbres ou d'arbustes plantés de manière rapprochée à angle droit par rapport aux vents dominants.
- Protection des cultures, des sols, des animaux et des bâtiments contre les vents.
- Les arbres sont plantés en rangées entre les champs, à l'intérieur des champs ou près des bâtiments agricoles.

### **5 – Gestion intégrée des zones riveraines**

- Les arbres sont plantés le long de la rive d'un plan d'eau.
- Filtrage des nutriments, des pesticides et des déjections d'animaux provenant du ruissellement.
- Empêche l'érosion.
- Création des corridors et des habitats fauniques.
- Protection des terres cultivées contre les dommages causés par les inondations.



## ACTIVITÉ 1 :

# Paysage agricole

### Partie 1 — DISCUSSION:

Utilisez ces questions comme guide pour amener les élèves à réfléchir. Reformulez les questions au besoin pour qu'elles conviennent aux différents groupes d'âge.

a. De quoi les arbres ont-ils besoin pour survivre?

Eau, nutriments, lumière du soleil, espace

b. De quoi les cultures ont-elles besoin pour survivre?

Eau, nutriments, lumière du soleil, espace

c. Comment les arbres et les cultures peuvent-ils s'entraider pour obtenir ce dont ils ont besoin?

Fixation des nutriments, changement du microclimat, fournir de l'ombre, création de la biodiversité dans le sol

d. Comment les arbres peuvent-ils protéger les cultures contre des conditions comme le vent et l'érosion?

Ils empêchent l'érosion en créant une barrière physique avec leurs racines et protègent les cultures du vent en étant une barrière physique empêchant le vent d'accumuler de la vitesse sur une surface plane.

e. Comment les agriculteurs peuvent-ils bénéficier de la présence mutuelle des arbres et des cultures?

Les arbres peuvent être récoltés pour le bois, les fruits, les noix et la biomasse, tout en fournissant des avantages aux cultures, ce qui permet aux cultures de produire davantage

f. Comment les animaux de ferme peuvent-ils bénéficier de la présence des arbres aux endroits où ils broutent et recherchent leur nourriture?

Ombre supplémentaire, une variété de fourrage, abri

g. Qu'est-ce qui pourrait influencer la décision d'un agriculteur quant à la méthode d'agroforesterie à utiliser?

Les conditions naturelles des terres agricoles (s'il y a un cours d'eau, un lac ou un étang, ou s'il y a beaucoup de vent), les types de cultures qu'ils cultivent (champignons et légumineuses poussent mieux dans l'agriculture forestière, alors que le blé ou le maïs s'en sortiraient mieux dans une ferme de culture en couloir), s'il y a des animaux de ferme ou du bétail.

## ACTIVITÉ 1 :

# Paysage agricole

## Partie 2 – DEMANDEZ AUX ÉLÈVES DE CONCEVOIR LEUR PROPRE FERME.

### ADAPTATIONS :

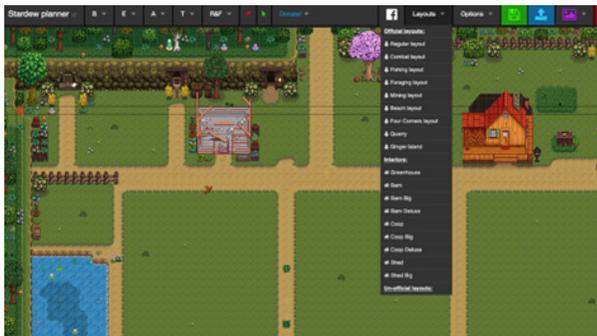
Si vous n'avez pas accès à des tablettes ou à des ordinateurs pour utiliser le planificateur Stardew, ou si le planificateur est trop complexe pour le groupe d'âge avec lequel vous travaillez, vous pouvez demander aux élèves de planifier et de concevoir leur ferme avec d'autres supports. Ils peuvent utiliser des jouets pour représenter les aliments, les animaux et les arbres, ils peuvent la construire à l'aide de legos ou ils peuvent utiliser des matériaux artisanaux pour faire une représentation artistique de leur ferme. Utilisez les matériaux qui fonctionnent le mieux pour vous et votre groupe.

- a. Demandez aux élèves de visiter le site.

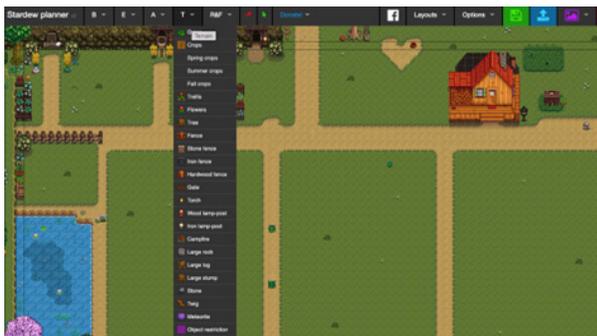


[stardew.info/planner/](http://stardew.info/planner/)

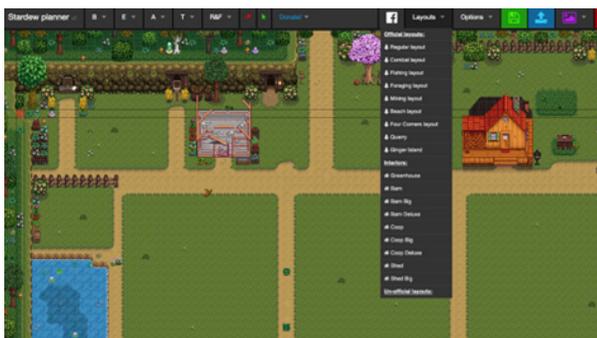
- b. Sélectionnez une ferme de base en sélectionnant l'un des modèles dans le menu déroulant.



- c. Évaluez le terrain que vous avez. Êtes-vous à risque d'avoir des vents violents? Y a-t-il un cours d'eau qui pourrait causer de l'érosion? Avez-vous besoin d'un système de gestion des zones riveraines ou d'un brise-vent?
- d. Y a-t-il une forêt existante qui peut être utilisée, allez-vous planter la vôtre, ou les deux sont-elles présentes?
- e. Que prévoyez-vous de cultiver? Consultez les options de culture dans le menu déroulant Terrain.



- f. Voulez-vous planter des arbres pour une récolte de bois, une récolte de culture ou une combinaison des deux? Consultez les options d'arbres dans le menu déroulant Artisan.





## PROLONGEMENTS :

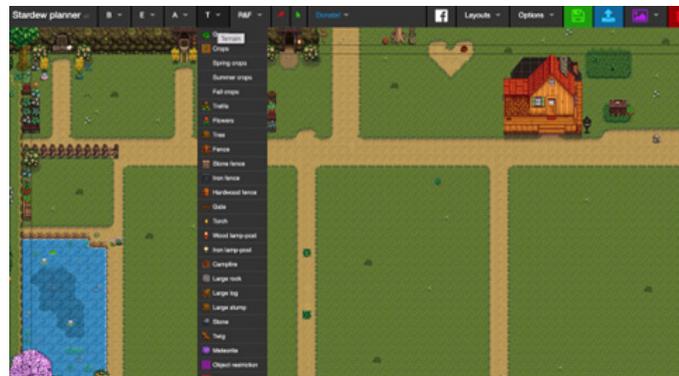
1. Présentez votre ferme à une autre personne. Quelle méthode agroforestière avez-vous choisie et pourquoi? Quelles cultures faites-vous pousser? Quels types d'arbres avez-vous choisis? Pourquoi?
2. Comment votre ferme pourrait-elle être alimentée en électricité? Indiquez où les éoliennes ou les panneaux solaires sont placés.

Pour obtenir des ressources supplémentaires, vous pouvez communiquer avec la personne-ressource locale du programme *Roots and Shoots* ici :



rootsandshoots.global/

- g. Aurez-vous du bétail sur votre ferme? Si oui, assurez-vous de placer un clapier, une grange ou une étable et prévoyez ce que votre système sylvopastoral devrait inclure. Retrouvez les bâtiments dans le menu déroulant Bâtiments.



- h. Placez les objets sur votre ferme en les sélectionnant dans le menu déroulant. Peu importe où vous cliquez dans la grille de la ferme, c'est là que se trouve cet article. Établissez et décorez votre ferme selon le plan que vous avez fait. To delete an item, click on the red eraser icon at the top of the page. To select and move an item, click on the green cursor icon.
- i. Pour supprimer un élément, cliquez sur l'icône de la gomme rouge située dans le haut de la page. Pour sélectionner et déplacer un élément, cliquez sur l'icône du curseur vert.
- j. Vous pouvez enregistrer votre ferme en tant qu'image en cliquant sur l'icône violet jpeg en haut à droite. Vous pouvez effacer et recommencer votre ferme en cliquant sur la poubelle rouge. Vous pouvez revenir à un projet en téléchargeant votre copie téléchargée en cliquant sur l'icône bleue de téléchargement. Vous pouvez enregistrer votre travail en cliquant sur l'icône d'enregistrement vert.
- k. Pour trouver les raccourcis clavier et le dépannage, faites défiler jusqu'au bas de la page.

## ACTIVITÉ 2 :

# Es-tu ma maman?

### CHAPITRE :

L'intellect incroyable  
des humains

### SOMMAIRE :

Les élèves observent  
le comportement animal  
et humain pour apprendre  
la façon dont l'équipe  
Waldrapp enseigne  
aux ibis chauves dont  
elle a la charge afin  
de les préparer à vivre  
dans la nature.

### MATÉRIEL :

Vidéos, feuilles de travail,  
appareils électroniques  
(tablette, téléphone ou  
ordinateur)

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Regarder de près un écran  
pendant trop longtemps  
peut causer des tensions  
oculaires et des maux de  
tête. Prenez des pauses  
au besoin.

### Renseignements généraux :

L'imprégnation est la première expérience pratique dans la vie qui détermine les empreintes sociales, les attitudes et le comportement des organismes biologiques plus tard au cours de leur vie. Ce qu'un organisme voit, expérimente et subit dans les premiers chapitres de sa vie est voué à créer un énorme effet sur sa psychologie comportementale, ses choix de vie et ses instincts plus tard dans la vie. L'imprégnation est une méthode par laquelle l'environnement interagit avec l'hérédité à certaines « étapes extrasensibles » de la vie.

Il existe une variété de types d'imprégnation. La plus connue est l'imprégnation filiale, où un nouveau-né suit un autre animal qu'il reconnaît ou cible comme étant sa mère.

Habituellement, cela se produit entre les parents et les jeunes, créant une cohésion sociale vitale et établissant les moyens par lesquels l'espèce transmet les comportements. Parfois, un animal s'imprègne sur un autre animal, comme un humain, plutôt que sur un membre de sa propre espèce.

Si ce processus n'est pas fait de manière professionnelle, un oiseau qui s'imprègne sur un être humain au lieu d'un oiseau de sa propre espèce, il s'identifiera plus étroitement à l'espèce humaine qu'à la sienne. Il sera incapable de communiquer correctement avec les humains et il sera tout aussi incapable de se comporter convenablement avec les membres de sa propre espèce ou de communiquer avec eux. Pour cette raison, les oiseaux imprégnés ne peuvent habituellement pas vivre dans la nature.

Les personnes qui utilisent l'imprégnation pour la conservation prennent soin de ne pas laisser cette confusion se produire en se comportant et en s'habillant de manière particulière et recherchée. L'équipe Waldrapp Conservation and Research Team et ses partenaires vous



### **ACTIVITÉ :**

Les scientifiques étudient le comportement animal pour mieux comprendre une espèce. Même si les responsables le font parfois en personne, la vidéo est souvent utilisée afin d'être plus discret et d'éviter de modifier les comportements des animaux.

Une vidéo est fournie ici, qui comprend des images d'oisillons ayant atteint l'âge du premier envol qui ont été nourris par des humains et d'un oisillon nourri par un oiseau parent. Utilisez la feuille de travail fournie pour analyser leur comportement et pour indiquer ce que l'équipe Waldrapp apprend pendant l'imprégnation.



[youtube.com/watch?v=CKml1AC1TEg](https://www.youtube.com/watch?v=CKml1AC1TEg)



dans le film utilisent l'imprégnation filiale comme outil pour enseigner aux oiseaux les comportements qu'ils ont besoin d'apprendre afin de rétablir une population perdue depuis longtemps en Europe. On peut enseigner aux jeunes oiseaux imprégnés les itinéraires de migration.

Afin d'enseigner aux ibis chauves à migrer, les responsables commencent par les oisillons. L'équipe les câline, les nourrit et passe beaucoup de temps avec eux, toujours en portant du jaune – la même couleur que le parapluie de l'avion. Ils volent en suivant l'avion de microlumière jaune qui vole devant la colonie pour lui apprendre à suivre. Les ibis chauves volent naturellement en formation, et dans la même année de leur éclosion, on peut leur apprendre à suivre l'avion jusqu'à leur site d'hivernage en Italie. Là, les ibis sont libérés dans la nature pour apprendre à se nourrir par eux-mêmes et à devenir indépendants de leurs parents d'accueil humains. Quand ils auront suffisamment vieillis, les ibis chauves suivront leur instinct naturel à migrer vers les sites de reproduction en Autriche, en choisissant leur propre route au lieu de celle apprise. Cela n'est possible que grâce à l'imprégnation filiale sur deux mères d'accueil humaines de l'équipe Waldrapp.

Les ibis peuvent migrer d'un lieu à un autre et transmettre ce comportement à leurs propres oisillons.

### **ADAPTATIONS :**

Cette activité peut se faire individuellement ou sous forme de discussion de groupe. Si vous n'avez pas accès à Internet pour regarder les vidéos, le lien peut fonctionner comme étant une activité autonome.



## PROLONGEMENTS : Pourquoi voler en V?

Il n'est pas nécessaire d'enseigner aux ibis chauves à voler en formation – c'est un comportement inné. L'équipe Waldrapp a des preuves à l'appui de la théorie de longue date selon laquelle il y a un avantage énergétique à la formation en V. Les oiseaux battent des ailes en phase – pas exactement en même temps. Au contraire, ils battent des ailes juste au bon moment pour naviguer sur le courant ascendant créé par le tourbillon à l'extrémité des ailes de l'oiseau devant eux. Cela signifie qu'ils n'ont pas à travailler aussi dur. L'oiseau de tête travaille le plus fort et il peut changer de place avec d'autres oiseaux dans la formation pour prendre des pauses.

Remplissez un récipient à moitié avec de l'eau. Pliez une feuille d'aluminium pour qu'elle soit à peu près aussi large que le contenant et d'une longueur de deux pouces.

Appuyez-la sur la surface de l'eau et observez la façon dont les vagues se forment.

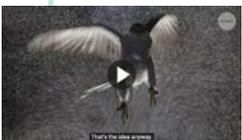
Ajoutez de petits objets flottants comme des perles dans l'eau. Les vagues ont l'énergie pour déplacer les perles.

L'eau et l'air sont tous deux fluides. Les oiseaux utilisent les vagues dans l'air, créées par le déséquilibre de pression entre le haut et le bas de leurs ailes. En volant en formation, les ibis peuvent profiter de l'énergie de ces vagues pour diminuer la quantité d'énergie dépensée lorsqu'ils battent des ailes pour rester en vol, tout en contribuant à la vague.

Vous pouvez montrer la façon dont ce déséquilibre de pression crée une élévation en pliant doucement un petit bout de papier en deux, de sorte qu'une extrémité est arrondie, et coller les bords plats ensemble pour créer une forme d'aile. Placez un crayon ou une paille dans le bout rond et soufflez doucement sur le dessus de l'aile.

Le papier devrait se soulever légèrement.

Pour obtenir un exemple de la façon dont l'air se déplace pendant le vol, regardez cette vidéo :



[youtube.com/watch?v=2sh8\\_3-R90I](https://www.youtube.com/watch?v=2sh8_3-R90I)

## ACTIVITÉ 2 :

# Es-tu ma maman?

## FEUILLE DE TRAVAIL

Les zoologistes et d'autres scientifiques qui étudient les animaux utilisent souvent des images vidéo pour analyser le comportement animal. Les scientifiques sont à la recherche de petits comportements, dont beaucoup durent moins d'une seconde chacun, et ces comportements nous aident à comprendre toutes sortes de renseignements utiles.

