



8^e année – Ressource pédagogique : Laboratoire sur l'ADN ancien et le pergélisol

Objectif pédagogique : Sciences 8 « Les processus vitaux ont lieu dans les cellules. »

Concepts clés

Les élèves étudient comment :

les cellules stockent l'information génétique;

l'ADN peut survivre dans des milieux gelés;

le pergélisol préserve la matière organique;

l'ADN aide les scientifiques à étudier les organismes éteints.

Mots-clés et liens : cellules, ADN, préservation, décomposition, écosystèmes de l'époque glaciaire, fossiles trouvés au Yukon

Grandes questions : Comment pouvons-nous étudier des animaux disparus depuis des milliers d'années? Que peuvent nous apprendre les cellules gelées sur le passé?

Introduction

Il y a des milliers d'années, le Yukon était une vaste étendue herbeuse et froide, peuplée de mammoths, de bisons des steppes et de prédateurs. Parmi toutes ces créatures vivait une jeune femelle mammoth laineux du nom de Nun cho ga. La vie n'était pas facile en Béringie : ses longs hivers, le sol gelé en permanence et les violentes tempêtes qui soufflaient mettaient à rude épreuve tous les organismes qui s'y trouvaient. Un jour, Nun cho ga s'est éloignée de sa mère d'à peine quelques pas pour manger un peu d'herbe et boire au ruisseau. Elle s'est enlisée dans le limon boueux et a été rapidement ensevelie dans le pergélisol, où elle est restée captive pendant des millénaires.

Puis, en juin 2022, des mineurs travaillant près de Dawson ont mis au jour ses restes en creusant dans une couche de pergélisol – une découverte dont l'importance a été reconnue d'emblée par les scientifiques, les détenteurs du savoir et les Premières Nations du Yukon. La jeune bête a été trouvée sur le territoire des Tr'ondëk Hwëch'in et a été nommée Nun cho ga, qui signifie « gros bébé animal » en langue hän. Le plus souvent, les fossiles qui sont exhumés ne sont que des os, mais ce n'était pas le cas pour Nun cho ga : elle avait encore de la peau, de la fourrure et des tissus mous. Les scientifiques ont donc eu une occasion unique d'en apprendre davantage sur la vie à l'époque glaciaire avec une étonnante précision. Nun cho ga est actuellement conservée à Ottawa, où elle fait l'objet d'analyses avant d'être retournée au Yukon.

Question : Comment Nun cho ga a-t-elle pu être si bien conservée?

Mini-leçon

Extraction d'ADN

Cette activité a pour but de montrer aux élèves que l'ADN est visible et tangible, et d'établir un lien entre l'ADN et les cellules vivantes. Nous avons nous-mêmes fait cette expérience et, malgré quelques erreurs, avons réussi à extraire de l'ADN. C'est très simple et stimulant pour les élèves.

Matériel nécessaire par élève ou groupe d'élèves :

2 fraises fraîches ou congelées (sans les feuilles vertes)

Un sac en plastique refermable de type Zip-Lock

½ tasse d'eau

½ tasse d'alcool à friction

2 cuillères à café de savon à vaisselle liquide

1 cuillère à café de sel

1 filtre à café

1 bâtonnet à café

2 verres en plastique transparent pour mélanger

Instructions

1. Placer les fraises dans le sac en plastique et le fermer en retirant le plus d'air possible. Écraser les fraises pendant 2 minutes ou jusqu'à ce qu'elles soient complètement en purée.
2. Dans un des deux verres, bien mélanger le savon à vaisselle (2 c. à thé), le sel (1 c. à thé) et l'eau (½ t.). Ce mélange servira de solution pour l'extraction de l'ADN.
3. Verser le mélange liquide dans le sac contenant les fraises.
4. Refermer le sac et presser délicatement sur le contenu pendant encore une minute. Éviter de créer trop de bulles de savon.
5. Poser le filtre à café autour de l'ouverture de l'autre verre de manière à ce qu'il ne puisse glisser à l'étape suivante.
6. Verser le jus de fraise dans le filtre. Saisir le filtre et tordre la partie supérieure (au-dessus du liquide). Presser délicatement le reste du liquide dans le verre en évitant que des particules solides tombent dans la tasse.
7. Verser une quantité d'alcool à friction à peu près égale à la quantité de jus. **NE PAS MÉLANGER NI REMUER.**
8. En moins d'une minute, un précipité blanc et opaque devrait se former à la surface. C'est l'ADN de la fraise, maintenant séparé des autres composantes que renferment les cellules de la fraise.
9. Incliner le verre et prélever l'ADN à l'aide du bâtonnet à café.

Si vous préférez, vous pouvez suivre la démonstration dans la vidéo dont le lien suit. Si tout votre matériel est déjà prêt, faites défiler jusqu'à 2 min 34 s pour le début de l'expérience à proprement parler. **Note : Dans la vidéo, les scientifiques brassent le mélange après l'ajout de l'alcool. Veuillez toutefois ne pas faire de même, sauf si le précipité blanc ne se forme pas.** [youtube.com/watch?v=zMw44VDqf2s](https://www.youtube.com/watch?v=zMw44VDqf2s)

Étapes suivantes

Expérience sur la conservation

Placez certains des échantillons d'ADN au congélateur, d'autres au réfrigérateur et laissez-en d'autres à la température ambiante. Au fil des jours et des semaines, les élèves pourront noter leurs observations quant à la texture, à l'odeur, à l'apparence et au rythme de décomposition de chaque échantillon sur la fiche fournie à la fin du document. L'exercice permet de faire des rapprochements avec l'ADN présent dans le pergélisol et sa conservation pendant des milliers d'années.

Voici quelques questions à poser aux élèves :

Dans quelles conditions les cellules se conservent-elles mieux?

Quelles conditions ralentissent la décomposition et pourquoi?

Qu'est-ce qui se produit avec l'ADN au fil du temps?

Quel lien peut-on faire entre cette expérience et le travail des scientifiques qui étudient des espèces disparues.

Rapprochements

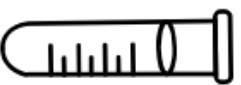
Faire les rapprochements entre les résultats de l'expérience sur la conservation et des éléments locaux. Diverses ressources sont à votre disposition qui vous renseigneront sur Nun cho ga, Zhur (une jeune louve momifiée exposée au Centre de la Bérिंगie), le pergélisol présent au Yukon, les fossiles datant de l'époque glaciaire, les écosystèmes de la Bérिंगie et quantité d'autres sujets. L'expérience sur l'ADN des fraises a essentiellement pour objet de rendre l'étude de la biologie plus concrète.



COMPARISON CHART: FROZEN DNA EXPERIMENT



Day/Week	Room Temperature Observations	Refrigerated Observations	Frozen Observations



beringia.com

