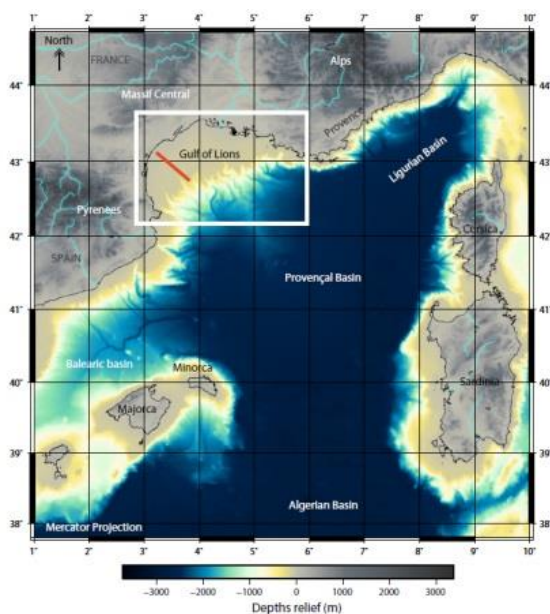


Cinq millions d'années de sédimentation dans le golfe du Lion

Pour que des sédiments s'accumulent en mer, il faut qu'un volume suffisant leur soit toujours disponible. Dans le golfe du Lion, des modèles stratigraphiques confirment que c'est surtout la lente inclinaison du plateau continental vers la mer qui a fourni ce volume et donné aux couches sédimentaires leur configuration spatiale.

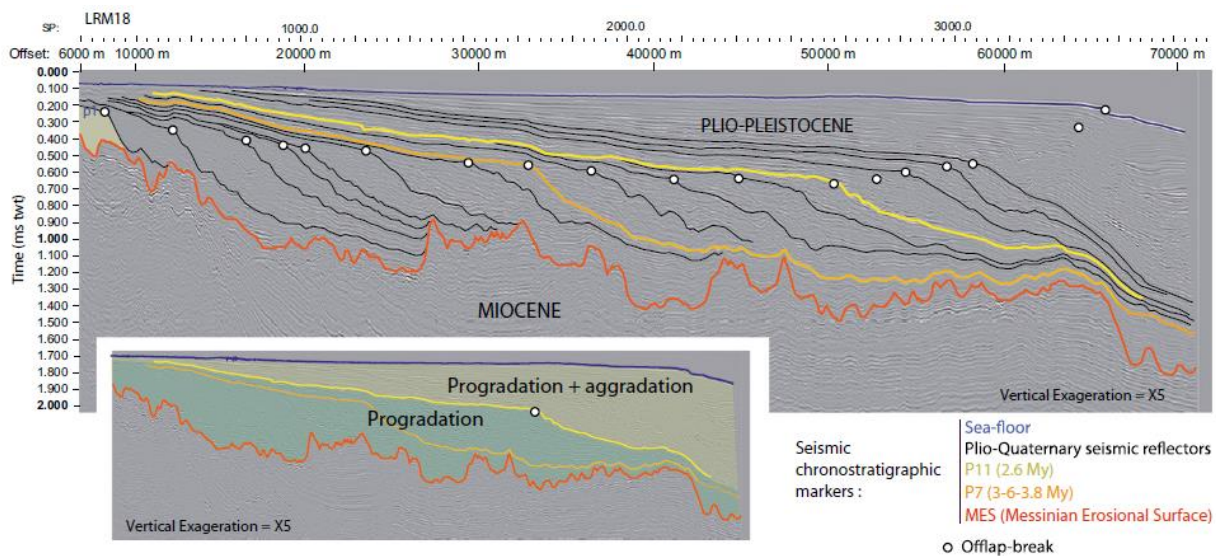


Le golfe du Lion s'est formé il y a environ 25 millions d'années (Ma) quand le bloc formé par la Corse et la Sardaigne s'est détaché pour pivoter dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à atteindre sa position actuelle. Dans ce bassin de la Méditerranée occidentale, le dépôt des sédiments sur les marges continentales a subi l'influence de l'histoire géologique régionale : ouverture ou fermeture de la connexion avec l'Atlantique (Gibraltar), forte sédimentation, subsidence (déplacement vers le bas de la lithosphère). Le golfe du Lion, où d'abondantes données sont disponibles, est donc un laboratoire naturel pour la recherche stratigraphique.



Le golfe du Lion (cadre blanc) et sa marge (plateau continental, en beige). Le trait rouge marque l'axe des profils stratigraphiques simulés par les modèles.

