

Déformation active au large de l'Algérie : Liens entre structures profondes et superficielles – Application aux secteurs de Boumerdès (2003) et Jijel (1856)

Encadrants impliqués : J. Déverchère, A. Cattaneo (Laboratoire Géo-Océan) – Marion Jaud (UMS, IUEM) - Maxime Kernec, Riwalenn Ruault (ISblue)

Résumé du projet :

Lorsqu'elles sont soumises à des contraintes compressives, les marges passives tendent à s'inverser et développent des structures tectoniques et sédimentaires nouvelles ou réactivent des structures héritées, qui seront les premiers témoins d'une éventuelle initiation de subduction (Lallemand et al., 2021). Ces structures se développent à l'échelle de la lithosphère, de la croûte mais aussi jusqu'au bassin océanique, en produisant une réponse mécanique par flexion ou flambage (Auzemery et al., 2021 ; Leffondré et al., 2021) et en modifiant le transfert sédimentaire et les zones de dépôt. Par ailleurs, la déformation induit des séismes, à l'origine d'un risque parfois important et de turbidites permettant d'identifier des cycles (Ratzov et al., 2015).

Depuis une vingtaine d'années, la marge algérienne (Méditerranée occidentale), localisée à la limite de plaque convergente entre l'Afrique et l'Eurasie, a fait l'objet d'analyses d'imagerie sismique et de sédimentologie ayant permis de progresser significativement sur la caractérisation de l'inversion tectonique et de la sismogénèse. Néanmoins, il manque encore une compréhension précise des liens entre structures profondes et de subsurface en relation avec l'inversion tectonique, ce qui a conduit par exemple à des débats sur l'expression en surface de la rupture de Boumerdès (Ayadi et al., 2008, 2010 ; Déverchère et al., 2010) ou sur le réalisme du schéma structural des failles actives en mer (Mauffret, 2007 ; Mehgraoui et Pondrelli, 2012 ; Jauffret, 2018). L'objectif de cette étude sera de relier les indices de déformations (directs et indirects) de la surface jusqu'au Moho sur deux secteurs de la marge sous-marine ayant été le théâtre de grands séismes récents (Figure) : Boumerdès (2003, magnitude 6.9) et Jijel (1856, magnitude 7 ½).

Le travail comportera plusieurs volets, correspondant à 5 étapes à durées équivalentes :

1. **Analyse bibliographique approfondie** (avec Jacques Déverchère) sur:
 - a. Le schéma structural terre-mer de la déformation active (contradictions dans les articles publiés sur le trace des failles, leur cinématique et le partitionnement);
 - b. La segmentation structurale: degré de continuité des structures actives identifiée et révision critique des magnitudes maximum des séismes ;
 - c. Le style tectonique: géométrie et hiérarchie des failles (rampes et plats, *splay faults*, surfaces de découplage ou de décollement, failles de compensation, progradation);
2. **Utiliser l'atelier de Réalité Virtuelle (RV)** Isblue "AISMERALDA" sur les marges pour évaluer la réalité de la présence d'escarpements tectoniques cumulés sur la pente au large de Boumerdès grâce à la combinaison de différentes données (bathymétrie, réflectivité, sonar latéral, carottages) et mener une analyse morpho-tectonique quantifiée (avec Maxime Kernec et Marion Jaud);
3. **Relier la sub-surface à la profondeur** sur la base de coupes coïncidentes à différentes résolutions et pénétrations (profils Chirp, sismique-réflexion des campagnes MARADA, MARADJA2/SAMRA, SPIRAL, industrielles), sur les 2 ateliers Boumerdès et Jijel;
4. **Analyse chronologique**: utiliser un modèle d'âge et la sédimentation récente (chronostratigraphie) pour évaluer les variations longitudinales (W-E) et transversales (N-S) de l'activité tectonique (démarrage de la déformation plicative et des failles) en corrélant carottages et profils chirp (avec Antonio Cattaneo et Jacques Déverchère) sur les 2 ateliers);
5. **Rédaction, valorisation pédagogique** de la RV (avec Riwalenn Ruault et Jacques Déverchère).

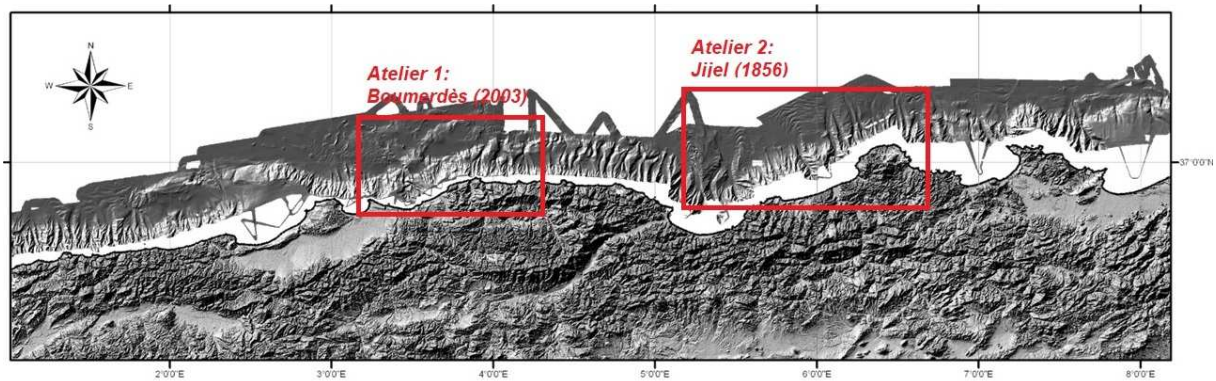


Figure : Carte topographique et bathymétrique ombrée de la marge algérienne centrale et orientale et localisation des 2 ateliers identifiés pour ce travail (encadrés rouges). Seul l’atelier 1 fera l’objet d’une étude par réalité virtuelle dans le cadre du projet ISblue AISMERALDA (<https://www.isblue.fr/tous-les-evenements/aismeralda/>).

Références utiles (indicatives – seront à compléter) :

- **Structures profondes:**
 - Leprêtre et al. (2013): <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jgrb.50318>
 - Déverchère et al. (2005): <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2004GL021646>
 - Aidi et al. (2018): <https://perso-sdt.univ-brest.fr/~jacdev/pdf/aidi18.pdf>
 - Bouyahiaoui et al. (2015): <http://archimer.ifremer.fr/doc/00269/38016>
- **Schéma structural:** Mauffret (2007) ; Meghraoui et Pondrelli (2012) ; Jauffret (2018): voir sur Drive
- **Boumerdes:** Ayadi et al. (2008), Ayadi et al. (2010): voir sur Drive; Déverchère et al. (2010): <https://perso-sdt.univ-brest.fr/~jacdev/pdf/deverchere10.pdf> ; Kherroubi et al. (2017): <https://perso-sdt.univ-brest.fr/~jacdev/pdf/kherroubi17.pdf>
- **Jijel:** Yelles et al. (2009): <https://perso-sdt.univ-brest.fr/~jacdev/pdf/yelles09.pdf>
- **Initiation de subduction:**
 - Lallemand et Arcay, 2021, Subduction initiation from the earliest stages to self-sustained subduction: Insights from the analysis of 70 Cenozoic sites, Earth-Science Reviews, Volume 221, October 2021, 103779, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825221002804>
 - Auzemery et al., 2021, Passive margin inversion controlled by stability of the mantle lithosphere, Tectonophysics, Volume 817, 20 October 2021, 229042, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040195121003243>
 - Leffondré et al. (2021): <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feart.2021.674584>