

## ETUDE DE CAS: DIVERGENCE NORD TANZANIENNE

Le rift est africain est une région continentale en extension. Cette déformation peut conduire à une rupture continentale, c'est-à-dire l'apparition d'une nouvelle limite de plaque, et la formation d'un océan. La rupture d'un continent implique des interactions fortes entre contraintes aux limites de plaques, hétérogénéités dans le manteau, héritage géologique (failles préexistantes, cratons) et magmatisme.

Tout commence par l'amincissement de la lithosphère continentale, lorsque celle-ci se fracture en créant des structures géologiques appelées rifts continentaux (Fig 1). Le rift continental est ou a été le siège de fortes activités sismiques et volcaniques. Dans le cas du rift est africain, cette extension est marquée par des vallées allongées d'orientation N-S où se concentre la sismicité (Fig. 2). Un océan est en train de naître en Ethiopie au Nord du rift est-africain dans la région de l'Afar. Tout laisse à penser que la mer Rouge va s'agrandir dans les prochains millions d'années et devenir un océan. Le rift est-africain s'étend sur plusieurs milliers de kilomètres et se divise en deux branches dans sa partie Sud où on observe une sismicité importante ainsi qu'un volcanisme important des grands lacs africains. C'est en particulier le cas pour la divergence nord tanzanienne avec des volcans très connus comme le Lengai (carbonatite) ou le Kilimanjaro.

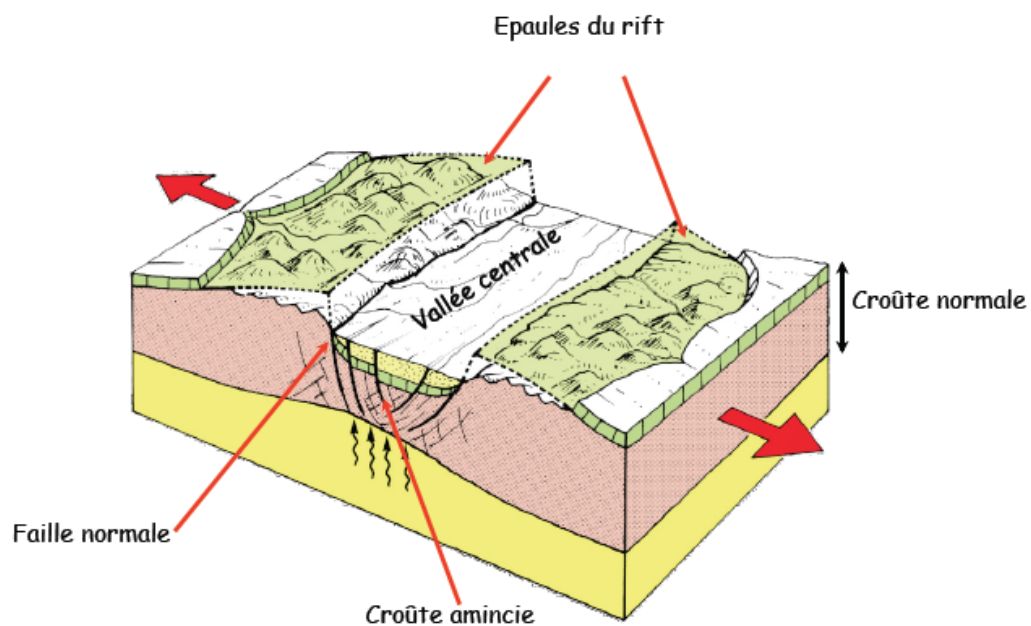


Figure 1 : Coupe typique d'un rift.

