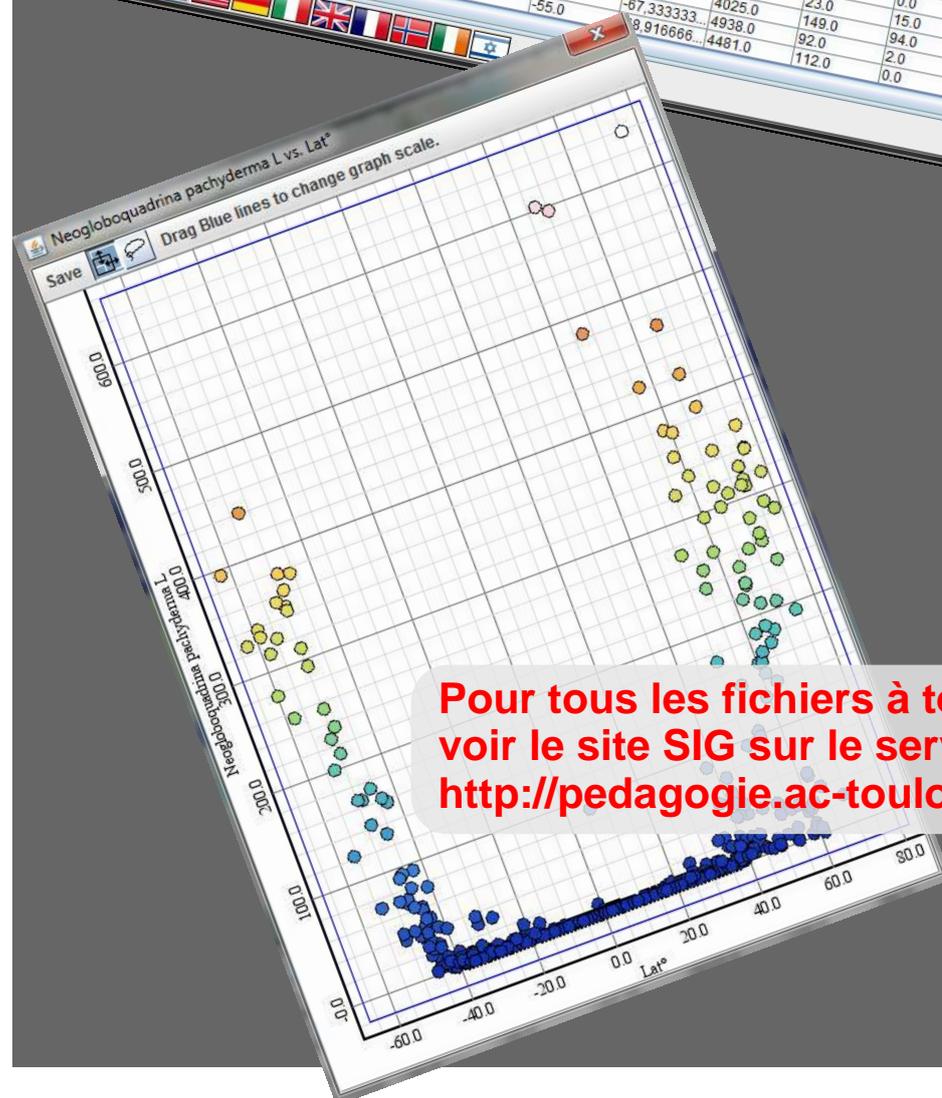
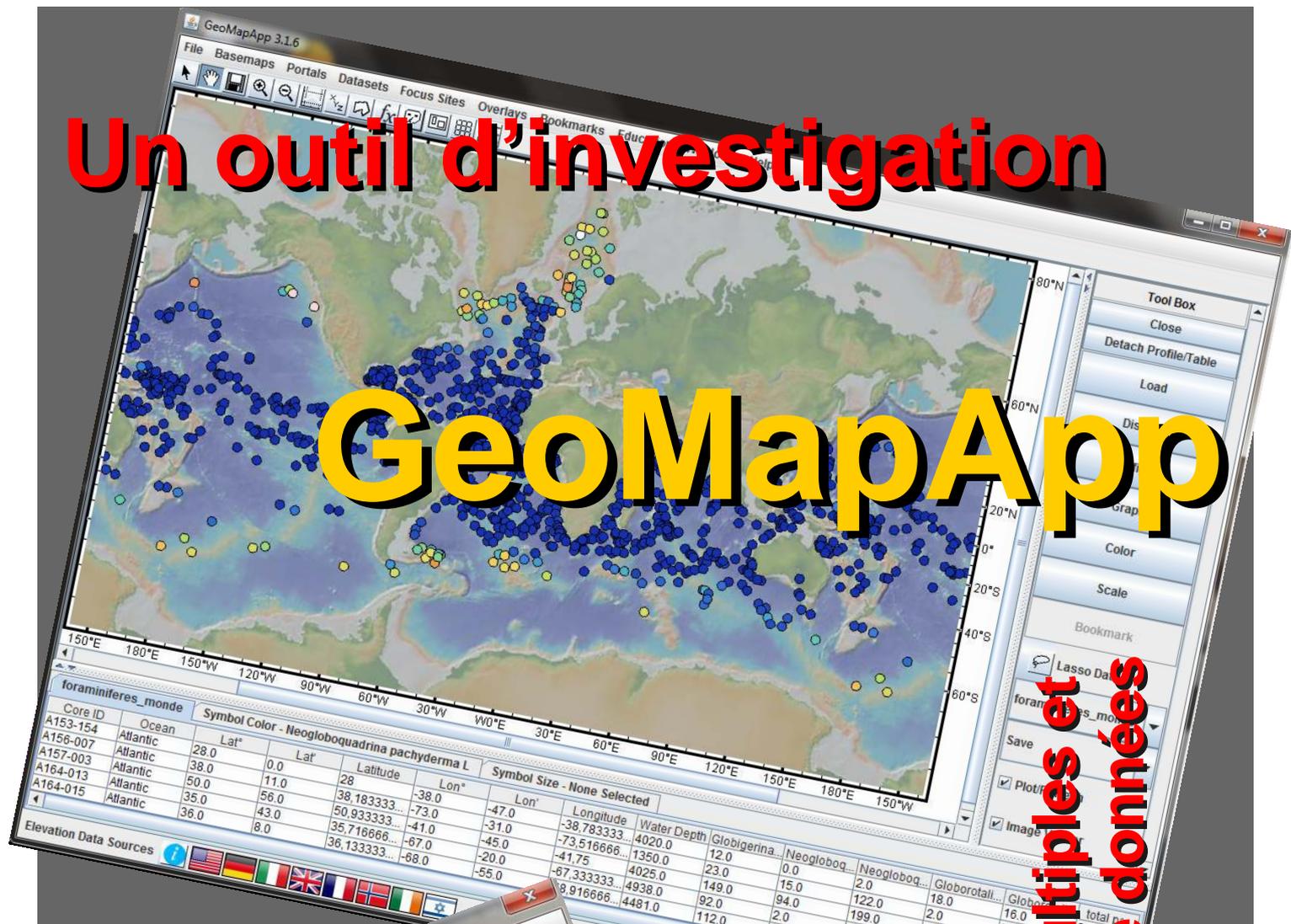


Un outil d'investigation

GeoMapApp

Requêtes multiples et
traitement de données

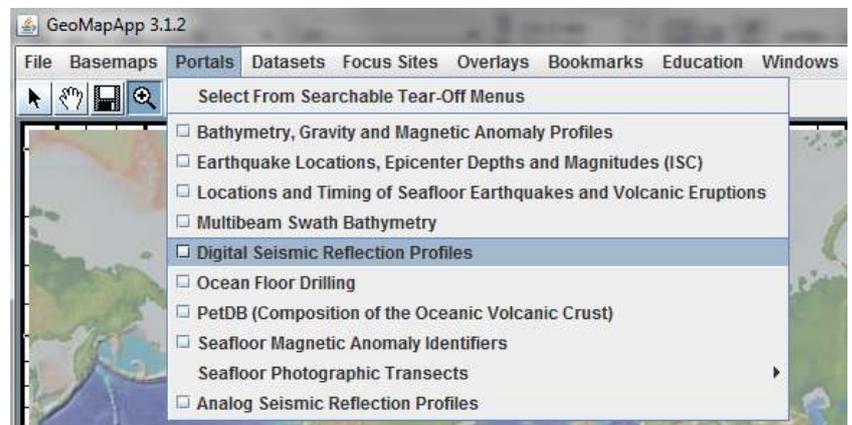


Pour tous les fichiers à télécharger,
voir le site SIG sur le serveur SVT de Toulouse :
<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/sig/>

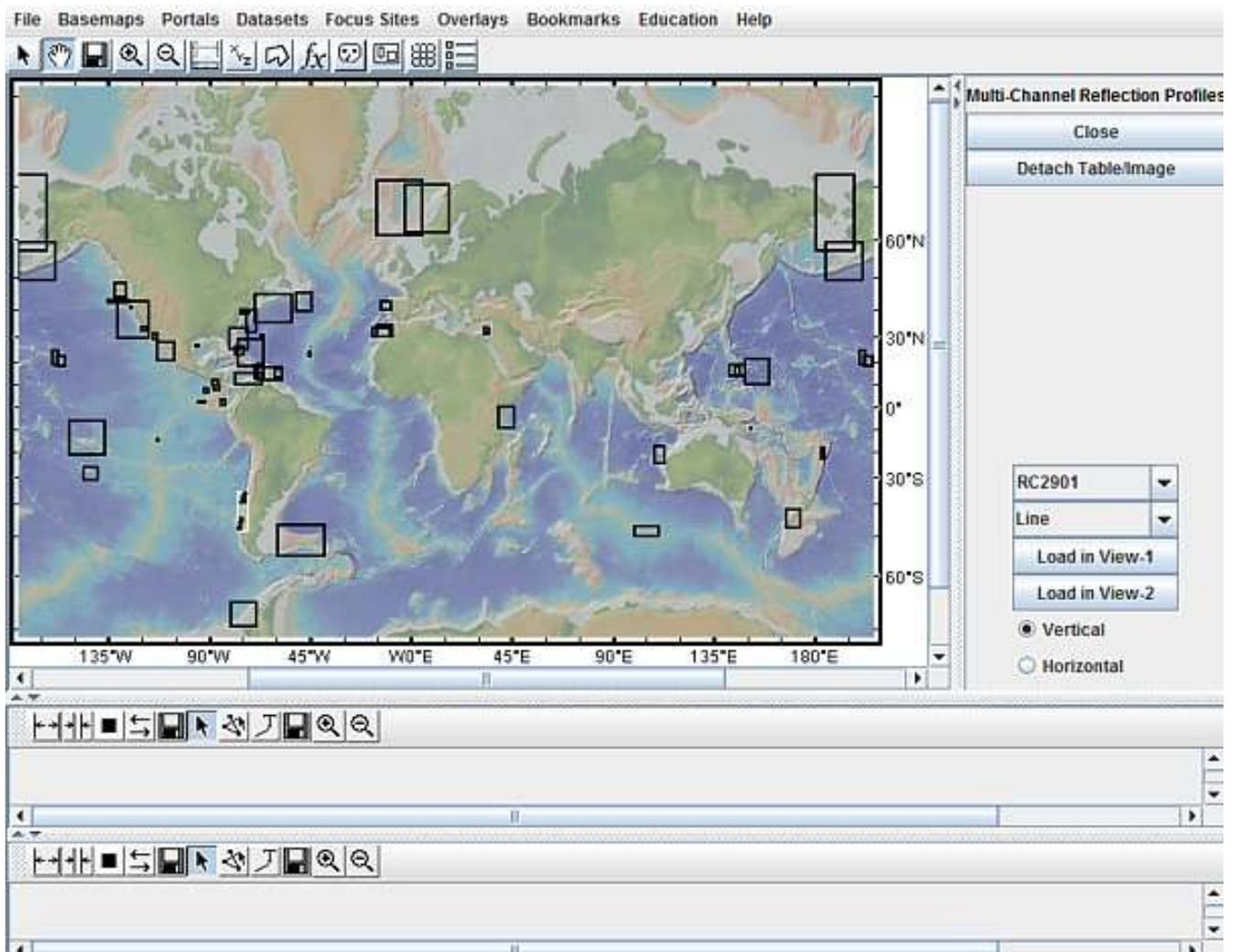
La croûte continentale et ses marges

[Accéder à des profils sismiques de marges](#)

Ouvrir l'application.
Dans **Portals**, activer **Multi-channel Seismic Reflexion Profiles**.

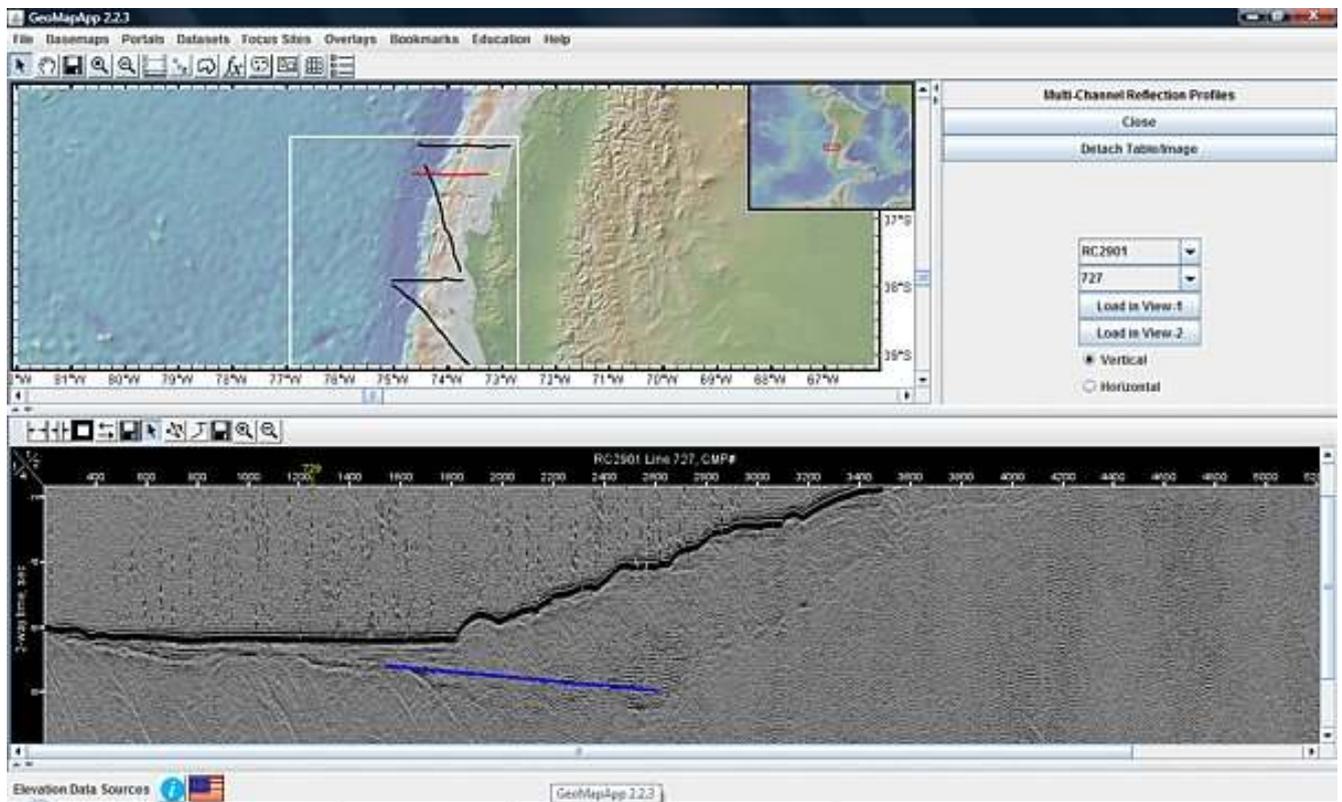


Une page de ce type s'ouvre. On peut choisir une des zones étudiées en faisant un clic droit à l'intérieur d'un rectangle (en mode curseur)

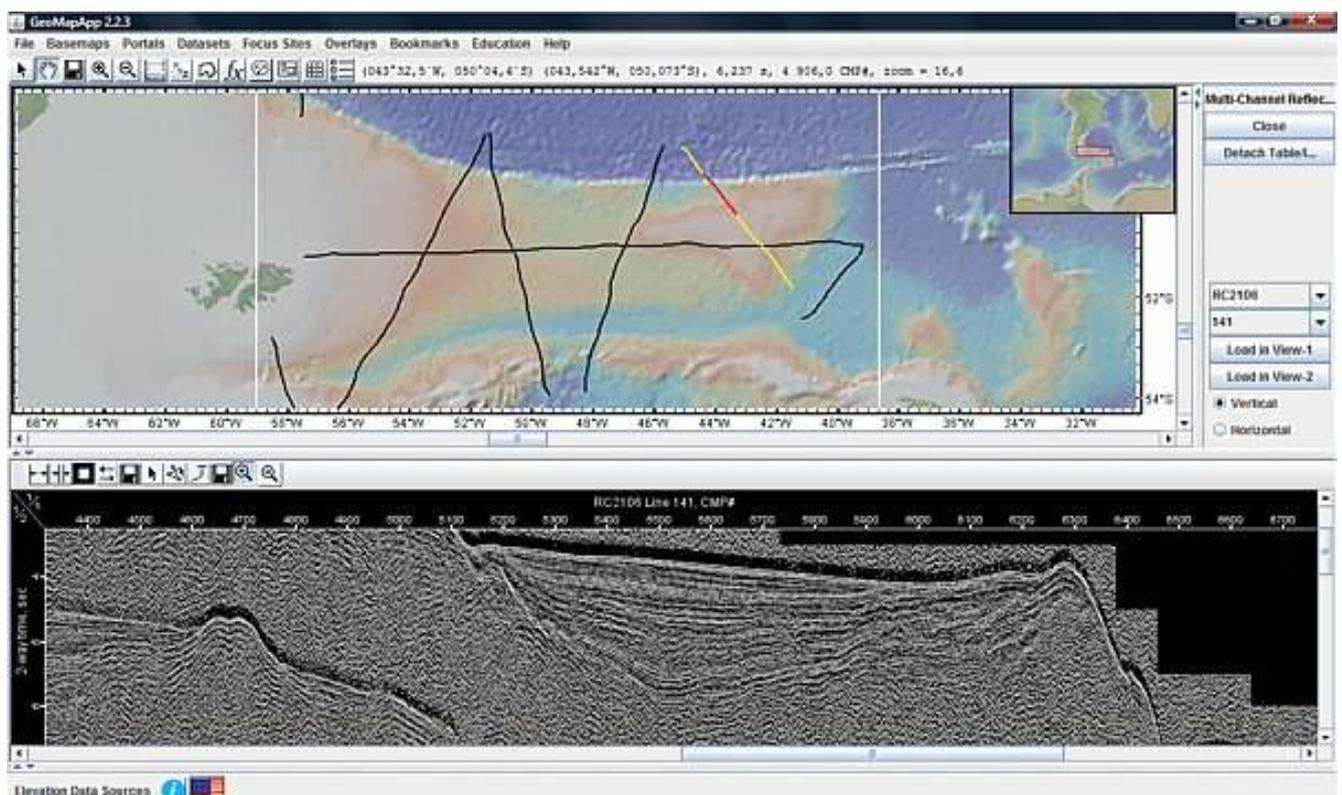


A titre d'exemples, on peut obtenir, après traitement de l'affichage (zoom, positif/négatif, étirement horizontal, tracé de réflecteurs, ...), les images suivantes:

- dans une marge active, en compression (région de subduction d'une croûte océanique)



- dans une marge passive, en distension (sédimentation syntectonique)



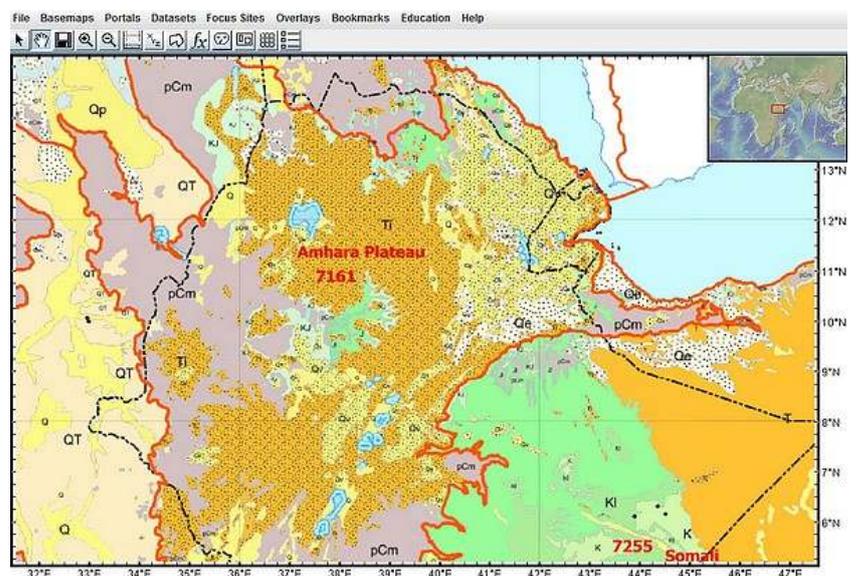
La croûte continentale et ses marges

[Accéder à des cartes géologiques mondiales](#)

Ouvrir l'application.
Dans **Basemaps**, activer
Geological Maps.
Puis choisir.



