



FICHE PÉDAGOGIQUE ACTIVITÉ PRÉPARATOIRE

À la recherche des pigments perdus

Jeudi 24 novembre 2016, 13h

Adelphine Bonneau, Université Laval

Bien plus impressionnante qu'Indiana Jones, Adelphine Bonneau ne se contente pas d'être une aventurière à l'affût des vestiges du passé, elle est aussi archéomètre, une sorte d'archéologue puissance dix. Elle manie avec brio l'histoire, la géochimie, la physique, la géologie et la biologie. Sa dernière mission? Percer le mystère des peintures rupestres laissées par les San, un peuple de chasseurs-cueilleurs dans le sud de l'Afrique. De quand datent ces peintures? 150 ans, 1 000 ans, 4 000 ans? De quoi sont-elles faites? Comment ont-elles été réalisées? Navigant d'une science à l'autre, Adelphine est capable de faire parler le moindre fragment de peinture laissé sur la roche.

LIENS AVEC LE PROGRAMME DE FORMATION DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE

Enseignants, vous pourrez faire des liens dans votre programme avec :

Compétences :

- Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique
- Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

Progression des apprentissages

- Univers matériel : propriétés caractéristiques, transformations physiques et chimiques, conservation de la matière, atomes, molécules, éléments, tableau périodique
- Terre et espace : types de roches, types de sol, horizons du sol
- Univers technologique : matière première, matériel, propriétés mécaniques des matériaux, cellule, modification des propriétés
- Stratégies d'exploration, d'analyse, d'instrumentation

UN PEU DE VOCABULAIRE !

Altération : en géologie, une altération est une transformation des minéraux d'une roche, lorsqu'elle est exposée à l'eau, au vent, aux intempéries, aux actions biologiques, etc.

Archéométrie : discipline scientifique utilisant la chimie, la physique, la géologie et la biologie dans le domaine de l'archéologie. L'archéométrie a pour but de comprendre comment des objets ont été fabriqués, à partir de quelle matière première, de dater des sites et des objets archéologiques, de comprendre dans quel environnement vivaient les populations qui nous ont précédés et ce qu'elles mangeaient, entre autre chose.

Datation au carbone 14 : il existe plusieurs formes de carbone, dont l'une, le carbone 14 est radioactive (voir définition ci-dessous). Tous les organismes vivants absorbent du carbone 14. Par exemple, les plantes ont toujours 1 atome de carbone 14 et 750 milliards de carbone 12.

Quand elles meurent, il n'y a plus d'échanges entre elles et l'environnement; elles n'absorbent plus de carbone 14 et celui-ci va se transformer en azote. La quantité de carbone 14 sera réduite de moitié au bout de 5530 ans, puis elle sera encore réduite de moitié au bout d'un autre 5530 ans.

En mesurant la quantité restante de carbone 14 d'un objet issu d'un organisme vivant, si on connaît sa quantité de carbone 14 initiale, on est capable de savoir de quand il date.

Cette méthode ne peut malheureusement pas s'appliquer aux organismes de plus de 50 000 ans (par exemple les dinosaures) car les traces de carbone 14 sont alors trop faibles pour être mesurées avec les instruments actuels.

Capsule vidéo pour y voir un peu plus clair!

https://www.youtube.com/watch?v=-_e6XVkMCcU

Pour en savoir plus sur les différentes méthodes de datation (pour l'enseignant!)

www.hominides.com/html/dossiers/methode-datation.php

Feldspath : les feldspaths forment le groupe de minéraux le plus représenté dans la croûte terrestre. Ils se retrouvent dans quasiment tous les types de roches. Ils forment des cristaux bien développés et se reconnaissent notamment par leur aspect laiteux et le fait qu'ils sont capables de rayer le verre.

Grès : le grès est une roche sédimentaire, c'est-à-dire qu'elle s'est formée par la compression d'un sédiment (sol, terre, sédiments marins, etc.)

Quartz : minéral composé de silice. Il est avec les feldspaths un des minéraux les plus représentés dans la croûte terrestre.

Radioactivité : une matière radioactive comporte des atomes instables qui se désintègrent. Cette désintégration dégage de l'énergie et émet des rayonnements.

Art rupestre : peintures ou gravures réalisées sur un support rocheux. Le mot rupestre vient du latin *rupes*, qui veut dire roche.

Peuple San : population autochtone vivant dans le sud de l'Afrique. On pense qu'ils y sont présents depuis 44 000 ans. Ils étaient auparavant un peuple de chasseurs-cueilleurs mais ils sont aujourd'hui sédentarisés. Ils ne seraient plus qu'une centaine de milliers d'individus.