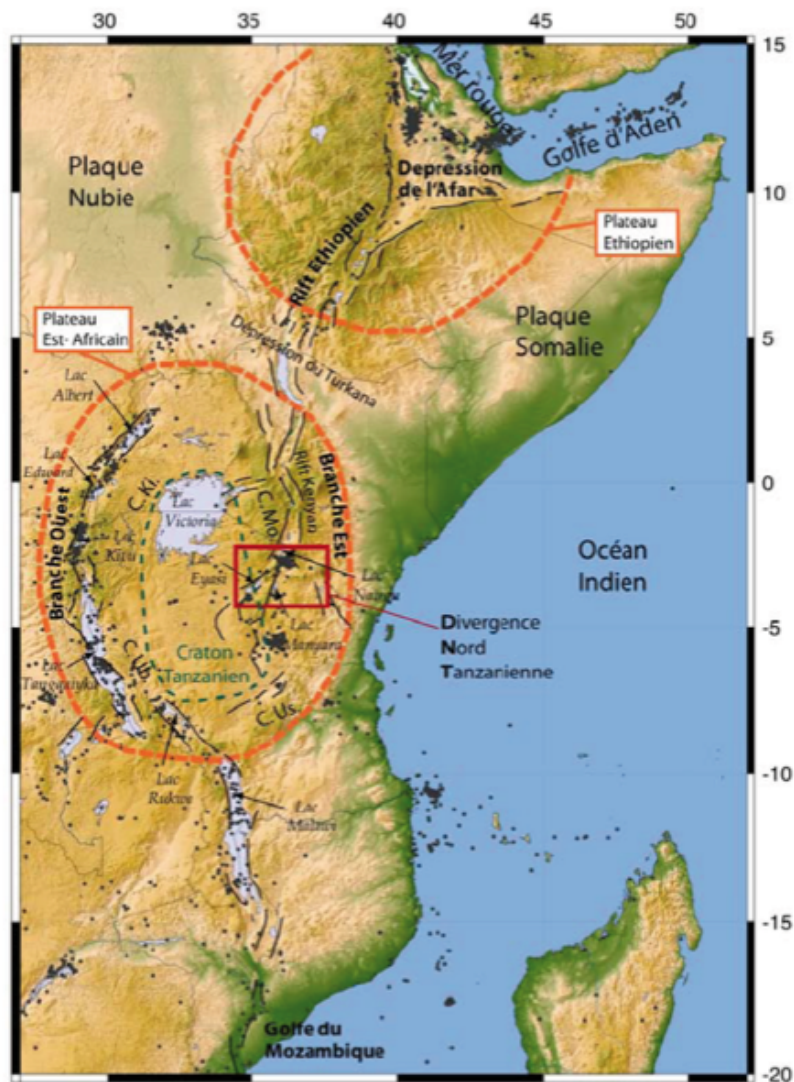


Figure 2 : Rift Est Africain avec le rift Ethiopien au Nord et la branche Sud qui se divise en une branche Ouest et une branche du côté de la Tanzanie.

Dans cette étude de cas, nous nous concentrerons sur la divergence nord Tanzanienne qui est un stade précoce de rifting ( $<5\text{Ma}$ ) et où tous les processus sont présents: contraintes tectoniques, magmatisme et structures géologiques héritées avec notamment la présence d'un craton. Nous cherchons à comprendre le rôle de la structure géologique et le rôle des fluides magmatisme sur la déformation dans cette région. En effet, deux zones, pour lesquels les processus de déformation semblent différents ont été identifiées: les bassins de Manyara (faiblement magmatique - sismicité profonde et de Natron (fortement magmatique - sismicité superficielle). Pourquoi cette différence? Est-ce lié à des failles, au craton, aux volcans?