Exemple: carte géologique de l'Afrique centrée sur les Afars.



La fenêtre **Layer Manager** permet de classer les couches et de régler leur degré de transparence.



Le bouton **Legend** permet d'accéder à une légende de la carte. Ici en taille réelle, ces légendes peuvent manquer de lisibilité.

EXPLANATION

	Geologic Province Outline		Triassic and Permian
	Geologic Province Name		Permian-Carboniferous
	Geologic Province Code		Carboniferous
	Center of Oil or Gas Field		Carboniferous and Devonian
	Country Boundary		Devonian
	Quaternary (undivided)		Upper and Middle Devonian
	Holocene		Devonian and Silurian
	Pleistocene		Silurian
	Cenozoic		Silurian-Ordovician
	Tertiary		Ordovician
	Mesozoic		Ordovician-Cambrian

Le bouton **i** permet de corriger ce défaut par l'accès à des pages contenant des images de bonne qualité (légende notamment).



MAP SHOWING GEOLOGY, OIL AND GAS FIELDS AND GEOLOGIC PROVINCES OF AFRICA, VER. 2.0

Compiled By

Felix Persits¹, Thomas Ahlbrandt², Michele Tuttle², Ronald Charpentier³, Michael Brownfield³, Kenneth Takahashi³

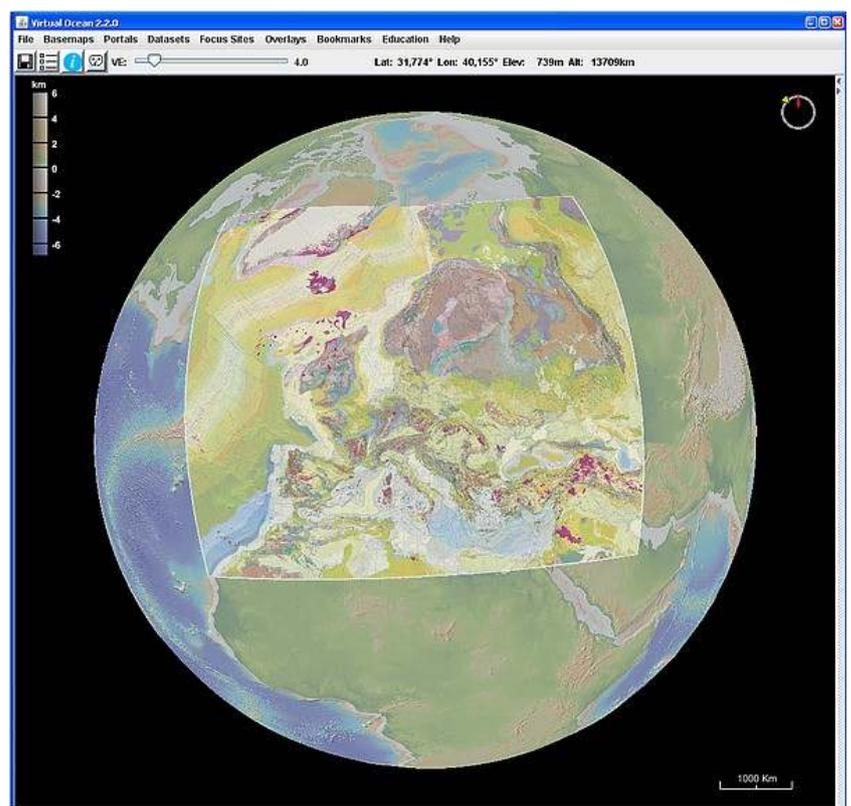


Open File Report 97-470A, version 2.0
2002

This report is preliminary and has not been reviewed for conformity with U.S. Geological Survey editorial standards and stratigraphic nomenclature or with the International Stratigraphic Code... Any use of trade names is for descriptive purposes only, and does not imply endorsement by the U.S. government.

VirtualOcean est le résultat de l'hybridation de Nasa World Wind et de GeoMapApp. Il présente la plupart des fonctionnalités de GMA, mais semble très gourmand en ressources matérielles, et en patience. Des difficultés peuvent apparaître au chargement de certaines grilles notamment.

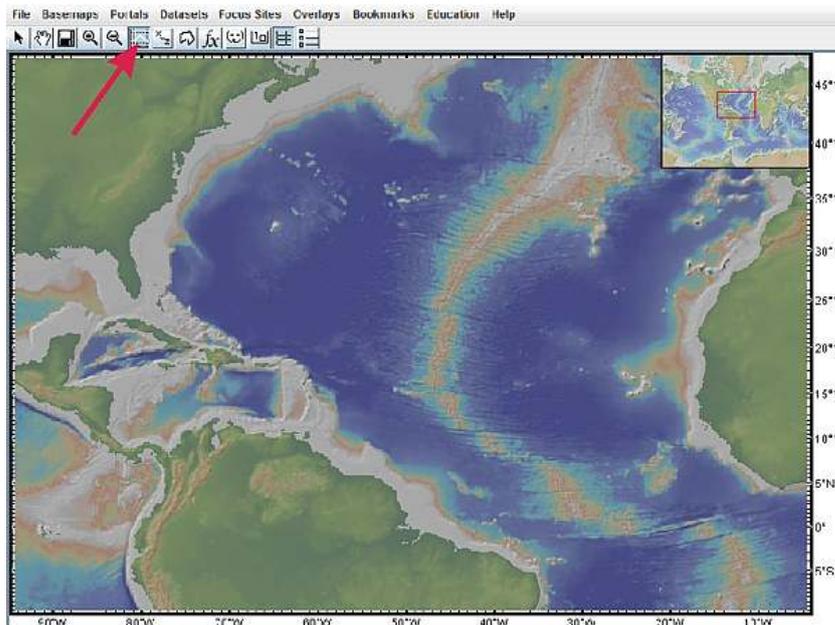
Exemple: carte de l'Europe au 1/5 000 000.



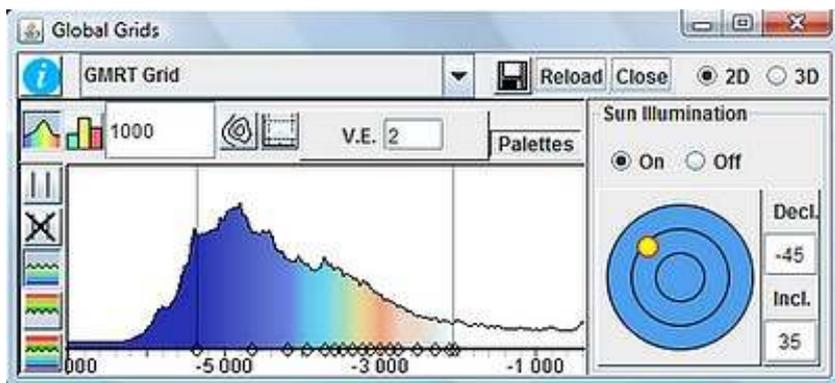
La surface des fonds océaniques

Réaliser un profil topographique

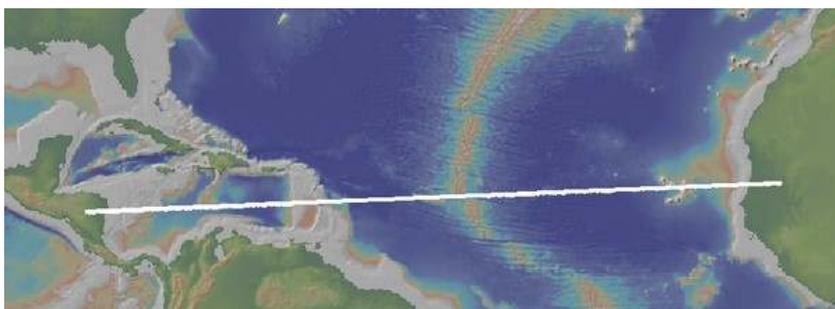
Cliquer sur le bouton **Distance/Profile Tool** qui charge une grille topographique GMRT.



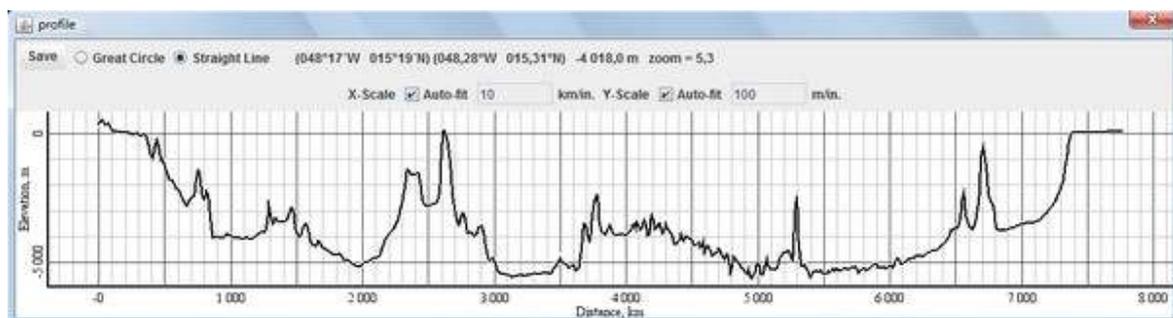
Une fenêtre **Global grids** permet d'effectuer différents réglages (facultatif ici).



Tracer la trajectoire du profil à produire (cliquer-déplacer).

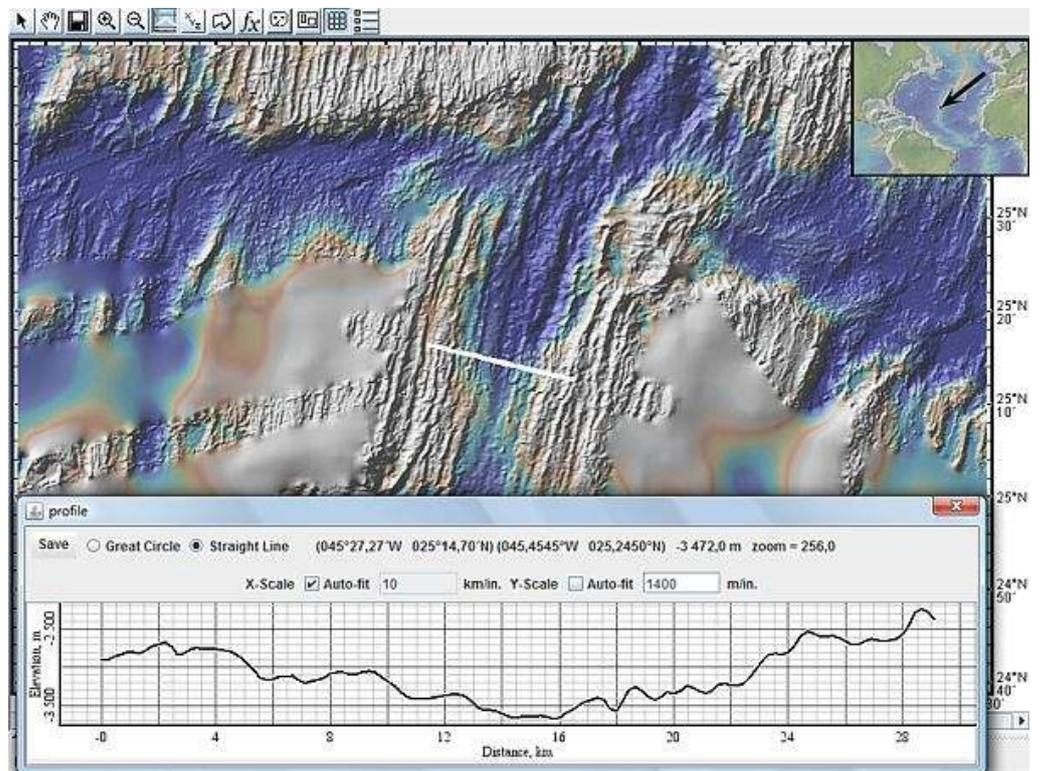


Le profil recherché est construit automatiquement.

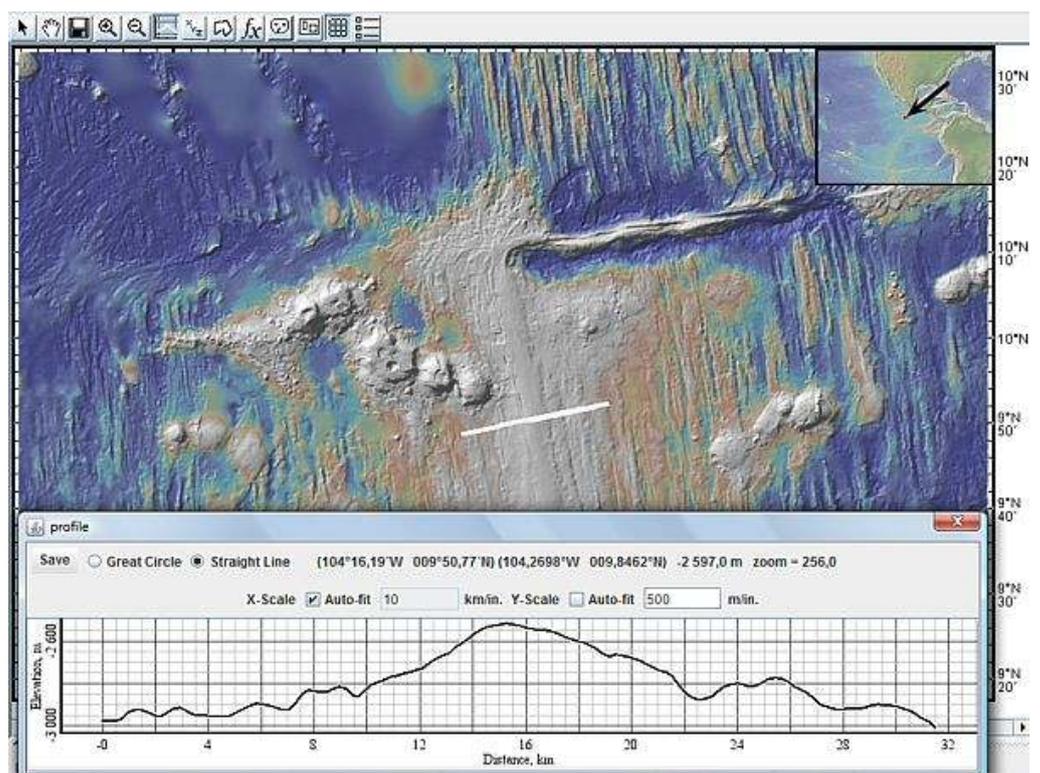


A titre d'exemples complémentaires, 2 coupes à travers des dorsales, à la même échelle de distance:

