

QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



LE FEU, SOURCE DE VIE

CAHIER DE L'ÉLÈVE

Durée	Clientèle visée	Article lié
75 minutes	Les élèves de deuxième année du deuxième cycle. Science et technologie (ST)	« Le feu, source de vie » (Magazine Québec Science, volume 57, numéro 1, juillet-août 2018, pages 36-37), rédigé par le journaliste Guillaume Roy.

CAHIER DE L'ÉLÈVE

1. On associe souvent un feu de forêt à une catastrophe naturelle. Pourtant, Parcs Canada brûle volontairement de nombreux hectares de forêt chaque année.

D'un point de vue chimique, le feu est une réaction nommée combustion. Elle requiert trois éléments essentiels, que l'on nomme souvent le triangle de feu.

a. Quels sont les trois éléments du triangle de feu ?

1

b. Indique quel élément du triangle de feu est manquant dans ces actions qui servent à éteindre un feu :

Retourner un verre vide sur une bougie	
Un moteur qui s'arrête suite à une panne d'essence	
Arroser un feu de camp avec de l'eau	
Utiliser un extincteur au dioxyde de carbone	
Souffler sur une bougie	

0.5 1 1.5 2 2.5

c. Il existe plusieurs types de combustions. Complète les énoncés suivants :

i. Une combustion vive libère énormément _____ très rapidement (sous forme de lumière et de _____).

ii. Une combustion lente se produit sur une longue période de temps. Il n'y a pas de _____ lors d'une combustion lente puisque l'énergie est dégagée lentement.

iii. En plus de la combustion, la _____ et la _____ sont deux exemples d'oxydation.

0.5 1 1.5 2 2.5

2. Les feux de forêts sont des phénomènes cycliques. Selon Gregg Walker, responsable de la gestion des incendies pour Parcs Canada, « ce mécanisme permet de restaurer l'intégrité des écosystèmes ».

Plusieurs espèces tirent profit de ce mécanisme. On définit une espèce comme étant un regroupement de tous les individus qui ont des caractéristiques semblables et qui peuvent se reproduire entre eux.

Une population représente quant à elle un groupe d'individus d'une même espèce qui vivent tous au même endroit et au même moment.

a. Définit le terme « communauté » en utilisant le terme « population » dans ta description.

1 2

b. Décrit le terme « écosystème » en utilisant le terme « communauté » dans ta description.

1 2

3. Un feu de forêt est une perturbation majeure qui entraîne des dommages importants dans le milieu. Il affecte grandement la communauté. Les feux de forêts peuvent être d'origine humaine (perturbation anthropique) ou non (perturbation naturelle).

a. Est-ce que les dommages causés par les feux de forêts contrôlés sont temporaires ou bien durables ?

1

b. Donne deux autres exemples de perturbations anthropiques.

1 2

c. Donne deux autres exemples de perturbations naturelles.

1 2

4. Le pin blanc est une espèce qui bénéficie énormément des feux contrôlés par Parcs Canada. La taille de la population de pins blancs dans les grandes forêts mauriciennes a chuté au cours des derniers siècles.



Pour connaître la taille d'une population, il existe plusieurs méthodes de comptage.

a. Associe ces exemples de décompte de population avec la méthode utilisée

Compter tous les rosiers dans un parc	0	0	Échantillonnage par capture-recapture
Compter le nombre de nids d'oiseaux dans un quartier	0	0	Comptage direct
Baguer 100 oiseaux à l'automne, puis compter combien, sur 100 individus, ont une bague le printemps suivant	0	0	Échantillonnage indirect
Compter le nombre de brins d'herbe dans 1 m ² pour estimer le nombre de brins d'herbe sur le terrain de football.	0	0	Échantillonnage par parcelle
			0.5 1 1.5 2

b. Quelle technique serait la plus appropriée pour compter le nombre de pins blancs dans les forêts mauriciennes ? Justifie ta réponse.

1 2

5. En suivant la taille d'une population pendant plusieurs années, on peut définir sa croissance à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Croissance de la population} = (N+I) - (D+E)$$

a. Que représente les différentes lettres de l'équation ?

N : _____

I : _____

D : _____

E : _____

0.5 1 1.5 2

b. Lorsque l'on observe la croissance d'une population d'arbres, 2 des 4 facteurs de cette équation sont nuls. Lesquels ? Pourquoi ?

1 2

c. Si on suppose que, dans les deux derniers siècles, la croissance de la population de pins blancs en Mauricie est de -100 000 arbres.

i. Que signifie le signe négatif ?

1

ii. Que peut-on conclure sur les 4 paramètres de l'équation ?

