

DM de géologie : Géodynamique de l'Océan Indien

Ce thème a pour but de caractériser la dynamique de l'Océan Indien, afin d'en identifier le moteur et d'en dresser un mode de fonctionnement général. Il se base principalement sur l'étude de deux cartes de l'Océan Indien (figures 2 et 3).

1.1 Etude générale de l'Océan Indien

1. Définir le géoïde et expliquer la technique d'altimétrie satellitaire à l'aide d'un schéma.
2. Interpréter les anomalies positives du géoïde observées sur la figure 1.

FIGURE 1 - anomalies du géoïde (en m) à courte longueur d'onde dans l'océan Indien
(aviso.altimetry.fr)

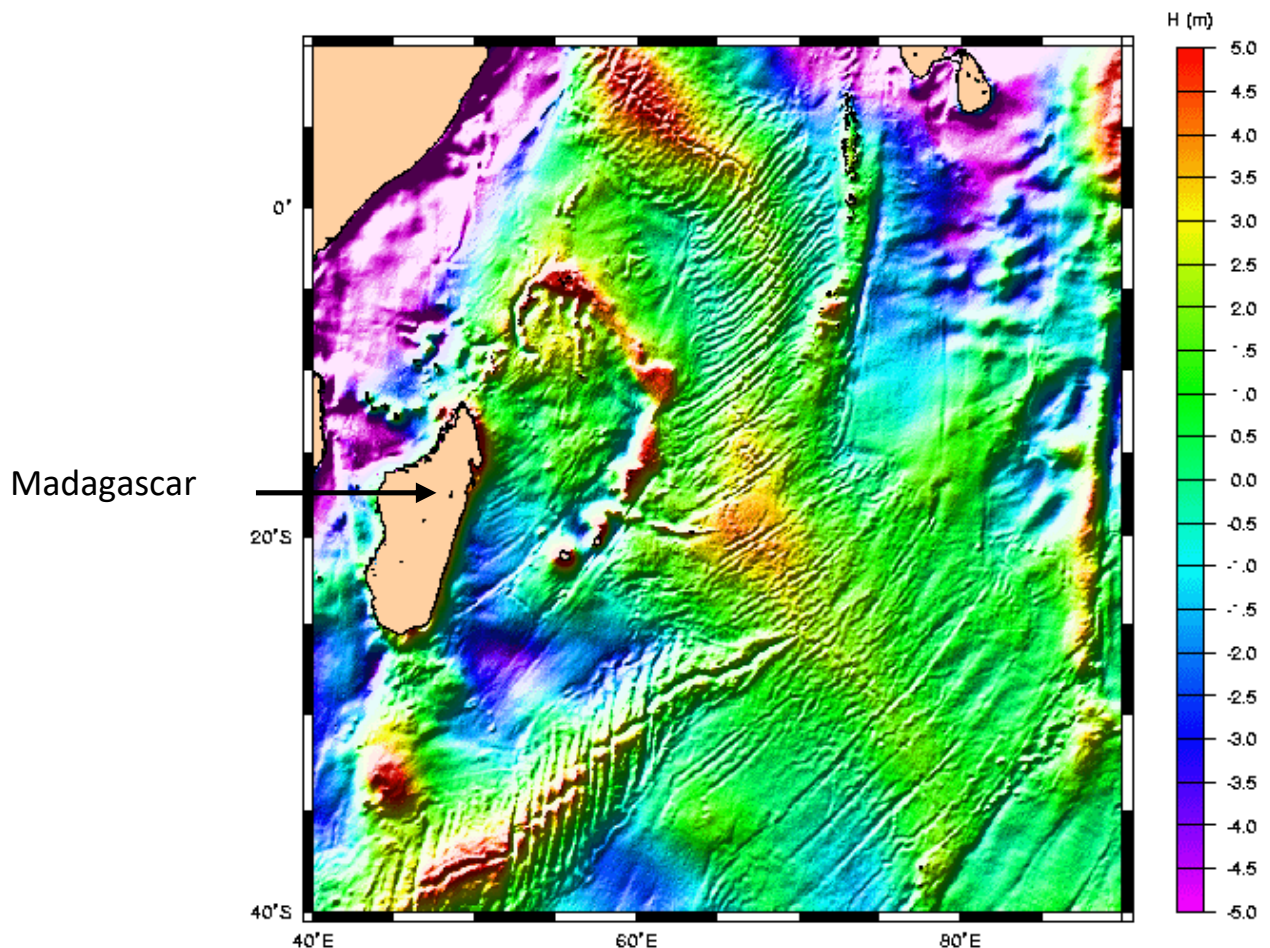


FIGURE 2 - Topographie et bathymétrie dans la zone de l'Océan Indien, répartition de la sismicité et vitesse moyenne de quelques stations GPS.

Le profil de tomographie correspond à la figure 4; Données GPS : Jet Propulsion Laboratory/NASA ; Modèle numérique de terrain : ETOPO1 (NOAA) ; Sismicité : USGS

NOM :

CLASSE :