Les 10 premières secondes de la vidéo présentent deux substituts humains qui nourrissent six oisillons ibis. De gauche à droite, ce sont la mère de substitution 1 et la mère de substitution 2, suivies des oisillons 1 à 6. Utilisez le tableau pour consigner chaque nouveau comportement effectué par chaque sujet. Décrivez chaque comportement en détail. Arrêtez, démarrez et regardez la vidéo autant de fois que vous le souhaitez. Vous pourriez trouver utile de vous concentrer sur un sujet à la fois.

Mère de substitution 1	Mère de substitution 2	Oisillon 1	Oisillon 2	Oisillon 3	Oisillon 4	Oisillon 5	Oisillon 6

Les 10 prochaines secondes de cette vidéo sont celles d'une mère ibis qui nourrit son oisillon. Dans le cas présent, nous n'avons que deux sujets. Répétez le processus à partir de la dernière étape.

Mère	Oisillon

ACTIVITÉ 2 :

# Es-tu ma maman?

## FEUILLE DE TRAVAIL

Les 10 dernières secondes de la vidéo sont une comparaison côte à côte. Utilisez la vidéo et vos notes pour répondre aux questions suivantes.

1. Comment les comportements alimentaires des substituts humains sont-ils semblables à ceux de la mère oiseau?

---

---

---

---

---

---

2. Quels comportements les oisillons ont-ils en commun?

---

---

---

---

---

---

3. Que font différemment les mères de substitution humaines par rapport à la mère oiseau?

---

---

---

---

4. Les techniques reçoivent-elles une réponse similaire de la part des oisillons?

---

---

---

---

5. Les mères de substitution et les mères oiseaux ont des corps différents et doivent accomplir la tâche d'alimentation différemment. Comment le comportement des mères de substitution est-il conçu pour imiter celui de la mère oiseau?

---

---

---

---

### ACTIVITÉ 3 :

# Évènement éclair de biotélémetrie

## CHAPITRE :

L'intellect incroyable  
des humains

## SOMMAIRE :

Les élèves utiliseront  
des données de  
biotélémetrie pour  
résoudre un mystère.

## MATÉRIEL :

Feuille de travail,  
données, un appareil  
mobile, application  
Animal Tracker.

## CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

La partie 2 de l'activité  
comprend des images non  
graphiques d'oiseaux morts.  
Donnez aux élèves  
un avertissement approprié  
et déterminez ce qu'il faut  
faire si une personne est  
contrariée par le contenu.

## Renseignements généraux :

La biotélémetrie est une pratique utilisée pour recueillir une variété de données sur les animaux vivants. Il s'agit de la consignation de données à l'aide d'un petit dispositif attaché à un animal.

La biotélémetrie peut permettre de recueillir une variété de données, de la température corporelle à la fréquence cardiaque en passant par l'emplacement GPS. Souvent, ces dispositifs sont alimentés à l'énergie solaire afin qu'ils puissent continuer à recueillir des données sans que la batterie soit à court d'énergie. Par cette méthode, les scientifiques de l'équipe de Waldrapp peuvent recueillir des données sur l'emplacement de leurs troupeaux et leurs habitudes migratoires sur de très longues périodes. Lorsque des données sont mises en biotélémetrie, elles sont stockées dans l'appareil et ce dernier doit être retiré et récupéré pour recueillir les données. La fréquence cardiaque et d'autres données biotéléométriques sont habituellement consignées dans un fichier de données biologiques. Les données GPS et accélérométriques peuvent souvent être transmises au moyen d'un traceur et recueillies en direct.

Les scientifiques peuvent utiliser ces données à plusieurs fins. D'une part, ils peuvent s'assurer que les oiseaux suivent les routes de migration entre leurs sites d'alimentation sur les contreforts nord des Alpes et le site d'hivernage en Italie. Si un oiseau demeure au même endroit et que l'accéléromètre indique qu'il n'y a pas d'activité corporelle, les protecteurs de l'environnement sont avertis et tentent de le retrouver.

Souvent, quand cela arrive, cela signifie que l'oiseau est mort. En retrouvant le corps de l'oiseau, ils peuvent souvent dire s'il s'agit d'un cas d'électrocution, de braconnage ou une tout autre cause.

Grâce à cette information, ils peuvent contribuer à réduire les dangers pour les oiseaux. Le braconnage et l'électrocution représentent 70 % des décès parmi les colonies d'ibis.

### ACTIVITÉ 3 :

# Évènement éclair de biotélémetrie

## PARTIE 1 – MIGRATION

Les données sont également affichées publiquement sur Animal Tracker. La science citoyenne est la science qui se fait avec l'aide du public. Par exemple, les citoyens peuvent retrouver et retourner des balises. De plus, le fait que les oiseaux soient connus du public et attirés par les gens réduit les cas de braconnage.

- a. Téléchargez l'application Animal Tracker à partir du magasin d'applications d'Apple ou d'Android.
- b. Remettez la feuille de travail aux élèves pour qu'ils y travaillent en groupe ou individuellement.
- c. Si vous disposez d'un accès Internet limité, cliquez sur l'icône Paramètres, puis choisissez « Mode hors ligne ». Une fenêtre contextuelle apparaîtra vous demandant de configurer vos paramètres hors ligne. Cliquez pour les autoriser et lorsque la configuration est terminée, placez le curseur dans le coin supérieur droit de l'écran pour activer et désactiver le mode hors ligne.
- d. Cliquez sur l'onglet Espèces et trouvez l'ibis chauve (*Geronticus emerita*) pour en savoir plus sur l'espèce. Sur cette page, vous pouvez cliquer pour afficher l'emplacement de tous les ibis chaus sur la carte ou pour voir l'activité la plus récente de 200 de ces oiseaux. Lorsque vous regardez l'activité, vous pouvez basculer pour voir les deux dernières semaines ou les 12 derniers mois.
- e. Cliquez sur l'un des points bleus représentant un ibis pour connaître son nom.
- f. Trouvez un point bleu qui a fait la migration dans les deux sens, de l'Autriche à l'Espagne et de l'Espagne à l'Autriche.
- g. Cliquez sur ce point pour connaître le nom de l'oiseau.
- h. Allez dans l'onglet de la carte et tapez le nom de l'oiseau dans la barre de recherche située dans le haut de l'écran.
- i. Sélectionnez l'entrée pour obtenir de plus amples renseignements sur cet oiseau en particulier..
- j. Remplissez la feuille de travail avec des données de biotélémetrie sur l'oiseau choisi.



### ACTIVITÉ 3 :

# Évènement éclair de biotélémetrie

## Partie 2 – DOSSIERS D'UN DÉTECTIVE PRIVÉ

- Placez les élèves en groupes.
- Il y a deux dossiers de cas pour deux oiseaux différents : Dusti et Adalberto. Distribuez un dossier de cas et la feuille de travail à chaque groupe.
- Chaque dossier contient des données réelles sur un oiseau mort. Demandez aux élèves d'utiliser la feuille de travail pour examiner les données afin de déterminer la cause du décès de l'oiseau.
- Lorsque les élèves ont déterminé la cause du décès, demandez-leur de concevoir une invention qui peut protéger les oiseaux contre l'électrocution sur les lignes électriques.

### PROLONGEMENTS :

Choisissez un ibis chauve à suivre sur une plus longue période. Écrivez son nom, sa génération et sa colonie. Chaque jour, vérifiez où se trouve l'oiseau. Imprimez une carte pour votre journal et suivez le voyage de votre oiseau. Inscrivez la date pour chaque point que vous faites sur la carte.

Découvrez certains projets de sciences citoyennes liés aux oiseaux auxquels vous pouvez participer à la maison, à l'école, dans un centre scientifique ou dans un musée pour aider à protéger et à surveiller les populations d'oiseaux en Amérique du Nord :



[birdscanada.org/discover-birds/bird-friendly-schools/citizen-science-at-school/](http://birdscanada.org/discover-birds/bird-friendly-schools/citizen-science-at-school/)

### ADAPTATIONS :

Les sections de cette activité peuvent être indépendantes et être effectuées séparément selon vos besoins, intérêts et capacités, y compris les prolongements.

Lorsque l'accès aux appareils est limité, prévoyez un seul appareil pour un groupe plus large et effectuez plutôt les activités sous forme de discussions.

Animal Tracker dispose d'un paramètre qui peut être utilisé lorsqu'il n'y a pas de connexion Internet.

Demandez différents niveaux de complexité dans les réponses de la feuille de travail, selon l'âge de l'élève et le temps accordé. Les questions avancées facultatives sur la feuille de travail Migration sont recommandées pour les élèves du secondaire.

Pour les plus jeunes élèves ayant des compétences en littératie moins avancées, effectuez l'activité Dossiers d'un détective privé sous forme de discussion de groupe, en choisissant seulement un dossier.

### ACTIVITÉ 3 :

# Évènement éclair de biotélémetrie

## RAPPORT DU RESPONSABLE DE L'OISEAU ADALBERTO, ID 181752

**CONFIDENTIEL**

Réservé à L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

### PIÈCES JOINTES :

- Données d'accéléromètre
- Données GPS

Figure 1.



Ce tableau montre qu'Adalberto se déplace régulièrement depuis des jours, et ses déplacements se produisent principalement dans la journée, puis ils se sont soudainement arrêtés.

Figure 2.

id_périphérique	Date_UTC	Heure_UTC	Type		Vitesse		
			données	Latitude	Longitude	Altitude_m	km_h
181752	05-18-20	8:05:57	GPS	46.142986	13.105128	244	37
181752	05-18-20	9:50:59	GPS	46.136745	13.088553	173	2
181752	05-18-20	10:06:00	GPS	46.129715	13.084643	166	38
181752	05-18-20	11:50:57	GPS	46.132092	13.084967	153	1
181752	05-18-20	12:21:29	AGPS	46.136505	13.08908	184	2
181752	05-18-20	13:36:55	GPS	46.140835	13.081491	299	51
181752	05-18-20	14:50:59	GPS	46.147846	13.092495	228	39
181752	05-18-20	15:06:00	GPS	46.140453	13.093212	200	1
181752	05-18-20	16:05:58	GPS	46.136135	13.088859	189	0
181752	05-19-20	8:50:23	GPS	46.137005	13.088841	171	0
181752	05-19-20	9:34:51	GPS	46.136387	13.088715	158	2
181752	05-19-20	10:49:53	GPS	46.144775	13.096367	154	17
181752	05-19-20	11:19:54	GPS	46.146965	13.114575	175	2
181752	05-19-20	12:20:15	GPS	46.146793	13.114112	214	1
181752	05-19-20	13:04:51	GPS	46.127502	13.083899	215	1
181752	05-19-20	14:34:53	GPS	46.127094	13.090364	153	1
181752	05-19-20	15:35:24	GPS	46.12693	13.089898	174	2
181752	05-19-20	16:49:55	GPS	46.127754	13.084164	181	1
181752	05-20-20	8:18:43	GPS	46.128242	13.084269	163	0
181752	05-20-20	12:19:36	GPS	46.140919	13.092488	169	1
181752	05-20-20	13:03:35	GPS	46.140919	13.092568	179	1
181752	05-20-20	14:03:37	GPS	46.138947	13.09774	219	19
181752	05-20-20	15:04:49	GPS	46.140282	13.094358	204	28
181752	05-20-20	16:33:33	GPS	46.128036	13.084298	169	1
181752	05-21-20	7:33:05	GPS	46.140614	13.103225	178	1
181752	05-21-20	12:47:39	GPS	46.153263	13.123992	212	49
181752	05-21-20	13:02:29	GPS	46.114403	13.120764	381	79
181752	05-21-20	14:17:30	GPS	46.098106	13.11368	280	14
181752	05-21-20	15:47:30	GPS	46.136414	13.088268	200	38
181752	05-21-20	16:02:44	GPS	46.136299	13.090735	185	2
181752	05-22-20	8:32:15	GPS	46.199524	13.171522	515	59
181752	05-22-20	9:32:01	GPS	46.150043	13.224361	194	0
181752	05-22-20	10:17:48	GPS	46.15176	13.149742	217	32
181752	05-22-20	11:01:52	GPS	46.18576	13.106921	137	2
181752	05-22-20	12:32:00	GPS	46.186367	13.10501	158	1
181752	05-22-20	13:32:59	GPS	46.191139	13.113452	260	35
181752	05-22-20	14:48:15	GPS	46.140667	13.09286	233	23
181752	05-22-20	15:16:56	GPS	46.13533	13.092343	239	60
181752	05-22-20	16:18:09	GPS	46.131592	13.102478	230	50
181752	05-23-20	8:30:31	GPS	46.144199	13.107458	171	8
181752	05-23-20	9:45:44	GPS	46.1581	13.10487	193	44
181752	05-23-20	10:00:45	GPS	46.18647	13.10535	149	36
181752	05-23-20	11:15:37	GPS	46.187397	13.106997	150	0
181752	05-23-20	12:30:33	GPS	46.185581	13.105019	170	4
181752	05-23-20	13:30:32	GPS	46.18396	13.103443	158	1
181752	05-23-20	14:15:32	GPS	46.184578	13.104465	147	2
181752	05-23-20	15:15:36	GPS	46.184105	13.103673	166	2
181752	05-23-20	16:15:44	GPS	46.186283	13.104112	159	0
181752	05-24-20	8:14:48	GPS	46.137352	13.094625	190	7
181752	05-24-20	9:59:56	GPS	46.126568	13.086186	213	2
181752	05-24-20	10:29:58	GPS	46.128559	13.087242	215	35
181752	05-24-20	11:45:35	GPS	46.18544	13.103292	141	2
181752	05-24-20	12:30:05	GPS	46.185646	13.10581	164	3
181752	05-24-20	13:30:06	GPS	46.187347	13.105855	159	1
181752	05-24-20	14:00:03	GPS	46.186203	13.10618	153	2

## ACTIVITÉ 3 :

# Évènement éclair de biotéléométrie

**RAPPORT DU  
RESPONSABLE  
DE L'OISEAU  
ADALBERTO,  
ID 181752**

**CONFIDENTIEL**

Réservé à  
L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

### DIRECTIVES :

Les responsables de l'oiseau ont signalé la présence d'indicateurs de cadavre dans les données. Veuillez confirmer leurs résultats dans les données fournies et, s'il y a effectivement des indicateurs de la présence d'un oiseau mort, veuillez vous rendre sur les lieux pour le récupérer.

