

Caractérisation de la déformation et des contraintes dans le prisme d'accrétion de Nankai

La marge d'accrétion de Nankai, située au Sud-Est du Japon, est depuis 2007 le sujet d'étude du projet IODP de forage océanique appelé NanTroSEIZE. Ce projet vise à étudier la transition haute de la zone sismogène, entre la zone de rupture cosismique et la zone de glissement asismique vers la fosse. Depuis 2007, 11 forages océaniques relativement peu profonds (<2km) ont été forés le long du prisme d'accrétion (Figure 1). Ces forages ont permis de caractériser la déformation du prisme à différentes échelles.

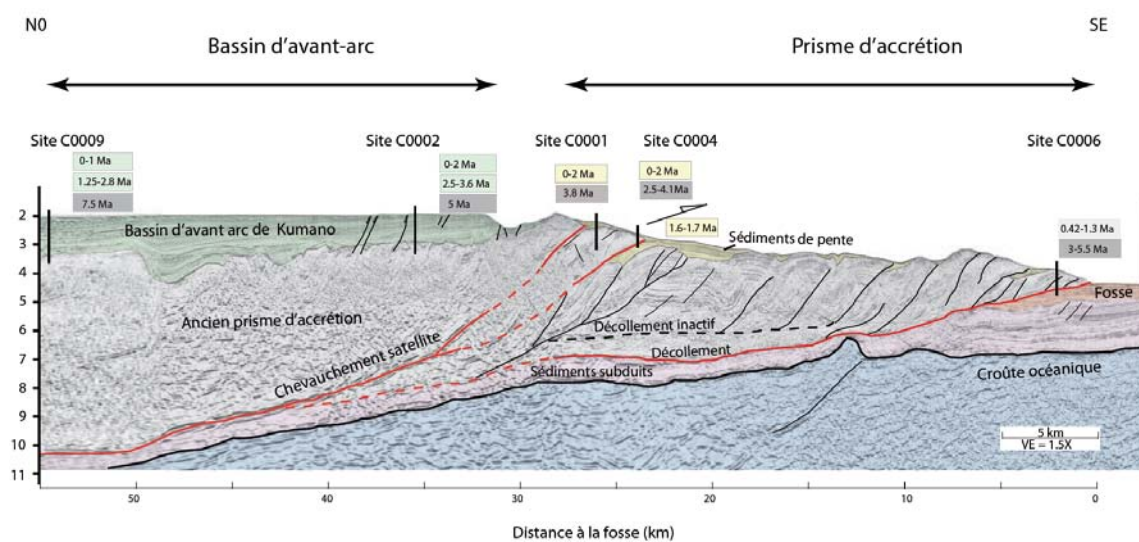


Figure 1 : profil sismique interprété du prisme d'accrétion de Nankai (d'après Moore et al., 2009).

La détermination des contraintes dans le prisme s'est faite à partir des données d'ovalisation de puits (breakout), et d'analyse de la déformation sur carottes. Nous avons montré que l'état de contrainte dans la partie supérieure du prisme était plutôt décrochant, voir extensif dans les sédiments de pente. La contrainte maximale horizontale est généralement perpendiculaire à la direction de convergence, sauf dans une zone en arrière du chevauchement satellite majeur situé à la limite de la zone sismogène, où une extension perpendiculaire à la fosse est observée, tout au moins dans le premier kilomètre sous le fond marin. La présence de cette zone en extension n'est pas liée au fonctionnement de ce chevauchement qui est maintenant inactif. Nos résultats de modélisation mécanique montrent qu'elle est liée à l'équilibre entre forces tectoniques et potentiel gravitaire autour de la rupture de pente, et nous permettent d'estimer les coefficients de frottement effectifs compatibles avec cet état de contrainte pour le décollement du prisme d'accrétion et pour le chevauchement satellite. L'étude de la compaction des sédiments à partir des données de porosité corrigée de l'effet des argiles nous permet de quantifier l'érosion récente des sédiments de pente. Elle montre l'existence d'une érosion plus ancienne au dessus des chevauchements majeurs, et au front de déformation. Dans ces zones érodées les sédiments subissent un déchargement de contraintes qui va affecter leurs propriétés physiques et mécaniques. Les sédiments sont surconsolidés et leur perméabilité tend à croître. L'étude des structures de déformation (fractures et bandes de cisaillement) à partir des données de carottes et de diagraphie montre que les sédiments situés sous ses zones érodées sont plus fracturés, et contiennent peu de structures compactées. Nous interprétons la répartition des structures de déformation comme un indicateur de la surconsolidation des sédiments. L'érosion liée à l'activité prolongée des chevauchements va donc contrôler la localisation de la déformation à long terme.