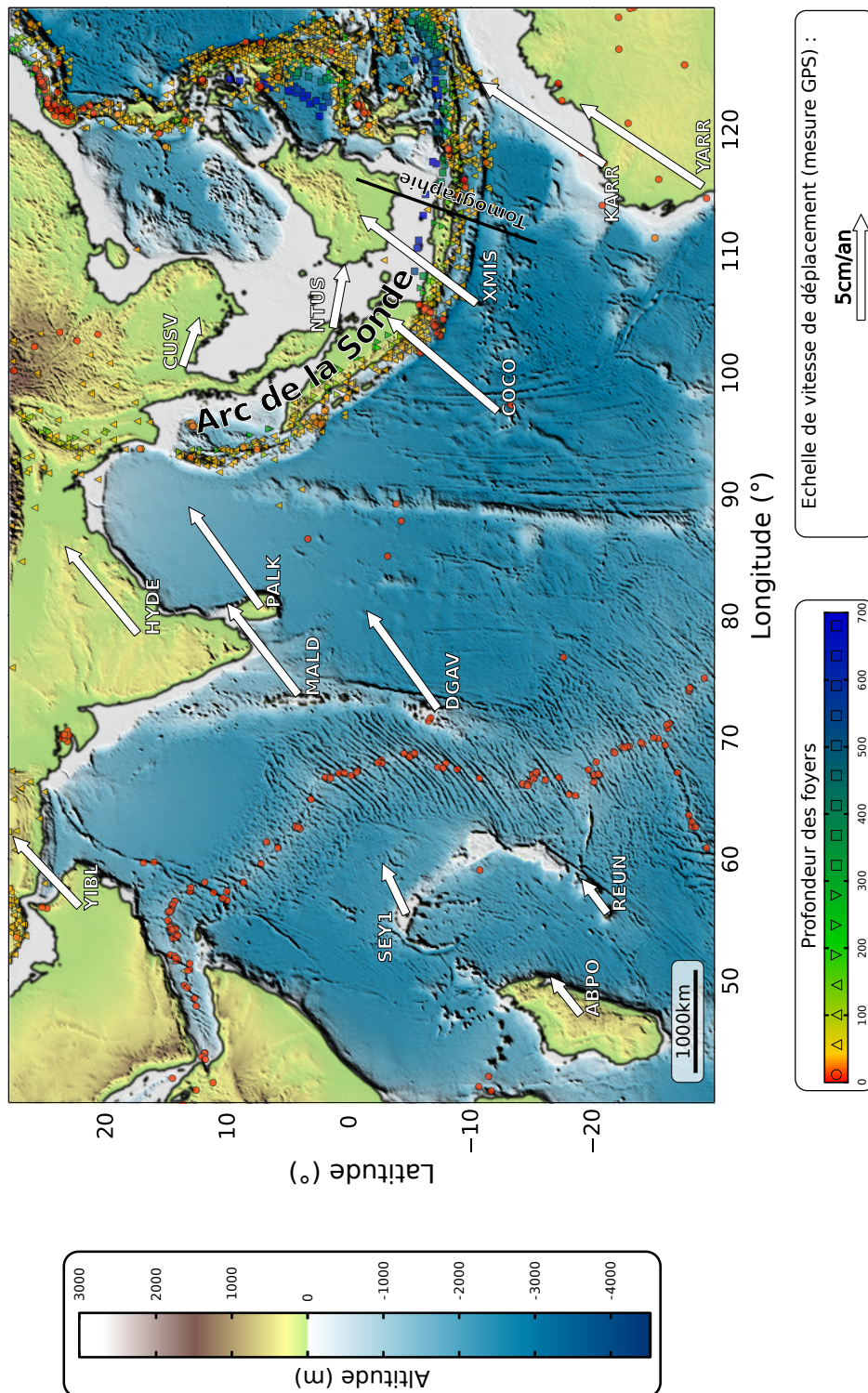