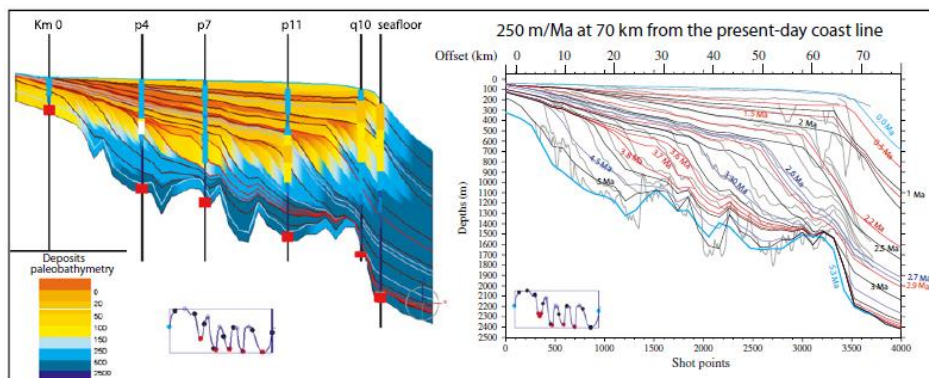
Une campagne de prospection sismique réalisée en 1996 sur le plateau continental (la partie amont de la marge) du golfe du Lion a permis de décrire la géométrie globale des strates qui s'y sont déposées depuis le début du Pliocène, il y a 5,3 Ma. Celles-ci se sont déposées de plus en plus loin vers le large (progradation) puis, à partir de 2,6 Ma, ont aussi recouvert verticalement les strates précédentes (progradation-agradation). Pour expliquer ce changement, différentes hypothèses portent sur le rythme de subsidence de la marge : constant (basculement vers la mer à partir d'un point de rotation situé à terre), ou croissant après 2,6 Ma (au changement de configuration des strates).



Interprétation des profils sismiques de la côte (à gauche) vers le large (à droite). La disposition des limites de strates montre que leur empiement vertical (agradation) n'a eu lieu que dans une deuxième phase.

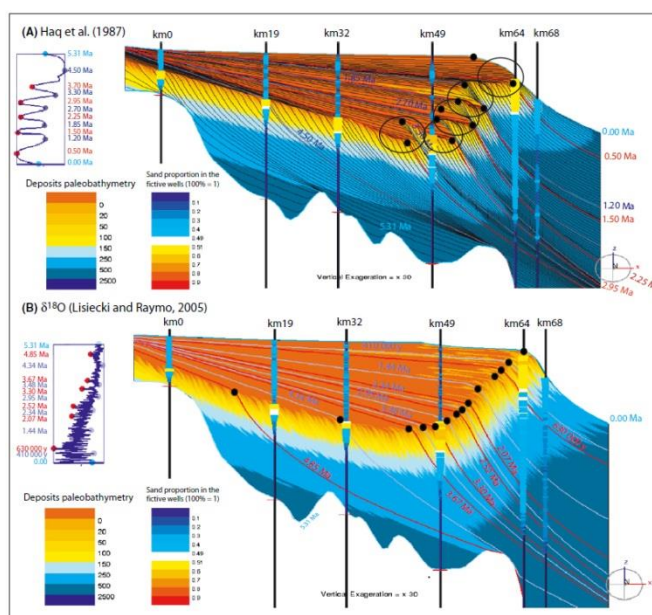
L'article apporte une contribution à ce débat au moyen de modèles stratigraphiques numériques. Ces outils permettent de reproduire les géométries sédimentaires (la disposition des couches) en fonction des principaux paramètres gouvernant leur dépôt : volume disponible pour la sédimentation (contrôlé par le niveau de la mer et la subsidence), apport et transport sédimentaires. La comparaison avec les données de sismique permet de valider ou de rejeter des hypothèses. Deux ensembles de simulations ont été menés. Pour étudier le rôle de la variation de subsidence, celle-ci a été simulée avec un taux constant depuis 5,33 Ma (255 mètres par million d'années à 70 km au large) et avec trois scénarios d'accroissement à partir de 2,6 Ma. Pour tester l'influence des variations du niveau de la mer, deux simulations ont été effectuées avec des courbes différentes (le taux de subsidence et les flux hydrologiques et sédimentaires étant identiques).