Figure 2. (cont.)

id_ périphérique	Date_ UTC	Heure_ UTC	Type		Vitesse		
			données	Latitude	Longitude	Altitude_m	km_h
181752	05-24-20	15:15:22	GPS	46.188755	13.107232	-1171	27
181752	05-24-20	16:15:14	GPS	46.187092	13.104261	156	0
181752	05-25-20	8:43:45	GPS	46.127605	13.084307	103	0
181752	05-25-20	9:43:43	GPS	46.127899	13.08442	152	4
181752	05-25-20	10:28:43	GPS	46.128357	13.083725	84	22
181752	05-25-20	11:28:51	GPS	46.127804	13.083665	164	0
181752	05-25-20	12:28:44	GPS	46.16914	13.092295	281	26
181752	05-25-20	13:58:49	GPS	46.164837	13.085127	131	3
181752	05-25-20	14:14:06	GPS	46.186794	13.107306	420	64
181752	05-25-20	15:13:45	GPS	46.185852	13.105093	148	1
181752	05-25-20	16:28:51	GPS	46.18576	13.104571	156	0
181752	05-26-20	8:28:09	GPS	46.143143	13.108452	176	0
181752	05-26-20	9:29:33	GPS	46.181904	13.090758	182	37
181752	05-26-20	10:58:11	GPS	46.141125	13.10074	245	82
181752	05-26-20	11:58:12	GPS	46.112526	13.100826	470	42
181752	05-26-20	12:28:11	GPS	46.160343	13.099486	212	51
181752	05-26-20	13:43:19	GPS	46.18589	13.102895	138	2
181752	05-26-20	14:43:12	GPS	46.185497	13.105195	162	1
181752	05-26-20	15:28:16	GPS	46.184505	13.104888	171	1
181752	05-26-20	16:58:35	GPS	46.162117	13.095556	234	51
181752	05-27-20	8:57:34	GPS	46.126442	13.091601	309	35
181752	05-27-20	9:57:33	GPS	46.179649	13.074672	437	39
181752	05-27-20	10:12:44	GPS	46.178173	13.004537	488	45
181752	05-27-20	11:12:36	GPS	46.14312	12.880693	160	1
181752	05-27-20	12:28:15	GPS	46.142738	12.880878	149	0
181752	05-27-20	13:27:34	GPS	46.146946	12.880107	240	29
181752	05-27-20	14:42:35	GPS	46.142872	12.880593	156	0
181752	05-27-20	15:42:36	GPS	46.143715	12.882122	156	0
181752	05-27-20	16:12:43	GPS	46.143757	12.881693	157	1
181752	05-28-20	8:42:34	GPS	46.14904	12.886657	175	1
181752	05-28-20	9:27:38	GPS	46.148891	12.88681	155	0
181752	05-28-20	10:27:36	GPS	46.149139	12.886893	180	1
181752	05-28-20	11:12:45	GPS	46.148888	12.886925	245	2
181752	05-28-20	12:27:33	GPS	46.148884	12.886679	153	29
181752	05-28-20	13:42:36	GPS	46.145828	12.886205	187	4
181752	05-28-20	14:12:36	GPS	46.146358	12.887136	211	30
181752	05-28-20	15:42:40	GPS	46.138973	12.882452	184	51
181752	05-28-20	16:12:35	GPS	46.14357	12.880663	172	2
181752	05-29-20	8:26:48	GPS	46.130146	12.870579	146	2
181752	05-29-20	9:26:53	GPS	46.130062	12.870653	122	2
181752	05-29-20	10:11:55	GPS	46.129959	12.870308	150	1
181752	05-29-20	11:26:47	GPS	46.130039	12.87052	154	0
181752	05-29-20	12:27:00	GPS	46.13018	12.870407	154	3
181752	05-29-20	13:26:56	GPS	46.130173	12.870457	150	2
181752	05-29-20	14:11:50	GPS	46.130112	12.870572	138	2
181752	05-29-20	15:41:52	GPS	46.130001	12.870455	166	1
181752	05-29-20	16:56:48	GPS	46.130028	12.870559	201	2
181752	05-30-20	8:41:15	GPS	46.130035	12.870595	151	0
181752	05-30-20	9:41:19	GPS	46.15675	12.883714	172	24
181752	05-30-20	10:42:38	GPS	0	0	0	0
181752	05-30-20	11:42:38	GPS	0	0	0	0
181752	05-30-20	12:42:38	GPS	0	0	0	0
181752	05-30-20	13:42:38	GPS	0	0	0	0
181752	05-30-20	14:42:38	GPS	0	0	0	0
181752	05-30-20	15:42:38	GPS	0	0	0	0
181752	05-30-20	16:42:38	GPS	0	0	0	0

Ce tableau présente certaines des données transmises à partir de la balise de biotéléométrie GPS d'Adalberto.

ACTIVITÉ 3 :

## Évènement éclair de biotélémetrie

RAPPORT DE  
MÉDECINE LÉGALE  
— ADALBERTO,  
ID 181752

**CONFIDENTIEL**

Réservé à  
L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

**PIÈCES JOINTES :**

- Photo judiciaire

### DIRECTIVES :

Veuillez signaler vos résultats et la cause du décès  
et prenez les mesures appropriées.

### Figure 1.

Le service médico-légal a confirmé  
votre découverte de plumes roussies.  
Il a aussi trouvé des preuves d'hémorragie  
interne. Combinées, ces preuves pointent  
vers l'électrocution.



ACTIVITÉ 3 :

## Évènement éclair de biotélémetrie

RAPPORT DE  
MÉDECINE LÉGALE  
— ADALBERTO,  
ID 181752

**CONFIDENTIEL**

Réservé à  
L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

PIÈCES JOINTES :

- Photos de la scène

**DIRECTIVES :**

Lorsqu'on a obtenu le corps, consignez ce que vous avez vu sur les lieux du décès. Veuillez retourner le corps au département de la médecine légale pour une analyse plus approfondie.



**Figure 1.**

Sur les lieux, on trouve le corps intact d'Adalberto. Vous le trouvez au pied d'un poteau électrique et vous remarquez que des plumes sont roussies.

### ACTIVITÉ 3 :

# Évènement éclair de biotélémetrie

**RAPPORT DU RESPONSABLE DE L'OISEAU DUSTI, ID 181756**

**CONFIDENTIEL**

Réservé à  
L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

### PIÈCES JOINTES :

- Données d'accéléromètre
- Données GPS

Figure 1.



Ce tableau montre que Dusti se déplace régulièrement depuis des jours, et ses déplacements se produisent principalement dans la journée, puis ils se sont soudainement arrêtés.

Figure 2.

id_périphérique	Date_UTC	Heure_UTC	Type				Vitesse	
			données	Latitude	Longitude	Altitude_m	km_h	
181756	01-01-19	7:02:59	GPS	46.120014	13.28393	120	0	
181756	01-01-19	9:17:09	GPS	46.12104	13.287436	168	2	
181756	01-01-19	10:32:06	GPS	46.121738	13.290201	140	2	
181756	01-01-19	11:17:06	GPS	46.121601	13.286592	122	27	
181756	01-01-19	12:17:14	GPS	46.121273	13.286685	115	1	
181756	01-01-19	13:17:06	GPS	46.121155	13.286877	124	1	
181756	01-01-19	14:47:04	GPS	46.119911	13.284008	146	4	
181756	01-01-19	15:17:06	GPS	46.121979	13.279235	152	53	
181756	01-01-19	16:33:26	GPS	46.11908	13.276168	194	0	
181756	01-02-19	7:32:09	GPS	46.118923	13.285198	168	0	
181756	01-02-19	8:32:03	GPS	46.119785	13.284019	103	2	
181756	01-02-19	9:17:04	GPS	46.120934	13.287403	129	2	
181756	01-02-19	10:17:01	GPS	46.120312	13.28875	179	59	
181756	01-02-19	11:17:02	GPS	46.120258	13.28228	111	1	
181756	01-02-19	12:02:01	GPS	46.120457	13.284781	125	1	
181756	01-02-19	13:17:04	GPS	46.121449	13.281672	121	0	
181756	01-02-19	14:32:03	GPS	46.119942	13.284072	123	0	
181756	01-02-19	15:32:02	GPS	46.121696	13.28235	147	32	
181756	01-02-19	16:02:09	GPS	46.111935	13.272877	35	43	
181756	01-03-19	7:02:06	GPS	46.120079	13.284157	127	0	
181756	01-03-19	8:16:34	GPS	46.119682	13.285793	141	11	
181756	01-03-19	9:01:37	GPS	46.077793	13.283502	443	61	
181756	01-03-19	10:31:34	GPS	45.631527	13.04494	97	59	
181756	01-03-19	11:17:55	GPS	45.4907	12.604868	47	54	
181756	01-03-19	12:01:32	GPS	45.272778	12.299256	76	60	
181756	01-03-19	13:46:35	GPS	44.849785	12.240211	32	40	
181756	01-03-19	14:31:36	GPS	44.615223	12.231127	83	46	
181756	01-03-19	15:17:02	GPS	44.508163	12.245907	32	52	
181756	01-03-19	16:02:04	GPS	44.529003	12.228739	-16	33	

### ACTIVITÉ 3 :

# Évènement éclair de biotéléométrie

## RAPPORT DU RESPONSABLE DE L'OISEAU DUSTI, ID 181756

**CONFIDENTIEL**

Réservé à  
L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

### DIRECTIVES :

Les responsables de l'oiseau ont signalé la présence d'indicateurs de cadavre dans les données. Veuillez confirmer leurs résultats dans les données fournies et, s'il y a effectivement des indicateurs de la présence d'un oiseau mort, veuillez vous rendre sur les lieux pour le récupérer.

Figure 2. (cont.)

id_périphérique	Date_UTC	Heure_UTC	Type				Vitesse km_h
			données	Latitude	Longitude	Altitude_m	
181756	01-04-19	7:30:02	GPS	44.519962	12.221652	-18	1
181756	01-04-19	8:15:01	GPS	44.519772	12.22425	0	33
181756	01-04-19	9:46:01	GPS	44.295654	12.216052	2	38
181756	01-04-19	10:15:09	GPS	44.148087	12.214724	75	41
181756	01-04-19	11:30:00	GPS	43.785671	12.198147	578	50
181756	01-04-19	12:00:00	GPS	43.68623	12.13512	897	50
181756	01-04-19	13:15:14	GPS	43.677101	12.116299	942	2
181756	01-04-19	14:15:00	GPS	43.56263	12.03144	520	40
181756	01-04-19	15:15:12	GPS	43.332821	11.698232	466	42
181756	01-04-19	16:15:03	GPS	43.260109	11.639552	317	2
181756	01-05-19	7:27:41	GPS	43.266605	11.636202	326	3
181756	01-05-19	8:57:36	GPS	43.267548	11.63872	312	14
181756	01-05-19	9:42:39	GPS	43.268951	11.628515	267	0
181756	01-05-19	10:27:40	GPS	43.2206	11.583792	245	41
181756	01-05-19	11:12:36	GPS	43.09005	11.376973	209	53
181756	01-05-19	12:42:37	GPS	43.019829	11.358455	80	2
181756	01-05-19	13:42:40	GPS	43.019989	11.358898	69	3
181756	01-05-19	14:57:42	GPS	43.013474	11.361798	58	1
181756	01-05-19	15:58:05	GPS	43.023201	11.362779	102	0
181756	01-05-19	16:12:36	GPS	43.023357	11.362701	110	1
181756	01-06-19	7:27:45	GPS	43.039516	11.333968	-316	3
181756	01-06-19	8:58:16	GPS	43.033268	11.35688	82	1
181756	01-06-19	9:43:23	GPS	43.033154	11.355577	22	2
181756	01-06-19	10:28:14	GPS	43.036045	11.354934	66	39
181756	01-06-19	11:12:52	GPS	43.093395	11.333195	101	2
181756	01-06-19	12:57:51	GPS	43.095482	11.332668	120	53
181756	01-06-19	13:58:44	GPS	43.209599	11.261525	182	39
181756	01-06-19	14:43:23	GPS	43.303116	11.231776	244	1
181756	01-06-19	15:58:17	GPS	43.317783	11.23426	109	38
181756	01-06-19	16:52:29	GPS	43.324947	11.235012	329	2
181756	01-07-19	7:28:41	GPS	43.321434	11.233207	306	38
181756	01-07-19	8:28:40	GPS	43.302147	11.233345	249	2
181756	01-07-19	9:58:48	GPS	43.30077	11.233922	186	0
181756	01-07-19	10:13:50	GPS	43.300922	11.233942	184	2
181756	01-07-19	11:28:42	GPS	43.302502	11.233468	212	1
181756	01-07-19	12:58:43	GPS	43.364483	11.107928	231	16
181756	01-07-19	13:28:43	GPS	43.405933	11.168273	248	33
181756	01-07-19	14:43:49	GPS	43.377453	11.253745	306	1
181756	01-07-19	15:43:47	GPS	43.377632	11.253485	295	1
181756	01-07-19	16:43:46	GPS	43.377651	11.253407	290	1
181756	01-08-19	7:14:15	GPS	43.377789	11.25351	275	1
181756	01-08-19	8:59:13	GPS	43.377647	11.25355	311	2
181756	01-08-19	9:14:15	GPS	43.377754	11.253431	267	3
181756	01-08-19	10:44:17	GPS	43.377708	11.2535	293	1
181756	01-08-19	11:59:21	GPS	43.344124	11.28452	331	48
181756	01-08-19	12:45:33	GPS	0	0	0	0
181756	01-08-19	13:45:33	GPS	0	0	0	0
181756	01-08-19	14:45:33	GPS	0	0	0	0
181756	01-08-19	15:45:33	GPS	0	0	0	0
181756	01-08-19	16:45:33	GPS	0	0	0	0
181756	01-08-19	17:45:33	GPS	0	0	0	0
181756	01-08-19	18:45:33	GPS	0	0	0	0

Ce tableau présente certaines des données transmises à partir de la balise de biotéléométrie GPS de Dusti.

ACTIVITÉ 3 :

## Évènement éclair de biotélémetrie

RAPPORT DE  
MÉDECINE LÉGALE  
– DUSTI,  
ID 181756

**CONFIDENTIEL**

Réservé à  
L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

PIÈCES JOINTES :

- Radiographies

**DIRECTIVES :**

Veuillez signaler vos résultats et la cause du décès et prenez les mesures appropriées.

**Figure 1.**

La radiographie montre une balle métallique dans l'abdomen de Dusti, dont le point d'entrée n'était pas clair dans votre enquête sur la scène.



ACTIVITÉ 3 :

## Évènement éclair de biotéléométrie

RAPPORT DE  
MÉDECINE LÉGALE  
– DUSTI,  
ID 181756

**CONFIDENTIEL**

Réservé à  
L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE.

PIÈCES JOINTES :

- Photo de la scène

### DIRECTIVES :

Lorsqu'on a obtenu le corps, consignez ce que vous avez vu sur les lieux du décès. Veuillez retourner le corps au département de la médecine légale pour une analyse plus approfondie.



**Figure 1.**

Sur les lieux, on trouve le corps intact de Dusti. Il n'y a pas de poteaux ou de fils à proximité, pas de signes de prédation, ni de causes évidentes de décès à l'évaluation visuelle.

**ACTIVITÉ 3 :  
ÉVÈNEMENT ÉCLAIR  
DE BIOTÉLÉMÉTRIE**

**FEUILLE  
DE TRAVAIL**

Les responsables des oiseaux de l'équipe Waldrapp recherchent trois « indicateurs de la présence d'un oiseau mort » :

- Le mouvement horizontal est de 0 – ce qui signifie qu'il reste à un endroit.
- L'accélération est de 0 – cela signifie qu'aucun mouvement n'est détecté.
- La hauteur verticale est le niveau du sol, ce qui signifie que l'ibis est au sol.

Seul, chacun de ces indicateurs peut avoir des explications.

1. Pourquoi un ibis n'avance-t-il pas?

---

---

2. Pourquoi un ibis ne bouge-t-il pas?

---

---

3. Pourquoi un ibis est-il sur le sol?

---

---

4 Ouvrez le rapport du responsable de l'oiseau. La première figure est un tableau présentant les mouvements de votre ibis à partir de la semaine dernière. Encerclez le moment où l'accélération atteint 0 sur le tableau. Quelle est la date à ce stade?

---

---

La deuxième figure est un tableau. Il contient des données de la balise GPS de votre oiseau, qui recueille des données depuis que ce dernier a été relâché. Vous pouvez voir la date et l'heure de collecte des données, ses coordonnées GPS, sa hauteur verticale (altitude) et sa vitesse. Les données recueillies à partir de la balise sont en unité métrique, ce qui signifie qu'elles sont mesurées en mètres et en kilomètres par heure.

Examinez les données pour déterminer la date à laquelle l'accélération a atteint 0 dans le tableau précédent.

5. À quelle heure l'altitude et la vitesse de l'ibis ont-elles atteint 0?

---

---

6. Quelles sont les dernières coordonnées connues de l'ibis?

---

---

# - RAPPORTE -

L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE D'ÉLITE

## ACTIVITÉ 3 : ÉVÈNEMENT ÉCLAIR DE BIOTÉLÉMÉTRIE

### FEUILLE DE TRAVAIL

Les données de l'ibis montrent en même temps les trois indicateurs de cadavre : l'accélération est de 0, l'altitude est de 0 et la vitesse est de 0.

L'étape suivante est la recherche d'un cadavre. Parfois il n'y a pas de cadavre, ce qui signifie habituellement qu'un autre animal l'a mangé ou que le cadavre a été retiré ou caché par des braconniers. Cela signifie que nous ne connaissons jamais la cause de la mort. Même lorsqu'il y a un cadavre, cependant, la cause de la mort peut être incertaine.