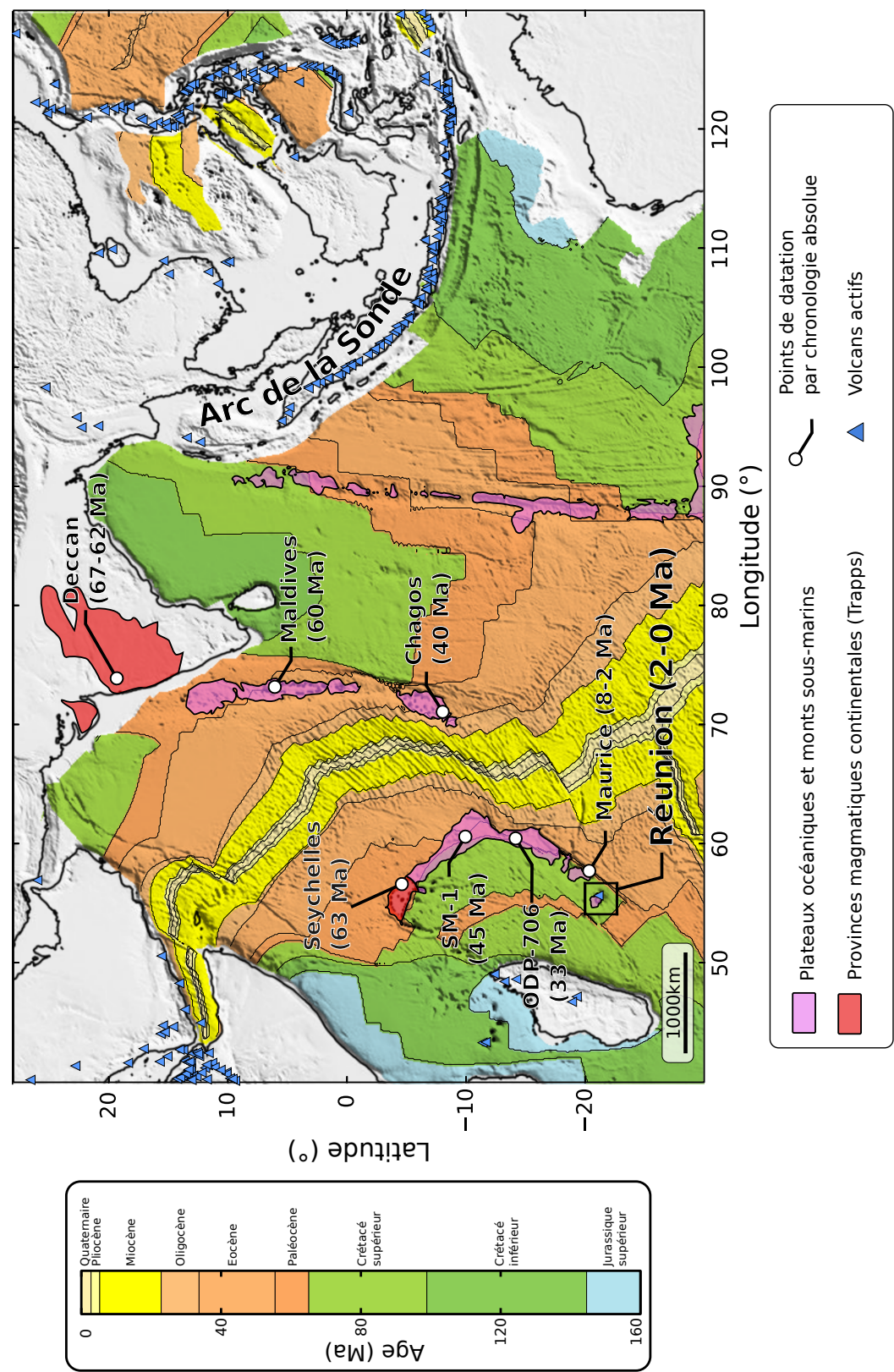


