SAÉ 7

OBSERVATOIRE
SCIENCE ET TECHNOLOGIE
Guide d'enseignement A
1re année du 2e cycle du secondaire

UN VOYAGE DANS LE TEMPS

DOSSIER DE L'ÉLÈVE

DOCUMENT DE TRAVAIL

Le projet à réaliser 1
La mise en contexte 3
La collecte d'informations 5
La solution 7
La validation 9

DOCUMENTS D'ÉVALUATION

Mon évaluation 10
La grille d'évaluation 11

DOCUMENTS D'INFORMATION 12

MARCHE À SUIVRE ET ÉVALUATION: CD2 – SCIENCE

Observatoire / Guide
10760

Nom : _____ Groupe : _____

LE PROJET À RÉALISER

Des ères géologiques à découvrir

Un groupe de chercheurs québécois a mis au point une machine à voyager dans le temps afin d'étudier les différentes époques de l'histoire de la Terre, de sa création jusqu'à aujourd'hui. Des avancées technologiques récentes ont permis aux chercheurs de réaliser cette fantastique invention. M. Guy Tremblay, directeur du Centre de recherche sur les ères géologiques, commente : « Nous sommes extrêmement fiers de la réalisation de cette machine. Nous pourrons dorénavant étudier les groupes de vivants ainsi que la cause de l'extinction de certaines espèces, et ce, pour chacune des ères de l'échelle des temps géologiques. »

Une seule ombre au tableau : « Aujourd'hui, le centre de recherche est endetté et nous devons absolument rentabiliser notre invention. Aussi, nous songeons à commercialiser notre machine à des fins touristiques ». L'appel est donc lancé.

Toutes nos félicitations à M. Tremblay et à son équipe pour leur extraordinaire invention.

Appel de propositions

Le Centre de recherche sur les ères géologiques sollicite des propositions de documents publicitaires pour un forfait voyage faisant ressortir les éléments importants d'une des ères de l'échelle des temps géologiques.

Pour être admissible, le document devra :

- cibler une ère de l'échelle des temps géologiques ;
- répondre aux besoins d'un public cible ;
- présenter de l'information en lien avec les thèmes suivants : fossiles, groupes de vivants et extinction d'espèces ;
- présenter au moins cinq informations sur l'ère choisie.

Le comité de sélection vous demande d'accompagner votre document publicitaire d'un rapport dans lequel vous justifiez vos choix.

Date de réception : _____

Aucune proposition reçue après les délais ne sera acceptée.

Dans cette mise en situation, vous jouerez le rôle d'un(e) employé(e) de l'agence de marketing Intemporelle dont le mandat est de réaliser une publicité en réponse à l'appel de propositions. Voici l'information dont vous disposez sur quatre publics cibles.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LE PROJET À RÉALISER (*suite*)

Étude de marché sur les touristes canadiens

1. Adeptes du tourisme d'aventure

Ce sont de jeunes adultes (18 à 34 ans). La plupart sont des hommes (67 %). Ils ont le goût du risque. Ils apprécient les paysages exceptionnels.

Activités favorites :

- Vélo de montagne (58 %)
- Escalade de roche (34 %)
- Plongée en scaphandre autonome (25 %)
- Descente en eau vive (21 %)
- Escalade de glace (6 %)
- Traîneau à chiens (6 %)
- Deltaplane (1 %)
- Observation de la faune
- Observation des fleurs sauvages

2. Adeptes de plein air

Ce sont des adultes de deux groupes d'âges : 18 à 34 ans et 35 à 44 ans. Ils préfèrent les activités sportives en famille.

Activités favorites :

- Petite ou grande randonnée pédestre en pleine nature (58 %)
- Observation de la faune (47 %)
- Pêche (46 %)
- Cyclisme récréatif (38 %)
- Kayak ou canotage (37 %)
- Golf (34 %)
- Observation des fleurs sauvages (32 %)
- Observation de baleines (25 %)
- Observation d'oiseaux (22 %)
- Équitation (18 %)
- Chasse (11 %)

3. Adeptes d'activités hivernales

Ce sont des adultes de deux groupes d'âge : 18 à 34 ans et 35 à 44 ans. Il y a prédominance d'hommes. Ceux-ci recherchent les forfaits de fin de semaine.

