

# **Flexure, propagation et enregistrement des perturbations climatiques et tectoniques dans un système source-to-sink : apport de modélisation numérique**

Laure Guerit <sup>\*1</sup>, Delphine Rouby <sup>2</sup>, Cécile Robin <sup>1</sup>, François Guillocheau <sup>1</sup>,  
Jean Braun <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univ Rennes, CNRS, Géosciences Rennes, UMR6118, Rennes - France

<sup>2</sup> Géosciences Environnement Toulouse - France

<sup>3</sup> GZF, Helmholtz Centre Potsdam - Allemagne

Les variations climatiques et tectoniques qui affectent les paysages induisent des signaux qui peuvent être transmis et enregistrés, en particulier dans les bassins sédimentaires. Ces signaux peuvent être transformés au cours de leur transfert des sources jusqu'aux puits, ce qui rend leur détection et leur interprétation parfois complexe. Aujourd'hui, il est toujours difficile de prédire si et comment un signal sera modulé au cours de sa propagation.

Le développement récent des codes numériques d'évolution de paysages intégrant l'érosion et le dépôt des sédiments depuis les zones sources jusqu'aux bassins sédimentaires permet de révisiter cette question avec une approche source-to-sink. Dans cette étude, nous utilisons le code numérique Fastscape (<https://fastscape.org/>) pour simuler l'évolution d'une chaîne active en érosion et de son retro-bassin d'avant-pays. La chaîne est soumise à des précipitations uniformes et à une surrection verticale tandis que le bassin évolue par déformation flexurale de la lithosphère. Dans un premier temps, nous explorons la sensibilité de ce système continental aux différents paramètres qui contrôlent l'érosion, le transport et le dépôt des sédiments : vitesse de surrection, taux de précipitation, coefficient de dépôt, érodabilité et épaisseur élastique de la lithosphère. Nous mettons en évidence les relations entre ces paramètres, la topographie et le temps d'équilibre.

Nous explorons ensuite la réponse de ce paysage à une perturbation (haute ou basse) permanente des précipitations ou de la surrection. Une telle perturbation entraîne une réponse du système à la fois en terme de topographie et de flux sédimentaire, d'autant plus marquée que la perturbation se met rapidement en place. Nous observons que la réponse du bassin d'avant-pays est dominée par le changement topographique de la chaîne qui induit un changement de la déformation flexurale, et non par la nature de la perturbation. Lorsque la chaîne croît (augmentation de la surrection ou baisse des précipitations), une phase transitoire de dépôt est observée dans le bassin d'avant-pays. Au contraire, une phase transitoire d'érosion est observée si l'altitude de la chaîne diminue (baisse de la surrection ou hausse des précipitations). Ce comportement (stockage ou déstockage) contribue activement à la modulation des signaux climatiques et tectoniques des sources aux puits. Dans nos simulations, nous observons que les signaux climatiques sont systématiquement amplifiés tandis que les signaux tectoniques sont tamponnés entre les sources et les puits. Avec les paramètres explorés ici, la réponse flexurale explique 40% de la modulation du signal et augmente le temps de retour à l'équilibre du système d'un facteur 2 à 4.

**Mots-Clés :** Propagation de signaux, modélisation numérique, flexure, enregistrement sédimentaire, perturbation