

Québec Science au Secondaire

SITUATION D'APPRENTISSAGE ET D'ÉVALUATION



La famille humaine s'agrandit

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Durée

75 min

Clientèle visée

Les élèves de premier cycle de science et technologie (ST)

Article lié

«La famille humaine s'agrandit» (Magazine Québec Science, volume 55, numéro 4, décembre 2016, page 49), rédigé par la journaliste Marine Corniou

CONCEPTS ABORDÉS

Univers vivant

A. Diversité de la Vie

1. Écologie

b. Niche écologique

- i. Nommer des caractéristiques qui définissent une niche écologique (ex. : habitat, régime alimentaire, rythme journalier)
- ii. Décrire la niche écologique d'une espèce animale

2. Diversité de la vie

a. Adaptations physiques et comportementales

- i. Décrire des adaptations physiques qui permettent à un animal ou à un végétal d'augmenter ses chances de survie (ex. : pelage de la même couleur que le milieu de vie, forme des feuilles)
- ii. Décrire des adaptations comportementales qui permettent à un animal ou à un végétal d'augmenter ses chances de survie (ex. : déplacement en groupes, phototropisme)

b. Évolution

- i. Décrire des étapes de l'évolution des êtres vivants
- ii. Expliquer le processus de la sélection naturelle

c. Taxonomie

- i. Définir la taxonomie comme étant un système de classification des vivants principalement basé sur leurs caractéristiques anatomiques et génétiques
- ii. Identifier une espèce à l'aide d'une clé taxonomique

Univers Terre et l'espace

A. Caractéristique de la Terre

1. Lithosphère

h. Types de roches

- i. Décrire les modes de formation de trois types de roches : ignées, métamorphiques et sédimentaires
- ii. Classer des roches selon leur mode de formation (ex. : le granite est une roche ignée, le calcaire est une roche sédimentaire et l'ardoise est une roche métamorphique)

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Le 10 septembre 2015, Lee Berger a dévoilé le squelette d'une nouvelle espèce du genre humain, l'*Homo naledi*. Cette espèce est difficile à classer, puisqu'elle combine des traits à la fois primitifs et modernes. Depuis quinze ans, les scientifiques revoient constamment notre arbre généalogique puisque de nouvelles découvertes alimentent des controverses et de nouvelles branches.

Pour nous aider à nous situer, Marine Corniou effectue un bref retour sur les grandes lignes et sur les principaux genres et espèces d'Hominines et sur les différents procédés qui nous permettent de faire de la recherche scientifique en paléontologie.

SUGGESTION D'AMORCE

Mise en situation :

Une catastrophe naturelle élimine tous les humains sur Terre. Plusieurs millions d'années plus tard, une autre forme de vie intelligente découvre des fossiles d'humains datant de l'an 2017 et ils les étudient. Sur tous les continents, on découvre des personnes de taille très petite, d'autres très grandes. Certains utilisaient des outils, d'autres pas du tout. On a retrouvé des humains en concentration très élevée dans des villes, et d'autres plutôt isolés. Les scientifiques du futur débattent : s'agit-il d'une seule espèce?

Lecture active - 20 minutes

Commencez par une lecture individuelle du texte.

Distribuez à chaque élève une copie du Cahier de l'élève.

Récupérez les cahiers et évaluez les élèves en fonction du barème proposé ou corrigez en classe et invitez les élèves à s'autoévaluer.

À la suite de cette SAÉ ou à un autre moment de l'année, réalisez les activités complémentaires suggérées.

CORRIGÉ DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

1 Dans le texte, plusieurs genres et espèces ont été énumérés, et plusieurs d'entre eux ont été présents il y a 2 millions d'années.

- a. Pour t'aider à mieux te repérer et comprendre les différentes branches de l'arbre généalogique, complète le tableau suivant en relisant le texte une autre fois.

Date	Nom	Caractéristiques
-4 millions d'années	Le genre <i>Australopithèque</i>	Petit crâne, mâchoire proéminente, bipède à l'occasion. (0,5)
-2 millions d'années	<i>Australopithecus sediba</i>	Pied archaïque, petit cerveau se suspend aux branches, doigts fins. (0,5)
-2,7 à -1 million d'années (0,5)	Le genre <i>Paranthropus</i>	Visage plat, grandes dents avant, petite taille et forte musculature. Vivait probablement dans des secteurs boisés.
-2,8 millions d'années à aujourd'hui	Le genre <i>Homo</i>	Dentition particulière et bipédie (0,5)
-2 millions d'années à ?	<i>Homo naledi</i>	Des pieds et des mains semblables aux humains modernes, phalanges courbes pour grimper aux arbres, petit crâne. (0,5)
-2,5 à -1,5 million d'années	<i>Homo habilis</i>	Utilise des outils, petit crâne (0,5)
-1,5 million à -100 000 ans (0,5)	<i>Homo erectus</i>	Mâchoire puissante et avancée. Cueilleur de fruits et de racines, charognard et chasseur. Utilise des outils. Est le premier à utiliser le feu.
-200 000 à aujourd'hui (0,5)	<i>Homo sapiens</i>	Seul représentant du genre Homo aujourd'hui, cerveau volumineux, système pileux moins développé. Bipède exclusif.
-1 000 000 à -12 000 ans	<i>Homo floresiensis</i> (0,5)	Descendant de l'<i>Homo erectus</i>, petite taille, sur l'île de Flores.
-300 000 à -20 000 ans	<i>Homo neanderthalensis</i> (0,5)	Robustes et fort physiquement, ils ont de petites molaires, ils sont possiblement cognitivement moins développés