FIGURE 3 - Âge de différents objets de l’Océan Indien



La carte correspond à l'âge de la lithosphère océanique. L'âge de la lithosphère continentale n'est pas donné. Certains objets importants de l'Océan Indien sont datés, qu'ils soient sur de la lithosphère continentale (Trapps du Deccan, Plateau des Seychelles) ou sur la lithosphère océanique (îles, monts sous-marins).
Données d'âge de la lithosphère : Müller et al. (2008) [3] ; Données d'âge des provinces magmatiques et monts sous marins : Mahoney et al. (2002)

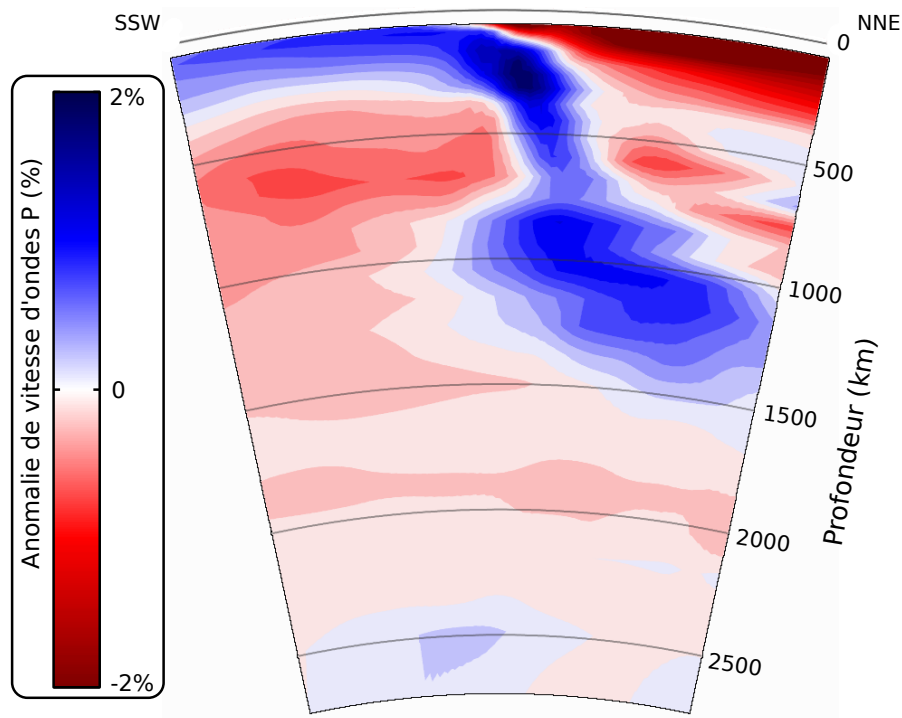
1.2 Etude de l'Arc de la Sonde

La figure 4 montre une tomographie sismique d'ondes P au niveau de l'arc de la Sonde (visible sur les figures 2 et 3). Cette méthode est basée sur la mesure de vitesse d'ondes P, qui dépend des propriétés physiques des matériaux traversés.