Activités favorites :

- Ski de fond (47 %)
- Motoneige (35 %)
- Pêche sous la glace (34 %)
- Traîneau à chiens (4 %)
- Escalade de glace (3 %)
- Ski alpin ou planche à neige
- Petites et grandes randonnées pédestres
- Observation de la faune

4. Adeptes d'expériences culinaires

Ce sont des adultes qui ont en moyenne 46 ans. La plupart sont des femmes. Trente-neuf pour cent de ces touristes sont également des adeptes d'activités de plein air.

Activités favorites :

- Sorties dans des restaurants de réputation internationale (58 %)
- Séjour dans un restaurant gastronomique (29 %)
- Séjour dans une école de cuisine (3 %)
- Séjour dans une école de dégustation de vins (2 %)

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Source des statistiques : Commission canadienne du tourisme, « Touristes canadiens adeptes du vin et des expériences culinaires », [en ligne]. (Consulté le 16 juin 2007.)
Idem, « Touristes canadiens adeptes des activités de plein air hivernales », [en ligne]. (Consulté le 16 juin 2007.)
Idem, « Touristes canadiens adeptes de l'aventure de plein air douce », [en ligne]. (Consulté le 16 juin 2007.)
Idem, « Touristes canadiens adeptes de l'aventure de plein air dure », [en ligne]. (Consulté le 16 juin 2007.)

Nom : _____ Groupe : _____

LA MISE EN CONTEXTE

À l'aide des pages 312 et 313 de votre manuel, choisissez une ère sur laquelle vous réaliserez votre document publicitaire.

_____

Je m'interroge

1. Qu'est-ce qu'un document publicitaire ?

_____

_____

2. Qu'est-ce qu'une ère géologique ?

_____

_____

3. Qu'est-ce que l'échelle des temps géologiques ?

_____

_____

4. À qui s'adresse le document publicitaire à produire ? Choisissez votre public cible.

_____

_____

5. Quelles questions pourraient guider votre agence de marketing lors de la collecte d'informations ? N'oubliez pas de tenir compte des thèmes.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Je dois

6. Reformulez dans vos propres mots le but du projet.

_____

_____

_____

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA MISE EN CONTEXTE (*suite*)

Je pense

7. D'après vous, comment pourriez-vous intéresser votre public cible à l'ère choisie ?

_____

_____

_____

8. Quel pourrait être le support de diffusion pour votre document publicitaire (ex. : un dépliant, un diaporama, une courte vidéo, une affiche) ?

_____

Ce que je sais, ce que je dois chercher

9. Notez les informations dont vous disposez et celles que vous devrez chercher.

Ce que je sais…	**Ce que je dois chercher…**

Je prépare

10. Où trouverez-vous les informations pour produire votre document publicitaire ?

_____

11. Quelles sont les ressources technologiques qui sont à votre disposition pour réaliser votre document publicitaire ?

_____

12. Donnez, par ordre chronologique, les principales étapes de votre travail.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Rétroaction

	Oui	Non
Est-ce que je comprends bien ce que j'ai à faire ?	☐	☐

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA COLLECTE D'INFORMATIONS

Je cherche

1. Effectuez votre recherche afin de trouver un grand nombre de renseignements et d'images sur l'ère choisie. Vous devez tenir compte des trois thèmes, sans toutefois vous y restreindre. N'oubliez pas de noter la source de chacun de vos renseignements.

© **ERPI** Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA COLLECTE D'INFORMATIONS (*suite*)

J'applique

2. Notez le nom de votre public cible. À l'aide des informations trouvées dans la section « Je cherche », sélectionnez au moins cinq informations que vous allez présenter dans votre document publicitaire. Puis, consultez l'étude de marché afin d'associer, si possible, des activités aux informations choisies.

Public cible : _____

1. Information(s) sur l'ère : _____

_____

_____

Activité : _____

2. Information(s) sur l'ère : _____

_____

_____

Activité : _____

3. Information(s) sur l'ère : _____

_____

_____

Activité : _____

4. Information(s) sur l'ère : _____

_____

_____

Activité : _____

5. Information(s) sur l'ère : _____

_____

_____

Activité : _____

Rétroaction

	Oui	Non
Est-ce que je comprends bien ce que sont :		
• l'échelle des temps géologiques ?	☐	☐
• les grands épisodes de l'histoire du vivant ?	☐	☐
• l'extinction d'espèces vivantes ?	☐	☐
• les fossiles et les couches stratigraphiques ?	☐	☐

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA SOLUTION

Je propose

1. Préparez le plan de votre document publicitaire.

a) Quel est votre support de présentation (ex. : un dépliant, un diaporama, une courte vidéo, une affiche) ?

