



HISTOIRE DES RELIEFS VARISQUES

et couplage avec les cycles externes au Paléozoïque

Toulouse, Observatoire Midi-Pyrénées
20 et 21 septembre 2018

Eléments de discussion de la table ronde finale

La réunion a été l'occasion d'un aperçu sélectif, disciplinaire et thématique, de la question de l'évolution des reliefs varisques et de ses rapports à l'évolution du climat de la fin du Paléozoïque. Pour les géologues, la réunion permet d'envisager des perspectives de recherche orientées vers la compréhension du mode de croissance, du maintien et de la destruction de la topographie orogénique et des bilans de masse associés, en privilégiant l'intégration à grande échelle. Pour les modélisateurs des climats et des cycles biogéochimiques, les questions suscitées par la confrontation de modèles géologiques conceptuels et géométriques à différentes échelles permettent d'envisager des pistes pour nourrir et/ou tester les modèles.

Quelques points saillants de la discussion finale :

- L'intérêt de la question varisque dans une perspective de modélisation globale du climat et des cycles géochimiques : croissance et déclin d'un orogène E-W en position intertropicale, contemporains du développement et de l'arrêt d'une glaciation majeure sur le méga-continent Gondwana en position australe, le tout dans un contexte de dérive des masses continentales vers le nord. Le lien entre orogénèse varisque et assemblage du supercontinent Pangée est aussi une contrainte forte sur le système climatique.
- La paléobiogéographie et la sédimentologie permettent d'identifier les principales barrières marines ou orographiques et les lignes de rivage éventuelles. Elles permettent en outre de documenter le passage d'un régime endoréique à l'établissement de réseaux hydrographiques interconnectés avec exutoires marins. L'étude à très grande échelle des discordances tardi à post-orogéniques semble requise pour contraindre les modalités, la chronologie et les bilans d'érosion de la transition du stade orogénique au stade cratonique. Une des questions importantes est de savoir si les couvertures sédimentaires post-orogéniques s'étendaient sur de grandes surfaces et une faible épaisseur, ou si des dépocentres individualisés étaient la règle.
- Dans une perspective Source-to-Sink, l'étude de l'objet varisque doit permettre d'évaluer la contribution relative des surfaces cratoniques et des surfaces orogéniques dans le bilan sédimentaire et les cycles biogéochimiques globaux sur un cycle orogénique complet.
- La chaîne dans sa géométrie finale en carte a été segmentée et plissée au Stéphano-Permien lors de son effondrement et de son découpage par de nombreux décrochements. Il faut donc restituer la géométrie viséenne du climax orogénique varisque. Cette restauration doit tenir compte du fait

que l'orogène est constitué de 2 chaînes de collision diachrones sur une partie au moins de son tracé : l'une entre Armorica et Avalonia et l'autre entre Armorica et Gondwana. La chaîne sud est en effondrement au Stéphanien (ex : MCF) alors que la chaîne nord est encore en construction au même moment (ex : Belgique). La configuration de la topographie de la chaîne au cours de son effondrement a sans doute son analogue moderne dans les Alpes, qui montrent un gradient longitudinal de remaniement entre leur partie occidentale et leur terminaison orientale dans le bassin pannonien.

- La configuration du système orogénique doit être fournie en 4 stades pour les modélisations: pré-orogénique, climax orogénique, effondrement, post-orogénique. Le stade d'effondrement est sans doute important pour l'exhumation de matériaux profonds disponibles à l'altération / érosion. Ces configurations pourraient être à la base d'un test de modélisation à l'échelle régionale (pixel de 50 km).

- La redistribution de matière pendant la destruction de l'orogène n'est pas due qu'aux processus de surface (érosion) mais aux fluages profonds visant à ramener la croûte à une épaisseur normale. Ce constat a des conséquences sur le bilan d'érosion-sédimentation envisageable. La redistribution de masses en profondeur est en partie contrôlée par la condition limite que constitue la subduction de la Paléotéthys sous le domaine varisque. La nature et la possible modification/délamination de manteau lithosphérique sous l'orogène ont une répercussion au premier ordre sur le maintien de la topographie de l'orogène et doivent donc être prises en compte / testées à travers l'enregistrement du magmatisme.

- La reconstitution des géométries des bassins d'avant-pays sud et nord doit être envisagée. Ces derniers contiennent en effet des archives cruciales sur les volumes, la nature et la signature climatique/altérologique des matériaux érodés dans la chaîne. La restauration des bassins permettra de tester des modèles paléo-géomorphologiques de piedmont ainsi que des modèles de flexure lithosphérique afin d'estimer la masse de l'orogène et les potentielles topographies associées.

- Une question globale importante est la part du charbon dans la séquestration de CO₂ à la fin du Paléozoïque et ses relations avec le climat et l'orogénèse. Un bilan à minima de la masse de charbon préservée dans l'orogène doit être envisagée sur la base d'une synthèse (dont celle des bassins d'avant-pays). Savoir également quand, où et pourquoi apparaît le charbon est crucial. De manière plus générale, que signifie le passage brutal du « noir » (charbon) au « rouge » (séries rouges réputées arides) au Permo-Carbonifère, sur l'ancien domaine orogénique et à l'échelle des masses continentales ? Le « pic » de delta ¹³C au Paléozoïque est-il vraiment dû aux accumulations de charbon ?

- La modélisation a, entre autres, besoin de contraintes sur les flux sédimentaires et biogéochimiques en lien avec l'orogénèse. Les bilans de masse réalisables à l'échelle des bassins d'avant-pays et des bassins préservés sur la chaîne effondrée peuvent fournir certaines de ces contraintes. Un des intérêts de la modélisation est de prédire des configurations testables par des observables existantes ou pas encore collectées. Elle peut donc contribuer à orienter les synthèses / recherches géologiques.

Création d'un réseau VARISURF

En parallèle des réunions « *Variscan* » dédiées aux aspects structuraux et profonds plutôt régionaux, il semble pertinent de mettre en place un réseau dédié aux couplages interne-externe

autour de la thématique varisque. Sur le modèle « Variscan », des rencontres (bis)annuelles avec excursions peuvent être envisagées ainsi que l'organisation de sessions RST / EGU.

Trois groupes de travail sont proposés pour confronter leurs résultats à l'échéance d'un 1 an ou 2 :

- Groupe tectonique : restitution des géométries de la chaîne et des conditions géodynamiques / structurales des 4 stades orogéniques (pré, climax, démantèlement et post);
- Groupe paléo-biogéographie / sédimentologie : fournir pour chaque stade une cartographie des climats / zones en érosion / transit / dépôt, avec une estimation à minima des flux sédimentaires associés ;
- Groupe modélisation : simuler les évolutions du climat et des grands cycles en fonction de différentes configurations de l'orogène varisque et des contraintes fournies par l'enregistrement sédimentaire de la construction et du démantèlement de la topographie orogénique.

La prochaine réunion du groupe se tiendra à Rennes en 2019.