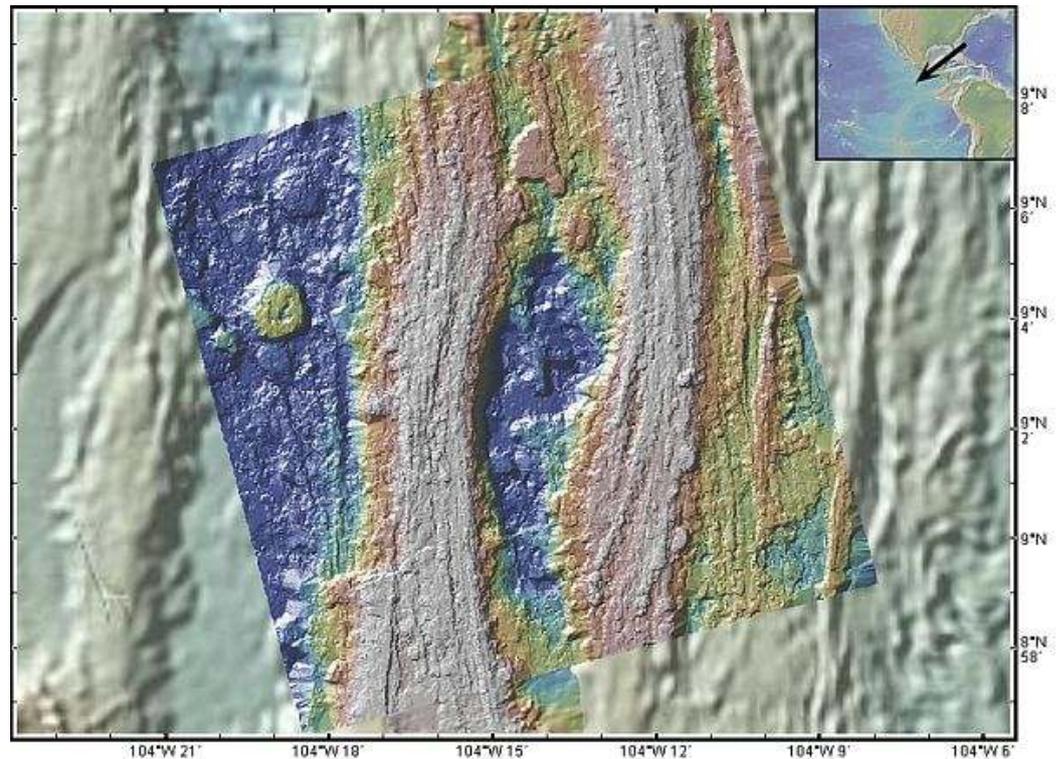
○ Dorsale lente du nord de l'Atlantique



○ Dorsale rapide de l'est du Pacifique

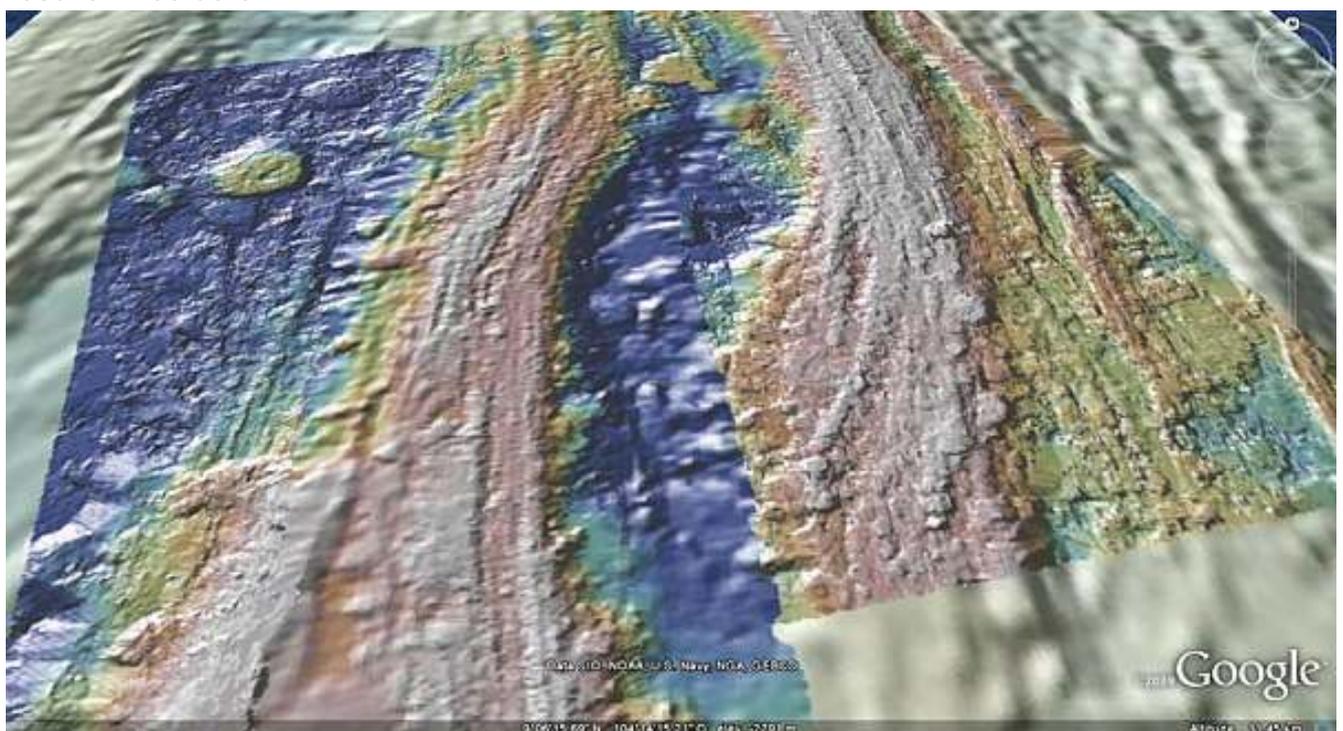


Zoom. Double clic pour sélectionner une zone, puis clic droit pour charger les données.



Il est possible d'afficher une telle zone en 3D dans GoogleEarth. Pour cela, il faut produire un fichier kmz.

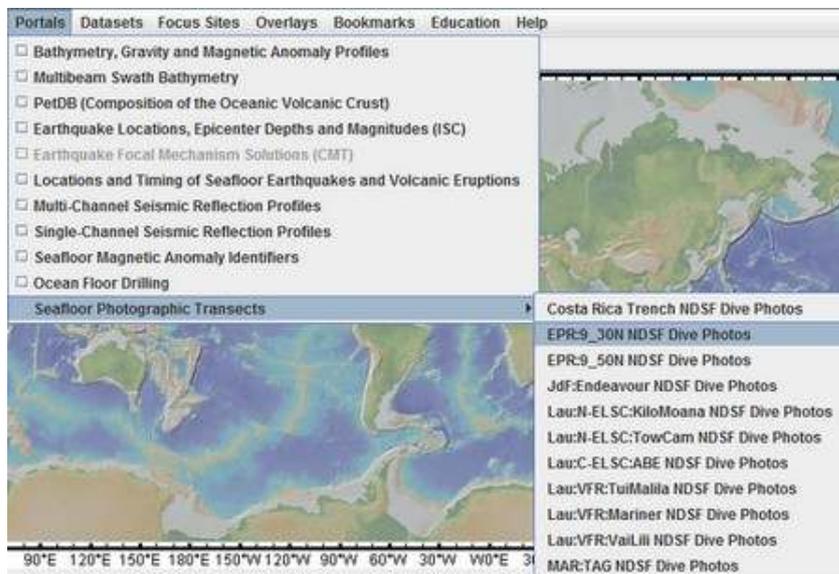
Choisir **Files**, puis **Save map window as Image/Grid File ...**, puis **Image : kmz**.
L'ouverture d'un tel fichier ne donne pas forcément des résultats spectaculaires (l'efficacité dépend des données d'altitude dont dispose GoogleEarth pour la zone concernée). Ici, résultat médiocre.



La surface des fonds océaniques

[Accéder à des clichés des fonds océaniques](#)

Choisir **Portals/Seafloor Photographic Transects** puis choisir une série.



En noir s'affichent les trajectoires du submersible pendant la campagne d'exploration. Cliquer sur les figurés noirs permet de repérer la série de clichés correspondante.



Sur la fenêtre **Shapefile Manager** qui s'est ouverte, la série sélectionnée est surlignée de bleu. Cliquer sur l'ampoule jaune pour ouvrir une première fenêtre d'affichage des photos.

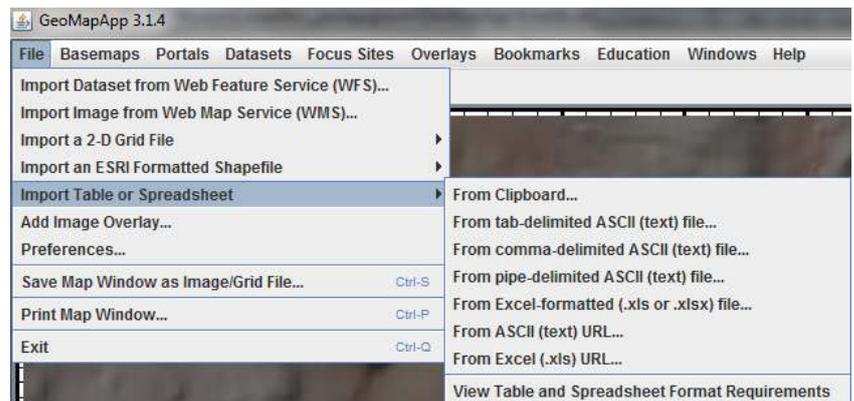
name	type	visible	color	Line	time	depth (m)	hdg (°)	alt (m)	temp1	temp2	image
EPR-9_30N NDSF ...	23	<input checked="" type="checkbox"/>	Black	—	20061..	2527.32	284.22	0.89	1.85	1.88	N/A
Alvin-4280	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Black	—	20061..	2528.32	253.00	0.50	1.84	1.87	N/A
					20061..	2528.29	242.58	0.50	1.84	1.90	N/A
					20061..	2528.31	235.15	0.50	1.84	1.88	N/A
					20061..	2528.25	229.66	0.39	1.84	1.89	N/A
					20061..	2527.56	262.71	0.88	1.85	1.87	N/A
					20061..	2527.06	262.97	1.39	1.85	1.85	N/A
					20061..	2526.62	258.17	1.29	1.85	1.87	N/A
					20061..	2526.77	270.16	1.19	1.85	1.87	N/A
					20061..	2526.26	270.89	1.49	1.85	1.88	N/A
					20061..	2526.30	270.12	1.09	1.85	1.88	N/A
					20061..	2525.48	269.78	1.39	1.85	1.85	N/A
					20061..	2525.34	269.69	1.69	1.85	1.89	N/A
					20061..	2525.17	270.34	1.49	1.85	1.84	N/A
					20061..	2525.03	270.73	1.29	1.85	1.88	N/A

La croûte océanique

[Accéder à des données de forage sur l'âge de la croûte et de ses sédiments](#)

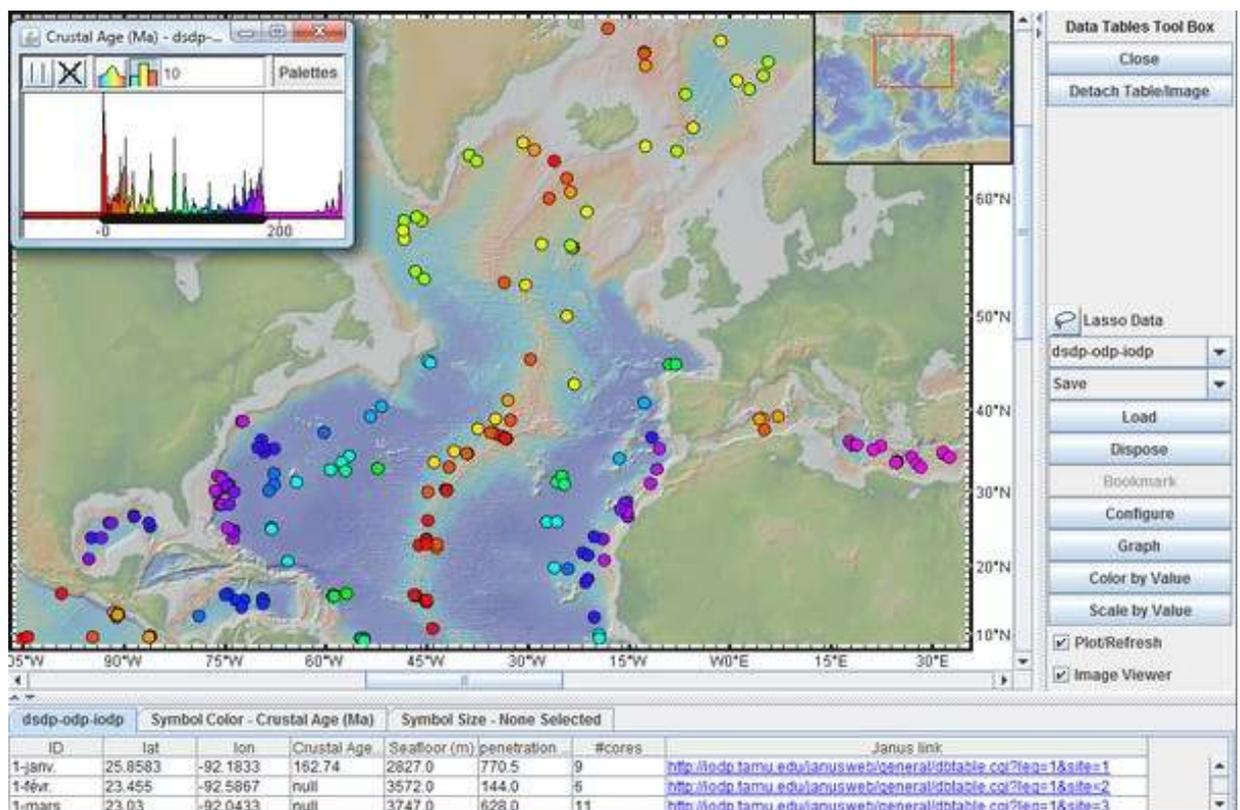
Télécharger le fichier odp-dsdp-iodp.xls, et le placer dans un dossier approprié.
http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/sig/pages/03-croûte_oceanique/03-01_donnees-ages-croûte/dsdp-odp-iodp.xls

Choisir **File/Import Table or Spreadsheet/From Excel-formatted (.xls or .xlsx) file** ... puis le fichier odp-dsdp-iodp dans son dossier de sauvegarde.



Remarque: pour être correctement interprété, un tableau .xls doit contenir en première ligne deux titres de colonnes de type lat ou latitude, et lon ou longitude. Les deux colonnes considérées serviront alors pour le géoréférencement.

Cliquer sur le bouton **Color by Value** qui permet de colorer les points selon la valeur d'un des paramètres, ici l'âge de la croûte. Les points de croûte les plus jeunes sont en rouge, les plus vieux en magenta (arc-en-ciel inversé dans l'outil **Palette** de la fenêtre **Crustal Age**).



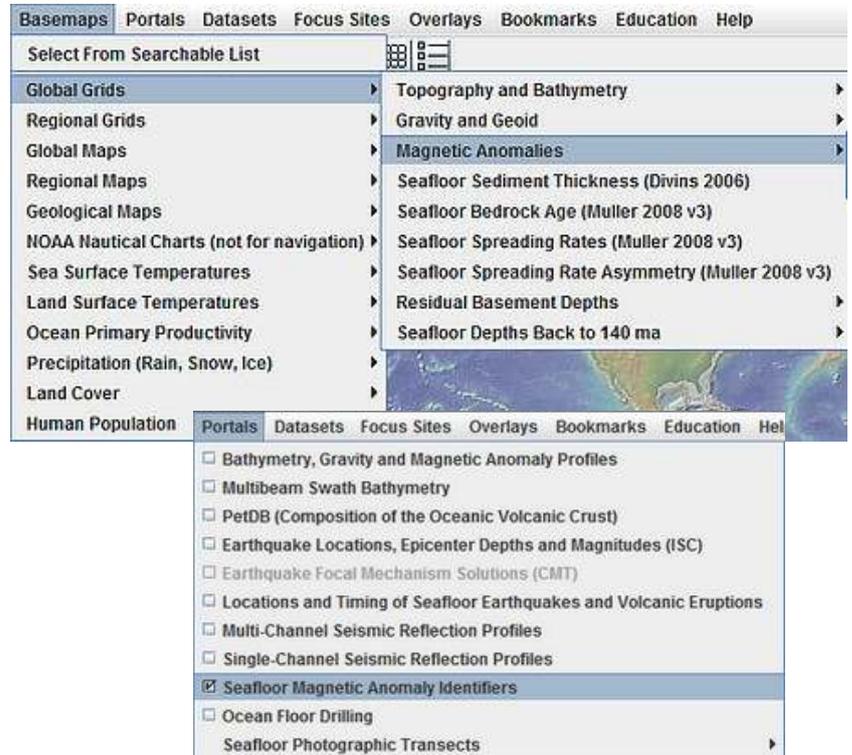
La croûte océanique

Afficher les anomalies magnétiques de la croûte océanique

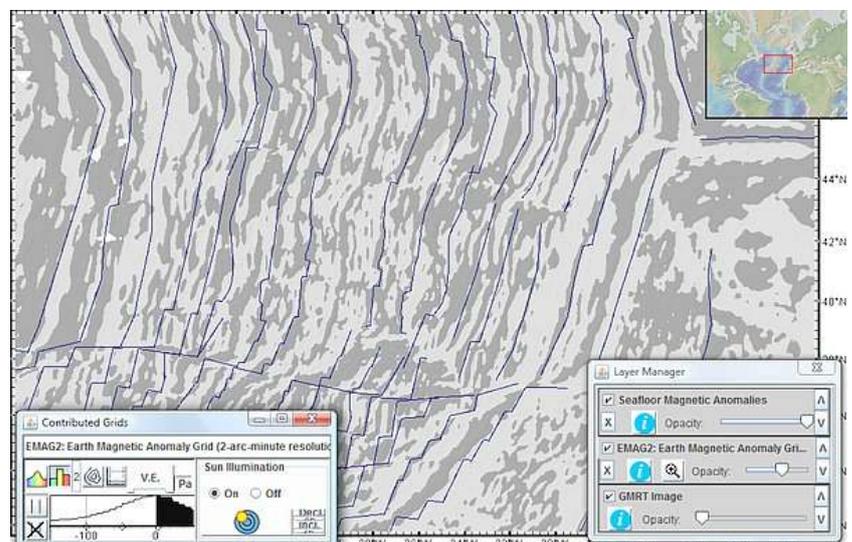
a. Choisir **Basemaps/Global Grids/Magnetic Anomalies/EMAG2** qui charge une carte des anomalies magnétiques. Bricoler la fenêtre **Contributed Grids** pour simplifier l'affichage des anomalies (valeurs négatives en gris clair, valeurs positives en gris sombre).

ou

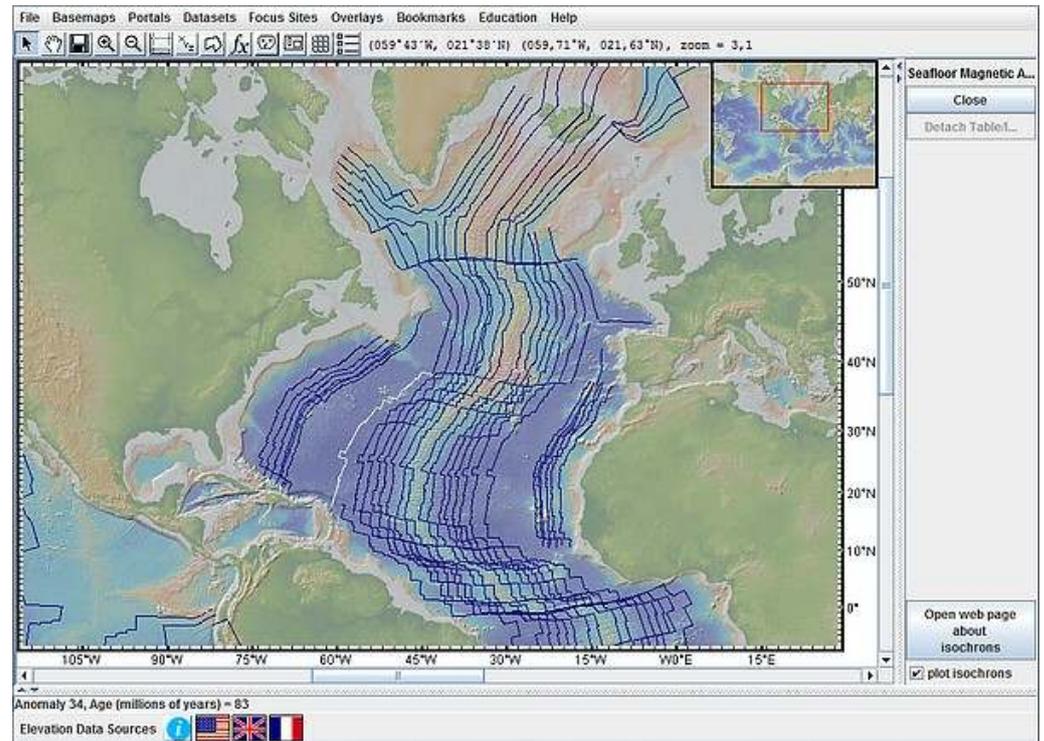
b. Choisir **Portals/Seafloor Magnetic Anomaly Identifiers** qui charge des repères d'anomalies magnétiques majeures.