1 2 3

6. Le feu est utilisé dans la restauration de pins blancs dans le Parc de la Mauricie. Ces très grands conifères, qui peuvent atteindre 40m, ont vu leur nombre chuter durant les deux derniers siècles. Alors qu'ils représentaient 12% des arbres de la forêt mauriciennes auparavant, ils ne représentent aujourd'hui que 1%.

a. On définit la richesse d'une communauté par deux facteurs ; la richesse spécifique et l'abondance relative.

i. Que veut dire la richesse spécifique ?

1

ii. Que veut dire l'abondance relative ?

1

iii. Que signifie une abondance relative de 100% ? Est-ce désirable pour la richesse d'une communauté ?

1 2

b. Une équipe de techniciens forestiers s'interroge sur la biodiversité de deux forêts dans la région de la Mauricie. Ils ont compilé leurs observations sous forme de tableau :

Tableau 1 : Nombre d'individus de différentes espèces d'arbres dans deux forêts

	Forêt A	Forêt B
Érable à sucre	750	---
Pin blanc	250	1 500
Sapin baumier	5 500	2 000
Pruche du Canada	1 000	2 500

i. Quelle est la richesse spécifique de ces deux sites ?

1

ii. Quelle forêt contient le plus grand nombre d'arbres ? Quel impact le nombre d'arbres total a-t-il sur la biodiversité ?

0.5 1 1.5

iii. Quelle est l'abondance relative des différentes espèces dans chacune des forêts ?

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4

iv. Quelle communauté possède la meilleure biodiversité ? Explique ta réponse en utilisant les concepts de biodiversité relative et richesse spécifique.

1 2 3

c. Supposons que nous avons une vieille forêt composée de 2 espèces d'arbres. L'espèce A, de très grands arbres matures, compose 95% de la population d'arbres. Ces arbres sont si grands qu'ils empêchent les arbres de l'espèce B de grandir et de se reproduire.

i. Est-ce qu'un feu de forêt pourrait aider la population B ? Pourquoi ?

1 2

ii. Quel serait l'abondance relative idéale de ces deux espèces ?

1

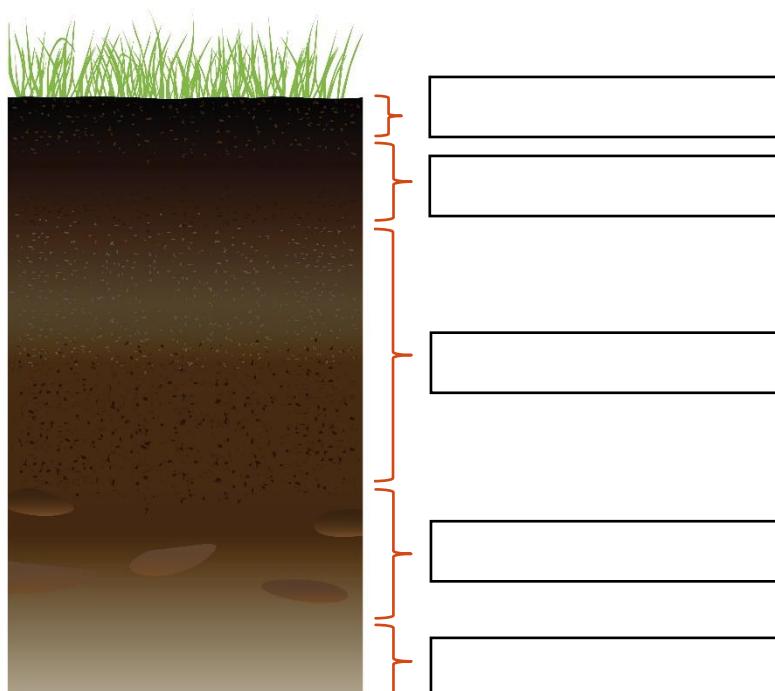
7. En plus d'aider à la bonne santé de l'écosystème, les feux de forêts contrôlés permettent de diminuer les risques... de feu de forêts.

« En l'absence d'incendies réguliers, la matière organique s'accumule au sol, ce qui peut créer une surabondance de combustible »

Gregg Walker, responsable de la gestion des incendies pour Parcs Canada

Il est possible de diviser le sol en plusieurs couches appelées des horizons.

a. Indique sur le schéma où se situent les différents horizons du sol



0.5 1 1.5 2 2.5

b. Associe les différents horizons à leur composition

Couche pauvre en humus mais avec plusieurs minéraux.	
Couche superficielle de matière organique, parfois responsable des feux de forêts	
Couche sans matière organique. Elle provient de roche-mère altérée	
Couche importante pour la croissance des végétaux composée d'humus et de minéraux.	