_____

_____

b) Préparez votre introduction.

_____

_____

_____

_____

_____

c) Reformulez les cinq informations trouvées dans le but d'obtenir des phrases chocs qui permettront d'attirer l'attention d'éventuels clients. Classez-les par ordre d'importance.

1. _____

_____

_____

2. _____

_____

_____

3. _____

_____

_____

4. _____

_____

_____

5. _____

_____

_____

© **ERPI** Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA SOLUTION (*suite*)

d) Trouvez un slogan.

_____

_____

e) Quels autres éléments allez-vous ajouter à votre document publicitaire (image, photo, etc.) ?

- _____
- _____
- _____
- _____

f) Formulez la conclusion de votre message publicitaire.

_____

_____

_____

_____

_____

2. Produisez votre document publicitaire. N'oubliez pas de soigner votre présentation.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Rétroaction

	Oui	Non
• Ai-je envisagé plusieurs types de documents publicitaires ?	☐	☐
• Ai-je envisagé plusieurs façons de présenter l'information pour attirer les clients ?	☐	☐

Nom : _____ Groupe : _____

LA VALIDATION

Je justifie

1. De quelle façon votre document publicitaire répond-il aux goûts de votre public cible ?

2. Le vocabulaire choisi est-il adapté à votre public cible ? Expliquez votre réponse.

3. Votre document publicitaire fait-il ressortir les éléments importants de l'ère géologique choisie tout en répondant aux besoins du public cible ? Justifiez le choix de chaque information retenue.

1.

2.

3.

4.

5.

© **ERPI** Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

MON ÉVALUATION

Utilisez la grille de la page suivante pour vous évaluer. Inscrivez, A, B, C, D, ou E à l'endroit approprié du tableau.

CD 2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.				
Critères*	**Éléments observables**	**Moi**	**Enseignant ou enseignante**	**Commentaires**
1	**La mise en contexte** Formulation du but du projet et des questions guidant la collecte d'informations		☐ Avec aide	
2	**La collecte d'informations** Sélection d'informations liées au thème et à l'ère choisie		☐ Avec aide	
3	**La solution** Formulation du document publicitaire		☐ Avec aide	
4	**La validation** Justification de chaque information du document publicitaire		☐ Avec aide	

*** Critères d'évaluation**

1 Formulation d'un questionnement approprié
2 Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
3 Production d'explications ou de solutions pertinentes
4 Justification adéquate des explications, des solutions, des décisions ou des opinions

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement
dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

LA GRILLE D'ÉVALUATION

Nom : _____

Groupe : _____

CD 2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.

Critères*	Éléments observables	A	B	C	D	E
1	**La mise en contexte** Formulation du but du projet et des questions guidant la collecte d'informations	Le but du projet est formulé très clairement. Toutes les questions sont en lien avec les thèmes ou le public cible.	Le but du projet est formulé clairement. La plupart des questions sont en lien avec les thèmes ou le public cible.	Le but du projet est formulé plus ou moins clairement. OU Quelques questions sont en lien avec les thèmes ou le public cible.	Le but du projet est mal formulé. OU Les questions ne sont pas en lien avec les thèmes ou le public cible.	Le travail est à reprendre.
2	**La collecte d'informations** Sélection d'informations liées aux thèmes ou à l'ère choisie	Plus de cinq renseignements exacts sont sélectionnés et tous sont en lien avec les thèmes ou l'ère choisie.	Cinq renseignements exacts sont sélectionnés et la plupart sont en lien avec les thèmes ou l'ère choisie.	Moins de cinq renseignements sont sélectionnés et la plupart sont en lien avec les thèmes ou l'ère choisie.	Moins de cinq renseignements sont sélectionnés et peu d'entre eux sont en lien avec les thèmes ou l'ère choisie.	Le travail est à reprendre.
3	**La solution** Formulation du document publicitaire	Toutes les informations sélectionnées se retrouvent dans le document publicitaire et chaque formulation est adaptée au public cible.	Toutes les informations sélectionnées se retrouvent dans le document publicitaire et la plupart des formulations sont adaptées au public cible.	La plupart des informations sélectionnées se retrouvent dans le document publicitaire et quelques formulations sont adaptées au public cible.	Quelques informations sélectionnées se retrouvent dans le document publicitaire et quelques formulations sont adaptées au public cible.	Le travail est à reprendre.
4	**La validation** Justification de chaque information du document publicitaire	Toutes les informations du document publicitaire sont justifiées en regard du public cible et de l'ère choisie.	La plupart des informations du document publicitaire sont justifiées en regard du public cible et de l'ère choisie.	Quelques informations du document publicitaire sont justifiées en regard du public cible et de l'ère choisie.	Peu d'informations du document publicitaire sont justifiées en regard du public cible et de l'ère choisie.	Le travail est à reprendre.