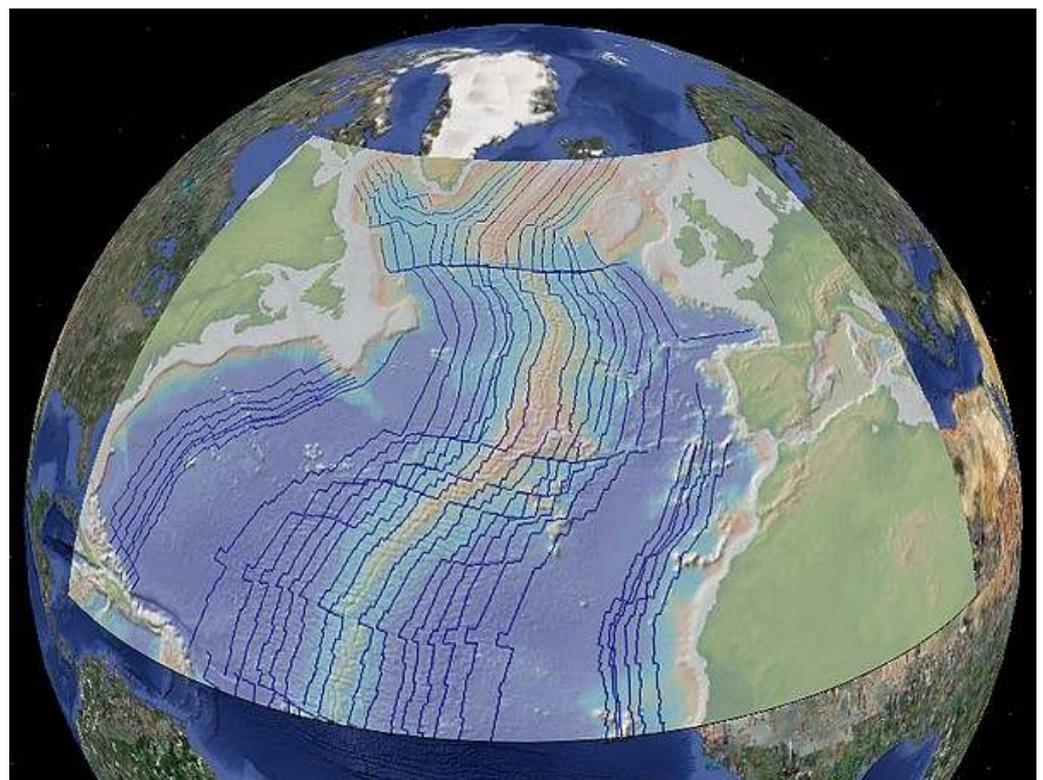
La superposition des deux couches permet de comprendre comment ont été tracés les repères des principales anomalies magnétiques. Le **Layer Manager** permet d'activer/désactiver une couche, de régler sa transparence.



Un clic sur une anomalie permet de l'identifier. Elle devient blanche et son nom et son âge apparaissent en bas et à gauche de la fenêtre (ici anomalie n°34, 83 MA).



Il est possible d'afficher une telle carte sur GoogleEarth en produisant un fichier kmz selon la méthode décrite au bas de la fiche 4.



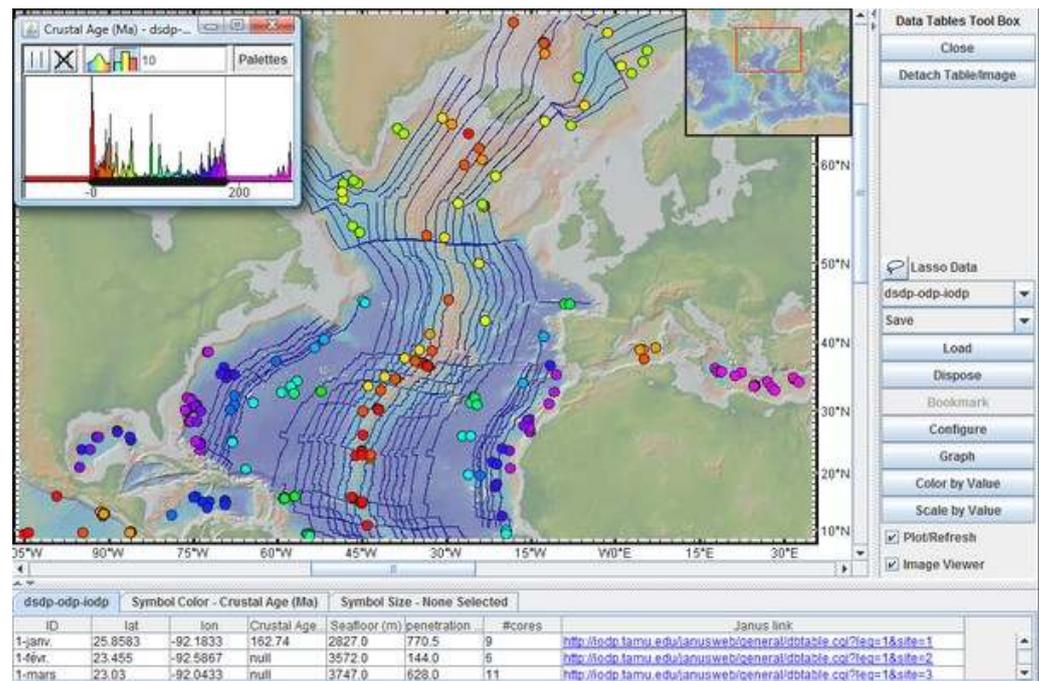
La croûte océanique

Construire un modèle d'âge de la croûte océanique

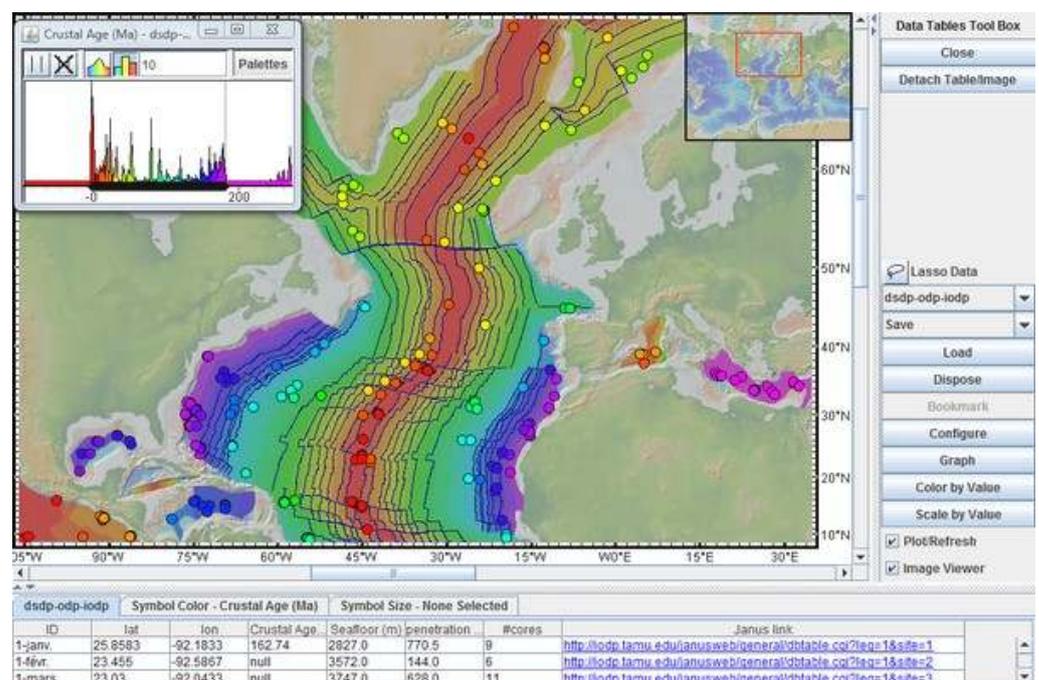
Ouvrir les deux couches présentées dans les fiches 6 et 7 et les superposer.

Il est ainsi possible de comprendre comment un modèle d'âge de la croûte océanique peut être réalisé.

Remarque : En cliquant sur un point, la ligne correspondante du tableau (bas de fenêtre) est surlignée. L'âge exact en ce point est alors disponible.



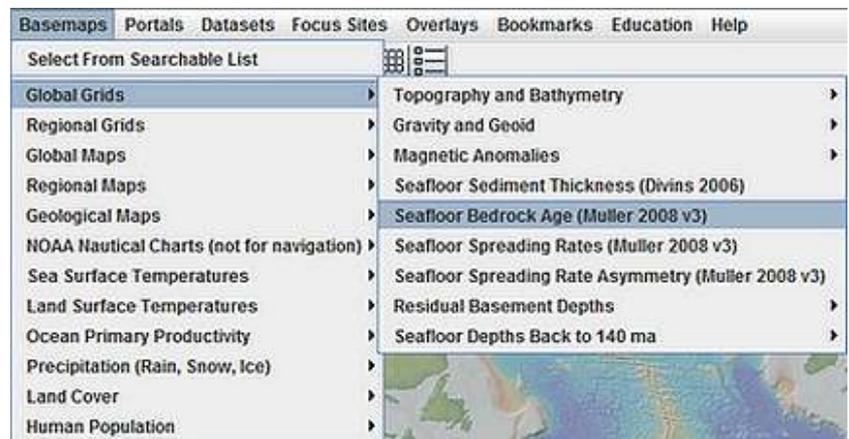
La réflexion peut être confrontée au modèle en vigueur (voir fiche 9) en plaçant de dernier en dessous des couches précédentes (utiliser pour cela la fenêtre **Shapefiles manager**).



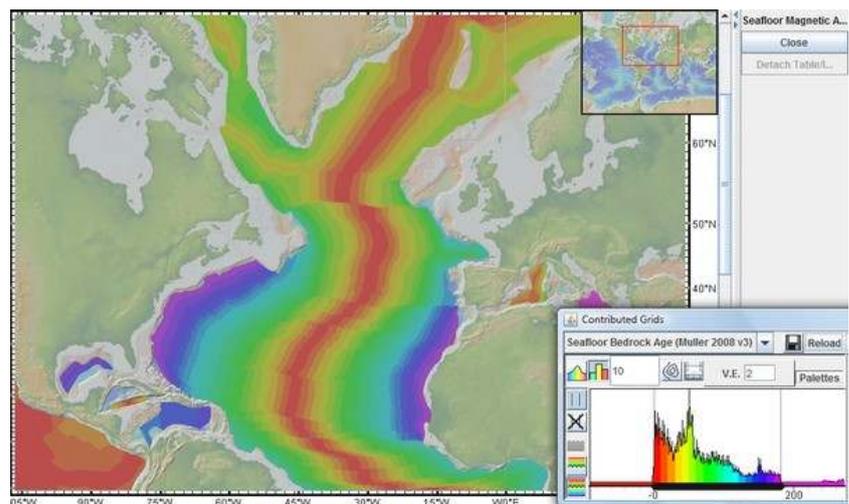
La croûte océanique

Afficher un modèle d'âge de la croûte océanique

Choisir **Basemaps/Global Grids/Seafloor Bedrock Age** (Muller 2008 v3) qui charge un modèle récent de l'âge de la croûte océanique.

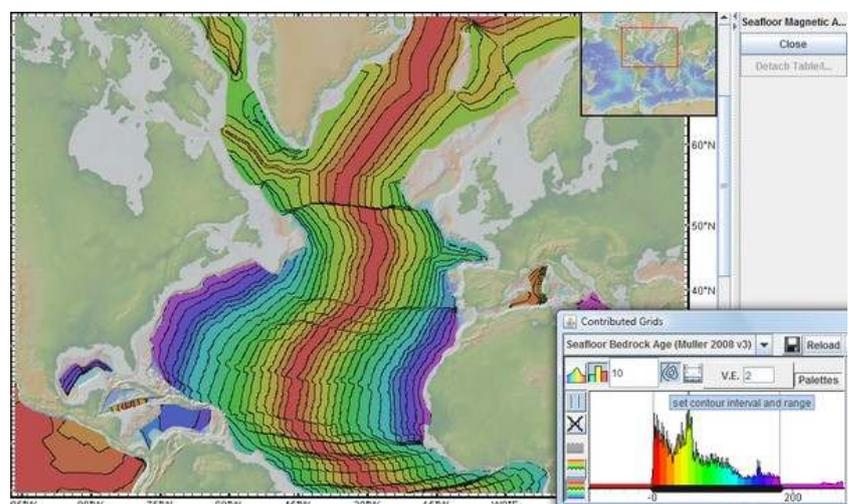


Une fenêtre **Contributed Grids** permet d'effectuer différents réglages. Ici, le choix s'est porté sur une échelle de couleur en arc-en-ciel inversé pour que la croûte la plus jeune s'affiche en rouge. La coloration n'est pas progressive (mode "histogramme") et le pas est de 10 MA. Les curseurs verticaux permettent de choisir l'intervalle des âges à discriminer (ici, 0 à 180 MA).



Pour une meilleure lisibilité, il est possible de faire apparaître les limites de chaque tranche d'âge, en cliquant sur le bouton **set contour interval and range**. Le pas est toujours de 10 MA dans l'illustration ci-contre.

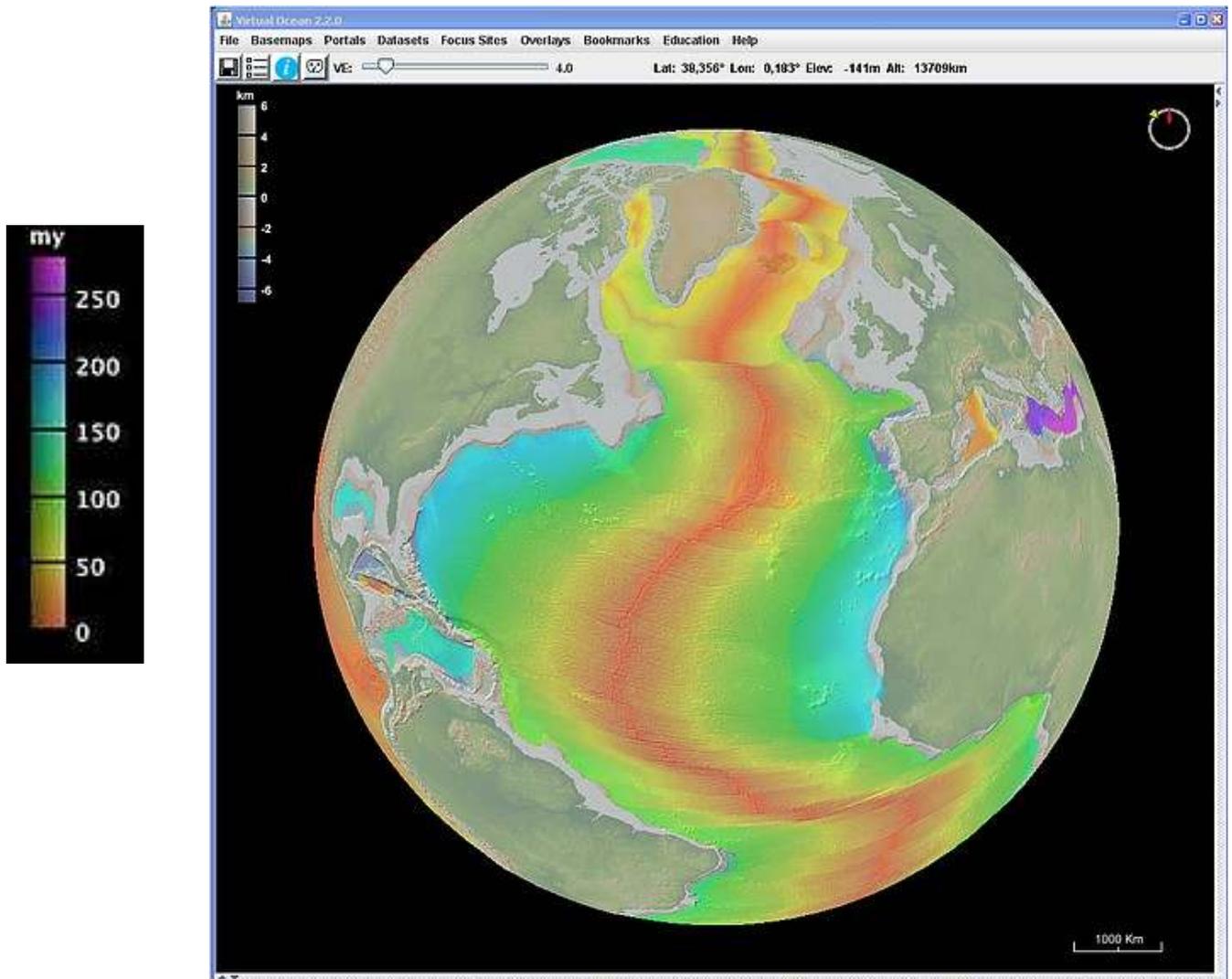
Là encore, il est possible de produire un fichier kmz avec ce type d'image.



Avec **VirtualOcean**: charger la carte adaptée

Ouvrir l'application. Choisir **Basemaps/Global Maps/Ocean Crust Ages**.

