

Samenvatting

Thermo-tektonische evolutie van Marokko (NW Afrika) vanaf het Mesozoïcum to het Kwartair.

Een geïntegreerd onderzoek van het Hoge Atlas orogeen en aangrenzende gebieden met behulp van lage temperatuur geochronologie.

Het is de algemeen geaccepteerde opvatting dat het West-Afrikaanse kraton na de Pan-Afrikaanse orogenese een stabiel gebied is gebleven. Echter omdat er geen lage-temperatuur thermochronologische studies zijn uitgevoerd, is een algemene gevolgtrekking over al dan niet verstoring van de thermische toestand van de kratonische korst door of ten gevolge van een of meer post-Caledonische thermo-tektonische gebeurtenissen, niet mogelijk.

Om de thermische evolutie van het Noord Afrikaanse kraton beter te documenteren is tijdens dit promotieonderzoek een lage-temperatuur thermochronologische studie uitgevoerd in West Afrika, met speciale aandacht voor de noordkant. Apatiet splijtingssporen en (U-Th)/He thermochronometrie zijn toegepast om de lage-temperatuur geschiedenis van korstgesteenten uit Marokko te bepalen en te interpreteren. De gesteentenformaties, waar de monsters zijn genomen, zijn relatief oud en de interpretatie van de gevonden afkoelingsouderdommen is daarom met de nodige zorgvuldigheid gedaan.

Tijdens het promotieonderzoek zijn 45 monsters geanalyseerd met de splijtingssporenmethode en 75 monsters met de (U-Th)/He techniek. Gemodelleerde temperatuurgeschiedenissen worden gepresenteerd, waarbij de resultaten van beide lage-temperatuur geochronologische methodieken zijn gecombineerd en geologische aanwijzingen en aannamen zijn geïncorporeerd. De aanwezigheid in het onderzoeksgebied van een Permische penepain, die is bedekt met zandstenen uit het Trias, spelen een grote rol in de gemodelleerde temperatuurgeschiedenissen. De verkregen modellen zijn over het algemeen onderling consistent en tonen verscheidene fasen van afkoeling en opwarming sinds laat-Hercynicum. De eerste regionale afkoeling-opwarmingsfase vindt plaats in het Mesozoïcum en een tweede in het Tertiair. De periode tussen beide fasen wordt gekenmerkt door een tijd waar het tektonisch erg rustig is. Tijdens het midden Krijt vindt een zeer belangrijke mariene transgressie plaats in het gehele Mahgrebia gebied.

Speciale aandacht tijdens dit promotieonderzoek is besteed aan de thermo-tektonische evolutie van de NW Afrikaanse perikratonische rand, die zich uitstrekt van de Meseta in het noorden tot de Anti-Atlas in het zuiden. De hoge Atlas intraplaat gebergteketen maakt hiervan deel uit.

In tegenstelling tot wat tot nu toe verondersteld is, was de Meseta niet een stabiel gebied vanaf de periode volgend op de opsplitsing van Pangea. In laat Trias vond gelijktijdig met de opening van de Atlantische Oceaan, daling plaats en dat werd gevolgd door een bijna 3 km verticale beweging van het gebied in midden-laat Jura. Vergelijkbare hoeveelheden exhumatie tijdens dezelfde tijdperiode zijn ook vastgelegd voor de Anti-Atlas domeinen. In de Atlas zijn basement gesteenten tot meer dan 4 km diepte begraven als gevolg van daling en sedimentatie gepaard gaande aan de reactivatie van breuksystemen langs geërfde Hercynische structuren, die op hun beurt gekoppeld zijn aan riftvorming in het vroege Mesozoïcum. Exhumatie van het begraven gesteenten tot aan het oppervlak vond plaats in het vroeg Krijt.

Vanaf het laat Krijt is voor het gehele studiegebied een tweede fase van daling en opheffing vastgesteld. In alle gebieden rondom de axiale zone van de hoge Atlas gebergteketen is het 140 Ma oude apatiet splijtingssporen signaal bewaard gebleven. Dit houdt in dat de maximale begraving nooit meer is geweest dan 2.5 km. De (U-Th)/He ouderdommen van apatieten van dezelfde monsters bevestigen deze conclusie. In tegenstelling hiermee zijn in de axiale zone van de intraplaat bergketen juist apatiet splijtingssporen en (U-Th)/He ouderdommen gevonden die jonger zijn dan 140 Ma. De gevonden resultaten laten zien dat de gesteenten uit de axiale zone een post Krijt opheffing van meer dan 4 km hebben ondergaan. De thermo-tektonische geschiedenis van de hoge Atlas van Marrakech en aansluitende regio's resulteren in een beter inzicht van de tektono-morfologische ontwikkeling van het Atlassestroom. Bovendien is een meer gedetailleerde interpretatie mogelijk van de veranderingen in de geometrie, gerelateerd aan externe factoren zoals de thermische anomalie in de asthenosfeer of klimaat.

In het proefschrift wordt de algemene thermo-tektonische geschiedenis van de regio geïnterpreteerd in een groter geodynamisch raamwerk; de centrale Atlantisch-Alpine Tethys voor de pre Tertiaire afkoelingsgeschiedenis en de Mediterrane constellatie voor de jonge afkoelingsouderdommen.

De Mesozoïsche opheffing en erosie gebeurtenis die is gedocumenteerd voor de Marokkaanse transect, produceerde een aanzienlijke hoeveelheid detritische sedimenten die gecorreleerd zijn met vergelijkbare zandsteenformaties, afgezet langs de oostelijke en westelijke Atlantische continentale randen en aan beide kanten van de Alpine Tethys. De compilatie van de ongeveer 500 m dikke afzettingen langs het gehele Centrale Atlantische westelijke deel van de passieve randen van de Alpine Tethys wijst erop dat deze gebieden een gemeenschappelijke post-rift exhumatiegeschiedenis hebben. De Tertiaire apatiet splijtingssporen en (U-Th)/He ouderdommen van Marokko komen overeen met soortgelijke ouderdommen van het westelijke Mediterrane gebied en bevestigen het te verwachten verband tussen de Afrikaanse-Eurasiatische plaat convergentie en de interne Afrikaanse continentale plaatdeformatie, die de gecombineerde uitdrukking is van welving, met golf lengtes van ~500 km en ~150 km, en orogene processen.