Les résultats sont exprimés sous forme de coupes verticales montrant la profondeur des couches lors de leur dépôt (paléobathymétrie), la forme et l'âge des principales limites de strates, et les ruptures de pente (en particulier la rupture entre le bord du plateau continental et la pente continentale, dont l'évolution au cours du temps indique le mode de recouvrement des strates). Il est ainsi possible de comparer la géométrie des surfaces et la disposition des ruptures de pente avec les interprétations géologiques des profils sismiques.



Résultats de la simulation avec subsidence constante : paléobathymétrie (à gauche) et comparaison avec les interprétations géologiques des profils sismiques (à droite)

Seule la simulation avec subsidence constante reproduit bien les géométries de progradation puis de progradation-agradation ; les hauteurs des surfaces et les positions des ruptures de pente ne sont pas restituées lorsque la subsidence est d'abord très faible ou nulle. Le passage d'une géométrie à l'autre n'est donc pas lié à un changement brusque de subsidence, mais à la combinaison du basculement de la marge et des variations de flux sédimentaires et de niveau marin. La fréquence et l'amplitude des cycles de variation de celui-ci sont aussi un facteur important dans la simulation stratigraphique. Une description à basse résolution avec cinq cycles majeurs de large amplitude ne conduit pas aux géométries observées : l'alignement des ruptures de pente est segmenté, avec des alternances de progradation et de rétrogradation. Avec une courbe à haute résolution, la trajectoire des ruptures de pente et la transition entre progradation et progradation-agradation sont plus en cohérence avec les données sismiques. Les simulations ont permis de calculer les flux de sédiments et les débits d'eau. Quel que soit le régime de variation du niveau de la mer, les flux augmentent fortement à 3,8 Ma, passant de moins de 25 à près de 100 km³ de sédiments par million d'années, et de 100 à 300 m³ d'apports fluviaux par seconde.



Résultats des simulations avec les deux hypothèses d'évolution du niveau de la mer (courbe à gauche de chaque profil). Les ruptures de pente sont indiquées par des points noirs.

Le résultat principal est qu'un taux de subsidence constant reproduit la géométrie du remplissage sédimentaire. L'inclinaison de la marge crée plus de volume au large que près de la côte : une variation de la subsidence dans le temps n'est pas nécessaire pour maintenir un espace de sédimentation, car elle varie dans l'espace. Ce processus régulier, combiné aux variations de niveau de la mer et d'apport sédimentaire, explique l'apparition d'un dépôt plus uniquement vers le large (progradation) mais aussi en épaisseur (progradation-agradation). La simulation la plus proche des observations implique une augmentation des flux d'eau et de sédiment à 3,8 Ma. Ceci est cohérent avec les études climatiques qui indiquent de fortes précipitations sur le nord-ouest de l'Europe de 3,6 à 2,6 Ma. L'augmentation de l'apport sédimentaire à cette époque pourrait être liée au début du refroidissement global du climat dans l'hémisphère nord et/ou à la fin de la capture de sédiments dans des deltas à terre, après la "crise messinienne" marquée par une baisse importante du niveau de la Méditerranée, alors isolée de l'Atlantique.

L'article

Leroux E., Rabineau M., Aslanian D., Granjeon D., Droz L., Gorini C., 2014. Stratigraphic simulations of the shelf of the Gulf of Lions: testing subsidence rates and sea-level curves during the Pliocene and Quaternary. *Terra Nova* 26(3) : 230-238.

Les auteurs

Ce travail a associé des chercheurs du laboratoire [Domaines océaniques](#) de l'IUEM, du Département [Géosciences marines](#) de l'Ifremer, de l'[IFP-Energies Nouvelles](#) et de l'[Institut des sciences de la Terre de Paris](#) (ISTeP)

La revue

[Terra Nova](#) est la revue officielle de l'*European Union of Geosciences*, éditée par Blackwell Publishing. Elle publie des articles courts et innovants couvrant de façon très large le domaine des sciences de la Terre et des planètes. Les disciplines concernées sont la géologie, la géophysique et la géochimie, et le domaine s'étend aussi à l'atmosphère, l'océan et l'environnement quand ils sont couplés avec la Terre solide.

Contacts

Auteurs : consulter [l'annuaire de l'IUEM](#)

Service Communication et médiation scientifique : communication.iuem@univ-brest.fr

L'Actu des publis

Une rubrique à retrouver chaque mois sur le site de l'IUEM :

<http://www-iuem.univ-brest.fr/fr/science-et-societe/sciences-pour-tous/actu-des-publis>