Ouvrez votre fichier Preuves recueillies sur la scène et inspectez les photos fournies.

7. Y a-t-il quelque chose sur les lieux qui pointent vers la cause de la mort?

---

Puisque nous ne pouvons pas toujours déterminer la cause de la mort au moyen de la scène seule, le corps devrait ensuite être envoyé au service de médecine légale. Un vétérinaire examinera le cadavre à la recherche de signes et de symptômes. Une radiographie peut montrer les balles provenant d'une arme, ce qui indique un accident de chasse. Souvent, le chasseur a un permis de chasse pour les oiseaux et n'est donc pas un vrai braconnier, mais il ne s'est pas rendu compte que l'oiseau était un Ibis chauve, ce qui est illégal de tuer, jusqu'à ce qu'il soit trop tard. Un examen interne peut montrer des signes d'hémorragie interne et les plumes peuvent montrer des signes de brûlures et de roussissage, qui tous deux indiquent l'électrocution sur un poteau électrique. Ce sont là les causes de décès les plus courantes chez les ibis chaus en Europe.

Ouvrez votre rapport de médecine légale et lisez les preuves trouvées par le vétérinaire.

8. Quelle est la cause de la mort de votre ibis?

---

9. Les fils électriques sont responsables de la majorité des décès d'ibis chaus. Lorsqu'ils atterrissent de telle manière qu'ils touchent soit à deux fils en même temps, soit à un fil et au poteau, l'électricité peut les traverser. Dessinez un prototype de votre propre invention qui pourrait aider à prévenir l'électrocution.



**ACTIVITÉ 3 :  
ÉVÈNEMENT ÉCLAIR  
DE BIOTÉLÉMÉTRIE**



Application Animal Tracker

À quel moment la migration de l'Autriche ou de l'Allemagne vers l'Italie a-t-elle commencé et pris fin?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

À quel moment la migration de l'Italie vers l'Autriche a-t-elle commencé et pris fin?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pourquoi pensez-vous que les migrations se produisent à ces périodes de l'année?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**FEUILLE DE TRAVAIL**

Nom de l'oiseau : \_\_\_\_\_

Coordonnées les plus récentes : \_\_\_\_\_

Date et heure de l'entrée de journal la plus récente : \_\_\_\_\_

Dans quel pays se trouvait votre oiseau lorsqu'on a recueilli les données les plus récentes? \_\_\_\_\_

Combien de milles votre oiseau a-t-il parcourus au total? \_\_\_\_\_

Dans combien de pays votre oiseau a-t-il voyagé? \_\_\_\_\_

Décrivez l'anneau de votre oiseau. \_\_\_\_\_

Votre oiseau est-il un mâle ou une femelle? \_\_\_\_\_

Quels renseignements avez-vous sur l'endroit où votre oiseau a éclos ou a été élevé? \_\_\_\_\_

À quelle génération appartient votre oiseau? \_\_\_\_\_

Votre oiseau a-t-il fait l'objet d'observations? oui / non

Dans l'affirmative, décrivez l'observation : \_\_\_\_\_

Cliquez sur la carte pour voir l'activité de votre oiseau. Vous pouvez suivre la chronologie avec votre doigt pour parcourir des jours ou des heures particuliers, ou vous pouvez la laisser se dérouler.

Encerclez avec une couleur la zone dans laquelle la présence de votre oiseau a été consignée au cours des deux dernières semaines.

Dessinez des lignes d'une couleur différente indiquant l'endroit où votre oiseau a voyagé au cours des 12 derniers mois.



## ACTIVITÉ 4 :

# Prendre racine

### SOMMAIRE :

Les élèves examineront la façon dont les herbes et les légumineuses préviennent l'érosion par les réseaux de racines en cultivant leurs propres herbes et en comparant la façon dont ce sol s'érode par rapport à un lot témoin nonensemencé.

### MATÉRIEL :

Arrosoir, eau, sol, semences (indigènes à votre région), plateaux



[youtube.com/watch?v=Zm5Rln8FqE](https://www.youtube.com/watch?v=Zm5Rln8FqE)

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Faites attention lorsque vous soulevez de lourdes charges d'eau, de terre et de plantes. Pliez toujours les genoux lorsque vous soulevez des objets lourds.

### Renseignements généraux :

Sudbury utilise principalement des graminées indigènes (seigle d'automne, élyme du Canada, barbon à balais et agropyre à chaume rude) et des légumineuses (trèfle alsike) dans ses efforts de régénération pour stabiliser et réparer le sol.

Quand il y a de la terre sur de la roche, mais aucune plante, il n'y a pas de réseau racinaire pour maintenir le sol en place. Cela signifie que la pluie et l'eau en mouvement peuvent facilement déplacer le sol, provoquant un effet d'érosion très rapide, qui expose plus de roches et crée moins de terres où les plantes peuvent pousser. Une partie de la remise en état de l'écosystème consiste à introduire des plantes qui peuvent stabiliser le sol et le maintenir en place. Les arbres sont une partie vitale de ce processus, mais ils poussent lentement. Les graminées et les légumineuses constituent un premier pas important dans le rétablissement parce qu'elles créent un écosystème biodiversifié qui est accueillant à la vie, tout en stabilisant le sol avec leurs réseaux de racines.

Les légumineuses sont particulièrement importantes en raison des relations symbiotiques qu'elles forment avec les bactéries fixatrices d'azote.

Ces bactéries prennent l'azote de l'air pour produire de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), ce qui fournit aux plantes l'azote dont elles ont besoin pour la photosynthèse. La présence de bactéries fixatrices d'azote dans le sol est essentielle aux efforts de régénération.

Nous avons fourni une vidéo qui démontre une transplantation de sol forestier. La plantation d'un tapis peut accélérer le processus d'ensemencement et a l'avantage supplémentaire de ramener les bactéries et les champignons bénéfiques qui peuvent aider à rendre le sol plus sain en même temps. La dernière capture de la vidéo est d'une transplantation établie. Vous pouvez voir la façon dont elle commence à se propager et devient une partie naturelle du sol forestier.



### **PROLONGEMENTS :**

Partez en randonnée dans la nature et utilisez l'application Seek pour identifier les graminées et les fleurs indigènes de votre région. Regardez où cette plante pousse ailleurs, le moment de sa saison de croissance et ce qu'est sa taxonomie dans l'application.

### **ADAPTATIONS :**

Il peut être difficile d'obtenir des semences pour les graminées indigènes. À Sudbury, elles sont parfois acquises par la collecte et la propagation. Si vous ne trouvez pas de graines de graminées indigènes, vous pouvez effectuer cette activité avec un mélange de fleurs sauvages indigènes ou, si nécessaire, avec des graines de graminées ordinaires. Si vous utilisez cette activité comme une organisation qui voit des élèves arriver et partir rapidement, faites pousser les parcelles à l'avance et faites simplement l'expérience de l'érosion avec les élèves.

- a. Préparez deux plateaux en les remplissant chacun de deux à trois pouces (de 5 à 7,5 cm) de terre.
- b. Dans un plateau, plantez des graines de graminées locales en les arrosant par le dessus, puis en les recouvrant d'une mince couche de terre.
- c. Arrosez doucement le plateau fraîchement ensemencé.
- d. Observez tous les jours jusqu'à ce que la graminée ait poussé.
- e. Tirez sur un seul brin d'herbe. Observez la façon dont les racines s'enchevêtrent dans le sol.
- f. À l'aide d'un arrosage qui peut simuler la pluie, versez de l'eau sur une extrémité de chaque plateau, un ensemencé et un non ensemencé. Quel plateau a le moins de mouvement du sol?
- g. Penchez chaque plateau pour qu'il soit en angle et versez de nouveau l'eau à l'extrémité supérieure du plateau. Y a-t-il une différence dans le mouvement du sol?

Les racines des graminées empêchent le sol de s'éroder de manière aussi importante que le sol sans culture. Ces racines sont particulièrement utiles sur une pente, où la gravité travaille avec l'eau pour faire descendre le sol.

## ACTIVITÉ 5 :

# Arbres assoiffés



### CHAPITRE :

La résilience de la nature

### SOMMAIRE :

Les élèves exploreront les façons dont les arbres changent l'environnement par une sélection d'expériences simples au moyen d'une gaule.

### MATÉRIEL :

Une gaule (ou autre plante), de la terre, deux grands récipients, un colorant alimentaire, de l'eau, un ruban à mesurer, une cruche graduée, une balance.

Facultatif : une tasse, une paille, un indicateur de pH

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Faites attention lorsque vous soulevez de lourdes charges d'eau, de terre et de plantes. Pliez toujours les genoux lorsque vous soulevez des objets lourds.

### Renseignements généraux :

Toutes les choses organiques sont composées de molécules qui comprennent le carbone. Le carbone est stocké dans les êtres vivants et quand les êtres vivants meurent, le carbone retourne dans l'environnement. Le mouvement du carbone dans les êtres vivants, l'atmosphère et l'environnement est appelé le cycle du carbone. Le cycle du carbone se déplace très lentement. Une grande quantité de carbone est stockée pendant très longtemps et est libéré très progressivement. Une grande partie de ce carbone est stockée dans les combustibles fossiles et il est libéré lorsque les combustibles fossiles sont brûlés. La combustion de combustibles fossiles ajoute du carbone à l'atmosphère beaucoup plus rapidement que ne le ferait naturellement le cycle du carbone.

Un élément clé de la lutte contre le changement climatique est donc de trouver des moyens de capter et de stocker le carbone. Des efforts sont en cours pour y parvenir, mais les puits de carbone naturels jouent un rôle important.

La moitié du poids sec d'un arbre est du carbone. Les arbres absorbent du carbone atmosphérique sous forme de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Les arbres retiennent la partie de carbone de la molécule de CO<sub>2</sub> dans le bois et libèrent l'oxygène. Cela nous aide à obtenir l'air que nous respirons. Cela signifie aussi que les arbres sont des puits de carbone naturel vital. Lorsque nous abattons et brûlons des arbres, nous relâchons d'énormes quantités de carbone dans l'atmosphère. Lorsque nous plantons des arbres, nous ajoutons des puits de carbone à l'environnement.

Les arbres capturent plus que du carbone. Les arbres et les forêts forment d'incroyables systèmes de filtration



pour les polluants et les contaminants dans l'environnement – c'est l'une des raisons pour lesquelles les efforts de régénération à Sudbury se concentrent tant sur la plantation d'arbres. Les arbres absorbent de grandes quantités d'eau – et toutes sortes de substances sont dissoutes dans cette eau. Les arbres peuvent empêcher ces substances dissoutes provenant de l'accès à de plus grandes étendues d'eau. La plantation de forêts près des lacs de Sudbury a entraîné l'assainissement des lacs et a permis la réintroduction de nombreuses espèces dans ces plans d'eau.

Pour faire tout cela, cependant, les arbres ont besoin de beaucoup d'eau. Parfois, la plantation d'un grand nombre d'arbres près d'un ruisseau ou d'un étang plus petit peut entraîner l'assèchement de cette source d'eau, car les arbres imposent une demande plus importante d'eau sur la terre ferme. Cela signifie que nous devons gérer soigneusement la reforestation et la conservation de l'eau dans les zones où il y a des pénuries d'eau.

## ADAPTATIONS :

Vous pouvez faire la partie 2 de l'activité sur le stockage du carbone en tant qu'activité autonome si vous ne pouvez acquérir de gaule.

Nous recommandons l'utilisation d'une plante à fleurs pour l'activité de filtration et d'absorption de l'eau afin d'obtenir le meilleur effet. Si vous désirez utiliser une gaule, attendez-vous à un délai plus long pour obtenir des résultats et assurez-vous d'utiliser un arbre aux feuilles caduques de couleur claire, ainsi qu'un colorant alimentaire foncé pour obtenir un meilleur contraste.

## Stockage du carbone

- a. Peser la gaule.
- b. L'eau représente environ la moitié du poids d'un arbre; divisez le poids de la gaule par deux pour trouver son poids sec.
- c. Le carbone représente environ la moitié du poids sec d'un arbre. Diviser le poids sec de la gaule par deux; c'est la quantité de carbone stockée par votre entreposage.
- d. Recherchez la masse que votre espèce de gaule gagne en moyenne en une année. Quelle quantité de carbone votre gaule aura-t-elle stockée en cinq ans? En 10 ans? En 100 ans?



### **PROLONGEMENTS :**

Les arbres filtrent également les polluants présents dans l'air. Remplissez une tasse à moitié avec de l'eau et utilisez une paille pour souffler dedans autant que possible pendant une minute. Analysez le pH de l'eau – il devrait être légèrement acide.

Arrêtez de souffler dans la tasse et, à la place, faites circuler doucement l'air dans cette dernière. L'eau devrait revenir lentement à un pH neutre.

Il faut beaucoup plus de temps pour que l'eau retourne à un pH neutre qu'il faut pour l'acidifier. Les arbres filtrent les polluants de l'air, ce qui permet au processus de se produire moins lentement. Ce processus refroidit également la température ambiante, ce qui peut aider à lutter contre les îlots de chaleur urbains.

### **Eau : Filtration et absorption**

- Assurez-vous que le pot dans lequel se trouve votre plante a des trous de drainage. Sinon, ajoutez-les manuellement.
- Placez le pot dans un grand récipient.
- Remplissez un pot de taille similaire avec de la terre. Placez ce pot dans un deuxième grand récipient.
- Mélangez le colorant alimentaire et l'eau dans une cruche graduée.
- Versez l'eau dans les deux récipients.
- Faites une marque sur le récipient à la hauteur du niveau d'eau avec la date. Marquez de nouveau le niveau deux fois par jour avec la date et l'heure.
- Où va l'eau ensuite?

Les arbres stockent l'eau, ce qui signifie que plus d'eau est absorbée là où il y a plus d'arbres.

- Pourquoi la plante a-t-elle changé de couleur?

Les arbres peuvent filtrer les polluants, le mercure et les nutriments de l'eau et du sol. Ils changent la composition des nutriments qui les transforment en systèmes d'eau. Ainsi, la plantation de forêts peut améliorer la santé de l'eau. Nous pouvons voir la façon dont l'arbre absorbe et stocke les éléments se trouvant dans l'eau en absorbant et en stockant le colorant alimentaire.

## ACTIVITÉ 6 :

# Expédition Iinnii

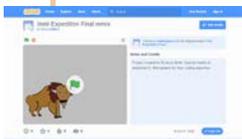
### CHAPITRE :

L'esprit humain  
irréductible

### SOMMAIRE :

Les élèves joueront  
à un jeu qui met en  
évidence les relations  
que les buffles ont avec  
le monde.

### MATÉRIEL :



[scratch.mit.edu/  
projects/746927874](https://scratch.mit.edu/projects/746927874)

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Fixer un écran pendant  
trop longtemps peut causer  
des tensions oculaires et  
des maux de tête. Prenez  
des pauses au besoin.



### Renseignements généraux :

Le Bison américain (bison) est aussi culturellement appelé buffle, ce qui tient compte de la relation entre buffle et la nation Siksikaitstapi (la Confédération des Pieds-Noirs). Ce guide d'activité utilisera le nom de bison pour désigner l'écologie et le buffle pour désigner la culture. Le bison parcourait autrefois l'Amérique du Nord depuis le golfe du Mexique jusqu'en Alaska. Ils ont été et sont une source vitale de nourriture et de matériaux pour les Premières Nations du continent, y compris la nation Siksikaitstapi, pour qui le buffle est au cœur de la vie, de l'économie, de la spiritualité et de la culture. Le bison a fait l'objet d'une chasse presque jusqu'à l'extinction par les colons.

La nation Siksikaitstapi considère toutes les choses vivantes comme étant connectées et liées. Le buffle, les plantes, les roches et le sol des plaines, et la nation Siksikaitstapi eux-mêmes, sont tous liés et connectés entre eux par la parenté et des cycles de réciprocité.

