



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr OUSSOU Ahmed

Soutiendra : **le Vendredi 21/02/2025 à 09H00**

Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :

«Sédimentologie, Stratigraphie et Paléoenvironnements du Jurassique continental de la région d'Imilchil (Haut Atlas central, Maroc) : Implications géodynamique»

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable

Spécialité : Géosciences et Ressources Naturelles

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
BELKASMI Mohammed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
IBOUH Hassan	Faculté des Sciences et Techniques, Marrakech	PES	Rapporteur & examinateur
BAIDDER Lahssen	Faculté des Sciences Ain Chock, Casablanca	PES	Rapporteur & examinateur
EL KHANCHOUFI Abdessalam	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Rapporteur & examinateur
CHAFIKI Driss	Faculté des Sciences et Techniques, Marrakech	PES	Examinateur
OUARHACHE Driss	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Invité
TEKIOUT Brahim	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé :

Suite à la fragmentation de la Pangée, de nombreux bassins se sont formés le long des marges de la Téthys, parmi lesquels ceux des Atlas dans sa partie sud-ouest. Dans cette région, l'histoire sédimentaire du Mésozoïque débute avec des dépôts détritiques triasiques, suivis par la mise en place d'une mégaséquence marine, marquant une phase de transgression. Cette séquence est suivie par une phase régressive, matérialisée par le dépôt des célèbres couches rouges, témoignant d'une évolution environnementale progressive du domaine marin vers des conditions continentales. L'analyse sédimentologique de la Formation d'Isli a permis d'identifier plus de 14 faciès, principalement fluviatiles et lacustres. L'étude approfondie des éléments architecturaux et des associations de faciès a révélé un paléoenvironnement de dépôt compatible avec la zone distale d'un large système fluviatile distributif, évoluant dans un climat globalement semi-aride avec des épisodes de crues. Ce système hydrologique prendrait probablement naissance dans les reliefs émergés de l'Anti-Atlas, situés au sud-ouest. Ces résultats apportent des informations cruciales pour la reconstitution des environnements continentaux de la région durant cette période géologique. Afin de mieux caler chronologiquement les formations d'Imilchil et d'Isli à la fois localement et à l'échelle régionale, une étude systématique des brachiopodes de la partie supérieure de la Formation d'Imilchil, dans les synclinaux d'Ait Ali Ouikkou et d'Outerbat, a permis de dater cette formation du Bathonien inférieur. En parallèle, l'identification d'oogones de charophytes et d'ostracodes dans la Formation continentale d'Isli suggère un âge Callovien, permettant d'établir une continuité paléoenvironnementale et stratigraphique entre ces formations. Un assemblage ichnologique exceptionnel a également été découvert dans les formations d'Isli et d'Imilchil, comprenant des traces fossiles attribuées à des théropodes, sauropodes, ornithopodes, crocodiliens, et ptérosaures. La richesse et la diversité de cet ichnoassemblage remettent en question l'âge précédemment attribué à la Formation d'Isli, suggérant qu'elle pourrait s'étendre jusqu'au Jurassique supérieur. Par ailleurs, sur de nombreux bancs gréseux, des structures sédimentaires, interprétées comme le résultat de l'interaction entre l'activité microbienne et la dynamique physique des dépôts, ont été observées. Ces structures jouent un rôle taphonomique essentiel en stabilisant les surfaces de dépôt, ce qui a favorisé la conservation des empreintes de tétrapodes sur des surfaces piétinées. La découverte d'une ride transgressive à Tadaghmant, matérialisée par des dépôts situés dans la partie supérieure de la Formation d'Imilchil et de la Formation d'Isli, offre un nouvel éclairage sur la dynamique régionale de la transgression marine. Ces dépôts, incluant une coulée basaltique nommée B1, sont corrélés avec les coulées B1 et B2 observées dans l'Atlas de Beni Mellal. L'ensemble est ensuite surmonté de carbonates jurassiques et de basaltes et argiles triasiques, traduisant la superposition complexe des environnements marins et continentaux. L'étude structurale de la région a également révélé des niveaux sédimentaires affectés par des structures de déformation de sédiments mous, interprétées comme des séismites, dans la Formation d'Isli. Ces déformations, observées dans les synclinaux d'Ait Ali Ouikkou, d'Outerbat et du Plateau des Lacs, témoignent d'une activité sismique ancienne qui a contribué à la structuration de la région. La région d'Imilchil étant devenue un site d'importance majeure pour les géosciences, cette thèse consacre un chapitre à la valorisation de ses géosites. Ces géosites illustrent des événements géologiques majeurs qui permettent une meilleure compréhension de l'histoire géodynamique des Atlas. Leur préservation et valorisation offrent des opportunités non seulement pour la recherche scientifique mais aussi pour le développement du géotourisme, contribuant ainsi à la reconnaissance de l'importance patrimoniale de cette région.

