

# *Exhumation Cénozoïque dans les Andes Vénézuéliennes: apport de la thermochronologie par traces de fission*

Mauricio A BERMUDEZ CELLA

## **RÉSUMÉ**

Cette thèse présente les résultats d'une étude de l'histoire à long terme (Miocène – actuel) de l'exhumation des Andes vénézuéliennes, ses rapports avec des structures héritées et le développement de la topographie en réponse à la tectonique et les processus de surface. Les Andes vénézuéliennes constituent un exemple idéal pour étudier les rapports entre ces processus. Elles montrent des inversions et réactivations de structures pré-existantes et sont associées à un gradient climatique majeur dû à l'effet orographique de la chaîne. Par ailleurs, de nombreuses données sont disponibles concernant leur récente évolution tectonique. Cette chaîne de montagne résulte de la transpression causée par la convergence oblique du bloc continental de Maracaibo et de la plaque Amérique du Sud contrôlée, à plus grande échelle, par la jonction triple entre les plaques Amérique du Sud, Caraïbe et Nazca. La cinématique complexe de cette interaction triple et l'évolution continue des structures qui y sont liées, couplée avec les processus de surface, ont profondément affecté l'évolution des Andes vénézuéliennes.

Une base de données thermochronologiques de basse température est présentée dans cette thèse, composée de 47 nouveaux âges par traces de fission sur apatite (AFT): 24 échantillons in-situ provenant du substratum rocheux, 15 échantillons de sédiments synorogéniques et 8 échantillons de sédiments de rivières actuelles. La base de données a été augmentée de 27 âges AFT du substratum rocheux et 10 âges AFT existants ont été révisés, ces derniers 37 âges ayant été fournis par B.P Kohn (Université de Melbourne, Australie). Les âges AFT ont été convertis en taux d'exhumation à long terme en utilisant des modélisations numériques de l'évolution thermique. Les analyses des données AFT in-situ ont permis de délimiter sept blocs tectoniques avec des histoires d'exhumation variables à travers les Andes Vénézuéliennes. Les blocs de Caparo et de Valera sur les deux extrémités de la chaîne, qui ont été séparés par le mouvement dextre de la faille du Boconó, montrent des âges entre 7 et 27 Ma et entre 11 et 145 Ma respectivement. Ces blocs représentent des zones d'exhumation relativement lente. Dans la partie centrale des Andes Vénézuéliennes, les âges AFT des blocs de la Sierra La Culata (5-8 Ma), d'El Carmen (2-3 Ma) et de la Sierra Nevada (5-8 Ma) enregistrent une exhumation majeure récente qui répond à la transpression et l'érosion au long du système de failles du Boconó. Sur les deux flancs de la chaîne, les âges AFT dans le bloc d'El Escalante (5-6 Ma) au nord, et le bloc chevauché du Cerro Azul (5-8 Ma âge AFT) au sud indiquent une phase de compression importante, à l'origine de la structure à double vergence des Andes vénézuéliennes, pendant le Miocène Supérieur. Les analyses AFT sur apatite détritique dérivé de l'échantillonnage des rivières actuelles ont permis a) d'extrapoler les âges in-situ à travers les Andes vénézuéliennes, b) de déterminer la provenance des sédiments, et c) d'analyser les rapports entre taux d'exhumation et les facteurs de contrôle potentiels. Les résultats indiquent une forte corrélation entre le relief et le taux d'exhumation à long terme mais une absence de corrélation entre les taux d'exhumation à long terme et les précipitations actuelles ou la libération d'énergie sismique (mesurées au cours des 20 dernières années), indiquant que le contrôle de la tectonique et / ou des processus climatiques sur l'exhumation ne peut être distingué d'une manière simple.

L'analyse AFT sur des sédiments syn-orogéniques des bassins d'avant-pays de Maracaibo et de Barinas ont permis d'établir un schéma de l'exhumation depuis le Miocène tardif jusqu'à l'actuel. Des analyses Rock-Eval sur sédiments Mio-Pliocènes montrent que ces séries n'ont pas été enfouies plus profondément que la zone de recuit partiel des AFT (PAZ), au moins sur les sections étudiées. Des âges AFT jeunes dans des échantillons provenant de la Formation Parángula sur le flanc sud indiquent que cette formation a probablement un âge Miocène moyen, nettement plus jeune que précédemment admis. Les données AFT combinées avec des analyses palynologiques révèlent que la Formation Pliocène de Betijoque sur le flanc nord correspond à la partie supérieure de la Formation Río Yuca au sud des Andes vénézuéliennes.