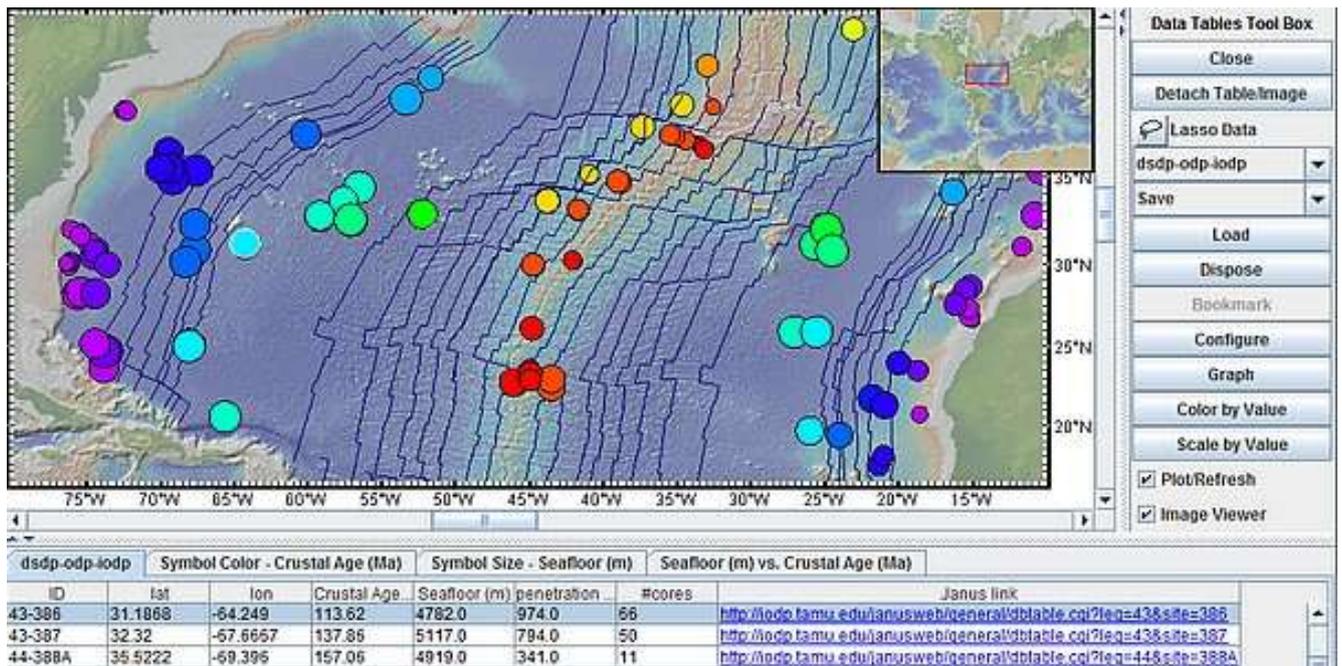
Une légende est disponible par l'intermédiaire du bouton **Legend du Layer Manager** (accès par **Overlays/Layer Manager**).



La croûte océanique

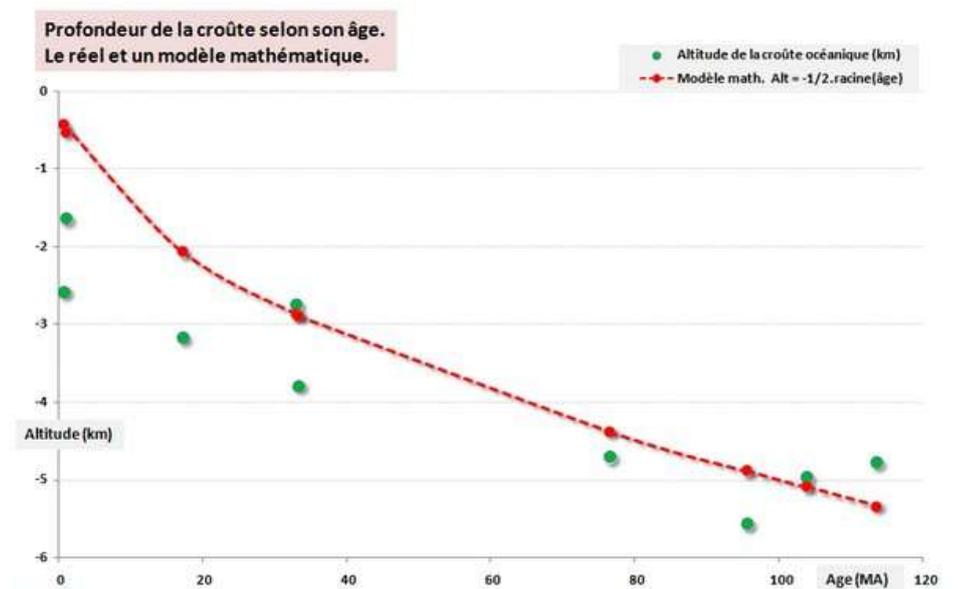
Comparer la profondeur de la croûte océanique à son âge

Charger le tableau de la fiche 6. Se concentrer sur une surface modérée. Traiter les âges par le bouton **Color by Value**, puis la profondeur de la croûte par le bouton **Scale by Value**. La taille des points illustre maintenant la profondeur de la croûte.



Exemple de comparaison avec un modèle mathématique.

Tableau et graphique produits à partir de quelques valeurs de la zone précédente.

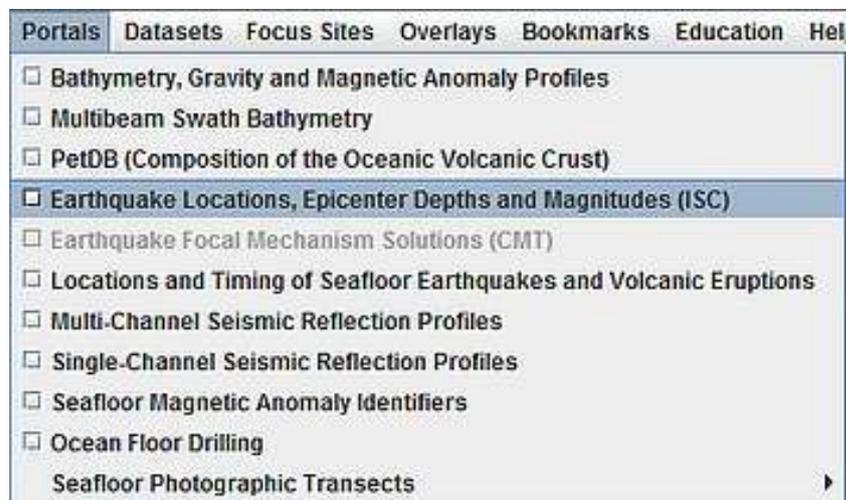


Le déplacement des plaques lithosphériques

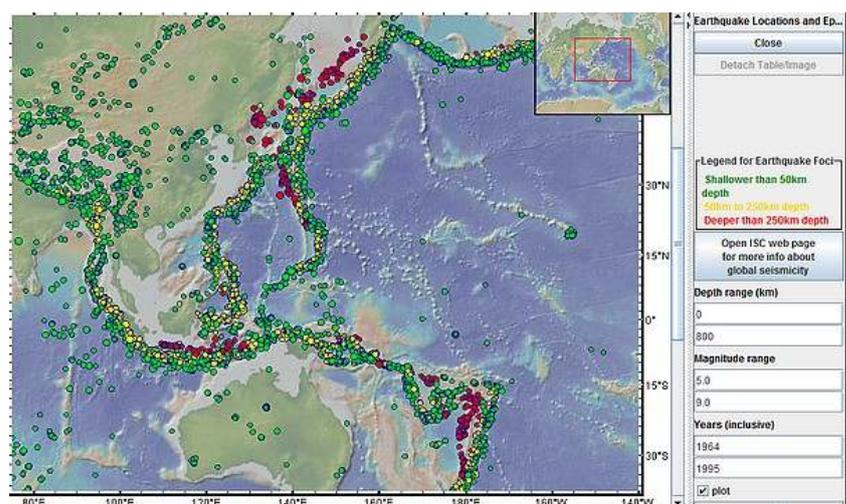
[Afficher la répartition géographique et la profondeur des séismes](#)

Méthode 1

Choisir **Portals/Earthquake Locations, Epicenter Depths and Magnitudes**.

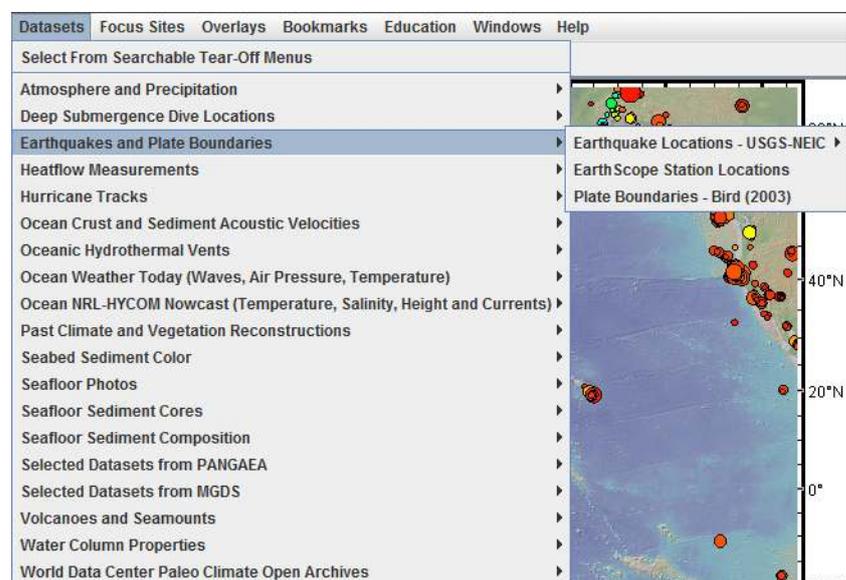


Résultat obtenu.

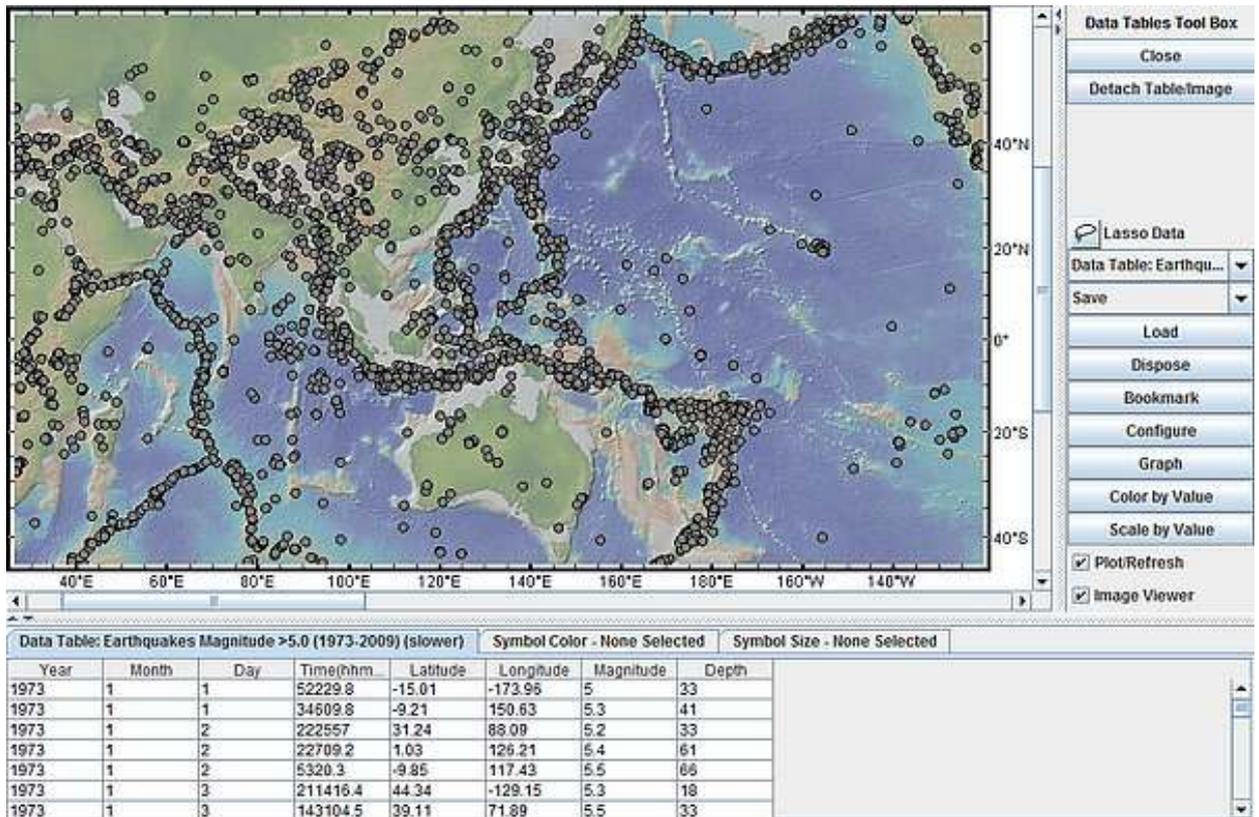


Méthode 2

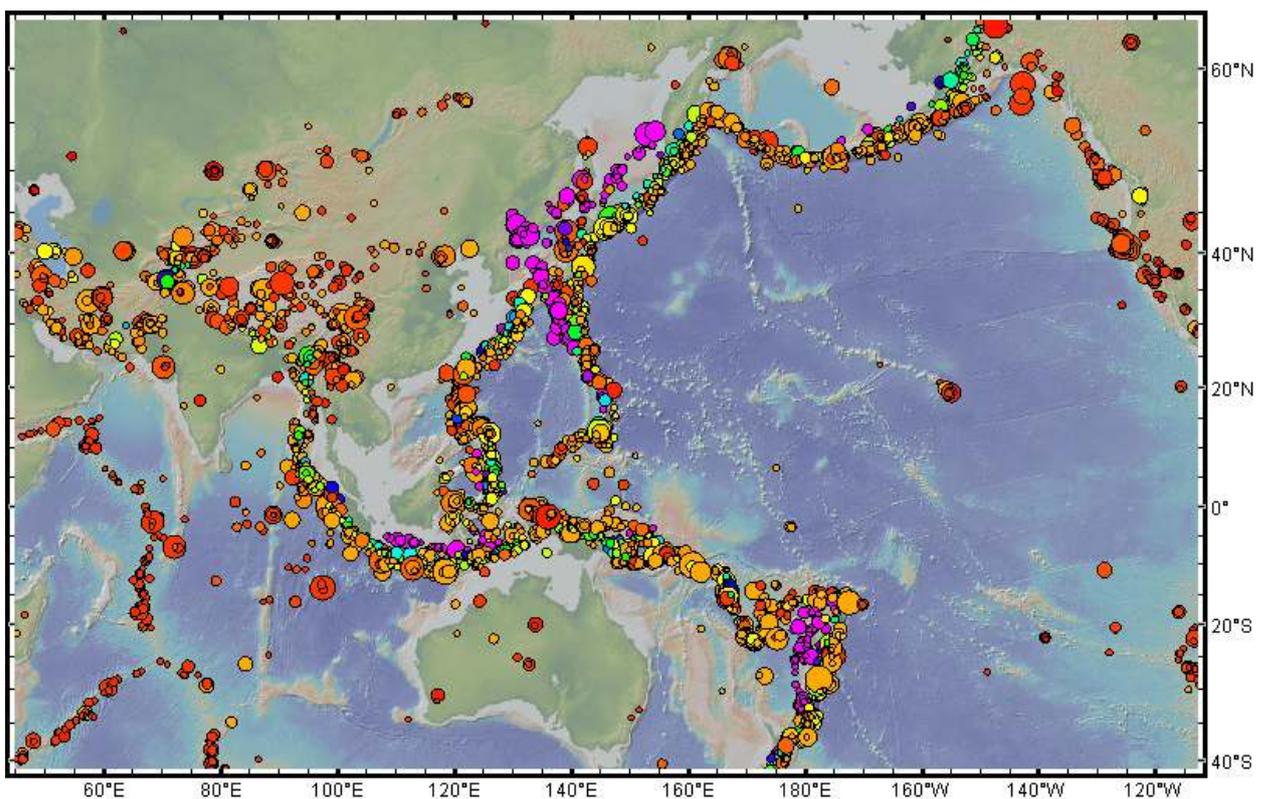
Choisir **Datasets/Earthquakes and Plate Boundaries/ Earthquake Locations - USGS NEIC, etc..**



Contrairement à l'affichage précédent, celui-ci est paramétrable (taille et couleur des points, variations de la couleur ou de la taille des points selon un paramètre choisi, ...)



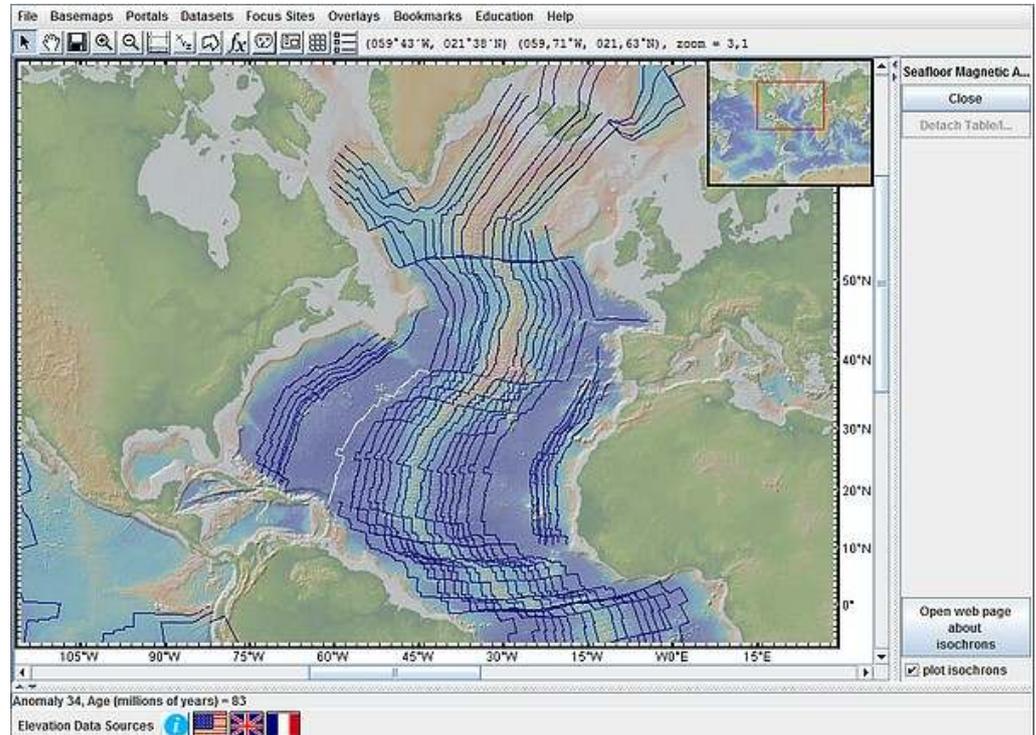
Par exemple, dans l'illustration suivante, la taille des points est liée à la magnitude et la couleur à la profondeur.