Le buffle est une espèce clé dans les plaines. Une espèce clé est une espèce dont la présence, ou son absence, a une incidence sur tous les autres êtres vivants et objets non vivants, y compris les personnes. La nation Siksikaitstapi a lancé l'Initiative Iinnii (buffle en langue Siksikaitstapi) pour ramener le buffle sur ses terres traditionnelles et, une fois de plus, voir le buffle circuler librement dans les plaines après plus de 100 ans d'absence.

De trente à soixante-millions de bisons se déplaçaient autrefois sur l'île de la Tortue. L'île de la Tortue est ce que de nombreux peuples autochtones, y compris la nation Siksikaitstapi, appellent l'Amérique du Nord. Nous avons encore beaucoup de chemin à parcourir



pour réaliser cette vision réparatrice. L'un des principaux défis est de connecter suffisamment de parcelles de terrain et de jeter les bases de l'acceptation sociale du bison.

Les bisons sont adaptables; ils peuvent vivre dans des zones montagneuses comportant des prairies herbeuses et des zones boisées ainsi que des sous-bois, mais le cœur de leur habitat est les prairies et les plaines, où l'herbe est abondante.

L'objectif de l'Initiative linnii est de fournir aux bisons des plaines l'espace nécessaire pour exprimer leur véritable nature sans intervention humaine.

Une telle démarche permettrait de revitaliser et de modifier les relations entre la terre, les animaux et les personnes, et de restaurer les processus écologiques qui ont été perturbés ou perdus lorsque la colonisation a fragmenté le territoire. Dans les endroits où se trouvent les bisons, la biodiversité végétale est accrue. Les plantes qui comptent sur le bison pour manger leurs graines et ainsi les répandre ailleurs peuvent de nouveau être dispersées et se mélanger aux autres plantes. Une plus grande diversité végétale modifierait davantage l'écosystème, fournissant de nouveaux aliments et un nouvel habitat aux animaux qui en dépendent.

Le broutage crée également une structure d'habitat différente en raccourcissant l'herbe. Le broutage constant et répété dans

une région peut causer des dommages écologiques graves. Cependant, différentes espèces se développent dans des endroits qui ont été broutés par le bison par rapport à ceux qui ne l'ont pas été. Lorsque les bisons sont en liberté, leurs parcours de broutage sont plus dynamiques, car ils ne feraient pas de rotation dans des endroits particuliers et sélectionnés, mais ils se rendraient plutôt sur les sites où les meilleurs aliments sont disponibles et par les meilleures routes de migration à ce moment. La restauration des rythmes naturels de broutage dans les plaines augmenterait la biodiversité de ces écosystèmes.

Certains amphibiens, comme la rainette faux-grillon, sont adaptés pour se reproduire dans des bassins éphémères créés par des pistes de bisons pendant la migration. Une piste se produit lorsqu'un bison s'allonge et prend un bain de poussière. Nous ne pouvons que deviner l'ampleur des répercussions d'une population de bisons en liberté. Nous ne voyons que la pointe de l'iceberg et avons beaucoup à apprendre sur le monde du point de vue du bison des plaines.

Pour la nation Siksikaitapi, la reconnexion avec les buffles offre une occasion de connexion culturelle, ainsi que de souveraineté alimentaire. La souveraineté alimentaire est un système dans lequel les gens qui produisent de la nourriture et ceux qui la consomment et la distribuent sont les mêmes. Nous pouvons aussi apprendre du bison la façon d'améliorer les pratiques d'intendance



des terres. Le pâturage régénératif (la rotation délibérée des sites de pâturage) et d'autres pratiques de pâturage durable tiennent compte d'une hypothèse sur la façon dont les systèmes de pâturage fonctionnaient lorsque le bison parcourait librement le territoire et ne peut restaurer que partiellement la dynamique des écosystèmes. En établissant des liens avec le buffle en liberté, nous pouvons tous apprendre ce qui a été perdu et commencer à restaurer les processus perdus, en nous rappelant ce que c'est de vivre en symbiose avec le monde naturel, plutôt que de le considérer comme une ressource. Nous pouvons tous apprendre à agir courageusement selon la méthode des buffles : en incarnant les principes de la relation, du respect, de la réconciliation, du renouveau, des droits et de la réconciliation.

Ce travail n'est pas sans difficulté. Cependant, lorsque les bisons se déplacent librement, ils endommagent parfois les récoltes ou les cours, ou ils sont exposés à des dangers sur les routes et représentent un danger pour les conducteurs. Une planification proactive pour construire des clôtures peut aider. Nous pouvons aussi comprendre les modèles de recherche de nourriture pour essayer de prédire la façon dont les bisons vont se déplacer, pour prévenir les conflits avant qu'ils ne se produisent. Les peuples autochtones ont appris il y a longtemps que les bisons sont attirés par les zones récemment

brulées, par exemple, de sorte que l'incendie culturel et les brûlages contrôlés peuvent être des outils importants pour encourager les bisons à éviter les zones de conflit potentiel. Les brûlages contrôlés sont l'allumage intentionnel des incendies dans un environnement contrôlé pour aider à la progression de l'écosystème. Il y a aussi des préoccupations en matière de sécurité, qui, espérons-le, sont atténuées par des activités de sensibilisation et d'éducation publique efficaces afin que les gens sachent vivre aux côtés d'espèces sauvages potentiellement dangereuses.

Le bison peut être un partenaire pour restaurer la santé écologique dans des paysages entiers, plutôt que seulement dans des réserves clôturées, et c'est ce que l'Initiative Siksikaititapi linnii espère accomplir.

La vidéo associée à cette activité présente une partie d'une migration de bisons, y compris le broutage et la traversée routière, qui font tous deux partie du jeu dans cette activité. Regardez la vidéo lorsque l'activité sera terminée pour déterminer à quoi ressemblent ces comportements chez les animaux vivants et pour avoir une idée de l'ampleur de la migration.



[youtube.com/watch?v=prwmdHbpYX0](https://youtube.com/watch?v=prwmdHbpYX0)

## ACTIVITÉ : EXPÉDITION IINNII

a. Ouvrez ce lien :



[scratch.mit.edu/projects/746927874](https://scratch.mit.edu/projects/746927874)

Demandez aux élèves de jouer au jeu.

b. Ayez une conversation avec vos élèves au sujet de leur apprentissage au moyen de ces questions de discussion. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses; elles sont avant tout conçues pour la réflexion.

- Quel rapport avez-vous avec le monde qui vous entoure?
- Comment établissez-vous des liens avec la nature?
- Comment vos actions et vos choix affectent-ils les autres – non seulement les gens, mais aussi les animaux et le territoire? Comment pouvez-vous faire des choix qui ont une incidence positive?

## PROLONGEMENTS :

Le bison doit répondre à ses besoins et surmonter des défis particuliers pendant la migration. Fondez la leçon sur l'esprit du lieu des élèves en déterminant les besoins et les défis partagés par ceux qui vivent dans leur communauté. Demandez-leur ce dont les gens ont besoin pour prospérer et survivre dans leur communauté et la façon dont ils répondent à ces besoins. Demandez-leur ce qui se passe quand les gens ont du mal à répondre à ces besoins et ce qui peut être fait pour les aider.

Vous pouvez examiner l'intérieur du projet pour voir le code utilisé pour faire fonctionner le jeu. Demandez aux élèves de concevoir et d'encoder un nouveau défi pour l'Iinnii dans le jeu.

Cliquez sur ce lien pour plus obtenir de plus amples renseignements sur l'organisation dirigée par les Autochtones qui dirige l'Initiative Iinnii :



[indigenouled.org/reasons-for-hope](https://indigenouled.org/reasons-for-hope)

## ADAPTATIONS :

Vous pouvez jouer à ce jeu sur une tablette ou sur un ordinateur. Les élèves ayant une déficience motrice peuvent préférer l'un ou l'autre de ces appareils.

Pour les élèves dont le niveau de lecture n'est pas encore assez élevé pour jouer au jeu de manière autonome ou pour les élèves ayant une déficience visuelle, projetez le jeu sur un écran et jouez-y en groupe, en décrivant les scènes et en lisant les énoncés à haute voix au besoin.

## ACTIVITÉ 7:

# Réseau de vie



### CHAPITRE :

L'esprit humain irréductible

### SOMMAIRE :

Les élèves vont collectivement façonner un réseau représentant les relations dans un écosystème et indiquer la façon dont tous les êtres vivants et les choses non-vivantes dans cet écosystème, y compris eux-mêmes, sont reliés.

### MATÉRIEL :

Deux cordes (longues) ou de nombreuses cordes reliées entre elles.

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Ne laissez pas la corde s'enrouler autour du cou ou des membres.

### Renseignements généraux :

De nombreux peuples autochtones, dont les Siksikaitstapi (Confédération des Pieds-Noirs), considèrent que le monde qui les entoure est plein de relations. Le bison des plaines, culturellement appelé buffle, mais aussi les autres animaux, les plantes, les roches, le territoire lui-même et l'eau ont tous un esprit, et tous sont liés à la nation Siksikaitstapi.

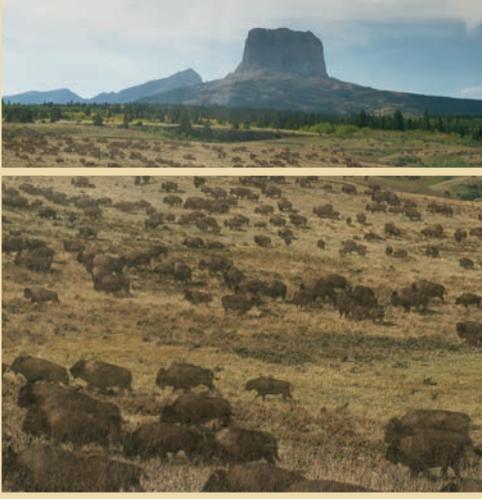
Le monde est fait de relations. Les interactions entre les êtres vivants et les choses non vivantes dans l'environnement constituent un écosystème – et les êtres humains font également partie de ces écosystèmes. Cela signifie que même si les humains peuvent jouer un rôle dans la perturbation des écosystèmes, ils peuvent aussi jouer un rôle dans leur restauration.

Les Siksikaitstapi travaillent à restaurer le buffle, qui est appelé linnii dans la langue siksikaitstapi, dans les plaines. Ils espèrent établir un troupeau en liberté sur les terres traditionnelles du buffle. Ce lien présente l'histoire de la pierre linnii, racontée en langue siksikaitstapi et traduite par écrit en anglais :



[glenbow.org/blackfoot/EN/html/traditional\\_stories.htm#iniskim](http://glenbow.org/blackfoot/EN/html/traditional_stories.htm#iniskim)

Le bison des plaines est une espèce clé. Une espèce clé est une espèce dont les relations au sein d'un écosystème font partie intégrante de cet écosystème. Sans les relations de l'espèce clé, l'écosystème est complètement modifié. Les bisons creusent la terre pour se protéger des insectes piqueurs, ce qui déplace la terre et permet aux graines de germer et aux animaux de creuser. Les bisons transportent les graines dans leurs poils sur des distances incroyablement longues et laissent de la bouse fertilisante à leur place, facilitant la propagation de



plantes importantes. De nombreuses espèces d'insectes pondent leurs oeufs dans de la bouse de bison, qui à leur tour nourrissent de nombreux oiseaux. Le buffle est une source vitale de nourriture pour les loups, mais aussi pour les humains.

Dans les années 1800, les colons ont chassé les bisons presque jusqu'à l'extinction. En 1880, il restait moins de cent buffles.

En raison de la perte du bison, toutes ces relations ont été perdues – les plantes se sont raréfiées puisqu'elles étaient incapables de disperser leurs graines et qu'elles étaient incapables de trouver de la terre pour y pousser. Certaines espèces d'oiseaux sont devenues rares, puisqu'ils ont moins d'insectes avec lesquels se nourrir. Les loups ont décliné dans les plaines, forcés de chasser le bétail en raison de la rareté. En réponse à la menace qui

pesait sur leur bétail, les humains chassèrent les loups et contribuèrent à leur déclin. Les Pieds-Noirs qui dépendaient du bison ont également subi des pertes incroyables, tant sur le plan culturel que physique.

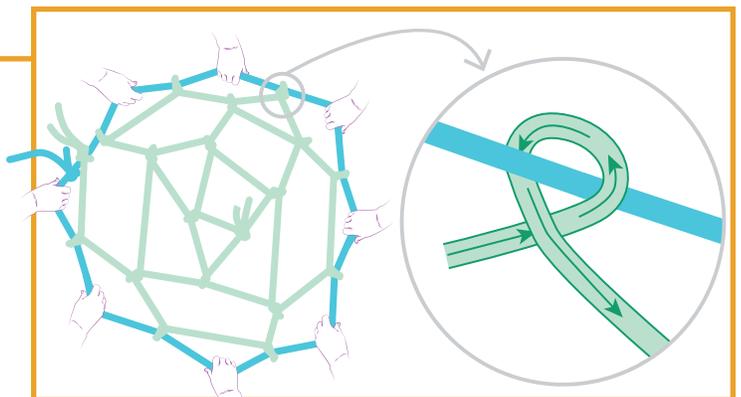
Autrefois, le buffle s'occupait de la nation Siksikaititapi. Maintenant, les Siksikaititapi s'occupent du buffle. Avec leur retour, et le retour du pâturage holistique, l'écosystème commence à se rétablir.

linnii Initiative: The Return of the Buffalo

Regardez cette vidéo sur la collaboration entre la Wildlife Conservation Society et les membres de la Confédération des Pieds-Noirs pour constater l'incidence de la disparition et du retour du buffle.

## Activité :

1. Choisissez un écosystème que les élèves connaissent bien dans leur propre environnement. Cela peut se faire en indiquant un endroit précis, s'ils n'ont pas encore appris au sujet des écosystèmes ou en leur demandant d'indiquer un écosystème qui existe près d'eux.
2. Attachez la première corde en cercle.
3. Demandez à chaque élève de mettre une main sur la corde et de la tirer pour qu'elle forme un cercle.
4. Entrez dans le cercle avec la deuxième corde.
5. Attachez les mains de deux élèves avec un noeud avec la nouvelle corde.





### **ADAPTATIONS:**

Adaptez la complexité de la conversation au niveau de connaissances des élèves. Organisez les discussions durant cette activité sur les endroits qu'ils connaissent, en priorité en voyant et en reconnaissant les relations entre les individus, tout en adaptant le niveau de conversation à un niveau approprié pour l'âge.

Si vous travaillez dans un groupe trop petit pour créer le réseau, utilisez du fil et un cerceau à broderie à la place, pour faire le réseau et voir les vibrations en tirant sur le fil, puis desserrer et rapetisser le cerceau interne pour faire tomber les noeuds.

6. Interchangez les élèves, de sorte qu'il y ait un écart entre chaque nouveau noeud, déplacez-vous autour du cercle.
7. Continuez vers l'intérieur jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de place pour plus de noeuds.
8. Attachez la deuxième corde et lâchez-la.
9. Lorsque chaque noeud est noué, demandez aux élèves d'indiquer une relation dans l'écosystème qu'ils ont choisi (p. ex., les cerfs mangent les feuilles des arbres, les lézards prennent du soleil sur les rochers, les gens nagent dans l'eau, les faucons mangent les écureuils). Assurez-vous qu'ils comprennent la façon dont les gens interagissent avec cet écosystème.
10. Lorsque le réseau est complet, demandez à un élève de tirer sur la corde. Demandez au reste de la classe s'ils sentent la vibration causée par cette action. Répétez l'action quelques fois.
11. Discutez de la façon dont la connectivité des relations du réseau signifie que si une partie de l'écosystème est perturbée, tous les éléments le ressentent.
12. Demandez aux élèves la façon dont la répartition de l'une des relations qu'ils ont établies pourraient avoir une incidence différente sur une relation différente (p. ex., si beaucoup d'arbres mouraient parce que le cerf mangerait trop, les oiseaux qui y nichent n'auraient nulle part où vivre).



13. Demandez à un élève de lâcher la corde. L'ensemble du réseau devrait devenir instable.
14. Quand une relation s'effondre, elle a des effets très étendus, mais il y a des choses que nous pouvons faire pour aider. Demandez aux élèves de reprendre la corde et de préparer un plan pour la maintenir stable si quelqu'un la lâche à nouveau.
15. Demandez à un élève de lâcher la corde et de mettre son plan à l'essai.