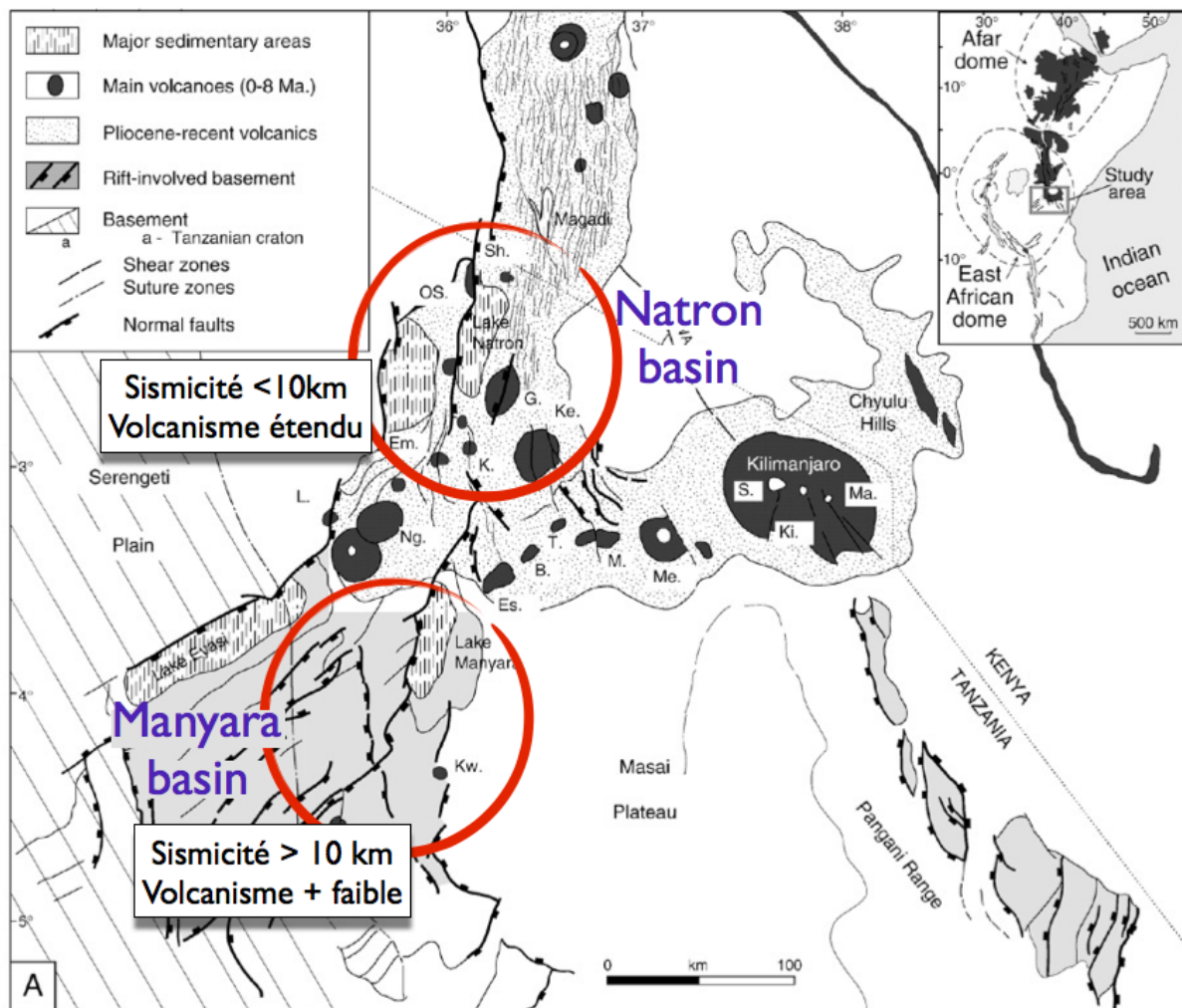


Figure 3 : Divergence Nord Tanzannienne.

### Objectif du TD :

A l'aide des documents fournis et d'une étude de la sismicité, vous essaierez de caractériser la dynamique de cette région. Vous utiliserez des données ayant été enregistrées lors d'une campagne de mesure 2012-2014.

1/ Analyse de la sismicité : localisation et mécanisme au foyer.

1.1/ Vous présenterez un exemple de pointé de phases et le tableau des calculs de localisation.

1.2/ Vous estimerez l'erreur sur vos résultats et laisserez vos traits de construction sur la carte (figure 1).

1.3/ Vous estimerez la magnitude locale de votre événement en utilisant les abaques de Richter et sa méthode de mesure.

2/ Lecture des documents pour comprendre le contexte géodynamique.