* Critères d'évaluation

1 Formulation d'un questionnement approprié
2 Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
3 Production d'explications ou de solutions pertinentes
4 Justification adéquate des explications, des solutions, des décisions ou des opinions

Nom : _____ Groupe : _____

DOCUMENTS D'INFORMATION

LE PRÉCAMBRIEN

L'histoire de la Terre commence il y a 4,6 milliards d'années. À cette époque, notre planète est loin de ressembler à celle que l'on connaît. Elle est couverte de laves brûlantes et entourée de gaz toxiques. Sans cesse, elle est bombardée par des météorites. Pendant plus de 4 milliards d'années, elle va évoluer lentement pour se transformer en un véritable havre de vie. Cette ère géologique correspond au précambrien.

Bien que cette ère soit relativement peu connue à cause de la rareté des traces d'organismes vivants, on sait que le précambrien a été témoin des événements les plus déterminants de l'histoire géologique du monde. Au cours des premiers 800 millions d'années, la surface de la planète se refroidit lentement et passe du liquide au solide. Parmi les roches les plus anciennes connues, on trouve celles découvertes au Groenland, qui datent de 3,8 milliards d'années.

Le refroidissement de la surface terrestre donne le coup d'envoi à la formation des océans. La vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère, provenant des nombreuses éruptions volcaniques, se condense et retombe sur Terre sous forme de pluies torrentielles, pendant plusieurs millions d'années. Tout un déluge qui permet l'apparition de la vie.

Les premiers organismes vivants, des bactéries, se développent dans des milieux hostiles, au fond des océans. Elles vivent dans l'obscurité, près de sources d'eau chaude privée d'oxygène, mais chargée de soufre et de métaux.

Les cyanobactéries apparaissent à la surface des océans. Celles-ci utilisent la photosynthèse : elles transforment l'énergie du Soleil en énergie chimique utilisable par la cellule, tout en libérant de l'oxygène. Ce précieux gaz se répand d'abord dans les océans, jusqu'à saturation, puis dans l'atmosphère.

C'est ainsi que la concentration d'oxygène dans l'atmosphère s'accroît graduellement et que les conditions se mettent en place pour permettre enfin l'apparition de formes de vie plus complexes. Les protistes émergent il y a 1,8 milliard d'années. Ce sont des organismes rudimentaires qui comprennent les algues unicellulaires, les protozoaires et les levures. Leur cellule est beaucoup mieux structurée que celle des bactéries. Elle est équipée d'un noyau clairement distinct du reste de la cellule qui contient le bagage génétique de l'organisme. Il s'agit des cellules eucaryotes qui vont éventuellement servir de base aux organismes des quatre grands règnes du vivant : les protistes, les champignons, les plantes et les animaux.

Après maintes mutations, processus de reproduction et sélections naturelles, les premiers organismes multicellulaires font leur apparition vers la fin du précambrien. Les algues multicellulaires et les premiers invertébrés marins à corps mou se mettent à proliférer. Il aura fallu 4 milliards d'années pour que s'installe la vie…

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

DOCUMENTS D'INFORMATION (*suite*)

LE PALEOZOÏQUE

Il y a 543 millions d'années, la vie sur Terre est en pleine effervescence. La presque totalité des embranchements animaux tels qu'on les connaît aujourd'hui voit le jour et une biodiversité importante s'installe dans les différents écosystèmes terrestres et marins. Cette ère est appelée le paléozoïque, un terme qui signifie « vie ancienne ».

