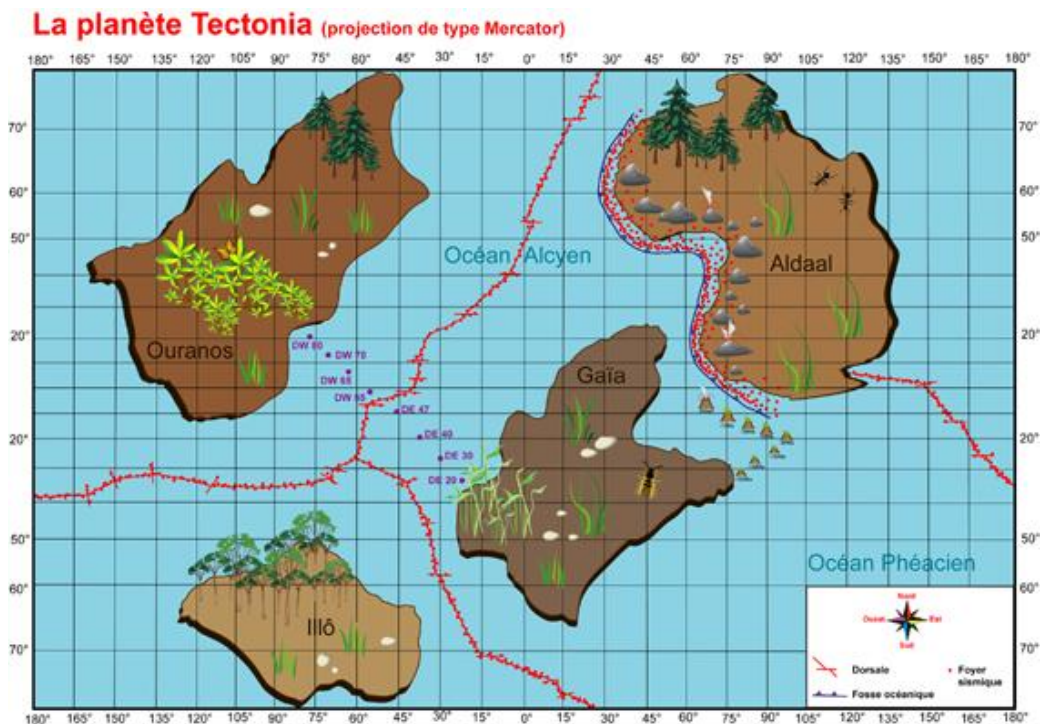


## Tectonia, un puzzle en mouvement



### Service pédagogique :

Stéphanie JAUBERT, responsable pédagogique, du lundi au vendredi de 9h à 12h et de 14h à 18h.

[sjaubert@citedelamer.com](mailto:sjaubert@citedelamer.com)

Tél : 02.33.20.26.35

Françoise CHARTIER, professeur de SVT mise à disposition, le mercredi de 9h à 12h et sur rendez-vous.

[francoise.chartier@ac-caen.fr](mailto:francoise.chartier@ac-caen.fr)

Tél. : 02.33.20.26.35

# Sommaire

<b>I. Présentation générale .....</b>	<b>3</b>
1. Objectifs notionnels.....	3
2. Objectifs méthodologiques .....	3
3. Supports utilisés .....	4
<b>II. Déroulement de l'atelier .....</b>	<b>5</b>
Activité 1 : Rappel du modèle de l'expansion océanique .....	5
Activité 2 : Tectonia a-t-elle toujours eu plusieurs continents ? .....	5
Activité 3 : Zoom sur l'océan Alcyon - La séparation des deux continents Ouranos et Gaïa.....	5
Activité 4 : Reconstitution des positions des continents.....	6
Activité 5 : Bilan .....	6
<b>III. Suggestions de pistes de travail .....</b>	<b>7</b>
<b>IV. Bibliographie et webographie .....</b>	<b>8</b>
1. Livres.....	8
2. Articles de périodiques.....	8
3. DVD .....	9
4. Sites internet de l'annuaire de lien de la Médiathèque .....	9
<b>V. Réalisation des carottes océaniques.....</b>	<b>11</b>

## I. Présentation générale

Le modèle de la tectonique des plaques est établi en classe de 4<sup>e</sup> à partir d'exemples simples et de recherche de similitudes. Ces deux points sont les items utilisés pour la construction et le déroulement de l'atelier proposé :

- ✓ Quelles sont les traces portées par une planète de son histoire antérieure ?
- ✓ Comment interpréter ces traces ?

L'atelier « Tectonia, un puzzle en mouvement » de La Cité de la Mer s'adresse à des élèves ayant acquis les principales notions de tectonique globale. Il se place en illustration du cours de 4<sup>e</sup> ou en introduction du cours de 1<sup>re</sup> S. Les principales notions établies sont reprises en 1<sup>re</sup> S et approfondies par la suite.

L'atelier propose, à travers l'étude d'une planète imaginaire dont la tectonique, les mouvements atmosphériques et les climats seraient similaires à ceux de la Terre, de retrouver et d'illustrer quelques principes fondamentaux de la tectonique comme l'expansion océanique et la datation relative. Les supports utilisés permettent d'aborder avec les élèves diverses activités adaptées à l'illustration des acquis.

Le choix d'une planète fictive est une volonté de placer les élèves dans un contexte original, différent de celui avec lequel ils ont été familiarisés. Volonté également de leur faire appliquer les principes de datation et de reconstitution chronologique avec la rigueur qu'exige le raisonnement scientifique, tout en leur proposant un support et des activités ludiques.

L'élève est confronté à la planisphère de la planète Tectonia et doit reconstituer une partie de son histoire tectonique en utilisant les données paléontologiques et sédimentaires qu'il recueille lui-même par l'analyse de carottes océaniques. Celles-ci sont constituées de fossiles fictifs inclus dans un mélange de plâtre et de sable.

### 1. Objectifs notionnels

- Comprendre l'extension des bassins de sédimentation en relation avec l'expansion océanique (l'accrétion océanique).
- Identifier les preuves de l'expansion océanique et établir une reconstitution dans le temps du plancher océanique.
- Comprendre la sédimentation sur le « tapis roulant » et noter comment les sédiments déposés permettent la datation du plancher.

### 2. Objectifs méthodologiques

- Saisir des informations et les mettre en relation logique dans un but explicatif.

- Dater la séparation des continents et reconstituer leurs mouvements (recherche de la position antérieure des continents).
- Utiliser une échelle paléontologique.
- Appliquer des principes de datation relative.
- Identifier des fossiles en utilisant des tableaux.
- Exploiter des données de carottes de sédiments.
- Initiation aux techniques d'exploitation de carottes océaniques.
- Savoir localiser à partir de coordonnées géographiques (longitude, latitude).

### **3. Supports utilisés**

- ✓ Une carte de la planète et de ses continents mobiles.
- ✓ Des carottes océaniques réalisées en plâtre et sable.
- ✓ Fossiles fictifs réalisés en pâte FIMO.
- ✓ Des outils d'exploitation des carottes.
- ✓ Documents d'exploitation : planches didactiques des fossiles de Tectonia, coordonnées géographiques de sites fossilifères.
- ✓ Animation « Naissance d'une dorsale et sédimentation associée ».

## II. Déroulement de l'atelier

### Activité 1 : Rappel du modèle de l'expansion océanique

La planète Tectonia est présentée aux élèves par une carte de la planète : « Sœur jumelle de la Terre, la planète Tectonia est une planète découverte par nos explorateurs... Votre mission de géologues avertis consiste à les aider à reconstituer une partie de son histoire tectonique ! »

Une discussion collective s'engage afin de définir les caractéristiques de la planète et de rechercher les preuves d'une activité tectonique (séisme, volcanisme, fosse océanique, dorsales...).

L'existence de dorsales (et d'un point chaud) permet le rappel des phénomènes géologiques au niveau de ces structures.

La réflexion est alors ciblée sur l'expansion océanique ; l'hypothèse d'une fragmentation de masses continentales préexistantes est formulée. Un problème se pose : comment reconstituer l'histoire des masses continentales et retrouver leur position antérieure ?

### Activité 2 : Tectonia a-t-elle toujours eu plusieurs continents ?

Les élèves travaillent en binôme et disposent de :

- ✓ une maquette-plan de la planète ;
- ✓ les continents de Tectonia déplaçables sur la maquette ;
- ✓ un tableau de coordonnées géographiques de sites fossilifères ;
- ✓ une planche didactique des fossiles de Tectonia.

Ils doivent alors localiser sur les continents mobiles les sites fossilifères. À l'aide de ces indices, ils cherchent à reconstituer les masses continentales originelles et les dates approximatives de leur séparation en s'aidant des fossiles et des contours plus ou moins complémentaires des masses continentales (reconstitution de la masse continentale originelle).

### Activité 3 : Zoom sur l'océan Alcyen - La séparation des deux continents Ouranos et Gaïa

Il est proposé aux élèves de dater plus précisément la séparation des deux continents Ouranos et Gaïa et de reconstituer leur position à différentes époques.

Visualisation de l'animation « Naissance d'une dorsale et sédimentation associée ».

La séparation est la conséquence de l'ouverture et de l'expansion de l'océan Alcyen. On rappelle que la sédimentation a été continue et que l'âge du plancher augmente en s'éloignant de la dorsale.

À chaque binôme est alors distribué deux carottes océaniques qu'ils doivent exploiter avec méthode :

- ✓ localiser géographiquement les deux carottes ;
- ✓ mesurer la hauteur de chaque carotte et y placer des repères de mesure ;
- ✓ dégager les fossiles, les identifier et les dater (à l'aide de la planche didactique) ;
- ✓ reporter les résultats sur un schéma à compléter en respectant l'échelle ;
- ✓ déduire l'âge du plancher océanique.

#### **Activité 4 : Reconstitution des positions des continents**

Chaque binôme reporte sur la carte la position de ses deux carottes. En replaçant le point de localisation de chaque carotte au niveau de la dorsale, ils retrouvent, à l'aide du continent mobile, la position du continent au moment de la formation du plancher de la carotte correspondante. Ils retrouvent ainsi la position du continent à 2 époques différentes.

#### **Activité 5 : Bilan**

Mise en commun des résultats des différents groupes pour répondre à la question : à quelle époque les 2 continents se sont-ils séparés ?

Placement des 2 continents à -10, -30, -50 et -80 millions d'années.

Positionnement des continents antérieurement à l'ouverture de l'océan Alcyen.

### III. Suggestions de pistes de travail

En 4<sup>e</sup> comme en 1<sup>re</sup> S, l'enseignant peut compléter l'atelier par une visite du Pavillon des Expositions Permanentes en utilisant l'itinéraire thématique « La tectonique des plaques » à télécharger sur <http://www.citedelamer.com/enseignants/colleges-et-lycees/>.

Avec une classe de 1<sup>re</sup> S, il est possible d'utiliser le point chaud et l'alignement des guyots pour étudier le mouvement de la plaque tectonique.

Après la visite, la généralisation de la notion de tectonique des plaques peut se faire sur la maquette de Tectonia en utilisant :

- ✓ la dorsale, lieu de création de lithosphère océanique ;
- ✓ la fosse océanique, zone de subduction et donc de résorption de lithosphère avec formation d'une cordillère.

## **IV. Bibliographie et webographie**

### **1. Livres**

**Tectonique des plaques : L'activité interne du globe terrestre et ses conséquences / Simon Amaudric du Chaffaut. - Grenoble (Isère) : CRDP de l'académie de Grenoble, 1999. - 188 p.**

L'auteur, géologue et enseignant en sciences de la Terre, tente d'expliquer le fonctionnement global de la machine Terre grâce à la théorie de la tectonique des plaques. Il en développe les arguments, détaille les structures et aborde les causes et conséquences de la dynamique du globe terrestre : volcanisme, séismes, formation des chaînes de montagnes...

**Espace adulte / Cote : S54 AMA**

**Les fureurs de la Terre / Claude Allègre - Paris : Odile Jacob, 1991. - 247 p. (Points ; 12.).**

L'auteur propose une étude scientifique destinée à tout public sur les éruptions et les séismes.

**Espace adulte / Cote : S52 ALL**

**La Terre / Philippe Bouysse.- Paris : Unesco/Nouvelle Arche de Noé éd., 2006. - 47 p. - (Explique-moi... Raconte-moi... ; 63).**

12/14 ans

Ce livre présente les principaux aspects des " sciences de la Terre ". La place de notre planète dans l'univers et dans le système solaire, sa structure, la tectonique des plaques, le rôle de l'atmosphère et de l'hydrosphère, la formation des reliefs, les glaciations, les risques naturels sont autant de thèmes abordés dans un souci constant de mise en relation avec la vie des hommes.

**Espace jeunesse / Cote : T5 BOU**

**La terre une planète active / Yves Gautier.- Paris : Larousse, 1996. - 96 p. - (Encyclopédie des jeunes).**

12/14 ans

Cet ouvrage aborde 3 thèmes : l'histoire de la Terre et ses mouvements ; les roches et les minéraux ; le rôle de l'atmosphère et des océans dans l'évolution des climats.

**Espace jeunesse / Cote : T5 GAU**

### **2. Articles de périodiques**

**L'Atlantique se prépare à disparaître.**

in : **Science et vie**, Mars 2014. - N°1158 : Gluten, aspartam, lait... Enquêter sur les nouveaux interdits alimentaires.

p.97-103



Les dernières mesures sismiques indiquent que le plancher océanique au large du Portugal plongera progressivement sous le continent. Ce mouvement se propagera le long des côtes africaines et américaines engloutissant à terme l'océan Atlantique.

### **Comment les continents bougent-ils ?**

in : **Images Doc**, Novembre 2008. - N°239 : L'histoire de la terre.

p. 29

L'article retrace l'évolution des continents et de leurs mouvements et explique ce phénomène en évoquant notamment les plaques et les dorsales océaniques.

### **Parce que les plaques évoluent, les océans naissent et meurent.**

in : **Science et vie junior**, Décembre 2007. - Hors-série n°71 : Les 100 choses à savoir en science.

La surface de la Terre est un puzzle d'une quinzaine de pièces : les plaques tectoniques. Entraînées par les mouvements du manteau, elles se déplacent de quelques centimètres par an, s'étalent, rétrécissent ou se fracturent. Là naissent les océans et poussent les montagnes. Cet article revient sur la disparition de l'océan Téthys il y a 80 millions d'années et sur l'étirement de la plaque africaine qui pourrait conduire à la formation d'un océan.

### **La tectonique des plaques**

in : **La Recherche**, Novembre 2006. - Les dossiers - n°25 : L'histoire de la Terre.

Cet article répond aux diverses questions que l'on pourrait se poser sur la tectonique des plaques. Et il met en valeur le rôle des océans et du plancher océanique. Il est illustré de cartes, schémas et photographies.

## **3. DVD**

**Atalante Pacifique / Laurent Billard.- Vanves : Centre de ressources et d'information sur les multimédias pour l'enseignement supérieur, 2000. - 52 min.**

Ce film a été tourné durant la mission Polynaut qui s'est déroulée à bord de l'*Atalante* du 21 août au 26 septembre 1999 dans le Pacifique Sud. Le but de cette mission était d'étudier les plaques et les volcans sous-marins à travers l'observation des points chauds du Pacifique.

**Espace adulte / Cote : S64 BIL**

## **4. Sites internet de l'annuaire de lien de la Médiathèque**

**Planète Terre - Département de géologie et de génie géologique de l'université de Laval, Québec.**

Un cours d'introduction et de culture scientifique en sciences de la Terre, accessible à tous, axé sur les petits et grands phénomènes qui affectent et régissent notre planète.

Consultez particulièrement les pages consacrées à la géodynamique interne.

[http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete\\_terre.html](http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.html)

**Ressources pédagogiques - Sciences de la Vie et de la Terre, Académie de Rouen.**

Des ressources pédagogiques mises à la disposition des enseignants pour illustrer leurs cours de collège et lycée.

<http://svt.spip.ac-rouen.fr/>

**Découvrez l'ensemble des ressources disponibles  
à la Médiathèque de La Cité de la Mer grâce au catalogue en ligne :**

<http://mediathequedelamer.com/les-ressources/catalogue/>

## V. Réalisation des carottes océaniques

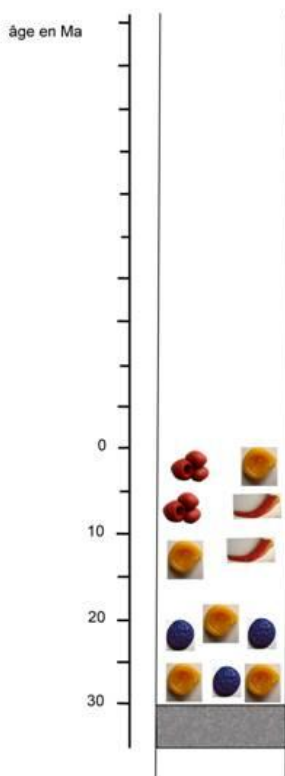
Les carottes sont réalisées dans des demi-tubes de PVC ou des demi-tubes de carton d'expédition de posters. Le mélange sable et plâtre est réalisé dans les proportions suivantes :

- 5 doses de sable de quartz (type sable de Loire) ;
- 1 dose de plâtre à modeler ;
- 1 dose d'eau.

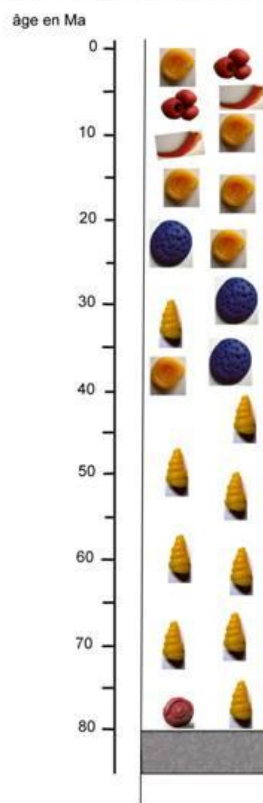
Les faux fossiles sont réalisés en pâte FIMO.

Les carottes sont réalisées selon les modèles suivants :

Carottes océaniques de Tectonia DE 40 et DW 63

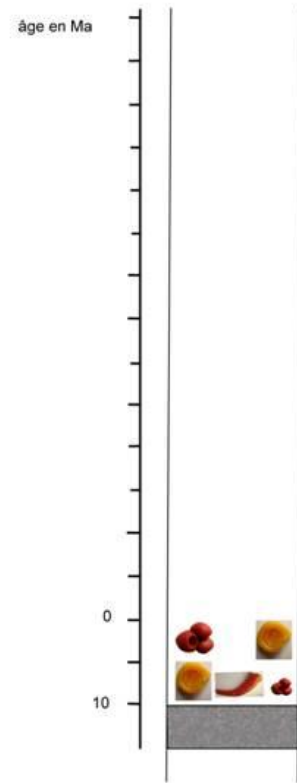
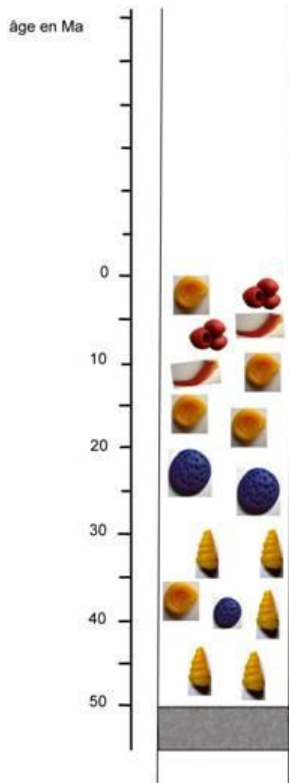


Carottes océaniques de Tectonia DE 20 et DW 80



Carottes océaniques de Tectonia DE 30 et DW 70

Carottes océaniques de Tectonia DE 47 et DW 55



Ci-dessous le document chronologique à réaliser pour permettre l'analyse des fossiles des différentes carottes :