3/ Replacer vos résultats dans ce contexte :

3.1/ Est-ce que vos résultats confirment ce qui a été précédemment observé à Natron et Manyara en termes de profondeurs, et mécanismes au foyer ?

3.2/ Comment peut-on interpréter les images de tomographie par rapport au contexte géodynamique ?

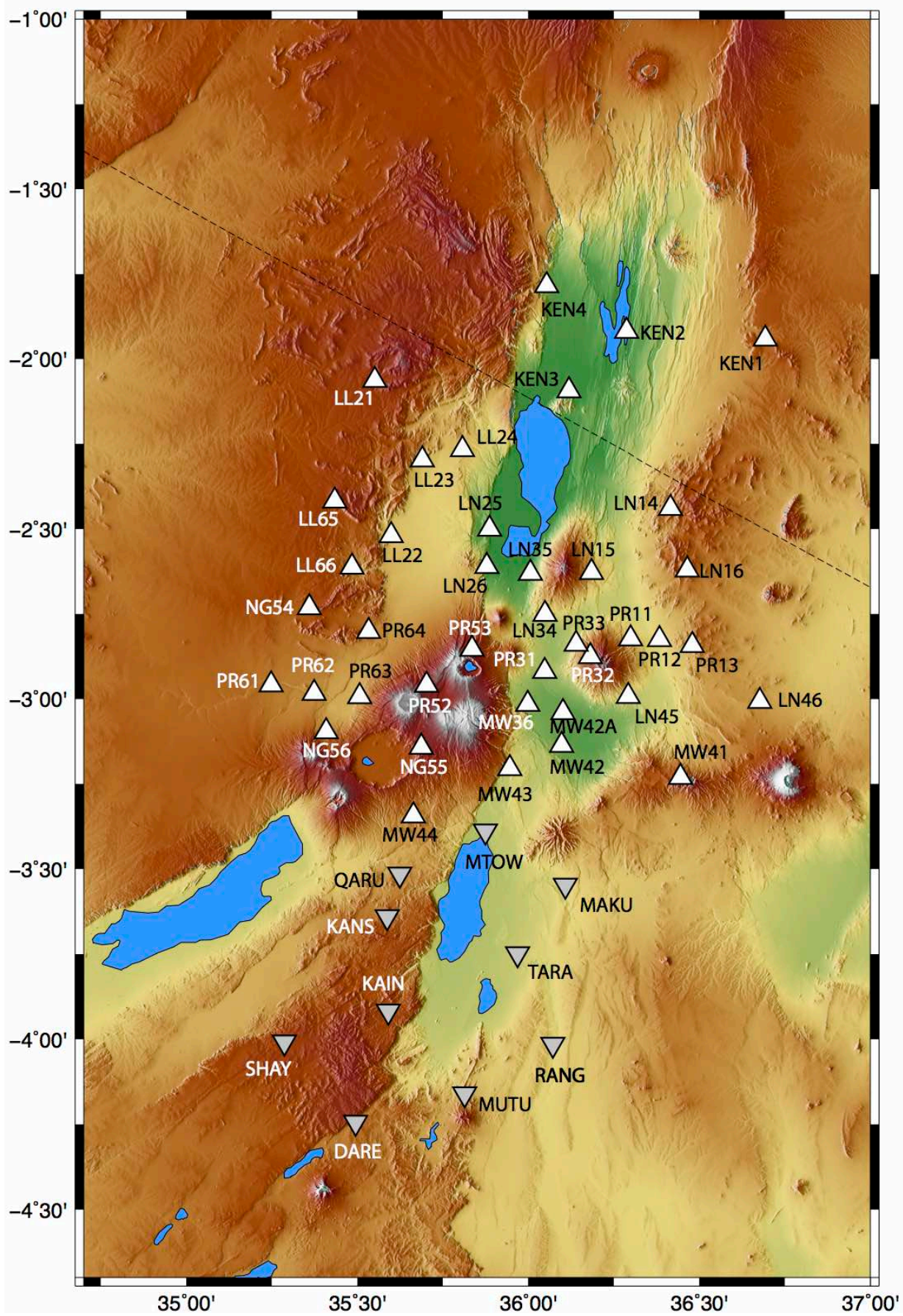
3.3/ Comment expliquer vos résultats dans ce même contexte? Proposer une interprétation. Lien avec les failles ? Liens avec les volcans ? Liens avec le craton ou des structures plus profondes ?