Celle-ci est subdivisée en six périodes :

- Le cambrien : cette période débute avec l'apparition de nombreux invertébrés à coquilles dures, dont les plus connus sont les trilobites. Leurs membres articulés marquent un pas important dans l'évolution de la mobilité. Bien qu'ils se restreignent au milieu marin, les organismes vivants se diversifient et s'installent dans des espaces encore vierges. Ce phénomène est facilité par un climat plus doux et par un taux d'oxygène plus élevé dans l'atmosphère et les océans.
- L'ordovicien : la mer est peu profonde, mais grouille de vie. Les premiers vertébrés font leur apparition. Il s'agit des agnathes, des animaux qui ressemblent aux poissons d'aujourd'hui, mais sans mâchoires (leur bouche est constamment ouverte). Leur squelette rigide est une véritable révolution. Il leur permet de se déplacer beaucoup plus aisément que tout autre organisme marin. La fin de l'ordovicien est marqué par la disparition de plus de 60 % des espèces marines. Les causes sont méconnues, mais on soupçonne l'avènement d'une ère glaciaire.
- Le silurien : quelques millions d'années plus tard, alors que le climat s'adoucit, des formes primitives de plantes envahissent les terres. Au même moment, les eaux marines voient naître les premiers poissons à mâchoires. Ainsi équipés, ils peuvent aisément attraper leur proie.
- Le dévonien : cette période est aussi appelée « l'âge des poissons ». Certains poissons quittent les eaux pour aller explorer les terres. L'évolution a permis à leurs nageoires de se transformer en pattes. Le progrès ne s'arrête pas là. Les plantes développent des mécanismes prodigieux pour mieux coloniser les terres. C'est l'arrivée des premières plantes à graines.
- Le carbonifère : ce système géologique est principalement connu pour ses vastes forêts à écorces et ses marécages qui s'étendent sur les terres. Ces systèmes vont éventuellement se décomposer pour former des stocks de charbon encore utilisés aujourd'hui.
- Le permien : un méga-continent, la Pangée, s'assemble à cette époque, regroupant toutes les terres émergées. La Pangée est envahie par les reptiles. Ces derniers ont appris à pondre des œufs dotés d'une coquille, ce qui facilite leur reproduction hors de l'eau. Ils supplantent rapidement les amphibiens. La fin du permien est toutefois marquée par une extinction massive des espèces.

Plusieurs théories sont avancées pour expliquer cette crise. Certains chercheurs pensent qu'elle a pu être causée par une baisse draconnienne du niveau des océans, par une dégradation du climat, par des impacts de météorites ou encore par une période de fortes activités volcaniques. Toujours est-il que le paléozoïque s'achève avec l'anéantissement de 90 % des espèces marines et près de 70 % des espèces terrestres.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

DOCUMENTS D'INFOMATIONS (*suite*)

LE MÉSOZOÏQUE

Le mésozoïque est l'ère géologique que plusieurs connaissent : c'est l'âge des dinosaures et autres grands reptiles. Ces animaux sont de loin les plus impressionnants en taille et en puissance que la Terre ait abrités. Cette période d'une durée de 180 millions d'années correspond aussi aux débuts des mammifères ainsi qu'au morcellement de la Pangée qui donne naissance aux continents actuels.

Le règne des reptiles

Il y a 245 millions d'années, la vie animale émerge à nouveau, à la suite de l'extinction massive de la fin du paléozoïque. Les reptiles se diversifient pour former principalement les reptiles mammaliens (ancêtres des mammifères) et les archosaures. Ces derniers évoluent pour donner naissance aux dinosaures, aux reptiles volants (ptérosaures) et aux crocodiliens.

Il faut attendre la période du jurassique, quelque 40 millions d'années plus tard, pour que les dinosaures deviennent le groupe animal le plus important. Tout d'abord rares et de taille modeste, ils forment graduellement plusieurs lignées dont les brontosaures (un gigantesque herbivore de 30 tonnes) et les tyrannosaures (le plus imposant de tous les carnivores, long de 15 mètres et haut de 5 à 6 mètres). La plupart d'entre eux régnèrent pendant plus de 150 millions d'années.

Bien que les reptiles mammaliens soient beaucoup moins développés que les autres, ils possèdent des caractéristiques intéressantes, notamment au niveau des dents. Alors que celles des archosaures sont de forme conique, les dents du *Lystrosaurus* se différencient pour mastiquer adéquatement les plantes. Toutefois, malgré ces adaptations, les mammifères n'auraient jamais pu se développer si une extinction massive n'avait pas fait disparaître la totalité des dinosaures il y a 65 millions d'années.

La dérive des continents

Au début de l'ère mésozoïque, la Terre n'était composée que d'un seul continent, la Pangée. Cette dernière se fragmente ensuite en deux ensembles puis en six. Les continents ainsi formés sont similaires à ceux d'aujourd'hui, soit l'Amérique du Nord et du Sud, l'Afrique, l'Eurasie, l'Australie et l'Antarctique. Cette fragmentation, causée sans doute par une énorme éruption volcanique, entraîne de profonds changements terrestres, notamment la hausse du niveau des mers et la création de zones climatiques. En effet, l'uniformité du climat disparaît pour former trois zones distinctes en fonction des latitudes : une zone glaciale au niveau des pôles, une zone tempérée près des tropiques et une zone équatoriale. Ce sont ces différents climats qui permettent à la faune et à la flore de se diversifier.

L'ère du mésozoïque se conclut par une autre extinction massive. Selon les scientifiques, celle-ci serait attribuable à l'impact d'une énorme météorite qui aurait frappé la Terre dans la région du golfe du Mexique. De cette catastrophe naturelle, il ne restera que quelques ossements de dinosaures…

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

DOCUMENTS D'INFORMATION (*suite*)

LE CENOZOÏQUE

Les dinosaures ne sont plus. Place aux mammifères ! Longtemps demeurés cachés dans les arbres ou dans les buissons, ces derniers peuvent enfin se développer en toute liberté. Depuis 65 millions d'années, ils n'ont cessé de se diversifier et de croître.

Les mammifères

D'abord peu évolués, les mammifères ont appris à assurer leur survie par l'acquisition de nombreuses spécificités. Contrairement aux reptiles, ils ont le sang chaud, un atout qui leur permet de s'adapter plus facilement à différentes zones climatiques. Ils possèdent également un meilleur système digestif, des sens plus aigus et surtout des moyens de reproduction plus sophistiqués. En effet, la plupart des mammifères adoptent un mode de reproduction interne. Les petits se développent dans le ventre maternel, ce qui empêche les autres animaux d'attaquer les œufs.

Les mammifères se répartissent en deux sous-groupes, soit les placentaires (qui possèdent un placenta) et les marsupiaux (mammifères à poche ventrale). Jusqu'à la séparation de l'Australie du reste des continents, ces deux groupes cohabitent et les marsupiaux dominent les autres mammifères.

Durant la première période du cénozoïque, le tertiaire, on voit apparaître le « tigre à dents de sabre », l'hyracothérium (ancêtre du cheval) et les premiers grands singes. Les mammouths arrivent plus tard, il y a environ 4 millions d'années.

Les fleurs et les oiseaux

Parallèlement, les plantes à fleurs envahissent l'ensemble des terres immergées. Ces plantes ont développé un mode de reproduction original : elles contiennent à la fois les cellules reproductrices femelles et mâles. Elles arrivent à se reproduire grâce au travail des insectes.

À la même époque, les oiseaux se multiplient. Ce sont les seuls descendants des archosaures. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ils ne descendent pas des reptiles volants (les ptérosaures), mais de petits dinosaures coureurs dont les pattes avant se sont transformées pour former des ailes.

Les hominidés

Les premiers hominidés apparaissent sur Terre il y a environ 4 millions d'années. L'australopithèque marche debout, taille la pierre et fait le feu. Il s'est éteint environ 2,4 millions d'années avant notre ère.

Le premier représentant de l'homme moderne, l'*Homo sapiens*, fait son apparition il y a 195 000 ans environ. Son plus proche cousin vivant est le chimpanzé.

Le climat

La seconde période du cénozoïque, le quarternaire amorcé il y a 1,8 million d'années, est ponctuée par des cycles climatiques de 100 000 ans. Pendant 85 000 ans, la température se refroidit très lentement jusqu'à l'atteinte d'un maximum glaciaire. En l'espace de 15 000 ans, elle se réchauffe ensuite pour atteindre un optimum climatique, où la chaleur est à son summum.

Le dernier maximum glaciaire s'est produit il y a environ 21 000 ans. Montréal était couverte de deux kilomètres de glace. Cet épisode de glaciation s'est terminé il y a 10 000 ans. Grâce à ses outils, l'Homme a pu s'adapter et y survivre

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.