

---

# Transferts de matière dans des zones de cisaillement et des xénolithes de métacarbonate : comparaison de quatre approches de calculs de bilan de masse

Cyril Durand\*<sup>†1</sup>, Emilien Oliot<sup>2</sup>, Didier Marquer, and Jean-Pierre Sizun<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Génie Civil et Géo-Environnement (LGCgE) - ULR 4515 – Université d’Artois, Université de Lille, Junia – France

<sup>2</sup>UMR 5243 Géosciences Montpellier – Université Montpellier - CNRS – France

<sup>3</sup>Laboratoire Chrono-environnement (UMR 6249) – Centre National de la Recherche Scientifique, Université Marie et Louis Pasteur – France

## Résumé

Des calculs de bilan de masse ont été effectués en comparant des approches graphiques et statistiques appliquées à deux contextes géologiques contrastés : (i) le développement d’une zone de cisaillement ductile dans le faciès schiste vert, qui a enregistré un faible changement de volume mais des transferts de matière importants, et (ii) la formation d’exoskarns dans des xénolithes de métacarbonate qui ont enregistré une forte diminution de volume liée à d’importants transferts de matière. La comparaison des quatre approches de bilan de masse montre que, si l’on ne tient pas compte des incertitudes, (1) elles donnent des résultats similaires concernant le comportement mobile ou immobile de nombreux éléments chimiques ; (2) elles donnent des valeurs de variations de masse similaires sur la composition de la roche totale et sur les éléments chimiques individuels (les valeurs de changement de masse des roches totales diffèrent d’un maximum d’environ 15 % entre les traitements graphiques et statistiques de l’évolution du xénolithe de métacarbonate). Le principal avantage des méthodes graphiques est leur rapidité de mise en œuvre et la clarté des diagrammes. Leurs principaux inconvénients sont que les incertitudes sur chaque élément chimique et les compositions globales ne sont pas prises en compte et qu’il est difficile de choisir un champ d’immobilité précis pour définir précisément les erreurs. Les méthodes graphiques doivent être complétées par un traitement statistique qui donne des résultats absolus de transfert de masse. Les approches statistiques ont l’avantage de prendre en compte les hétérogénéités chimiques des populations comparées, en conjonction avec un traitement précis des données. Le traitement statistique est une étape importante et nécessaire pour déchiffrer et être pertinent dans l’interprétation de la mobilité/immobilité des éléments chimiques, et donc dans la quantification absolue des changements de masse et de volume.

**Mots-Clés:** bilan de masse, quantification, comparaison méthodes, zone de cisaillement, xénolithe métacarbonaté

---

\*Intervenant

<sup>†</sup>Auteur correspondant: Cyril.Durand@univ-lille.fr