Vous rédigerez deux pages (orthographe et présentations évaluées) :

- page 1 : présentation de vos résultats
- page 2 : interprétation dans le contexte géodynamique.

## **DOCUMENT 1 : CARTE DES STATIONS SISMOLOGIQUES**





**DOCUMENT 2 : RESULTATS DE J. ALBARIC AVEC UNE CAMPAGNE DE MESURES DE 2007 et D'UNE COMPILATION DE MECANISMES AU FOYER.**

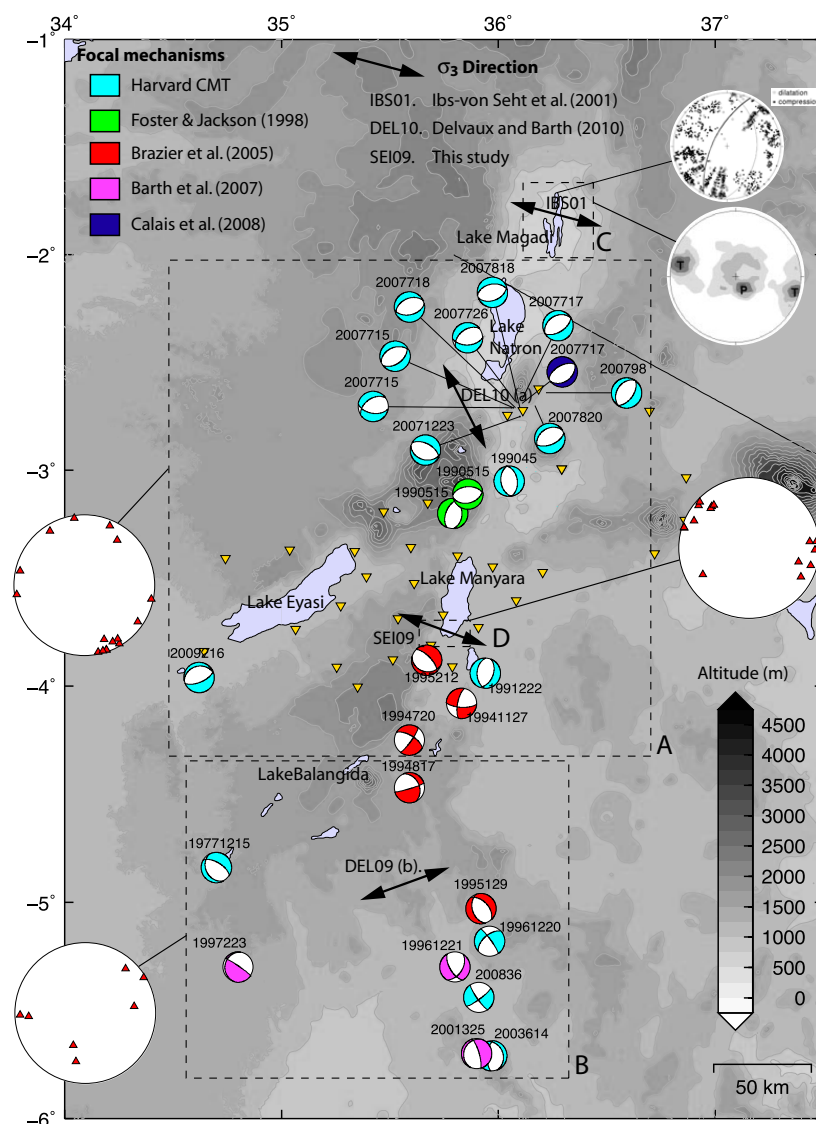
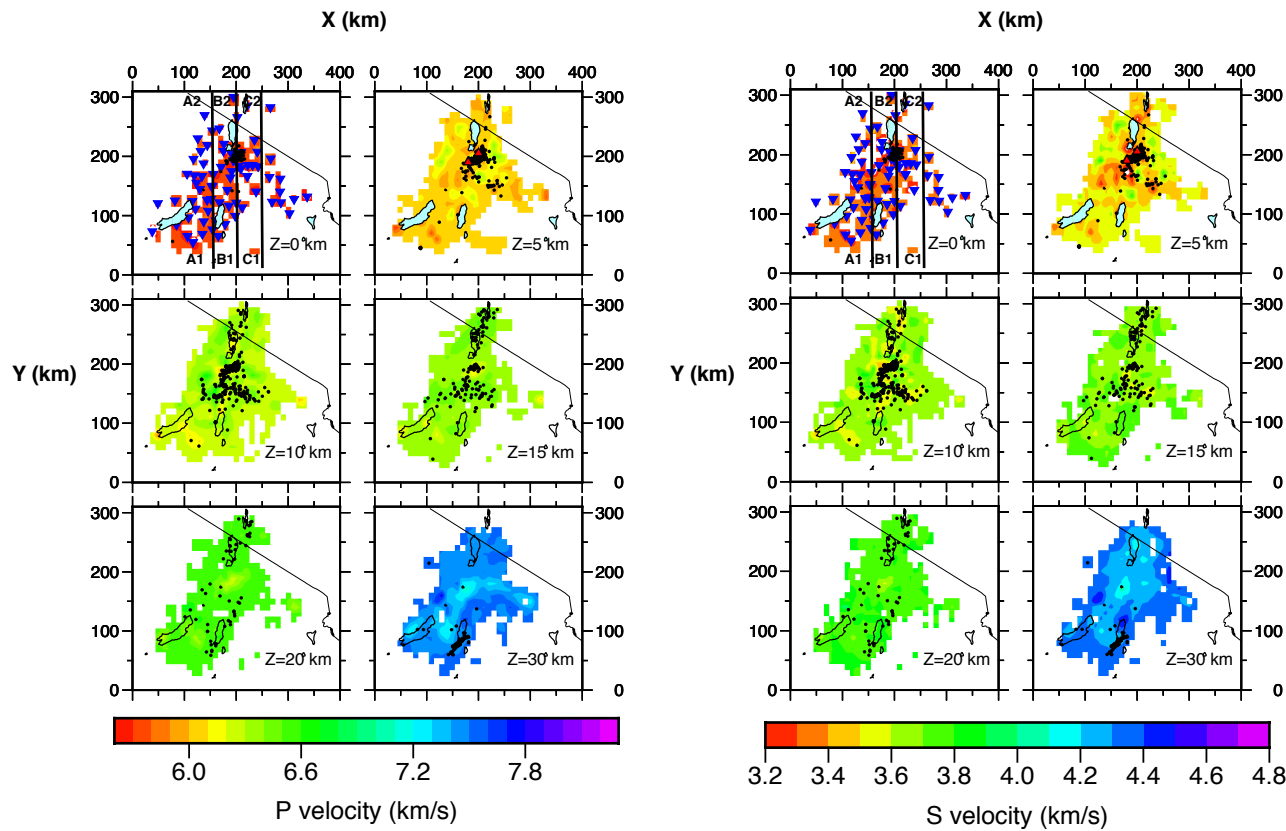
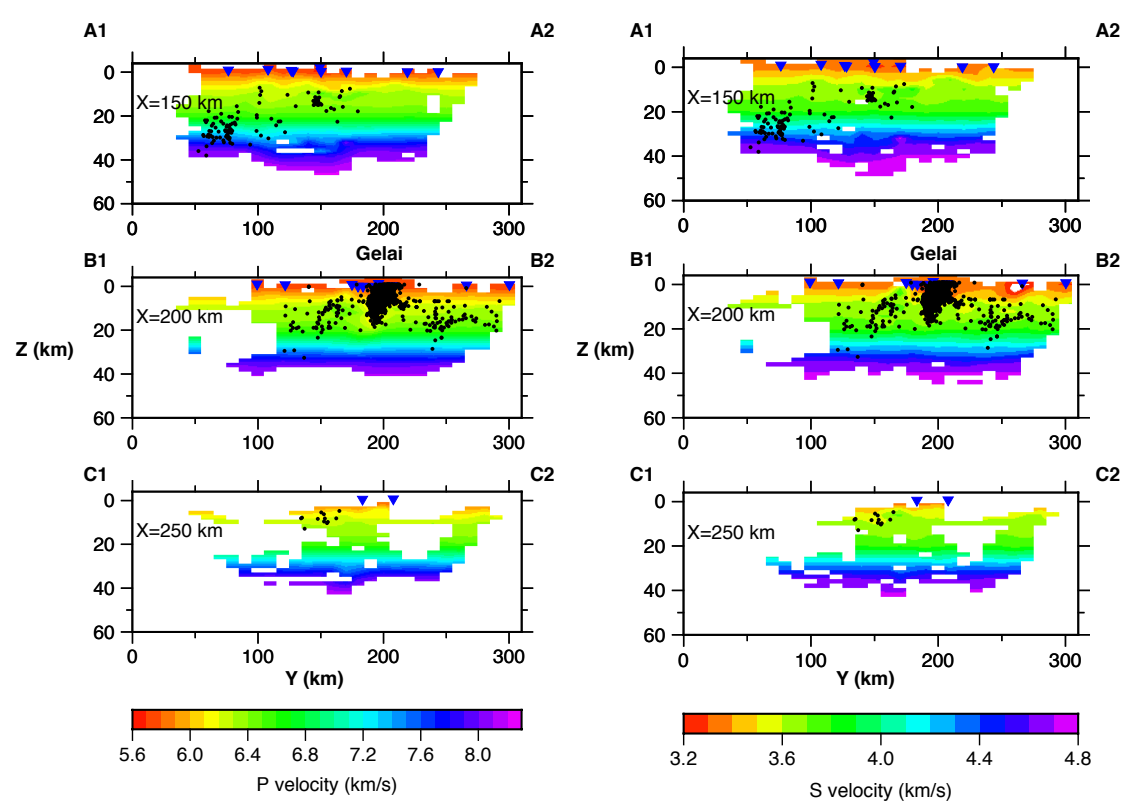


FIG. 3.8: Mécanismes au foyer et tenseur des contraintes dans l'extrémité sud de la branche Est du REA. Les cadres A, B, C et D (pointillés) délimitent les zones pour lesquelles un tenseur des contraintes a été calculé, à partir des mécanismes au foyer qu'elles contiennent. La direction de la contrainte principale minimum  $\sigma_3$ , associée à chacune de ces zones, est représentée par une double flèche noire. Les tenseurs des zones A et B ont été calculés par Delvaux et Barth (2010), et ceux des zones C et D respectivement par Ibs-von Seht et al. (2001) et nous-mêmes. A chaque zone est associée un diagramme de la distribution des axes de tension des mécanismes (triangles rouges, projection de Schmidt). La couleur des mécanismes fait référence à l'étude dont ils sont issus et les triangles jaunes représentent le réseau SEISMO-TANZ'07.

**DOCUMENT 3 : RESULTATS PRELIMINAIRES DE TOMOGRAPHIE A PARTIR DES DONNEES DE 2007 ET 2013 (M. LOPEZ, STAGE M1 2014)**

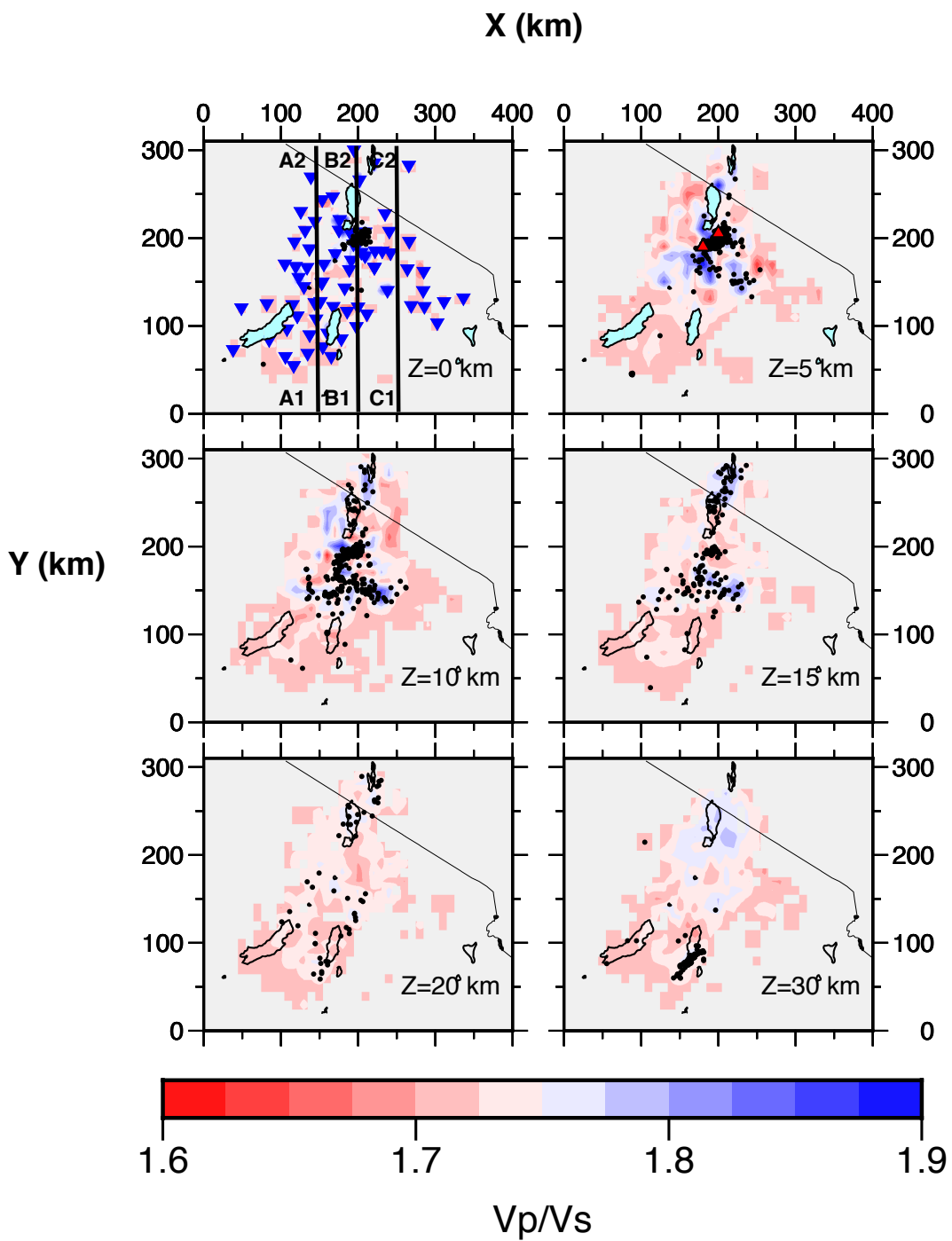


Carte de vitesse en fonction de la profondeur. Triangles = stations ; points = séismes.



Coupes verticales dans le modèle tomographique. Triangles = stations ; points = séismes.





Cartes à différentes profondeurs du rapport  $V_p/V_s$ . Triangles = stations ; points = séismes.

DOCUMENT 4 : INTRODUCTION THESE J. ALBARIC  
 DOCUMENT 5 : ARTICLE GABRIEL MULIBO.



# DOCUMENT 6 : ABAQUE POUR LA MAGNITUDE