0.5 1 1.5 2

c. Quels facteurs peuvent influencer le nombre et la taille d'horizons présent dans un sol ? Donne 2 exemples

1 2

8. Lorsqu'on regarde un feu de forêt volontaire, on pourrait croire que celui-ci est incontrôlé. Pourtant, 2 à 5 ans de préparation sont nécessaires avant d'entamer un tel projet. Les brûlages ne sont faits que dans des conditions météorologiques très précises.

Afin de prédire comment le feu se comportera, les scientifiques accordent une grande importance aux vents. Le vent est un facteur très important pour la propagation d'un feu de forêt. De grands vents peuvent apporter une grande quantité d'oxygène en plus de diriger le feu vers d'autres régions. En connaissant le comportement des vents, on peut prévoir vers où le feu se dirigera.

Vrai ou faux ?

a. Une masse d'air est une zone où l'humidité et la température sont très hétérogènes

b. La masse d'air qui couvre notre territoire québécois est de type « continentale polaire » (cP).

c. Une masse d'air de type cP est froide et très humide

d. Le vent est généré par les mouvements de convection des masses d'air.

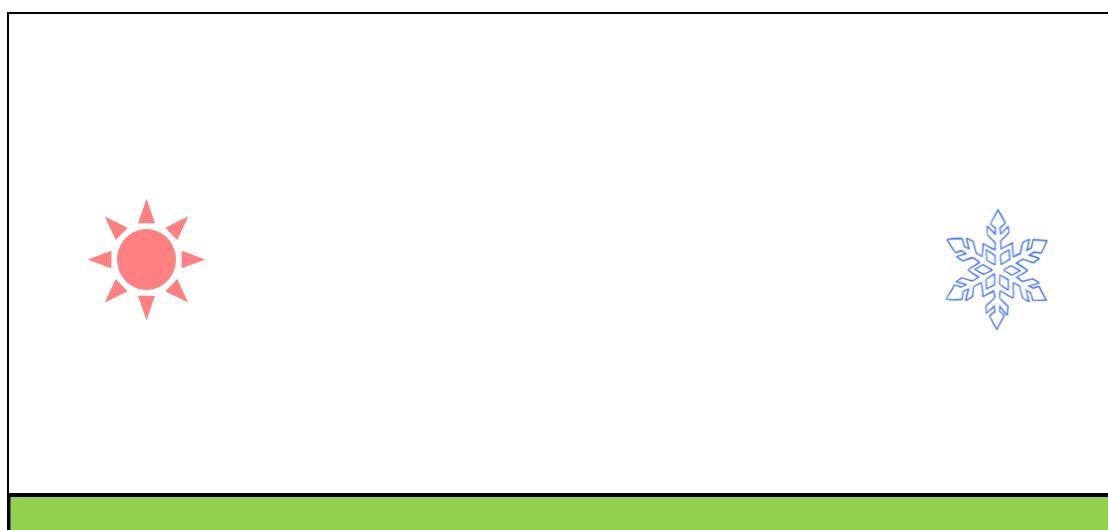
e. Une masse d'air chaud est moins dense et se déplace vers le haut

f. La force de Coriolis, qui donne une trajectoire courbe aux vents, est créée par la rotation de la Terre

0.5 1 1.5 2 2.5 3

9. Le schéma ci-dessous montre une région très chaude ainsi qu'une région froide. Indique, à l'aide de flèches sur le schéma :

- Les mouvements verticaux de l'air dans les régions chaude et froide
- Les mouvements latéraux de l'air qui complètent la boucle de convection



1 2

/ 55

POUR ALLER PLUS LOIN

À la suite d'une perturbation écologique comme un feu de forêt, on assiste à un phénomène nommé la succession écologique. Elle désigne l'évolution d'une zone endommagée, perturbée ou vierge vers un état stable (le climax).

L'un des phénomènes les plus fascinants de succession écologique qu'il nous est permis d'observer se retrouve en Islande, sur la petite île Surtsey. Cette île a émergé de l'océan après une éruption volcanique en 1963. Depuis, on peut étudier en temps réel l'émergence d'un tout nouvel écosystème. Il est même possible de voir l'évolution de l'île grâce à une Webcam installée sur l'île depuis 2009.

Renseigne-toi sur cette île et la notion d'espèce pionnière et de succession. Apprend en plus sur les différentes relations qui existent entre les espèces d'une communauté. Par exemple, sur l'île de Surtsey, les migrations d'oiseaux ont permis aux plantes de bénéficier d'un apport en nutriments supplémentaire en plus d'apporter des graines de nouvelles espèces sur l'île. En échange, les plantes offrent aux oiseaux des matériaux leur permettant de construire leur nid.

Conçu et réalisé grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec.

Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique