









Construire et personnaliser des activités pratiques grâce au générateur de Kml Jamstec.

Utilisation dans les programmes	1 ^{ère} S : Thème 1-B La tectonique des plaques : l'histoire d'un modèle. Tale S : 1-B le domaine continentale et sa dynamique. MPS : Sciences et vision du monde SL : Géosphère
Capacités et attitudes	utiliser les TICE (SIG, Google earth, tableur) pour saisir, rechercher, extraire et analyser des informations, pour communiquer.

Fichiers utilisés et téléchargeables :

	Tomographie sismique.kmz Vema.kmz
	Fiche technique « utilisation du générateur de tomographie sismique » Fiche technique « creation-de-diagrammes-geochimiques » Fiche technique « conversion-cvs-xls » Document à compléter « Tomographie sismique sous la dorsale atlantique »
	« Vema.xls » « Japon.xls » « Notice de tarare.xls » « Samples.xls » « alpes.xls »

Adresse des sites :

	Japan Agency for marine-Earth Science and Technology.	Générateur de KML	http://www.jamstec.go.jp/pacific21/en/kmlgenerator/index.html
	EarthChem – PetDB, the Petrochemical Database. National Science Foundation	Base de données géochimiques	http://www.earthchem.org/petdb
	Geochemistry of Rocks of the Oceans and Continents Institut Max Planck (D)	Base de données géochimiques	http://georoc.mpch-mainz.gwdg.de/georoc/
	Geochemistry and Archives of ocean floor rocks on networks for Solid Earth Knowledge integration (Jamstec)	Base de données géochimiques	http://www.godac.jamstec.go.jp/ganseki/e
	1001map.fr	Convertisseur GPS/Décimal	http://www.1001maps.fr/?page=22

Prise en main du logiciel

Construire une tomographie sismique horizontale

- **Ouvrir** le générateur de kml Jamstec à partir de l'adresse consignée page 1.
- En vous aidant de la fiche technique **réaliser** les actions suivantes :
 - Dans la colonne de gauche **choisir** « Seismic Tomography Model »
 - **Descendre** dans la page qui s'ouvre jusqu'au lien « Web Application » qui conduit à l'étape 1
 - **Choisir** le model dans la barre de défilement (Gap-P4 et GAP-P2 donnent des images assez contrastées) et **valider** en cliquant sur « Select The Tomographic Model ».
 - **Etape 2** : **cocher** « horizontal » et valider en cliquant sur « Select The Cross Section ».
 - **Etape 3** : **cocher** « A part of the model area », puis avec la souris **délimiter** une zone qui vous intéresse en cliquant 2 fois sur la carte afin de délimiter les 2 angles opposés d'un rectangle. Les coordonnées GPS (en valeurs décimales) apparaissent.
 - **Choisir** la profondeur à l'aide de la barre de défilement « Depth Range », **valider** en cliquant sur « Select Area ».
 - **Etape 4** : dans les 2 cases de la valeur en %, **noter** dans celle de gauche -1 et dans celle de droite +1, puis « cela permet d'obtenir une meilleure image, **valider** en cliquant sur « Select the Data Range ».
 - **Etape 5** : **cocher** par exemple « on the surface » puis, **valider** en cliquant sur « Select Display Configuration ».
 - Dans l'étape **Confirm Settings**, **valider** en cliquant sur « Generate KML » (en fonction des versions de Google earth il est possible qu'un message d'erreur apparaisse mais il est sans conséquence) », **valider** en cliquant sur « Download KMZ » ; une fenêtre de téléchargement apparait et permet d'ouvrir ou d'enregistrer la carte.

Construire une tomographie sismique verticale

- **Retourner** sur le générateur de KML,
- A l'étape 2 **cocher** « Vertical »,
- A l'étape 3 **délimiter** la direction du profil sismique vertical en cliquant à deux reprises sur la carte ou en entrant des coordonnées GPS (valeurs décimales) **choisir** la profondeur et l'épaisseur de la tomographie, les valeurs proposées permettent d'obtenir une tomographie de l'intégralité de la lithosphère et du manteau
- A l'étape 4 **noter** -1 et 1 respectivement chaque case.
- A l'étape 5 **cocher** « real » et **cocher** le point de vue que vous désirez utiliser, il dépend beaucoup de la zone choisie mais une vue par le Sud demande moins de manipulation de la planète une fois la tomographie chargée sur Google earth.
- **Valider** en cliquant sur « Download KMZ » ; une fenêtre de téléchargement apparait et permet d'ouvrir ou d'enregistrer la tomographie verticale.
- Pour visualiser correctement la tomographie sur Google earth :
 - **orienter** la terre afin que la tomographie soit parallèle à l'horizon.
 - **pivoter** au besoin la planète afin d'avoir la tomographie en haut de l'écran en sélectionnant (clic droit) le curseur N.
 - si la planète est fortement zoomée **redresser** l'horizon en cliquant sur



Prise en main du logiciel (suite)

Construire un diagramme géochimique géolocalisé

1 - Préparation du fichier Excel à partir du model

Remarques préalables:

- comme cette étape peut être longue un fichier à été complété à l'aide des données de la notice de la carte géologique que Tarare (BRGM).
 - cette étape n'est pas forcément à faire par les élèves.
 - si les données sont au format .cvs, les convertir au préalable en fichier .xls à l'aide de la fiche technique de conversion téléchargeable.
- **Ouvrir** le fichier sample.xls, lire les consignes dans l'onglet « ReadMe »
 - **Compléter** le tableau de l'onglet « Data » avec les données. Les coordonnées GPS sont à entrer au format décimal avec une virgule.

2 – Réalisation de diagrammes géochimiques.

- **Ouvrir** le générateur de kml Jamstec à partir de l'adresse consignée page1.
- En vous aidant de la fiche technique **réaliser** les actions suivantes :
 - Dans la colonne de gauche **choisir** « Geochemical Data of Rock Samples », **valider** en cliquant sur « Web Application ».
 - **Etape 1** – en cliquant sur parcourir, **charger** le fichier « notice de tarare.xls » **cliquer** sur « Upload » et **valider** en cliquant sur « Select The Data File ».
 - **Etape 2** – **choisir** le type de graphique, pour cela **cocher** « multiple-types : main composition »
 - Dans le tableau qui s'ouvre il est possible d'éliminer des éléments chimiques, par exemple dans la liste « Selected Composition list » **cliquer** sur TiO2 et **cliquer** sur « <<Cancel<< », valider en cliquant sur « Select Output Type and Composition ».
 - **Etape 4** – il est possible de modifier l'apparence du graphique, **choisir** par exemple dans la fenêtre défilante « Form Type » : « square » **valider** en cliquant sur « Set Bar Graph Properties ».
 - **Etape 5** - **positionner** la légende et la marge, **valider** en cliquant sur « Set Legend properties », sur la page qui s'ouvre **valider** en cliquant sur « Generate KML », puis sur « Download KMZ » pour charger le kmz sur Google Earth.
 - Pour visualiser correctement les diagrammes **procéder** comme pour la tomographie sismique et en utilisant les outils de rotation et de déplacement sur la planète (cf. page 2).
 - Il est conseillé de ne pas ouvrir tous les fichiers en même temps pour ne pas les superposer.
 - Il est possible de n'afficher qu'un seul élément chimique en dé cliquant tous les éléments chimiques sauf l'élément choisi.

Exemples d'activités pratiques à faire en classe

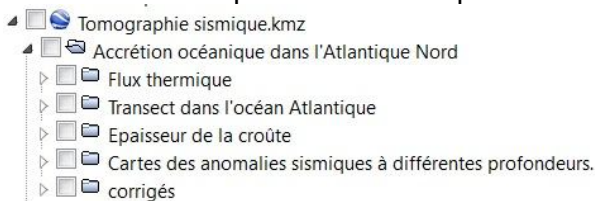
1- Exploiter un kmz pour rechercher l'origine du magma produit au niveau de l'axe de la dorsale et s'auto-corriger (exo niveau 1^{ère} S)

Dans cet exercice l'élève va construire à partir de cartes de tomographies sismiques, prises à différentes profondeurs au niveau d'un transect de l'Atlantique Nord, une tomographie verticale de la lithosphère et du manteau. Cet exercice permet aux élèves de s'approprier la notion de tomographie sismique et en facilite la lecture ultérieurement. Il permet aussi de leur faire constater que le magma ne vient pas des profondeurs et qu'il est produit en sub surface dans l'asthénosphère. Il exploite la notion de la variation de la vitesse des ondes sismiques en fonction du matériau et de sa densité donc de son état solide ou en fusion partielle.

Informations techniques

Activités proposées

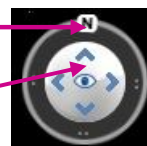
- **Ouvrir** le fichier « Tomographies sismiques » et développer le dossier « Accrétion océanique dans l'Atlantique Nord ».



- Dans le dossier Flux thermique, **ouvrir** le fichier du même nom (extrait du dossier « Divergence.kmz » accessible sur le site), **cliquer** sur l'outil « Ajuster l'opacité » et faire coulisser vers la gauche le curseur afin de localiser l'origine de ce flux thermique au niveau du fond de l'océan.



- **Fermer** ce fichier et **ouvrir** le fichier « Transect dans l'océan Atlantique ». Le trajet qui apparaît correspond au lieu de l'étude, cliquer sur le trait jaune et dans la fenêtre qui s'ouvre cliquer sur « Afficher le profil d'élévation », il correspond à celui représenté sur le document papier qu'il va falloir compléter.
- A partir des informations contenues dans le dossier « cartes des anomalies de la vitesse **réaliser** successivement pour tous les fichiers en partant du plus superficiel les actions suivantes :
 - **ouvrir** le fichier, « 29-51 km » qui correspond à la vitesse des ondes entre 29 et 51 km de profondeur. Il est possible de diminuer l'opacité de la carte en agissant sur le curseur, ceci permet de mieux voir l'emplacement du curseur du profil d'élévation.
 - **fermer** ce fichier et ouvrir le suivant.
- **Vérifier** le travail réalisé en ouvrant le dossier « corrigé » Pour visualiser correctement la correction (tomographie verticale) sur Google earth :
 - **orienter** la terre afin que la tomographie soit parallèle à l'horizon.
 - **pivoter** au besoin la planète afin d'avoir la tomographie en haut de l'écran en sélectionnant (clic droit) le curseur N.
 - si la planète est fortement zoomée **redresser** l'horizon en cliquant sur la flèche.
- **Ouvrir** le fichier « épaisseur de la croûte ».



- **localiser** la zone où le flux thermique est la plus intense.

- **mettre en relation** le flux thermique et les reliefs abyssaux.

-**déplacer** la souris sur ce profil afin de déplacer le point rouge sur le transect océanique. Il correspond

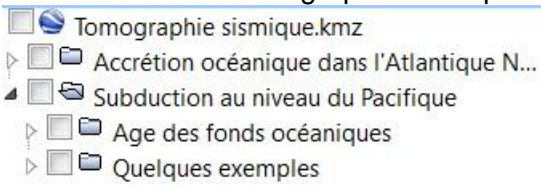
- **colorer** la portion du transect correspondant à cette profondeur en respectant le codage couleur (rouge pour des vitesses ralenties par rapport à la vitesse moyenne (blanc) et bleu, vitesse accélérée). Compléter le document.

-**Rechercher** à partir des informations contenues dans cette coupe au travers de la lithosphère et du manteau le lieu de formation du magma.

- **extraire** les informations afin de **dessiner** sur le graphique le Moho au niveau de ce transect .

2- Relations entre l'âge de la lithosphère océanique et le pendage de la plaque plongeante (exo niveau T^{ale} S)

Fondé comme le sujet d'ECE utilisant Tectoglobe ou Sismolog. Il permet de voir que les plaques plongent de manière différente dans le manteau en fonction de leur âge.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ouvrir le fichier « Age des fonds océaniques » à partir du dossier « Subduction au niveau du Pacifique » dans le dossier « Tomographie sismique.kmz »  <ul style="list-style-type: none"> • Ouvrir le générateur de tomographie sismique Jamstec à l'aide du lien et en vous aidant des consignes de la fiche technique, réaliser une tomographie verticale dans chacune des zones. | <ul style="list-style-type: none"> • Rechercher des zones où la plaque Pacifique converge avec les autres plaques qui la bordent et sélectionner trois zones où l'âge de la plaque est différent (Jurassique, crétacé inférieur et miocène par exemple) • Comparer le pendage des plaques plongeantes en fonction de leur âge. |
|---|---|

Les roches produites dans les zones de subduction (exo niveau T^{ale} S)

Cette activité peut compléter celle proposée dans l'activité « Subduction_Japon » téléchargeable sur le site « http://eduterre.ens-lyon.fr/eduterre-usages/ressources_gge/subduction_Japon », être associée à la conception d'une tomographie sismique verticale sous le japon....

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ouvrir le générateur de tomographie sismique jamstec à l'aide du lien, en vous aidant des consignes de la fiche technique, réaliser des diagrammes de la composition chimique de quelques roches magmatiques du japon ; pour cela à l'étape 1 charger le fichier excel « Japon.xls ». • Charger de la même façon le fichier « Vema.xls » afin de construire des diagrammes de composition chimique pour les roches du plancher océanique. | <ul style="list-style-type: none"> • construire des diagrammes et comparer les compositions chimiques des roches magmatiques du Japon. • comparer le % de SiO₂, de Ca/Na/K par rapport à celles des roches magmatiques des zones d'accrétion océanique. |
|--|--|

Les roches qui composent les montagnes (exo niveau T^{ale} S)

Cette activité est à construire à l'aide des outils disponibles :

- Fichier « alpes.xls » qui contient des données géochimiques sur quelques roches alpines
- Cartes géologiques « Geol_50.klm » et « Structure des alpes » accessibles dans le dossier « tomographie sismique.kml/les roches qui composent les montagnes »

(remarque : le corrigé des diagrammes géochimiques est donné si besoin dans ce même dossier mais le but est de réaliser son propre travail).

- **Construire** une activité type ECE permettant de montrer que l'on trouve des roches du plancher océanique dans les chaînes de montagne.