### PROLONGEMENTS :

Regardez cette vidéo avec les élèves. Elle comprend des oeuvres créatives de peuples autochtones, y compris des jeunes.



[youtube.com/watch?v=xoPHVxtsy4w](https://www.youtube.com/watch?v=xoPHVxtsy4w)

Demandez aux élèves de réfléchir à leur place dans un écosystème et à leurs relations avec les animaux et la terre. Individuellement ou en groupes, ils créent une oeuvre artistique — art, poésie, un sketch, une histoire inspirée par leurs relations avec la terre.

Leur travail peut être communiqué en ligne, sur leurs plateformes préférées, avec le mot-clic #MesRaisonsDEspérer. Voyez ce que d'autres ont créé pour participer à un réseau de jeunes qui inspirent le changement.

Consultez ce site Web pour plus obtenir de plus amples renseignements à propos l'organisation dirigée par les Autochtones qui dirige l'Initiative linnii :



[indigenouslyled.org/reasons-for-hope](https://indigenouslyled.org/reasons-for-hope)



## ACTIVITÉ 8 :

# Les animaux, les personnes, l'environnement et vous

### CHAPITRE :

Le pouvoir de la jeunesse

### SOMMAIRE :

Les élèves concevront et mettront en oeuvre un projet du programme *Roots and Shoots* pour aborder un problème lié aux animaux, aux personnes et à l'environnement qui les passionne.

### MATÉRIEL :

[rootsandshoots.global](http://rootsandshoots.global)

### Renseignements généraux :

Le programme *Roots and Shoots* est une initiative jeunesse lancée par l'Institut Jane Goodall. Il est conçu pour permettre aux jeunes de prendre des mesures sur les questions qui les intéressent et qui sont pertinentes pour leur collectivité. Le guide en ligne est localisé pour différentes régions du monde et guide les jeunes dans le processus de cartographie des besoins de leur communauté, de leurs propres intérêts, du travail existant, etc., pour concevoir un projet pertinent, passionnant et centré sur les relations locales entre les animaux, les personnes et l'environnement.

Une vidéo présente les projets de jeunes du monde entier. Beaucoup de ces projets sont réalisés par des membres du programme *Roots and Shoots*. Regardez la vidéo pour vous inspirer pour cette activité.



[youtube.com/watch?v=akdjMSNA7k](https://youtube.com/watch?v=akdjMSNA7k)

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Tenez compte des dangers au moment de la conception et de la mise en oeuvre de votre projet. À chaque étape, organisez une discussion de groupe sur les risques potentiels et la façon de les éviter. Si vous avez l'intention d'organiser une activité ou un événement *Roots and Shoots*, veuillez d'abord contacter votre chapitre local. Vous pouvez les joindre sur le site web mondial du programme *Roots and Shoots*.



[rootsandshoots.global/](http://rootsandshoots.global/)



## Activité :

Consultez le site [rootsandshoots.global](http://rootsandshoots.global) et trouvez votre chapitre *Roots and Shoots* le plus proche.



[rootsandshoots.global/](http://rootsandshoots.global/)

Communiquez avec la personne-ressource par courriel dont le nom se trouve sur la carte pour recevoir des directives localisées sur la façon de vous inscrire et de concevoir votre propre projet. L'aide des adultes est nécessaire; dans une école, l'enseignant peut être l'adulte et il peut travailler sur le projet en classe. Dans un musée, un centre scientifique ou un autre organisme public, n'utilisez que la partie cartographique de l'activité et invitez les visiteurs à poursuivre leurs projets à la maison.

À la maison, les parents peuvent créer des projets à plus petite échelle avec leurs enfants, voisins, amis ou famille étendue, ou les garder dans leur famille immédiate si elles le souhaitent.

## PROLONGEMENTS :

Consultez ce site :



[climate.sciencenorth.ca](http://climate.sciencenorth.ca)

Créez un compte avec le Réseau des agents de changement ici pour vous inspirer en regardant des vidéos de personnes travaillant sur les problèmes de changement climatique dans le monde.



[climate.sciencenorth.ca/dashboard](http://climate.sciencenorth.ca/dashboard)

Jouez à des jeux, explorez vos intérêts et vos actions potentielles, et explorez le tableau de bord du Réseau des agents de changement.

## ADAPTATIONS :

Assurez-vous que le projet que vous concevez est adapté à l'établissement dans lequel il est réalisé. Un projet réalisé par une famille va avoir une ampleur et une portée différentes de celui d'un centre scientifique, d'un musée ou d'une salle de classe.

## ACTIVITÉ 9 :

# C'est le showbusiness : vos histoires climatiques

### CHAPITRE :

Le pouvoir de la jeunesse

### SOMMAIRE :

Les élèves utiliseront le théâtre environnemental et les pièces de théâtre pour lancer un appel à l'action climatique.

### MATÉRIEL :

Costumes et matériel d'artisanat (facultatif)

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

N'autorisez pas l'utilisation de la corde. Si vous utilisez du matériel comme des ciseaux ou de la colle chaude, faites preuve de prudence pour éviter les coupures et les brûlures.

Faites attention aux trébuchements et aux chutes lorsque vous utilisez des costumes et des ensembles de construction.

Si vous avez l'intention d'organiser une activité ou un événement *Roots and Shoots*, veuillez d'abord contacter votre chapitre local. Vous pouvez les joindre sur le site web mondial du programme *Roots and Shoots*.



[rootsandshoots.global/](http://rootsandshoots.global/)

### Renseignements généraux :

La communication par la narration présente plusieurs avantages. Les histoires nous permettent d'organiser, de structurer et de comprendre de nouveaux renseignements et de contextualiser ces derniers d'une manière qui n'aurait peut-être pas été atteinte si l'information était présentée seulement comme une liste de faits. Confronter de nouveaux renseignements au moyen d'histoires permet aux gens d'apporter des changements subtils à leur propre vision du monde d'une manière moins choquante et qui rend les gens moins défensifs. S'engager avec des idées préconçues dans une histoire peut être une répétition à la rencontre de cette idée dans la vie quotidienne. En tant que telle, la narration est un véhicule important pour l'éducation climatique et, par la suite, l'action climatique.

L'apprentissage par la narration est aussi un motif d'apprentissage – regarder une pièce est beaucoup plus amusant que lire un dépliant. Les personnes sont plus susceptibles de choisir de participer à quelque chose qui ajoute du divertissement à l'éducation. Les histoires racontées, et le lien formé entre l'artiste et le public créent des liens plus puissants avec le matériel pour les deux parties.

Les artistes de théâtre forgent aussi ces liens puissants avec le matériel, surtout lorsqu'ils font partie de la création de l'histoire. Dans les cas où les membres de la collectivité ont cartographié un problème pertinent et ont créé et exécuté une pièce de théâtre



sur ce problème, nous avons constaté une participation et des efforts à plus long terme liés à ce problème dans la collectivité.

Le travail consistant à sélectionner un problème, à décider de la façon de le présenter, puis à raconter une histoire et à la partager avec d'autres crée des liens à la fois pour les artistes et les membres du public, et peut inspirer une action à long terme.

### **Activité :**

1. Effectuez une analyse communautaire pour déterminer le sujet de la pièce.
  - a. Déterminez un problème lié aux animaux, aux personnes et à l'environnement qui vous concerne et qui touche l'endroit où vous habitez.
  - b. Indiquez les principaux intervenants dans ce dossier – par exemple, les paliers de gouvernement, les sociétés, les organismes sans but lucratif, les particuliers. Les participants devraient être inclus comme intervenants.
  - c. Déterminez les mesures que vous croyez que ces personnes peuvent prendre, y compris les participants, pour régler le problème.
2. Créez une histoire.
  - a. Décidez si vous désirez utiliser l'allégorie (métaphore) ou raconter une histoire plus directe.
  - b. Trouvez des occasions pour le public de participer et de faire partie de l'histoire.
  - c. Concluez votre histoire par un appel à l'action.
3. Facultatif : Concevez des costumes, une scène et une distribution.
4. Jouez votre pièce pour un public afin de l'inspirer avec votre histoire.

### **ADAPTATIONS :**

Lorsque vous adaptez cette activité à un espace dans lequel les gens circulent, vous pouvez créer une scène et des accessoires, ne pas avoir de costumes, et encourager les visiteurs à improviser et jouer pour créer une histoire instantanément. Fournissez des idées et des suggestions pertinentes pour les inciter à raconter une histoire pertinente localement. Pour les élèves plus âgés, envisagez de les faire créer un court-métrage au lieu d'une pièce de théâtre. Ne partagez pas de vidéos en dehors de votre contexte immédiat sans consentement.

### **PROLONGEMENTS :**

Conservez un journal (qui peut être des photos, des vidéos, sous forme écrite, une combinaison ou quelque chose d'autre entièrement) documentant le processus de création de ce travail, ce qu'il signifie pour vous et la façon dont il a été reçu. Comment vos propres attitudes ont-elles changé? Comment les attitudes du public ont-elles changé?

## ACTIVITÉ 10 :

# Un appel à l'action!

### CHAPITRE :

Changements climatiques

### SOMMAIRE :

Dans le cadre de cette enquête, les élèves analyseront les données sur les changements climatiques afin de répondre à l'appel des Nations Unies à agir pour réduire l'incidence des changements climatiques sur la Terre.

### MATÉRIEL :

- Document Il est temps de modifier la présentation de l'évaluation formative
- Vidéo Action mondiale contre les changements climatiques
- Machine à voyager dans le temps climatique de la NASA
- Journal scientifique – un par élève
- Stylo/crayon – un par élève
- Ordinateur de classe, écran et haut-parleurs

### Termes clés :

Température – mesure de l'intensité de chaleur ou du froid

Couverture de glace pérenne – la quantité de glace qui revient chaque année dans une zone

Changements climatiques – changements dans les conditions moyennes, comme la température et les précipitations, dans une zone sur une longue période de temps; peut être causé par des actions humaines

### Renseignements généraux :

L'atmosphère terrestre est une couche transparente de gaz qui permet à la lumière du soleil de passer, d'atteindre et de réchauffer la surface terrestre. Le rayonnement du Soleil absorbé par la Terre réchauffe la surface, qui émet ensuite des rayonnements de plus longues longueurs d'onde (infrarouge) qui ne traversent pas l'atmosphère, mais qui sont absorbés par celle-ci, gardant la Terre au chaud. Nous appelons cela l'effet de serre parce qu'il est semblable à la façon dont l'intérieur d'une serre est chauffé par le Soleil. Les gaz à effet de serre dans l'atmosphère absorbent et conservent l'énergie provenant des surfaces terrestres et océaniques, régulant ainsi la température moyenne de surface de la Terre et la rendant habitable pour la vie.

**CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :** Aucune



## Activité :

1. Présentez l'enquête aux élèves en demandant à l'ensemble du groupe :
  - o Combien d'entre vous ont entendu parler des changements climatiques? Pointez le pouce vers le haut ou vers le bas pour me montrer si vous avez entendu parler ou non des changements climatiques.

Donnez aux élèves l'occasion de pointer leur pouce vers le haut ou vers le bas devant eux en réponse à la question.

2. C'est génial, un grand nombre d'entre vous ont entendu parler des changements climatiques. Voyons ce que nous savons déjà sur les changements climatiques mondiaux en évaluant les déclarations dans le document *Étude de l'évaluation formative C'est le temps de changer*.
  - o Veuillez prendre quelques minutes pour lire chaque énoncé et cocher les options En accord/En désaccord dans la colonne « Avant », selon que vous êtes d'accord ou non avec l'énoncé.

Lorsque les élèves ont eu l'occasion d'être en accord ou en désaccord avec chaque énoncé d'enquête, distribuez un sondage en classe afin de recueillir les réflexions des élèves.

Mettez en évidence les tendances ou les modèles et les valeurs marginales dans les données de classe, mais ne confirmez ni ne refusez les réponses à ce stade.

Les réponses potentielles des élèves peuvent comprendre :

Je suis d'accord que les changements climatiques sont quelque chose qui s'est produit il y a longtemps et qui ne se produit pas dans le présent parce que j'ai appris comment la Terre a traversé des périodes de changements, comme l'ère glaciaire;

Je suis d'accord que les changements climatiques décrivent un changement dans les conditions moyennes, comme la température et les précipitations, dans une zone sur une longue période de temps parce que j'ai appris que le climat implique des conditions météorologiques, comme la température et les précipitations;

Je suis d'accord que les effets des changements climatiques sont faibles et n'ont pas d'incidences négatives sur l'environnement parce que je n'ai pas vu mon propre environnement changer énormément.

## ADAPTATIONS :

Certains élèves peuvent avoir besoin d'aide pour lire les questions d'accord et désaccord sur le document ainsi que les réponses avant/après.

Des sous-titres peuvent être ajoutés à la vidéo pour les élèves malentendants.

Les élèves ayant une déficience visuelle auront besoin d'aide pour les données du site Web de la machine à remonter le temps du carbone et la carte interactive de la glace de mer. Un partenaire adulte ou serviable devra les guider, en expliquant ce qui se passe dans les graphiques au fil du temps.



3. Merci de partager vos réflexions avec la classe. Dans un instant, nous allons entendre le Secrétaire général António Guterres et son appel à une action mondiale sur les changements climatiques.

- o António Guterres est le neuvième Secrétaire général des Nations Unies. Il a pris ses fonctions en janvier 2017.
- o Ayant été témoin des souffrances des populations les plus vulnérables sur Terre, dans les camps de réfugiés et dans les zones de guerre, le Secrétaire général est déterminé à faire de la dignité humaine le fondement de son travail et à servir de promoteur de la paix, de médiateur et de promoteur de la réforme et de l'innovation.

4. Pendant que vous écoutez le discours du Secrétaire général, gardez ces questions à l'esprit

- o Quel est le problème que le Secrétaire général a exposé à la communauté internationale?
- o Qui appelle-t-il à agir?

5. Faites jouer la vidéo Interventions mondiales visant les changements climatiques dans son intégralité.

6. Ensuite, animez une discussion en classe sur les principales idées :

- o Quel est le problème que le Secrétaire général a exposé à la communauté internationale?

Demandez aux élèves de communiquer leurs idées à haute voix avec la classe.

Voici les réponses potentielles des élèves : Prendre des mesures pour atténuer l'incidence des changements climatiques sur la communauté mondiale; utiliser la science et les technologies disponibles pour aider à faire des changements qui auront une incidence sur les effets du changement climatique.

- o Qui appelle-t-il à agir?

Demandez aux élèves de communiquer leurs idées à haute voix avec la classe.

Voici les réponses potentielles des élèves : scientifiques, gouvernements, citoyens du monde entier.

- o Je me demande pourquoi M. Guterres est si préoccupé par les changements climatiques. Il doit s'agir d'une question très importante s'il demande à tous ces gens d'aider à résoudre le problème. Jetons un coup d'oeil à quelques données interactives qui peuvent nous aider à comprendre les effets des changements climatiques.

Affichez à l'écran la machine à voyager dans le temps climatique de la NASA.

Cliquez ensuite sur Température mondiale.

Voyons la façon dont la température mondiale terrestre a changé avec le temps.

Pendant que nous examinons ces données, notez les changements importants que vous voyez sur la carte.

- o Les couleurs sur la carte représentent les températures partout dans le monde.
- o La couleur bleue indique les températures plus froides et le rouge indique les températures plus chaudes.

Appuyez sur le bouton de lecture de la carte interactive des températures mondiales.

Quels changements importants avez-vous vu se produire sur la carte?



- o Voici les réponses potentielles des élèves :  
La Terre s'est beaucoup réchauffée partout dans le monde; les températures se sont réchauffées depuis les années 1980.

Oui. La Terre s'est réchauffée de manière importante depuis les années 1980. Comment les augmentations de température peuvent-elles avoir une incidence sur la vie sur Terre?

- o Voici les réponses potentielles des élèves :  
les animaux pourraient tomber malades;  
les animaux pourraient mourir;  
les écosystèmes peuvent changer.