Tableau total /5

«Pour l'instant, la découverte [de *Homo naledi*] pose plus de questions qu'elle n'apporte de réponses.

Mais elle illustre brillamment le fait que la paléanthropologie est loin d'être un long fleuve tranquille. Depuis une quinzaine d'années, les scientifiques ne cessent de revoir leurs scénarios, car de nouveaux venus débarquent régulièrement dans la vaste famille de nos ancêtres, sans que l'on sache vraiment où les positionner.

2 À l'aide du tableau précédent, réponds aux questions suivantes.

a. Est-ce que l'*Australopithecus sediba* et l'*Homo nadelii* sont du même genre? Justifie.

Non, le premier est du genre *Australopithecus* tandis que le deuxième est du genre *Homo* (1)

b. Est-ce que l'*Homo floresiensis* et l'*Homo sapiens* sont de la même espèce? Justifie.

Non, ils sont du même genre (*Homo*), mais pas de la même espèce (*sapiens* et *floresiensis*) (1)

c. Quelles sont les 2 caractéristiques principales sur lesquelles se basent les paléontologues pour établir la taxonomie des espèces?

La génétique (1) et les caractéristiques anatomiques (1)

d. L'*Homo habilis* est réputé pour son utilisation d'outils. Ce comportement est utilisé pour déterminer son espèce sous le genre *Homo*. Si, nous aussi nous utilisons des outils, sommes-nous des *Homo habilis*? Pourquoi?

Non, nous sommes des *Homo sapiens*. (1) Notre cerveau est plus gros et nous sommes exclusivement bipèdes. Toutefois, nous descendons peut-être de l'*Homo habilis* et nous avons conservé ce comportement. (1)

e. D'il y a environ 200 000 ans jusqu'à il y a 20 000 ans, l'*Homo neandertalensis* et l'*Homo sapiens* se sont côtoyés. À l'aide du texte, explique pourquoi nous retrouvons de 1 à 4% de gènes provenant de l'homme de Néandertal chez tous les non-Africains.

Lorsque l'*Homo sapiens* est sorti d'Afrique, il y a eu des croisements avec certains hommes de Néandertal, qui ont donné des hybrides féconds. Ces hybrides auraient intégré les gènes de Néandertal dans l'*Homo sapiens*.

1 point pour une explication partielle

2 points pour une explication complète

«*Ensuite, il y a environ 2,5 ou 3 millions d'années, le climat change. L'Afrique s'assèche, et les boisés font place à un environnement plus ouvert. « La grande famille des australopithèques va progressivement disparaître pour être remplacée par les premiers humains (genre Homo) et les paranthropes, qui disparaîtront à leur tour un peu avant un million d'années », résume José Braga.*»

- 3 **Comme tu l'as constaté, il a existé plusieurs espèces de types Hominines, incluant les genres *Homo*, *Australopithecus* et *Paranthropus*. Toutefois, les espèces évoluent, changent, chacune s'adaptant à sa niche écologique.**

a. Qu'est-ce qu'une niche écologique?

Une niche écologique est l'ensemble des conditions et des ressources abiotiques (non-vivant) et biotiques (vivant) nécessaires au maintien d'une population. (1)

b. Donne trois caractéristiques de la niche écologique des premiers êtres du genre *Homo*

Environnement plus sec (1), moins d'arbre (1) et environnement ouvert. (1)

Les élèves peuvent aussi affirmer qu'il devait y avoir des fruits et des racines, puisque le genre *Homo* mangeait des aliments fibreux.

c. Décris une caractéristique probable de la niche écologique de l'*Homo naledi*.

Il vivait probablement dans les arbres (1)

4 Une des hypothèses qui explique la position debout du genre *Homo* est reliée à l'environnement plus ouvert. En effet, les individus pouvant se tenir debout étaient en mesure de voir plus loin, par-dessus les herbes hautes. Ce faisant, ils pouvaient trouver de la nourriture et voir les menaces plus facilement.

a. Comment appelle-t-on le processus par lequel certains individus ont de meilleures chances que d'autres de se reproduire grâce à certaines caractéristiques?