Le déplacement des plaques lithosphériques

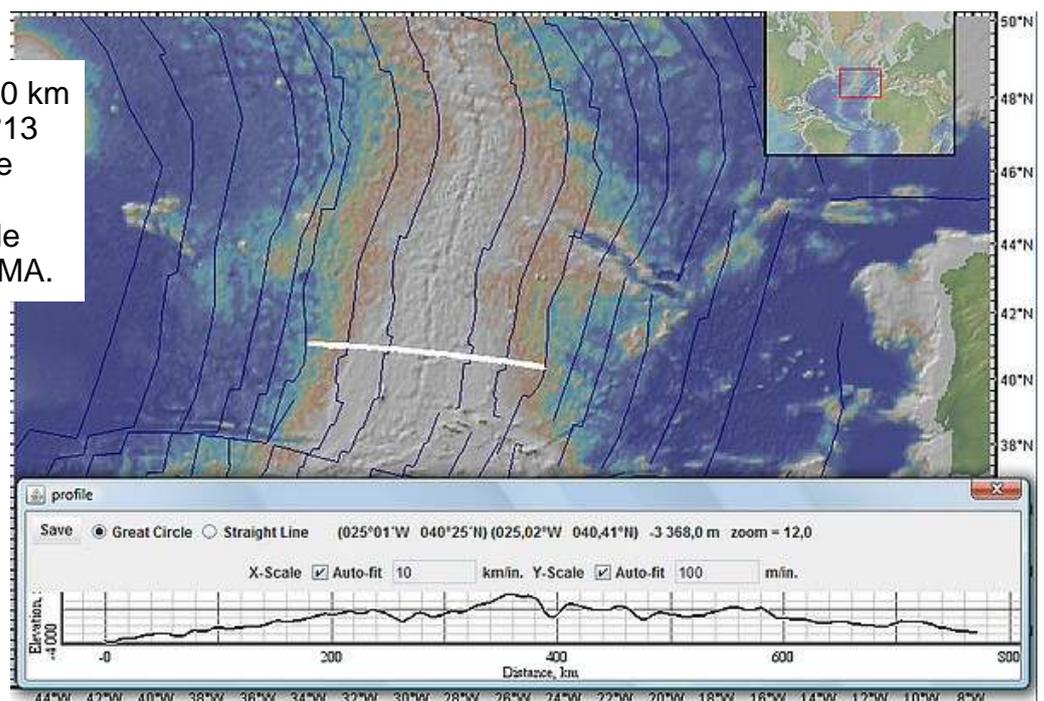
Estimer des vitesses d'expansion océanique (1)

Choisir **Portals/Seafloor Magnetic Anomaly Identifiers**



Zoomer et identifier des anomalies en cliquant dessus.
Activer le bouton distance/profil tool. Tracer un profil comme s'il s'agissait d'une étude topographique entre 2 anomalies homologues. Relever la longueur du trajet.

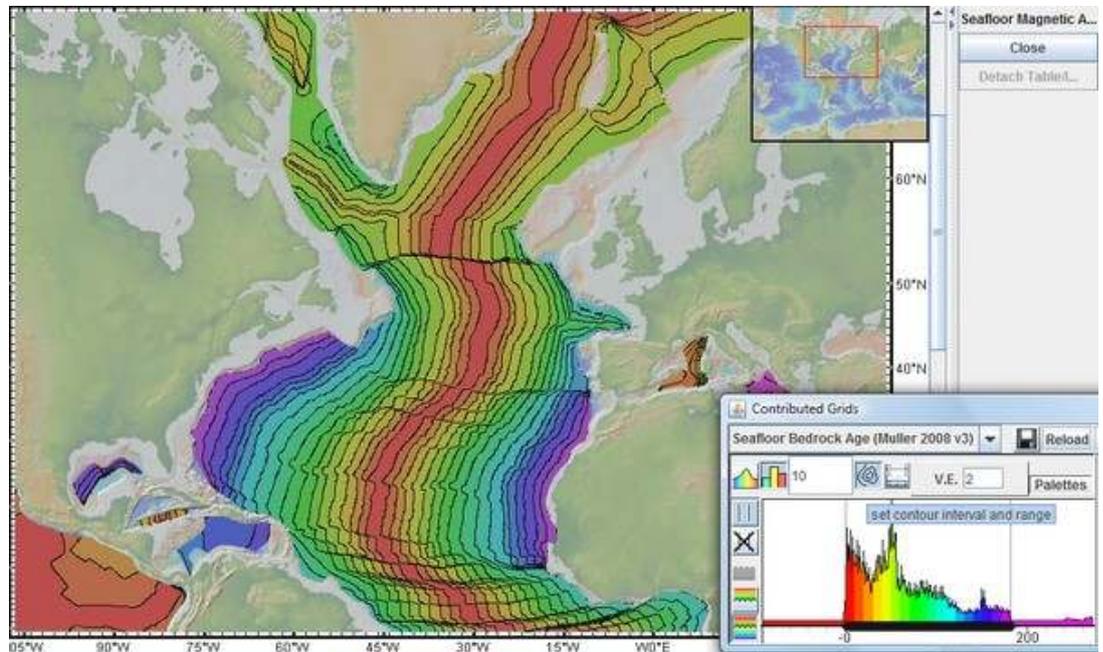
Exemple: environ 770 km
entre 2 anomalies n°13
de 33 MA au large de
l'Espagne
---> env. 2,3 cm/an de
moyenne depuis 33 MA.



Le déplacement des plaques lithosphériques

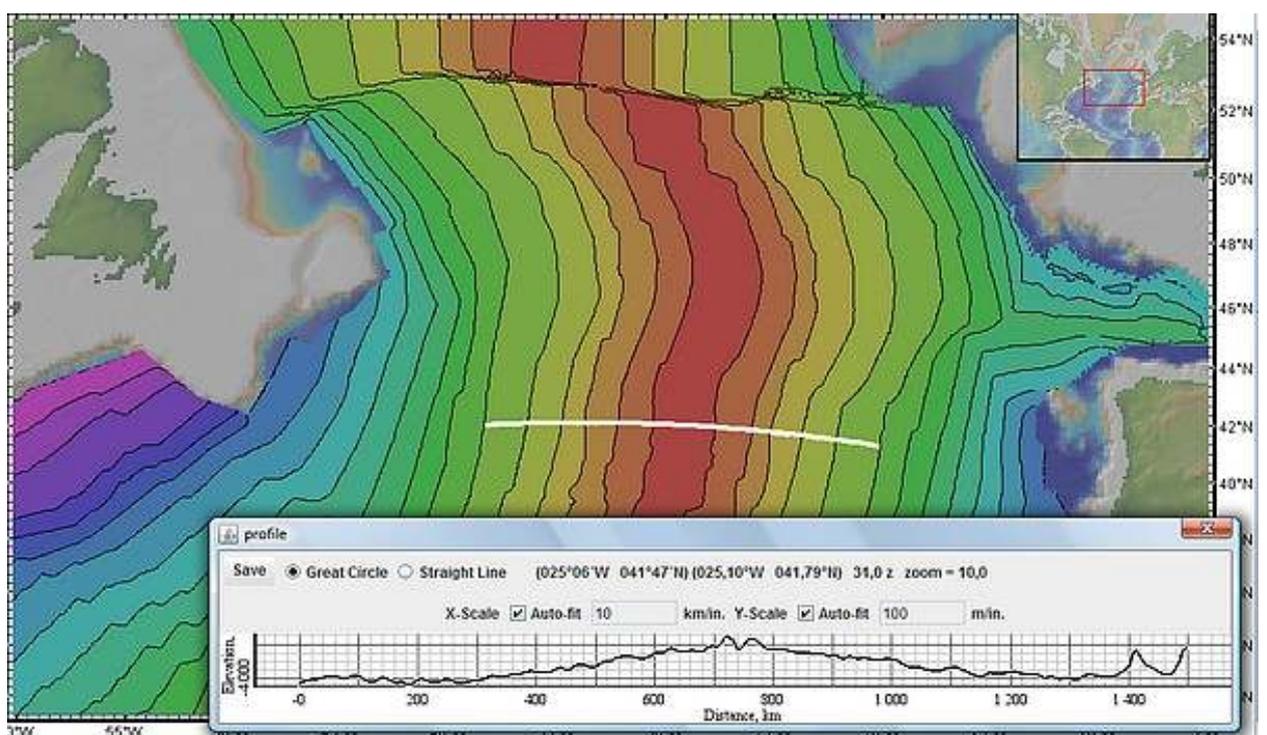
Estimer des vitesses d'expansion océanique (2)

Afficher un modèle d'âge des fonds océaniques (fiche 9)



Activer le bouton distance/profile tool. Tracer un profil comme s'il s'agissait d'une étude topographique entre 2 limites homologues. Relever la longueur du trajet.

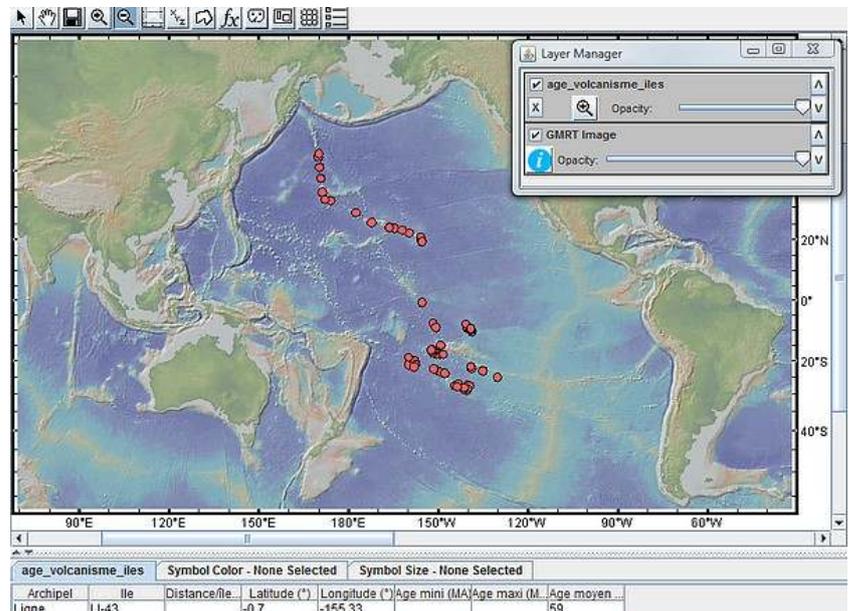
Exemple: environ 1500 km entre 2 limites de 60 MA au large de l'Espagne
---> env. 2,5 cm/an de moyenne depuis 60 MA.



Le déplacement des plaques lithosphériques

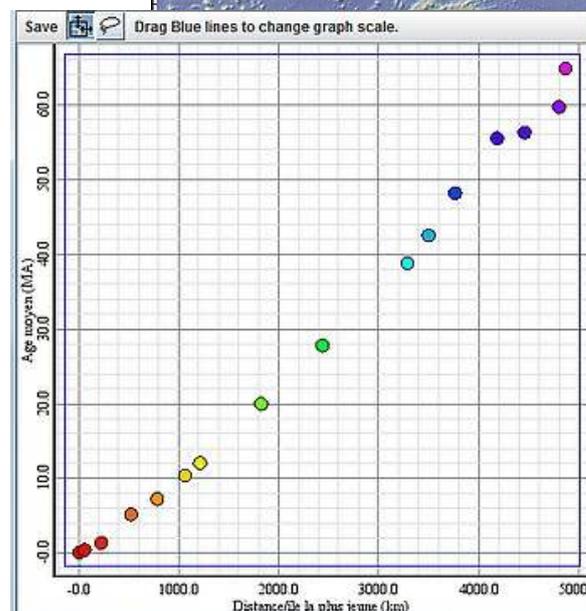
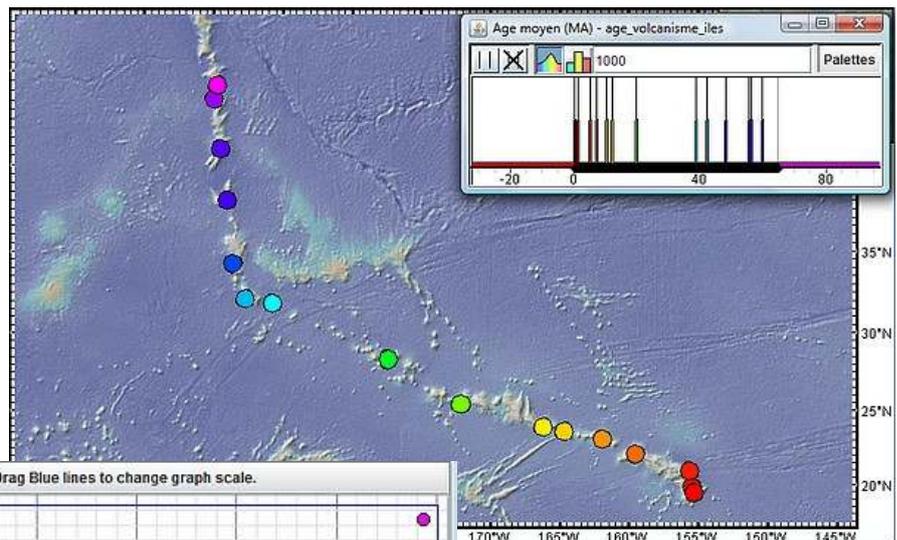
Suivre les traces de surface laissées par les points chauds

Ouvrir l'application puis le fichier de tableur (voir méthode fiche 6).



Exemple 1 - Iles de l'Empereur et d'Hawaii

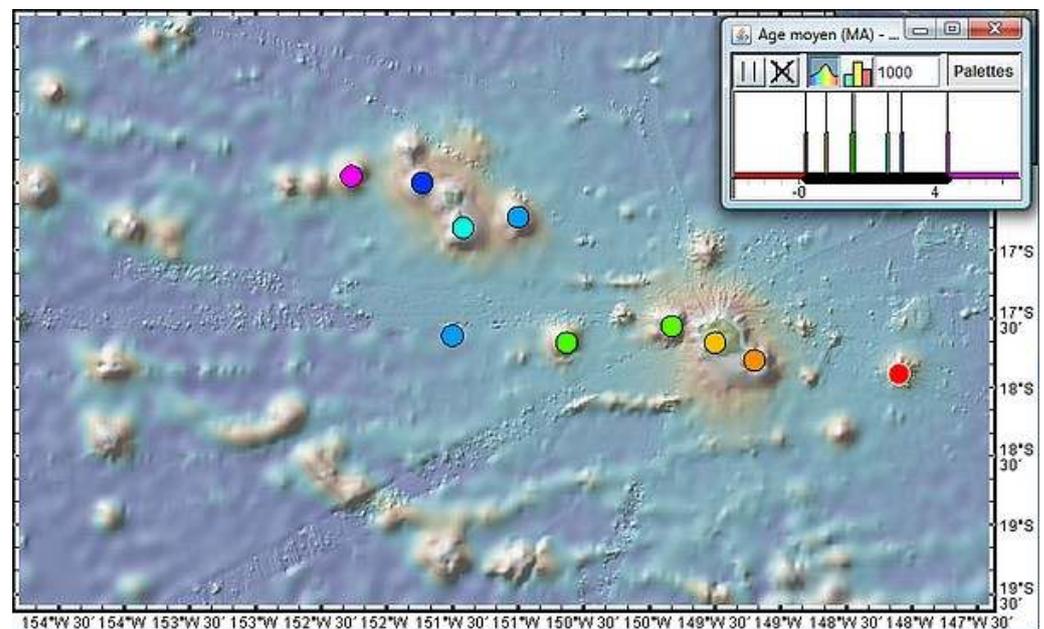
Traitement de l'affichage des points avec **Color by Value** pour les âges moyens.
Du rouge pour le volcanisme le plus récent au magenta pour le plus ancien.



Puis graphique avec **Graph**. Choisir abscisses et ordonnées. Les résultats peuvent justifier la recherche d'une courbe de tendance avec le tableur.

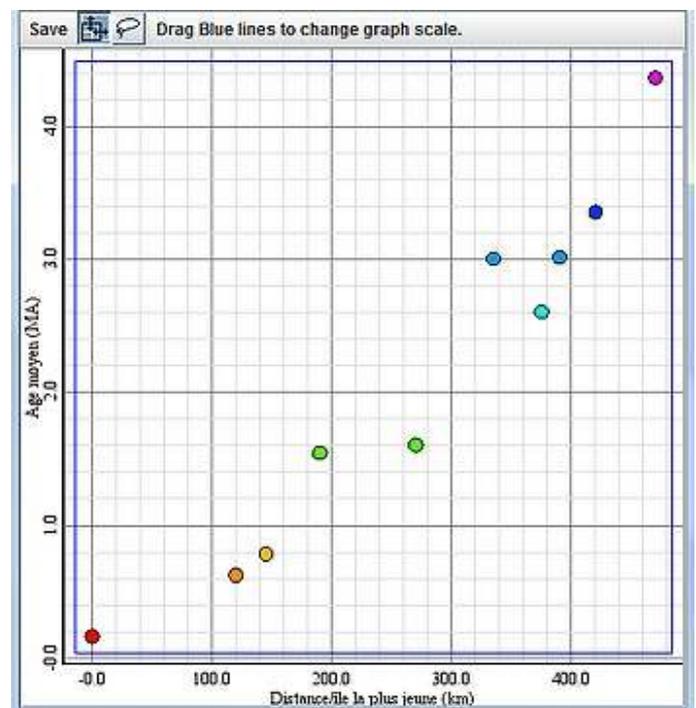
Exemple 2 - Iles de la Société

Traitement de l'affichage des points avec **Color by Value** pour les âges moyens.
Du rouge pour le volcanisme le plus récent au magenta pour le plus ancien.



Puis graphique avec **Graph**.