Je suis d'accord, si les températures continuent à se réchauffer, cela pourrait être nocif pour les plantes et les animaux. Les changements de température peuvent entraîner des changements au niveau de l'habitat d'un animal et rendre la survie très difficile.

Voyons maintenant un autre ensemble de données interactives : le niveau des glaces de mer dans le monde entier.

- o Cliquez sur l'icône Glace de mer pour diriger la carte interactive.

Cette visualisation présente le minimum annuel de glace de mer arctique depuis 1979. À la fin de chaque été, la couverture de glace de mer atteint son niveau minimum, laissant ce qu'on appelle la couverture de glace pérenne. Le mot pérenne signifie qu'elle revient chaque année.

- o Voici les réponses potentielles des élèves :  
Les animaux qui vivent sur la glace n'auront pas d'endroit où vivre.
- o Appuyez sur le bouton de lecture de la carte interactive de la glace de mer.

Comment une diminution de la glace de mer pourrait-elle avoir une incidence sur la vie sur Terre?

Vous avez raison, les animaux qui vivent sur la glace n'auront pas d'endroit où vivre. La destruction de l'habitat entraîne souvent la perte de la vie animale et pourrait même entraîner son extinction.

Enfin, examinons les changements au niveau de la mer que les scientifiques prévoient qu'ils se produiront si la grande calotte glaciaire du Groenland devait continuer à fondre.

- o Les zones en rouge sur chacune des cartes devraient se retrouver sous l'eau si la calotte glaciaire devait fondre complètement.

Cliquez sur la carte interactive du niveau de la mer.

Appuyez sur le bouton de lecture pour présenter les changements du niveau de la mer pour le sud-est des États-Unis, l'Europe du Nord, le delta de l'Amazonie et l'Asie du Sud-Est.

Qu'advient-il des zones situées près des côtes si la calotte glaciaire du Groenland fond?

- o Voici les réponses potentielles des élèves :  
De nombreuses zones côtières se retrouveront sous l'eau.

Comment pensez-vous que les inondations côtières auront un impact sur les personnes et les animaux qui vivent dans ces régions côtières?

- o Voici les réponses potentielles des élèves :  
Ils devront se déménager; leurs maisons se retrouveront sous l'eau.

D'après ce que vous avez tous dit, il semble que ce soit une véritable menace pour les humains et les animaux.



## Conclusion :

Wow, il semble qu'il y ait beaucoup de façons par lesquels les changements climatiques ont eu des répercussions sur la planète, comme la hausse des températures mondiales, la fonte des glaces de mer et les changements du niveau de la mer. D'après votre enquête et vos discussions en classe, comment décririez-vous les changements climatiques?

- o Demandez aux élèves de communiquer leurs réflexions à haute voix avec la classe.
- o Voici les réponses potentielles des élèves : D'après les données que nous avons analysées et discutées, je pense que les changements climatiques concernent les changements climatiques que connaît une région au fil du temps, comme les précipitations et la température.

D'après vos enquêtes et vos discussions en classe, diriez-vous que l'appel à l'action de M. Guterres est justifié? Pourquoi ou pourquoi pas? Citez des preuves précises à l'appui de votre réponse.

- o Demandez aux élèves de communiquer leurs réflexions à haute voix avec la classe.
- o Voici les réponses potentielles des élèves : Oui, les changements climatiques sont un gros problème et causent des problèmes dans le monde entier, comme une augmentation des températures mondiales, des changements dans la fonte des glaces de mer et des changements du niveau de la mer.

Je serais d'accord. Même si les changements climatiques sont un gros problème à résoudre, nous sommes tous appelés à agir.

Maintenant que nous en savons plus sur les changements climatiques, réexaminons notre enquête formative d'évaluation.

- o Prenez le temps de relire chacun des énoncés.
- o Dans la colonne « Après », cochez la case « D'accord/En désaccord » pour chacun des énoncés, puis fournissez une explication pour vos réflexions finales sur chaque énoncé dans la colonne « Explication ».
- o Par la suite, comparez vos idées initiales et finales sur les changements climatiques. En quoi vos idées sur les changements climatiques diffèrent-elles maintenant?

Discutez des réponses et des explications des élèves aux énoncés, en mettant en évidence les changements de pensées initiales à finales.

- o Justification : Les changements climatiques ont des répercussions importantes sur l'environnement, notamment une diminution de l'environnement et des conditions environnementales difficiles pour les plantes et les animaux.



À ce stade de la progression de l'apprentissage, les élèves auraient dû sélectionner les éléments suivants pour chaque énoncé :

Énoncé 1 – Les changements climatiques sont quelque chose qui s'est produit il y a longtemps et qui ne se produit pas dans le présent. En désaccord.

- o Justification : Même si le climat de la Terre a changé par le passé, les changements climatiques restent un problème actuel. Les scientifiques ont effectué le suivi de données comme l'augmentation des températures mondiales, la fonte des glaces de mer et les changements du niveau de la mer pour fournir des preuves que les changements climatiques se produisent aujourd'hui.

Énoncé 2 – Le changement dans les conditions moyennes, comme la température et les précipitations, dans une région sur une longue période de temps. En accord.

- o Justification : Les changements climatiques décrivent les changements dans les conditions climatiques moyennes au fil du temps.

Énoncé 3 – Les effets du changement climatique sont faibles et n'ont pas d'incidences négatives sur l'environnement parce que je n'ai pas vu mon propre environnement changer énormément. En désaccord.

## PROLONGEMENTS :

À la lumière des preuves que vous avez recueillies dans le cadre de votre recherche, rédigez un paragraphe appuyant l'appel à l'action de M. Guterres ou réfutant la demande d'aide de M. Guterres.

Au moment de la construction de votre argument formel, incluez les éléments suivants : votre énoncé, les motifs clairs et les éléments de preuve pertinents à l'appui de votre énoncé à l'aide de sources crédibles, ainsi qu'une déclaration finale.

## Empreinte de carbone :

Remplissez le calculatrice du bilan carbone pour vous et votre famille. Vous devrez peut-être travailler avec un adulte dans votre foyer pour obtenir toutes les réponses aux questions.



[epa.gov/carbon-footprint-calculator/](https://epa.gov/carbon-footprint-calculator/)

- o Quelles mesures pouvez-vous prendre, comme le suggère la calculatrice du bilan carbone de l'EPA, pour réduire votre empreinte carbone?

Utilisez ces actions pour rédiger un engagement sur les changements climatiques.

- o Que ferez-vous pour répondre à l'appel à l'action de M. Guterres?
- o Comment allez-vous éduquer les autres sur les changements climatiques et les encourager à agir aussi?

## ACTIVITÉ 10 :

# Un appel à l'action!

## FEUILLE DE TRAVAIL

### **Le temps du changement!**

Examinez les énoncés ci-dessous sur les changements climatiques. Cochez la case « En accord » ou « En désaccord » dans la colonne « Avant » pour indiquer si vous êtes d'accord ou non avec chaque énoncé.

Avant		Énoncé	Après		
EN ACCORD	EN DÉSACCORD		EN ACCORD	EN DÉSACCORD	EXPLICATION
		Les changements climatiques sont quelque chose qui s'est produit il y a longtemps et qui ne se produit pas dans le présent.			
		Le changement dans les conditions moyennes, comme la température et les précipitations, dans une zone sur une longue période de temps.			
		Les effets du changement climatique sont faibles et n'ont pas d'incidences négatives sur l'environnement parce que je n'ai pas vu mon propre environnement changer énormément.			

6. E1U1.6 Document Étude de l'évaluation formative C'est le temps de changer.

## ACTIVITÉ 11 :

# Responsabilité des ressources

### CHAPITRE :

Ressources naturelles

### SOMMAIRE :

Dans le cadre de cette activité, les élèves détermineront si la ressource naturelle est renouvelable ou non renouvelable et évalueront son incidence sur l'environnement afin d'orienter les décisions concernant l'obtention d'énergie pour leurs domiciles.

### MATÉRIEL :

- Cartes des ressources naturelles à trier
- Document sur l'analyse coûts-avantages des ressources naturelles
- Ciseaux
- Crayon

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Si vous utilisez du matériel comme des ciseaux ou de la colle chaude, faites preuve de prudence pour éviter les coupures et les brûlures.

### Termes clés :

**Ressources naturelles** - matières trouvées dans la nature qui peuvent être utilisées par les personnes

**Ressource renouvelable** - ressource naturelle qui ne peut être utilisée ou qui peut être remplacée pour la durée de vie humaine

**Ressource non renouvelable** - ressource naturelle qui ne peut être remplacée après utilisation

### Renseignements généraux :

Les ressources naturelles se répartissent en deux catégories : les ressources renouvelables et les ressources non renouvelables. Ces ressources naturelles sont utilisées par les personnes pour créer de l'électricité.

L'analyse coûts-avantages d'une ressource aide à fournir de l'information sur l'incidence environnementale d'une ressource naturelle. Dans le cadre de cette activité, les élèves détermineront si la ressource naturelle est renouvelable ou non renouvelable et évalueront son incidence sur l'environnement afin d'orienter les décisions concernant l'obtention d'énergie pour leurs domiciles.



## Activité :

1. Récemment, nous avons examiné les ressources naturelles. Nous avons découvert que les ressources naturelles sont des matières qui se trouvent dans la nature et qui peuvent être utilisées par les personnes.

Les ressources naturelles comprennent l'eau, les plantes, les minéraux et plus encore. Aujourd'hui, nous allons explorer deux catégories ou groupes de ressources naturelles : les ressources renouvelables et les ressources non renouvelables.

- o Examinons d'abord les ressources renouvelables. Que signifie le fait de renouveler quelque chose? Par exemple, j'ai renouvelé la location d'un livre de la bibliothèque.

Voici les réponses potentielles des élèves : pour l'obtenir à nouveau; pour réutiliser quelque chose

Une ressource renouvelable est une matière qui ne peut être utilisée ou qui peut être renouvelée ou remplacée au cours d'une vie humaine.

- o Voyons maintenant les ressources non renouvelables. Quand nous mettons le préfixe « non » devant un mot, qu'est-ce que cela signifie pour le sens du mot? Par exemple, j'ai cuit mes oeufs brouillés dans une poêle antiadhésive.

Voici les réponses potentielles des élèves : non

- Une ressource non renouvelable est une matière qui se trouve dans la nature et qui peut être utilisée ou ne peut être remplacée au cours d'une vie humaine.

2. Distribuez les cartes des ressources naturelles à trier.

- a. Commencez par découper chaque carte d'image.
- b. Ensuite, je veux que vous triiez les images comme étant une ressource renouvelable (peut être utilisée à plusieurs reprises sans être épuisée) ou une ressource non renouvelable (lorsqu'elle est épuisée, elle n'existe plus).
- c. Surveillez les élèves pendant qu'ils effectuent leur tri. Ne fournissez pas les bonnes réponses pour le moment. Interrogez les élèves sur leurs raisons de trier chaque carte.

3. Lorsque les élèves ont terminé le tri, effectuez la discussion en classe.

- a. Quelles cartes avez-vous triées dans la catégorie ressources renouvelables? Pourquoi?

Voici les réponses potentielles des élèves :

- Les ressources renouvelables sont le vent, l'eau et les panneaux solaires parce que nous ne manquerons jamais de vent, d'eau courante ou de lumière du soleil.

- b. Quelles cartes avez-vous triées dans la catégorie des ressources non renouvelables?

Voici les réponses potentielles des élèves :

- le pétrole, le gaz naturel et le charbon, parce qu'ils prennent du temps à produire, qu'ils peuvent s'épuiser et que nous ne pourrions plus produire d'énergie.



4. Lorsque la classe a atteint un consensus sur les ressources renouvelables par rapport aux ressources non renouvelables, distribuez le document d'analyse des coûts-avantages des ressources naturelles.

a. Chacune des ressources que vous avez triées est actuellement utilisée pour produire de l'électricité.

b. Lorsque nous examinons la façon dont nous utilisons les ressources naturelles pour produire de l'électricité, nous ne nous contentons pas d'examiner la rapidité avec laquelle elles peuvent être remplacées. Nous devons également examiner la façon dont l'utilisation de ces ressources a une incidence sur l'environnement.

c. Sur ce document, chaque ressource renouvelable et non renouvelable a deux énoncés. Lisez chaque énoncé et décidez si l'incidence de l'utilisation de cette ressource est positive ou négative.

d. Cochez la case correspondant à votre sélection : incidence positive ou négative

e. Soyez prêt à expliquer vos réponses pendant toute la discussion de groupe.

5. Conclusion : Examinez les réponses des élèves dans le document d'analyse coûts-avantages à l'aide des questions suivantes :

a. Quelles descriptions pensez-vous être positives?

Voici les réponses potentielles des élèves :

- le vent est propre; le pétrole a beaucoup d'usages différents, le gaz naturel n'est pas cher; l'énergie hydroélectrique est « verte » et « propre »; l'énergie solaire peut vous faire économiser de l'argent; les réserves de charbon dureront environ deux fois plus longtemps que le pétrole.

b. Quelles descriptions pensez-vous négatives?

Voici les réponses potentielles des élèves :

- les éoliennes peuvent être bruyantes; l'énergie pétrolière produit des gaz toxiques; le gaz naturel libère du méthane toxique; l'interruption du débit d'eau naturelle peut avoir une incidence considérable sur l'écosystème fluvial et l'environnement; les panneaux solaires ne fonctionneront pas bien les jours nuageux; les centrales électriques au charbon sont également les plus responsables de la pollution par le mercure.

c. Maintenant que nous savons qu'il y a des répercussions positives et négatives pour toutes les façons de produire de l'électricité en utilisant les ressources naturelles, quelles méthodes pensez-vous qui aurait le moins d'incidence négative?

Les réponses potentielles des élèves varieront selon qu'ils se penchent sur des questions environnementales, financières ou morales personnelles.



### **ADAPTATIONS:**

Les élèves ayant une déficience visuelle auront besoin qu'une personne décrive ce qui est montré sur chaque carte d'image à trier. Certains élèves auront besoin que leurs cartes soient prédécoupées.

Certains élèves peuvent avoir besoin qu'on leur lise la documentation ou peuvent utiliser un logiciel de conversion de texte en parole pour la version numérique afin de pouvoir l'entendre être lue afin de suivre.

### **PROLONGEMENTS :**

- Liens avec les études sociales : Les élèves étudieront ce que font les autres pays avec leurs ressources renouvelables et non renouvelables. Quelle est leur principale source d'énergie pour l'électricité dans ce pays? Comment leur pays se porte-t-il sur le plan économique?
- Liens avec la surface de fuite équivalente (SFE) : Demandez aux élèves d'examiner et de lire des articles sur Internet sur les ressources renouvelables aux États Unis. Quels sont les changements récents dans l'élaboration de l'énergie propre aux États Unis? Quel est le rôle de notre gouvernement dans ce mouvement? Les élèves pourraient présenter un document narratif contenant leurs conclusions.

ACTIVITÉ 11 :

# Responsabilité des ressources

## *Cartes des ressources naturelles à trier*

Directives : Triez les images comme étant des ressources renouvelables ou non renouvelables.