Spectromètre : appareil de mesure décomposant une quantité de matière ou de lumière en éléments qui la constitue (par exemple un faisceau de lumière est décomposé en plusieurs longueurs d'ondes (couleurs). Un mélange chimique passé au spectromètre est décomposé en toutes les molécules qui le constituent).

Les 3 ingrédients de la peinture

Pigment : matière qui donne la couleur à la peinture. Les pigments peuvent être d'origine synthétique (fabriqué par l'homme) ou naturelle (la terre, les plantes).

Liant : produit qui lie entre eux les différents ingrédients de la peinture et aide la peinture à se fixer sur son support. Par exemple : l'huile, l'eau, l'œuf, la gomme arabique, ou la cire d'abeille.

Charges : les charges sont des additifs, souvent naturels, qui donnent de la texture à la peinture. Par exemple : l'argile, le sable, la craie, la chaux, le plâtre, etc.

EXPÉRIENCE PRÉPARATOIRE

Pour se préparer à la conférence: deux expériences à faire à la maison ou à l'école, en quelques minutes.

EXPÉRIENCE 1

Matériel :

- pigments : pigments disponibles dans les magasins d'art, terre, plantes écrasées, etc.
- liant : eau, huile, oeuf, etc.
- charge : farine, argile, craie, plâtre, etc.
- différents contenants;
- pinceaux;
- papier.

Mélange 1	Poids de chaque élément en grammes	Pourcentage de chaque ingrédient par rapport au poids total.
Pigment choisi: _____		
Liant choisi: _____		
Charge choisie _____		
Poids total des ingrédients		100%

Mélange 2	Poids de chaque élément en grammes	Pourcentage de chaque ingrédient par rapport au poids total.
Pigment choisi: _____		
Liant choisi: _____		
Charge choisie _____		
Poids total des ingrédients		100%

Évaluation du mélange

	Mélange 1	Mélange 2
Teinte obtenue (claire, foncée, opaque, transparente)		
Texture (liquide, visceuse, solide...)		
Vitesse de séchage (en minute)		

Conclure en demandant aux élèves quel est, selon eux, le rôle des différents ingrédients utilisés. Si le cas s'applique, quels changements auraient-ils du faire pour obtenir une peinture qui les auraient plus satisfaits?

EXPÉRIENCE 2

Pour les plus aventuriers, voici une proposition pour faire une peinture à la farine.

Pour 1 litre de peinture

- 1 litre d'eau;
- 100 g de farine;
- 200 g de pigment rouge par exemple (poudre);
- 10 cl d'huile de lin (disponible en quincaillerie);

Attention, risque de combustion spontanée.

Si vous utilisez un chiffon pour essuyer l'huile, celui-ci doit être mouillé avant d'être jeté.

Merci de consulter les fiches de signalétique et de sécurité associées à ce produit.

- Casserole;
- Fouet;
- Réchaud;
- Pinceau et morceau de bois, ou papier pour tester votre peinture!

Consignes :

- Faire chauffer 100 ml d'eau;
- Sur le feu, incorporer la farine doucement, en battant avec un fouet;
- Continuer à battre pour ne pas obtenir de grumeaux;
- Quand tout est bien mélangé, ajouter progressivement le reste de l'eau;
- Au bout de 10 minutes d'ébullition, on obtient un liquide crémeux;
- Baisser le feu, ajouter le pigment par petites quantités en continuant de brasser;
- Rajouter doucement l'huile de lin;
- Faire bouillir 20 minutes et laisser tiédir;
- Testez la peinture et... laissez aller votre créativité.

Pour vous aider, vous pouvez visionner la capsule vidéo suivante :

<https://www.youtube.com/watch?v=yKa6Oqe8FC8>

Pour aller plus loin,

C'est pas sorcier (26 :04)

https://www.youtube.com/watch?v=paJiChDCG_8
voir notamment extrait: fabrication de la peinture : minutage à 5 :52, 7 :32.

Après la conférence, pour voir d'autres peintures rupestres : sites de la grotte Chauvet, en France ou celle d'Altamira en Espagne.

<http://archeologie.culture.fr/chaudet/fr>

http://en.museodealtamira.mcu.es/Prehistoria_y_Arte/arte_Altamira.html

Pour un petit avant-goût de la conférence :

Adelphine a participé à la finale nationale du concours Ma thèse en 180 secondes 2016. tout un défi : résumer ses travaux en 3 minutes, top chrono!

<https://tv.uqam.ca/ma-these-en-180-secondes-adelphine-bonneau>

Le travail d'Adelphine vous inspire?

Voici quelques spécialités rencontrées dans son domaine.

- Archéologue;
- Chimiste;
- Géochimiste;
- Géologue.

Le site Academos propose aux jeunes d'échanger avec de nombreux professionnels.

N'hésitez pas à aller consulter leur site pour en savoir plus sur ces carrières.

<http://www.academos.qc.ca/>