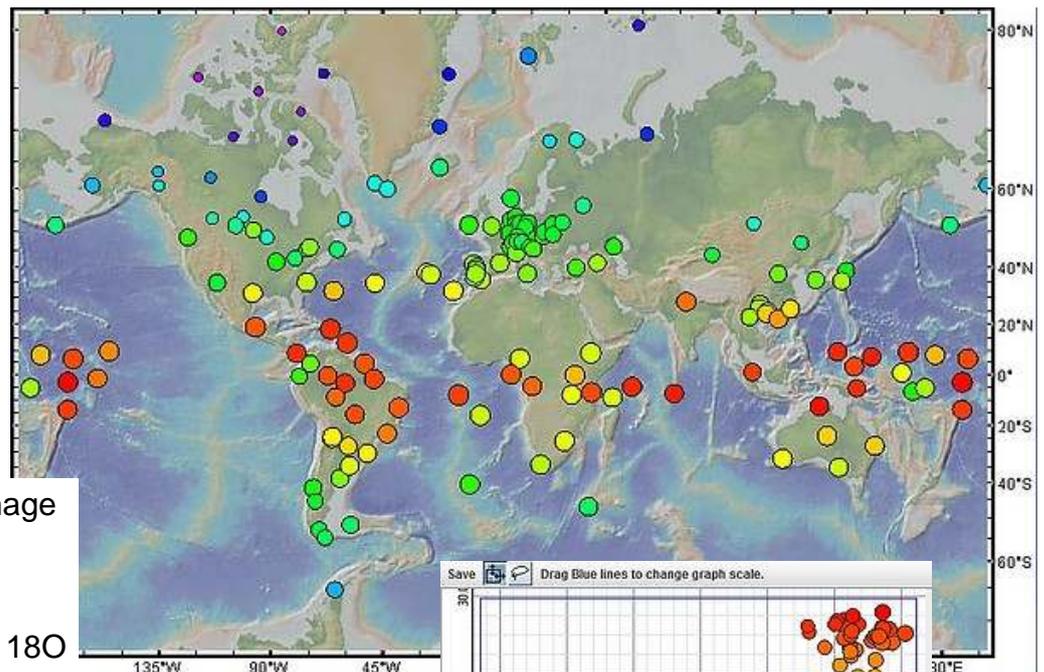
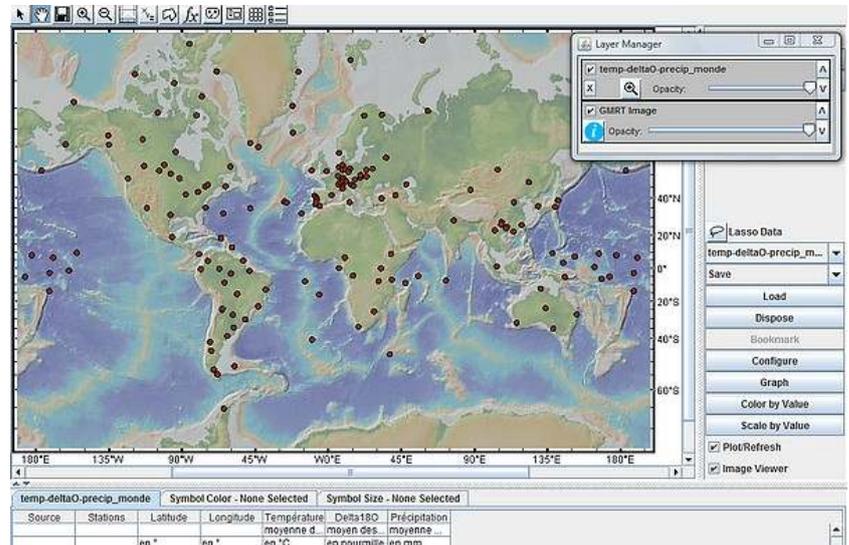
Les résultats peuvent justifier la recherche d'une courbe de tendance avec le tableur.



Les enveloppes fluides de la Terre et le climat

Afficher delta 18O et températures moyennes dans diverses stations

Ouvrir l'application puis le fichier de tableur (voir méthode fiche 6).



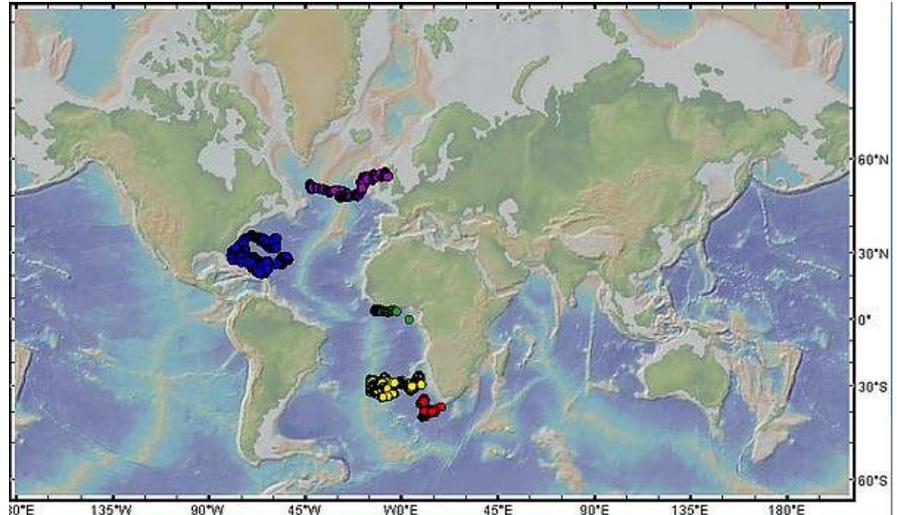
Traitement de l'affichage des points:
 - **Color** pour les températures
 - **Scale** pour le delta 18O

Puis graphique avec **Graph**.
 Les résultats peuvent justifier la recherche d'une courbe de tendance avec le tableur.

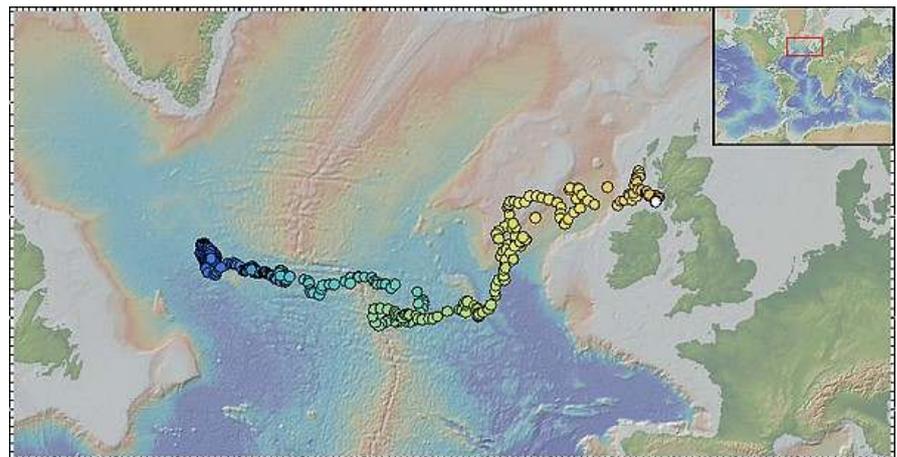
Les enveloppes fluides de la Terre et le climat

Suivre la trajectoire de bouées dérivantes

Ouvrir l'application puis le fichier de tableur (voir méthode fiche 6).



Traitement de l'affichage des points avec **Color** pour la colonne Ordre (chronologie). La bouées a dérivé du bleu au blanc en un peu plus de 3 ans.



Pour se procurer des fichiers de bouées, aller à l'adresse suivante: http://ioc.unesco.org/goos/JCO MMOPS/dynamic_maps.htm puis sur DBCP monthly status. Une carte mondiale s'ouvre. Zoomer et activer le bouton i. S'armer de beaucoup de patience et cliquer sur les points, puis sur les liens qui s'affichent alors en bas de page, en espérant tomber sur des pages qui affichent Locations (fichiers transformables avec un tableur), comme en bas et à gauche de l'illustration.

Driftlog type: holey sock
Driftlog depth: 35.0

WMO number: 44605 From: 20/04/2003 to 11/05/2004
Telecom number: 34400 (ARIGOS)
Serial number: EGOS-3-44605-34400
Reference: EGOS-3-44605-34400
Obs. frequency (obs./day): 240
Deployment period (s): 00.0
Telecom format: OBDF_W3_Format
Moored date: 10/01/2003
First transmission: 04/28/2003 at Lat:53.3000, Lon:-41.3000 (North Atlantic) by Ship of Opportunity
GTS start date: 04/29/2003
GTS end date: 05/10/2004
Last transmission: 09/13/2007
End of life: Date: 02/10/2004
Cause: Beached shore
EGOS-3-44605-34400, Deployed 28/04/2003

Sensor	Model	Type	Height	GTS	Start	End
air pressure	AP	AP	0.00		04/29/2003	05/10/2004
SST	SST	SST	0.00		04/29/2003	05/10/2004
salin/temper	SUBM	SUBM	0.00		04/29/2003	05/10/2004

MF-SVP
Pierre Blouch — Programme Manager
Pierre Blouch — Programme GTS Coordinator

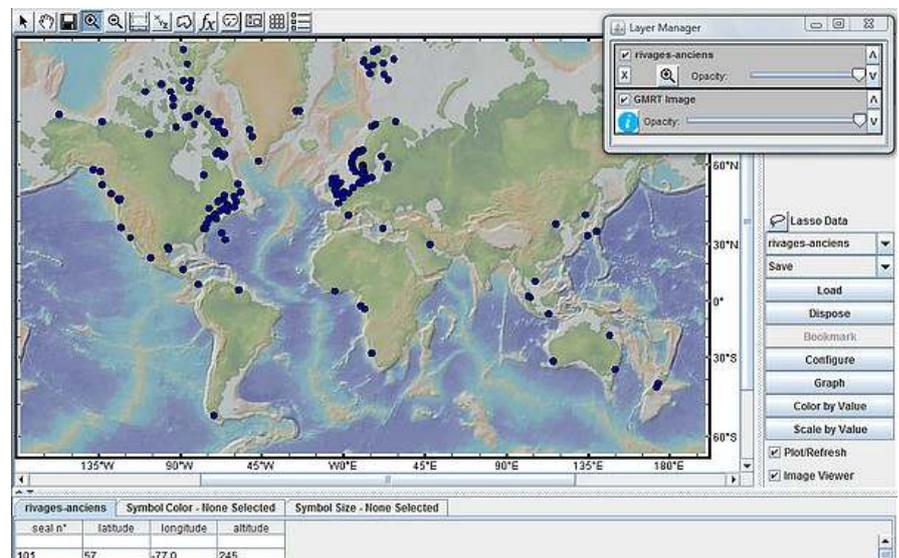
ESOS
Data Buoy manager Blouch E-SURFMAR — Programme Manager
Data Buoy manager Blouch E-SURFMAR — Technical Expert
Data Buoy manager Blouch E-SURFMAR — Programme GTS Coordinator

Last location (ARIGOS) Date: 08/11/2006
Lat: 50.7037
Lon: -06.4926

Les enveloppes fluides de la Terre et le climat

Afficher l'altitude actuelle de rivages anciens

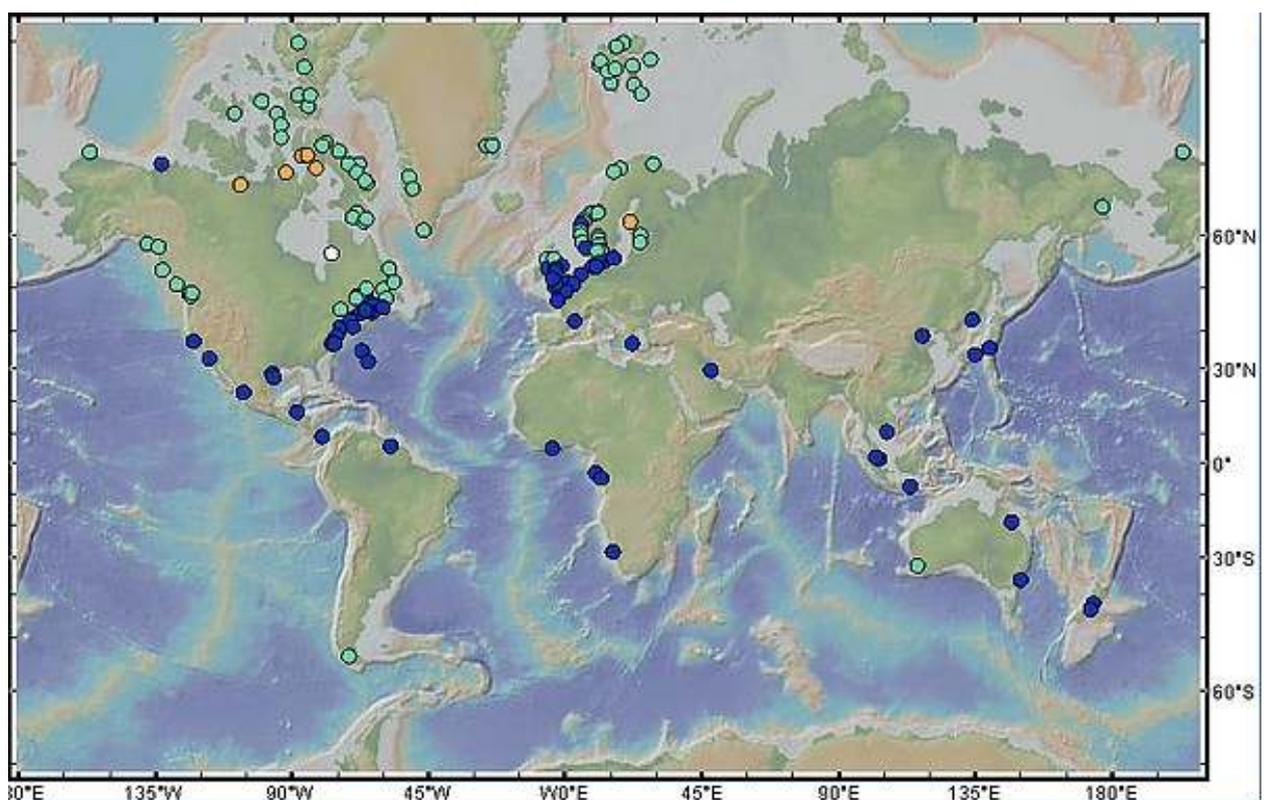
Ouvrir l'application puis le fichier de tableau (voir méthode fiche 6).



Traitement de l'affichage des points avec Color by Value pour les altitudes actuelles de rivages vieux de 8000 ans.

Code de couleur:

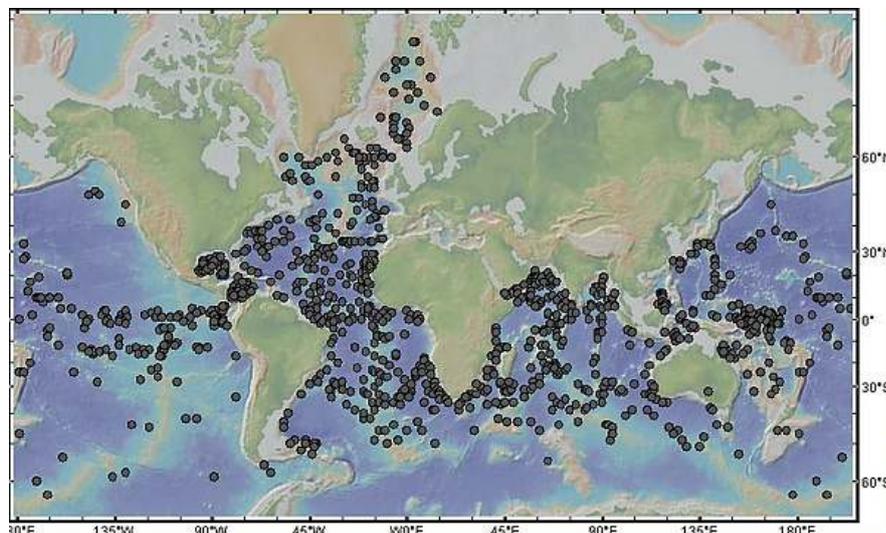
- bleu foncé: entre -100 et 0 mètres
- cyan: entre 0 et 100 mètres
- orange: entre 100 et 200 mètres
- blanc: > 200 mètres



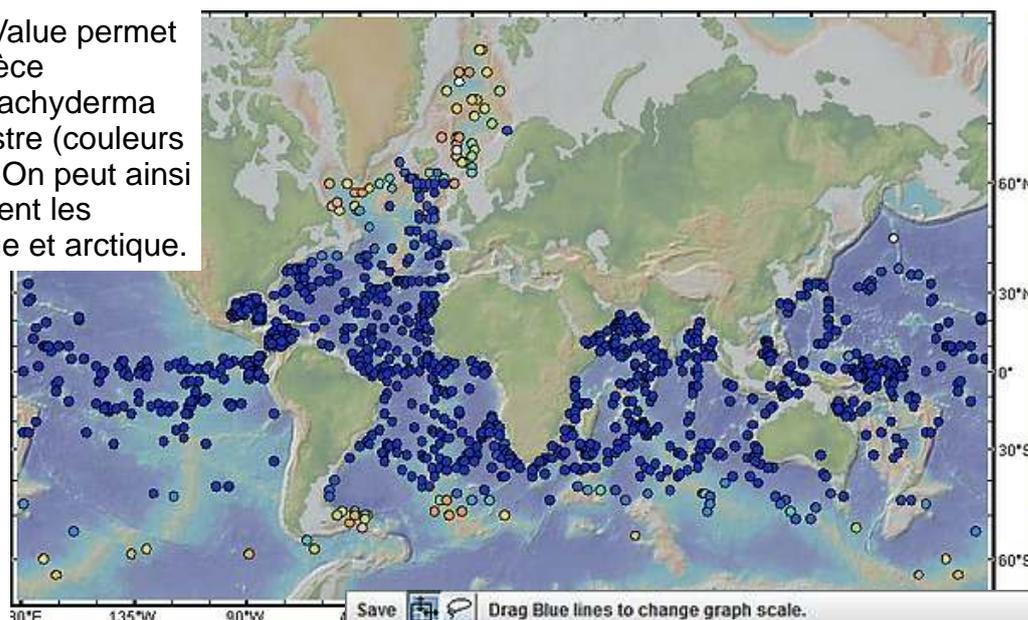
Les enveloppes fluides de la Terre et le climat

Analyser la répartition géographique de foraminifères actuels

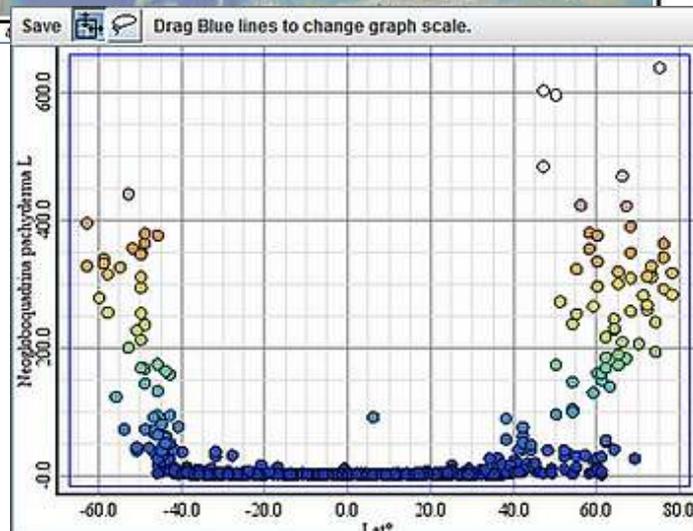
Après lancement de l'application, ouvrir le fichier. Celui-ci correspond à un relevé des foraminifères présents dans des sédiments océaniques superficiels que l'on peut considérer comme représentatifs du contenu des eaux océaniques actuelles.