FIGURE 4 - Tomographie sismique d'ondes P au niveau de l'arc de la Sonde

Le profil est repositionné sur la figure 2.

(JAMSTEC Obayashi et al. (2011))



3. D'après vos connaissances :

- **Rappeler** le principe de la tomographie sismique à partir d'un schéma très simple.
- **Rappeler** comment on définit une anomalie de vitesse.

4. Interpréter rigoureusement la tomographie de la figure 4 .

Préciser si ces données sont en accord avec celles des figure 2 (profondeur des séismes et topographie) et figure 3.

1.3 Etude de la dorsale Nord Océan indien

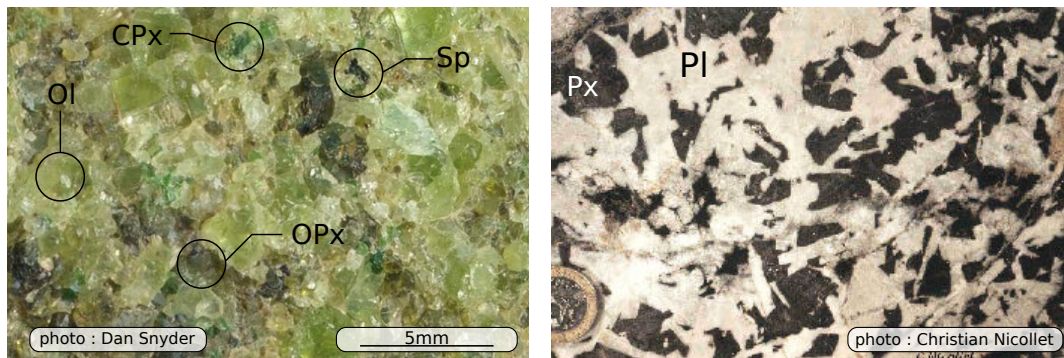
L'Océan Indien est parcouru par trois dorsales, en contact au niveau d'un point triple. On s'intéresse ici à la branche la plus au Nord de l'Océan Indien.

5. La carte de la figure 2 montre des enregistrements de vitesse de déplacement de différentes stations GPS. **Préciser** si les déplacements enregistrés par les stations à l'ouest de la dorsale et ceux enregistrés à l'est sont compatibles avec une dorsale. **Justifier** en comparant les déplacements de deux stations GPS que vous choisirez.

6. **A partir de la figure 3, calculer** la vitesse d'ouverture de l'Océan Indien en expliquant la méthode utilisée.

On s'intéresse aux roches de la lithosphère océanique.

FIGURE 5 - Photos de deux roches de la lithosphère océanique



CPx : clinopyroxène; **OPx** : orthopyroxène; **Sp** : spinelle (phase alumineuse); **Ol** : olivine; **Px** : pyroxène indifférencié ; **Pl** : plagioclase (phase alumineuse) ; (photo : Snyder et Nicollet)

7. **Identifier** les deux roches (famille + nom de la roche).

8. **Rappeler** quelles sont les autres roches de la lithosphère océanique.

1.4 Etude d'alignements d'îles dans l'Océan Indien

9. **Bilan : légender** les différentes structures géologiques que vous pouvez identifier sur la **figure2**. **Repasser au feutre** de couleur les limites de plaques et indiquer les mouvements relatifs de ces plaques sur la **figure 2**, lorsque cela est possible. Noter votre **NOM** et **CLASSE** sur la feuille qui devra être **associée à la copie**.