La sélection naturelle (1)

b. Dans tes mots, explique comment, de génération en génération, le genre *Homo* est devenu exclusivement bipède.

Réponses variables.

L'*Homo* qui se tenait debout avait de meilleures chances de vivre assez longtemps pour se reproduire puisqu'il voyait les menaces et qu'il était en mesure de trouver de la nourriture. Ce dernier a donc transmis ses gènes plus souvent que ceux qui ne se tenaient pas ou moins debout. De génération en génération, le genre *Homo* est devenu exclusivement bipède.

1 point pour une caractéristique favorisant la sélection naturelle

1 point pour la transmission des gènes

5 L'espèce découverte par Lee Berger, l'*Homo naledi* est difficile à classer. Bien que l'espèce soit du genre *Homo*, elle semble s'être développée pour grimper aux arbres.

a. Écris un scénario hypothétique qui aurait permis l'émergence par sélection naturelle d'individus capable de grimper aux arbres dans une niche écologique comprenant plusieurs arbres.

Plusieurs réponses possibles. L'élève doit mentionner au un avantage de monter aux arbres pour la survie, comme le fait de se procurer de la nourriture dans les arbres et de se protéger des prédateurs et la transmission de ce gène.

1 point pour une caractéristique favorisant la sélection naturelle

1 point pour la transmission des gènes

6 En plus des adaptations anatomiques, les hominines ont développé plusieurs comportements leur permettant d'améliorer leurs chances de survie.

- a. Donne l'exemple d'un comportement qu'a adopté l'*Homo erectus* et explique comment ce comportement aurait pu améliorer ses chances de survie.
-

L'*Homo erectus* a été le premier à maîtriser le feu (1), ce qui lui a probablement permis de faire fuir les prédateurs, de cuire ses aliments et de se réchauffer (1). Trois éléments qui améliorent ses chances de survie.

- b. Un autre exemple de modification de comportement vient de l'*Homo habilis*. Quel comportement a-t-il adopté et comment cela a-t-il amélioré ses chances de survie?
-

L'*Homo habilis* utilisait des outils (1). Ce changement de comportement a pu l'aider à chasser, à se défendre et à se nourrir (1), ce qui augmente ses chances de survie.

«Pas facile, dans ces conditions, de savoir qui a précédé qui dans l'arbre généalogique, d'autant qu'il n'est pas toujours possible de dater les fossiles avec précision. Aussi, l'ajout de chaque nouveau rameau s'accompagne-t-il de son lot de controverses.»

7 Les archéologues font souvent preuve d'ingéniosité pour dater les fossiles et les roches. Par exemple, en Afrique de l'Est, on utilise le potassium de cendres volcaniques.

- a. Quel est le type de roche provoqué par le refroidissement de lave en fusion
-

- i. Roches sédimentaires
- ii. Roches métamorphiques
- iii. Roches ignées

Roche ignée (1)

b. Dans quel type de roche retrouve-t-on des fossiles et des cendres volcaniques

-
- i. Roches sédimentaires
 - ii. Roches métamorphiques
 - iii. Roches ignées

Roches sédimentaires (1)

c. En Afrique du Sud, il n'y a pas de cendre volcanique pour aider des archéologues à dater les fossiles. Ils utilisent plutôt les stalactites et les stalagmites qui se forment dans les grottes de roches remplies de calcaires. Quel est ce type de roche?

-
- i. Roches sédimentaires
 - ii. Roches métamorphiques
 - iii. Roches ignées

Roche sédimentaire (1)

d. Si tu étais un archéologue cherchant des fossiles d'hominines, dans quels types de roche ferais-tu des recherches?

-
- i. Roches sédimentaires
 - ii. Roches métamorphiques
 - iii. Roches ignées

Roches sédimentaires (1)

Total sur 28

Pour aller plus loin

Vous êtes invité à titre d'expert en évolution d'espèces hominines à donner une formation sur les différentes espèces décrites dans le texte de Marine Corniou.

Afin de préparer votre présentation, vous devez concevoir une clé d'identification taxonomique des espèces incluses dans le tableau de la première question.

Pour t'aider à concevoir ta clé, effectue une recherche sur Internet pour t'aider à récolter davantage d'informations sur chacune des espèces. Ta clé d'identification peut prendre l'aspect d'un arbre généalogique.

SAÉ conçue et réalisée grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation du Québec.

Recherche, rédaction, conception: Zapiens Communication Scientifique.

Graphisme et mise en page: Bishop Games