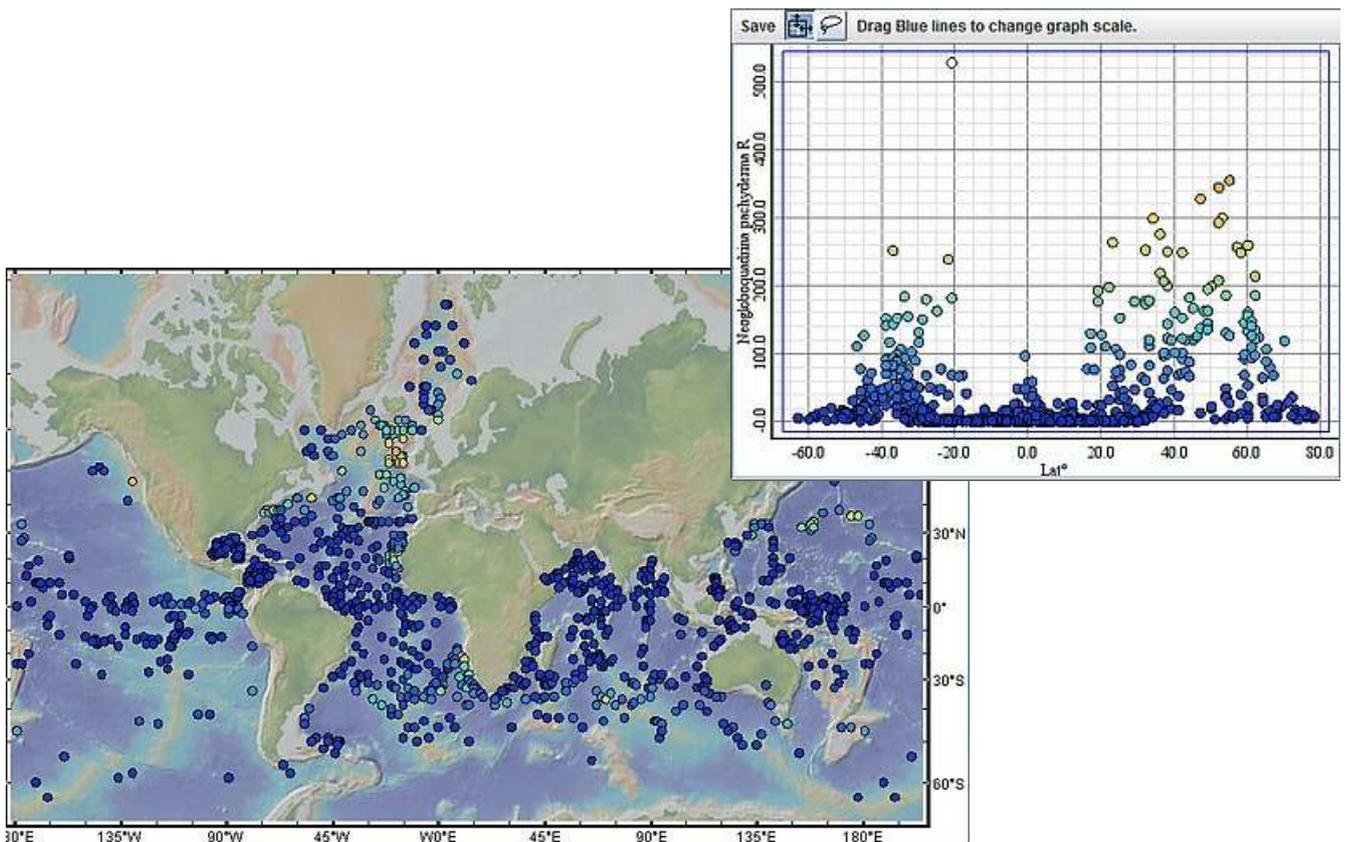
Le bouton Color by Value permet de discriminer l'espèce *Neogloboquadrina pachyderma* dans sa forme sénestre (couleurs autres que bleu roi). On peut ainsi délimiter grossièrement les provinces subarctique et arctique.



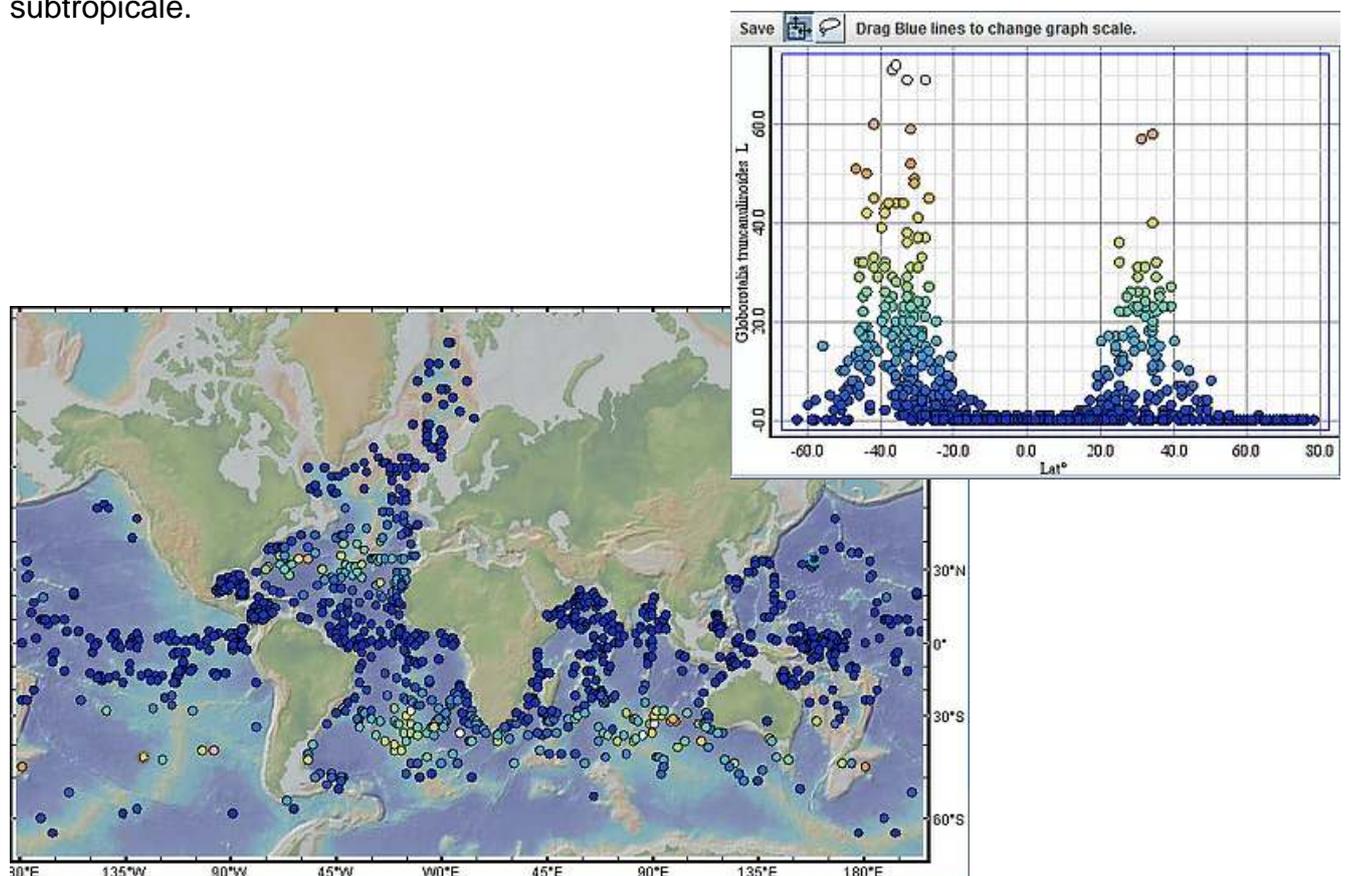
Un graphique peut permettre de visualiser encore plus clairement la répartition latitudinale préférentielle de la forme sénestre (L).



Le même travail peut être réalisé avec *Neogloboquadrina pachyderma* dans sa forme dextre (R), permettant de définir une province tempérée ...



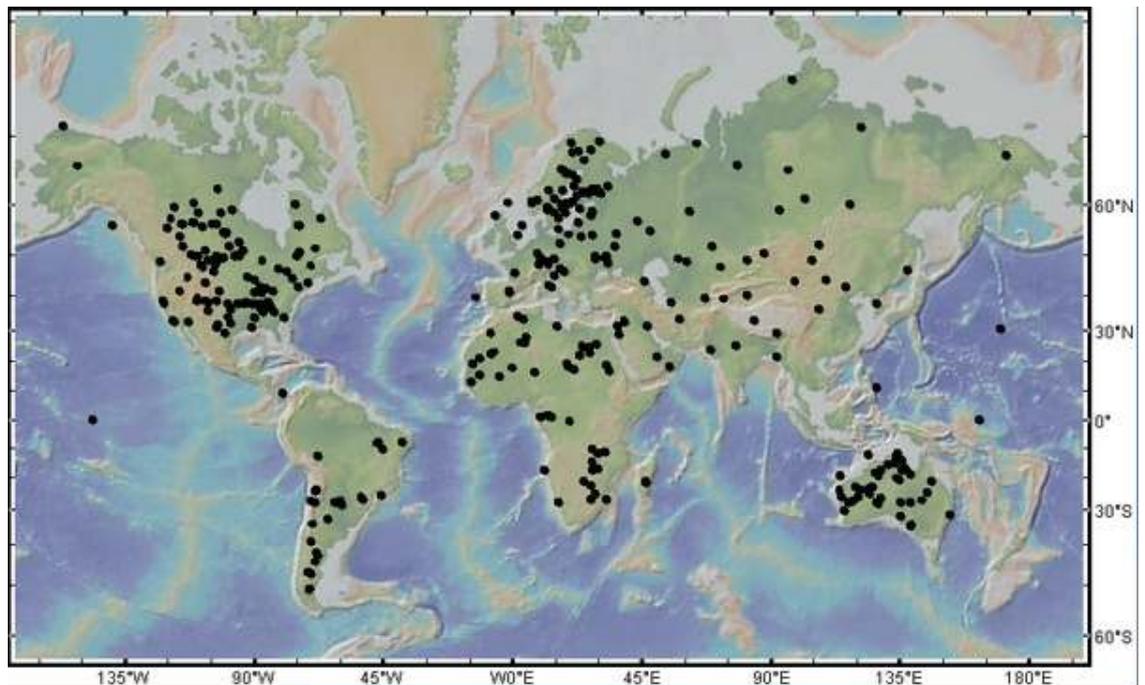
ou avec *Globorotalia truncanulinoïdes* dans sa forme sénestre dans une province subtropicale.



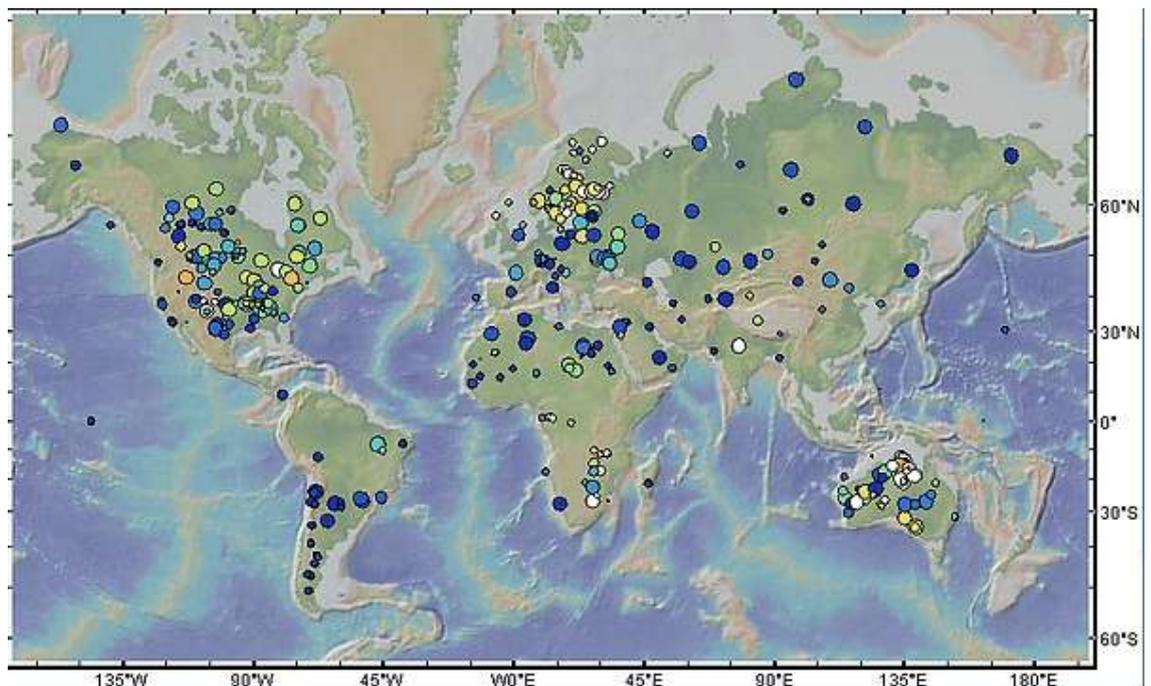
La Terre dans le passé

Localiser les impacts météoritiques hypothétiques

Après lancement de l'application, ouvrir le fichier de tableur.

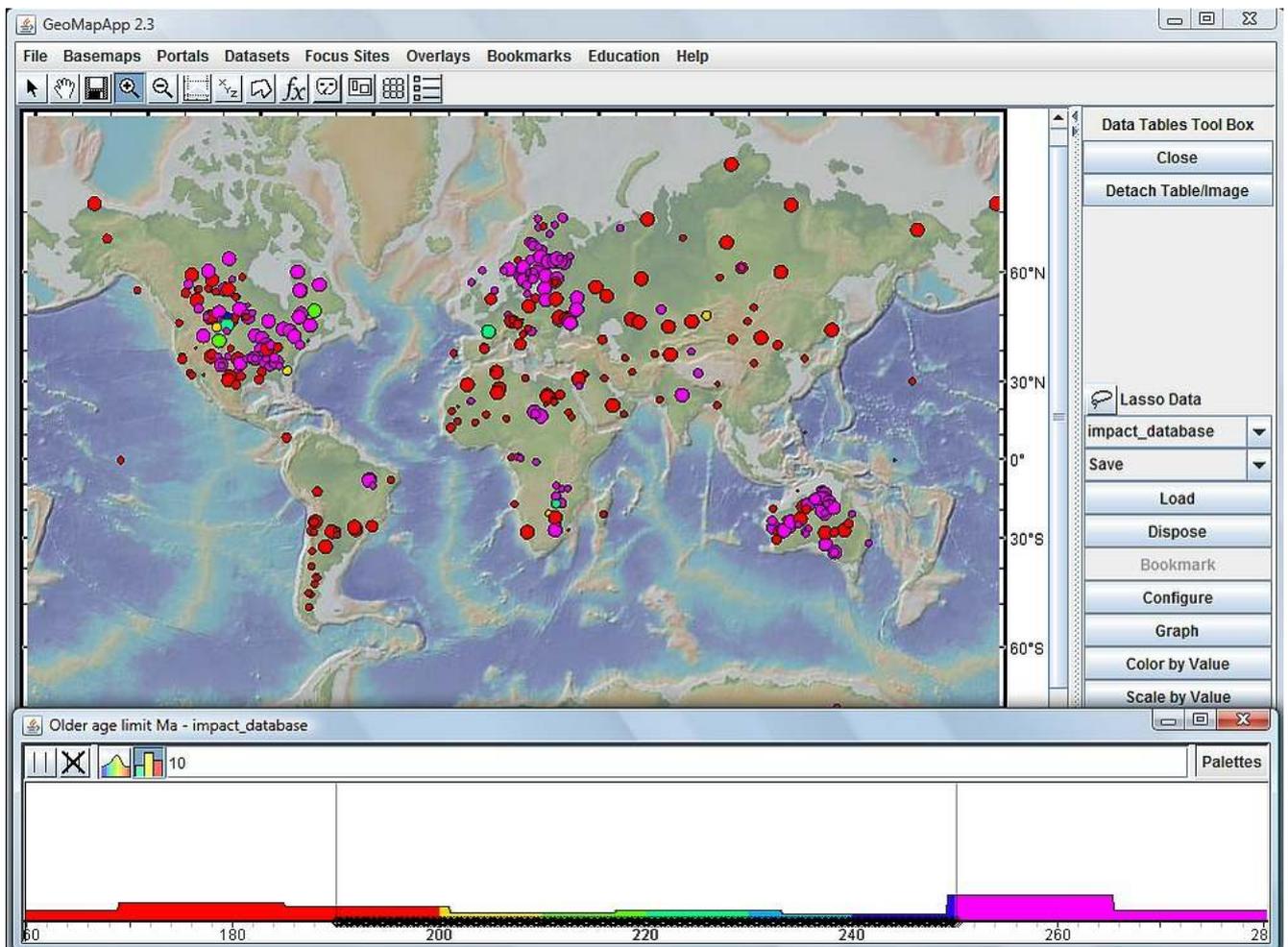


Ici, le bouton **Color** Value permet d'afficher un âge (âge maximum) pour chaque impact. Le bouton **Scale** permet de distinguer les classes (de classe 0 en gros jusqu'à classe 5 en petit).



Le tri coloré permet de repérer des traces d'impacts d'âge déterminé.
Dans l'exemple suivant, les traces ayant entre 200 et 250 MA d'âge sont discrémentées.

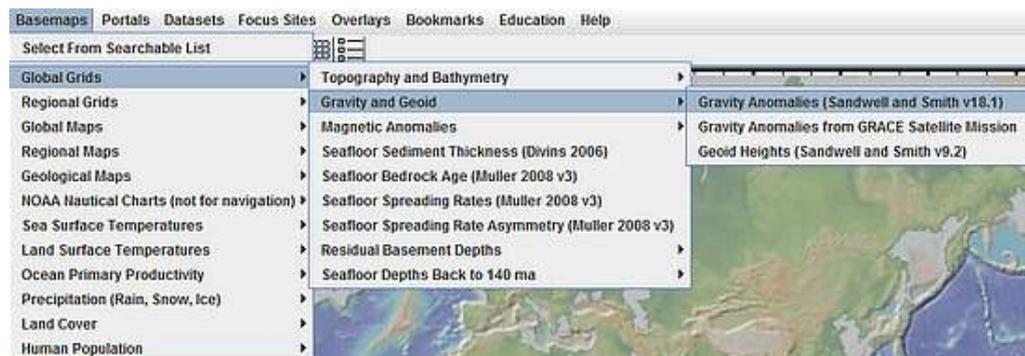
- rouge ---> âge inférieur à 200 MA
- jaune ---> âge compris entre 200 et 210 MA
- vert ---> âge compris entre 210 et 220 MA
- cyan ---> âge compris entre 220 et 230 MA
- bleu clair ---> âge compris entre 230 et 240 MA
- bleu foncé ---> âge compris entre 240 et 250 MA
- magenta ---> âge supérieur à 250 MA.



La Terre physique

[Accéder à des données gravimétriques globales](#)

Dans Basemaps/ Global Grids/ Gravity Anomalies and Geoid Heights, activer Gravimetry Anomalies



Zoom. Réglage de la transparence. Traitement possible des couleurs (ici réglages par défaut).