4. P4U3.4 *Cartes des ressources naturelles à trier.*

## ACTIVITÉ 11 :

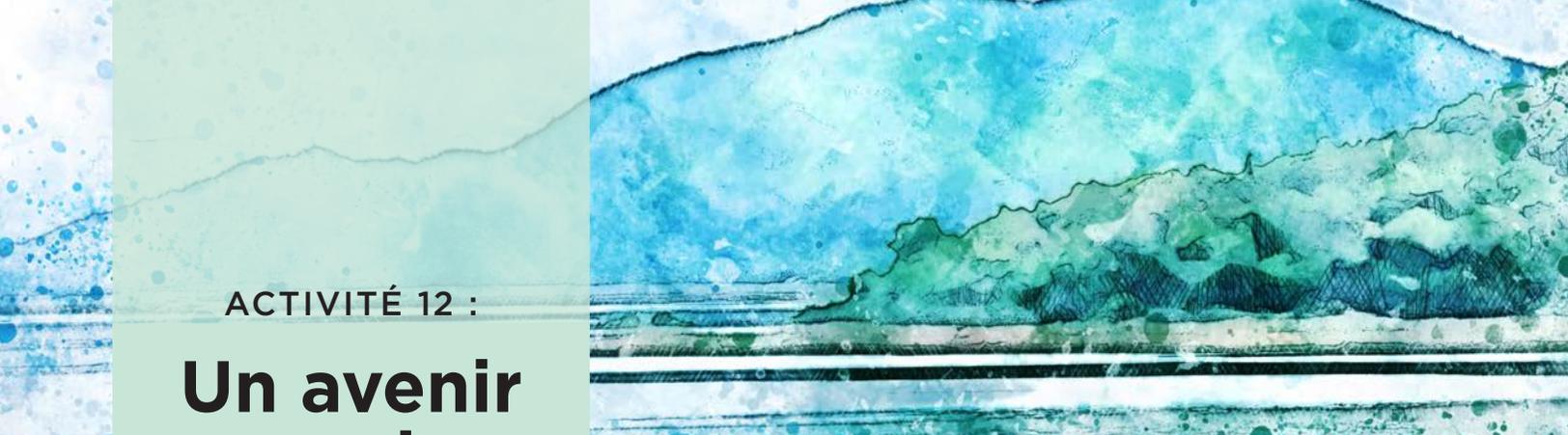
# Responsabilité des ressources

## Analyse coûts-avantages des ressources naturelles

Directives : Lisez la description à côté de l'image et décidez s'il s'agit d'un coût ou d'un avantage.

Image	Description	Négative (-)	Positive (+)
	L'éolien est une source d'énergie propre et renouvelable et est l'une des sources d'électricité les plus rentables.		
	Les éoliennes peuvent être bruyantes et visuellement peu attrayantes.		
	Le pétrole a beaucoup d'usages différents. Il peut être utilisé pour produire de l'électricité, de l'essence et du carburant diesel pour les voitures et les camions.		
	L'énergie pétrolière produit des gaz toxiques qui polluent la Terre et provoquent des changements climatiques.		
	Le gaz naturel est un moyen peu coûteux de créer de l'énergie.		
	La combustion du gaz naturel libère du méthane toxique qui est nocif pour l'environnement.		
	L'énergie hydroélectrique est une source d'énergie alternative « verte » et « propre ».		
	Les interruptions du débit naturel de l'eau peuvent avoir une incidence considérable sur l'écosystème fluvial et l'environnement.		
	Si vous vivez dans une zone avec de nombreux jours nuageux ou que vous avez simplement quelques tempêtes et des jours plus sombres pendant une longue période, les panneaux solaires ne fonctionneront pas bien.		
	L'utilisation de l'énergie solaire peut permettre d'économiser de l'argent. Sur une période de 20 ans, vous pourriez économiser entre 10 000 \$ et 30 000 \$.		
	Au taux d'utilisation actuel, les réserves de charbon dureront environ deux fois plus longtemps que les réserves de pétrole et de gaz.		
	Les centrales électriques au charbon sont également les plus responsables de la pollution par le mercure.		

4. P4U3.4 Cartes des ressources naturelles à trier.



## ACTIVITÉ 12 :

# Un avenir vert

### CHAPITRE :

Finale

### SOMMAIRE :

Les élèves conçoivent et construisent un véhicule jouet qui se déplace en utilisant seulement de l'énergie verte.

### MATÉRIEL :

Matériel d'artisanat, ciseaux, colle, ruban, aimants; facultatif : pinces crocodile, panneaux solaires, moteurs, interrupteurs

### CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ :

Faites attention pour éviter les coupures et les brûlures avec les matériaux artisanaux.

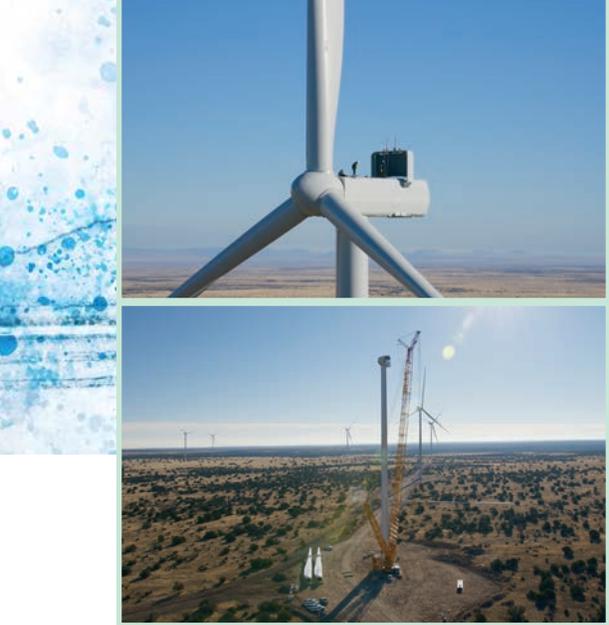
### Renseignements généraux :

Pour avoir une incidence importante et durable sur le climat, nous devons passer des combustibles fossiles aux solutions d'énergie verte comme l'énergie solaire et éolienne.

Il y a beaucoup de gens qui se concentrent sur la façon dont nous pouvons faire en sorte que ce passage des combustibles fossiles aux énergies renouvelables se produise. Aux Émirats arabes unis, l'énergie solaire pourrait représenter près de la moitié de l'énergie du pays d'ici 2050. Les spécialistes ont construit des centrales solaires dans trois grandes régions et espèrent en construire encore plus. Les îles Orkney en Écosse exploitent le pouvoir de la marée pour produire de l'électricité. L'énergie de la marée est attrayante parce qu'elle ne dépend pas des conditions météorologiques; la marée est constante et prévisible. La centrale éolienne Henvey Inlet de la baie Georgienne génère assez d'électricité en un an pour alimenter 100 000 maisons. La communauté autochtone locale de Henvey Inlet possède la moitié du projet, ce qui en fait une collaboration révolutionnaire. Ces turbines contribueront à l'énergie de l'Ontario pour les 20 prochaines années.

Le Japon et la Corée du Sud utilisent l'énergie verte pour déplacer les gens – les trains à lévitation magnétique utilisent les champs magnétiques pour se déplacer à haute vitesse en utilisant seulement de l'électricité comme source d'énergie.

L'énergie solaire transforme la lumière solaire en énergie électrique. Ce processus se produit en utilisant des cellules solaires, qui sont regroupées dans un panneau solaire. Chaque cellule solaire

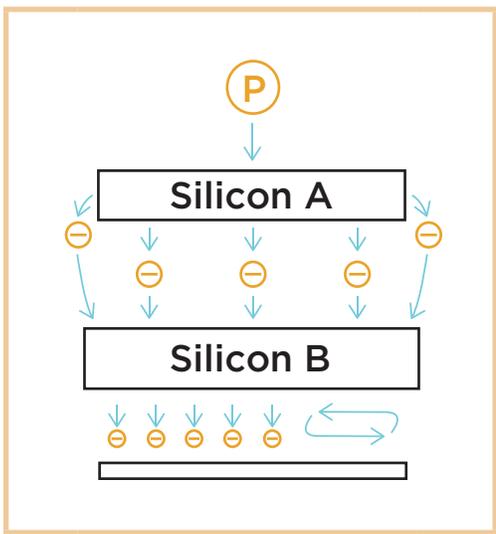


est faite de deux types de silicium, l'un qui perd des électrons (Silicone A à la Figure 1) et l'autre qui recueille des électrons (Silicone B). L'énergie dans la lumière du soleil arrive en rafales appelées photons. Ces photons frappent dans le silicium (Silicone A), ce qui le fait perdre des électrons.

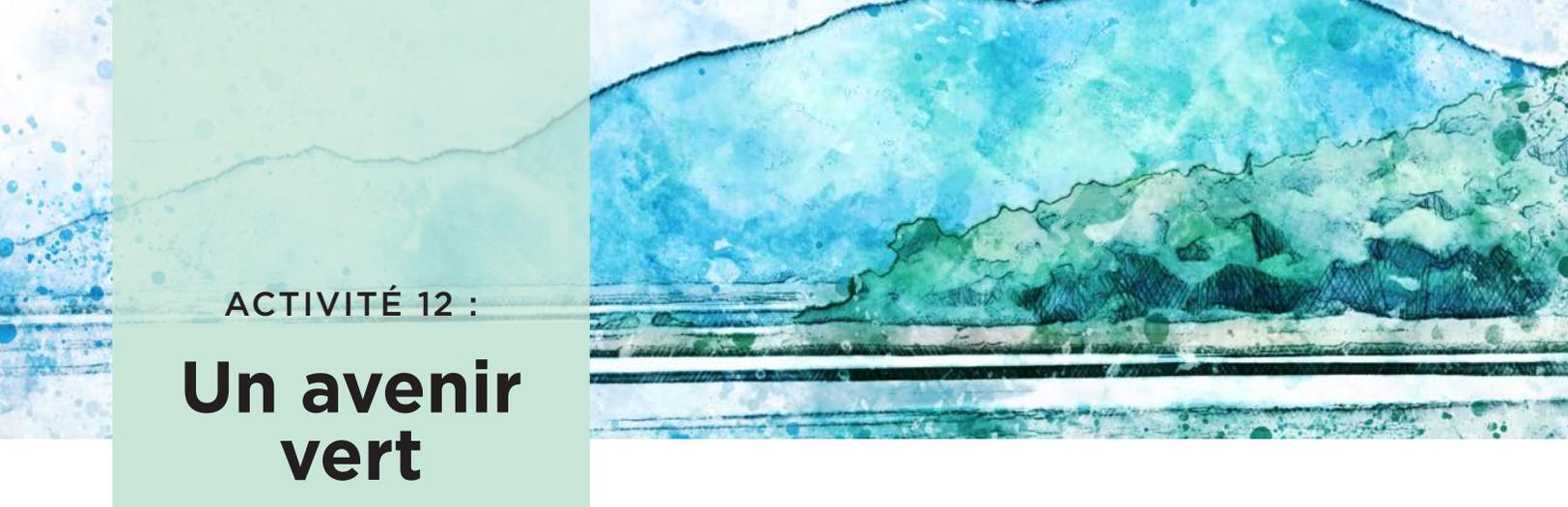
Ces électrons sont pris par l'autre type de silicium (Silicone B) et recueillis sur une couche d'aluminium. De là, les électrons peuvent se déplacer et couler, créant un courant électrique.

Les turbines éoliennes produisent de l'électricité au moyen du mouvement. La plus grande partie de l'électricité est produite par la rotation d'une turbine, qui fait tourner un générateur, qui utilise la force magnétique pour produire de l'électricité. Il existe diverses façons de faire tourner la turbine : les éoliennes utilisent les pouvoirs de la trainée et du levage sur les lames pour générer le mouvement de rotation nécessaire à la production d'électricité. Une turbine électrique traditionnelle est actionnée par la chaleur générée par la combustion de combustibles fossiles, donc par le vent qui génère la même énergie est beaucoup mieux pour l'environnement.

Des éoliennes beaucoup plus petites sont également utilisées pour produire de l'électricité dans certaines parties de l'Europe, appelées turbines en forme de tulipe. Les turbines en forme de tulipe prennent moins d'espace et font moins de bruit. Elles sont nommées ainsi en raison de la forme de leurs lames, qui sont courbées de manière semblable aux pétales de tulipes. Toute la forme tourne pour faire tourner la turbine, s'ajustant facilement aux directions changeantes du vent.



[youtube.com/watch?v=25NPkgN7q1g](https://www.youtube.com/watch?v=25NPkgN7q1g)



## ACTIVITÉ 12 :

# Un avenir vert

### ADAPTATIONS:

Cette activité peut se faire avec des matériaux disponibles – où aucun circuit ne peut être utilisé, les élèves peuvent faire des vagues dans l'eau, ou faire du vent avec un ventilateur portatif, ou utiliser des aimants repoussants, par exemple, pour déplacer leur véhicule sans avoir besoin d'un moteur ou d'un panneau solaire.

Répétez les étapes de l'essai et de répétition au besoin, ou si vous avez le temps.

Le magnéto train est l'abréviation pour le train à lévitation magnétique. Les électroaimants puissants suspendent, propulsent et guident les trains à grande vitesse, ne produisant aucune émission de carbone. Le champ magnétique de l'aimant devient surchargé à des températures extrêmement basses, ce qui permet aux aimants de devenir suffisamment forts pour léviter un train lorsque des pôles opposés se font face. Les pôles opposés qui se repoussent créent un élan à la fois vers l'avant et vers le haut, soulevant et propulsant le train vers l'avant.

Une vidéo a été réalisée pour présenter une variété de solutions à énergie verte provenant du film. Il s'agit notamment d'algues qui stockent le carbone, d'un arbre artificiel qui absorbe le carbone atmosphérique, de véhicules électriques qui alimentent des parties du tournage et de la construction d'une éolienne.

### Activity:

Les élèves construiront un véhicule jouet. Le véhicule doit se déplacer sans utiliser de batterie ou de l'électricité. Les élèves devraient être encouragés à trouver des solutions créatives en utilisant le processus de conception technique.

Si vous avez les matériaux disponibles, les élèves peuvent créer un circuit alimenté par un panneau solaire pour utiliser un moteur pour déplacer leur véhicule.

1. Recherche – qu'est-ce qui existe déjà? Comment d'autres personnes ont-elles résolu des problèmes similaires? Qu'en est-il de ces solutions qui fonctionnent et que souhaiteriez-vous faire mieux ou différemment?

## ACTIVITÉ 12 :

# Un avenir vert



### PROLONGEMENTS :

Utilisez micro:bit pour mesurer les niveaux de lumière du soleil dans différents endroits à différents moments pour déterminer le meilleur endroit pour placer un panneau solaire, où il y aura le plus de soleil pour la plus longue période de temps.



[microbit.org/projects/make-it-code-it/energy-light-meter](https://microbit.org/projects/make-it-code-it/energy-light-meter)

2. Remue-méninges – Trouvez quatre idées pour votre véhicule jouet. Étiquetez chaque idée avec quelques détails simples comme les matériaux et comment le véhicule se déplacera.
3. Prototypage – Sélectionnez une idée pour aller de l'avant. Élaborez les détails – de quoi avez-vous besoin et combien? Jusqu'où le véhicule pourra-t-il voyager? Quelles pièces avez-vous besoin de construire? Dessinez un croquis plus détaillé, y compris les mesures de la taille.
4. Commentaires – échanger des idées avec au moins un autre élève. Assurez-vous que tous les commentaires sont constructifs. Identifiez une chose que vous pensez être unique ou intéressante au sujet de la conception. Indiquez une chose sur laquelle vous avez une question. Indiquez une chose qui, selon vous, pourrait améliorer la conception
5. Prototypage – Construisez la première version de votre véhicule.
6. Essais – testez votre véhicule pour voir s'il bouge comme vous vous y attendez. Mesurez jusqu'où il peut aller et cherchez des points où quelque chose ne fonctionne pas comme prévu. Qu'est-ce qui fonctionnait bien? Qu'est-ce qui n'a pas bien fonctionné? Comment avez-vous pu régler le problème?
7. Réitération – apportez des modifications à votre véhicule pour corriger les choses qui ne fonctionnaient pas bien.
8. Essai – testez de nouveau votre véhicule.
9. Répétez les étapes d'essai et de réitération jusqu'à ce que le véhicule fonctionne.

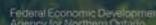
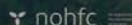
# JANE GOODALL

## DES RAISONS D'ESPÉRER

### GUIDE DE L'ÉDUCATEUR

COSMIC PICTURE PRESENTS A SCIENCE NORTH PRODUCTION IN ASSOCIATION WITH JANE GOODALL INSTITUTE

MUSIC BY AMIN BHATIA DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY REED SMOOT EDITOR LISA GROOTENBOER EXECUTIVE PRODUCERS GUY LABINE ASHLEY LAROSE WRITER, DIRECTOR & PRODUCER DAVID LICKLEY



[www.reasonsforhope-movie.com](http://www.reasonsforhope-movie.com)