Mots clés : Haut Atlas central ; Rides ; Couches Rouges ; Jurassique; Imilchil ; Maroc



GEODYNAMIC EVOLUTION OF CENTRAL HIGH ATLAS (IMILCHIL AREA, MOROCCO)

Abstract :

Following the breakup of Pangea, numerous basins formed along the margins of the Tethys, including those of the Atlas in its southwestern part. In this region, the sedimentary history of the Mesozoic began with Triassic detrital deposits, followed by the development of a large marine megasequence, marking a transgressive phase. This sequence was succeeded by a regressive phase, represented by the deposition of the well-known red beds, indicating a progressive environmental shift from marine to continental conditions. Sedimentological analysis of the Isli Formation has identified more than 14 facies, primarily fluvial and lacustrine. Detailed study of the architectural elements and facies associations revealed a depositional paleoenvironment consistent with the distal zone of a large distributive fluvial system, evolving in an overall semi-arid climate with episodic flooding. This hydrological system likely originated in the emergent Anti-Atlas uplifts to the southwest. These findings provide crucial insights into the reconstruction of the continental environments in the region during this geological period.

To better chronologically frame the Imilchil and Isli formations both locally and regionally, a systematic study of brachiopods in the upper part of the Imilchil Formation, within the Ait Ali Ouikkou and Outerbat synclines, has dated this formation to the Lower Bathonian. Concurrently, the identification of charophyte oogonia and ostracods in the continental Isli Formation suggests a Callovian age, allowing for the establishment of paleoenvironmental and stratigraphic continuity between these formations. An exceptional ichnological assemblage was also discovered in the Isli and Imilchil formations, featuring fossil tracks attributed to theropods, sauropods, ornithopods, crocodylians, and pterosaurs. The richness and diversity of this ichnoassemblage challenge the previously assigned age of the Isli Formation, suggesting it might extend into the Upper Jurassic.

Additionally, numerous sandstone beds reveal sedimentary structures interpreted as the result of microbial activity interacting with the physical dynamics of deposits. These structures play a key taphonomic role in stabilizing depositional surfaces, which aided the preservation of tetrapod footprints on trampled surfaces. The discovery of a transgressive ridge at Tadaghmant, marked by deposits in the upper parts of the Imilchil and Isli Formations, sheds new light on the regional dynamics of marine transgression. These deposits, including a basalt flow named B1, correlate with flows B1 and B2 observed in the Beni Mellal Atlas. This sequence is then overlain by Jurassic carbonates and Triassic basalts and clays, reflecting the complex superposition of marine and continental environments.

Structural studies in the region have also revealed sedimentary levels affected by soft-sediment deformation structures, interpreted as seismites, within the Isli Formation. These deformations, observed in the Ait Ali Ouikkou and Outerbat synclines and the Plateau des Lacs, attest to ancient seismic activity that contributed to the structural development of the region. The Imilchil area, now recognized as a site of major importance for geosciences, has been highlighted in this thesis, which dedicates a chapter to the valorization of its geosites. These geosites illustrate significant geological events that allow for a deeper understanding of the geodynamic history of the Atlas. Their preservation and valorization present opportunities not only for scientific research but also for the development of geotourism, thus contributing to the recognition of this region's patrimonial significance.

Key Words :

Central High Atlas; Ridges; Red Beds; Jurassic ; Imilchil; Morocco