

جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية المحروقات و الطاقات المتجددة وعلوم الأرض والكون
معهد علوم الأرض والكون



مذكرة تخرج لنيل شهادة

مـاسـتـر

المجال: علوم الأرض و الكون

الفرع: جيولوجيا

التخصص: أحواض رسوبية

الموضوع

دراسة جيولوجية للبيئة القديمة إستنادا على المنخربات بمنطقة
قرطوفة (تيارت)

المقدمة من طرف السيد: غريبي ميلود

ناقش علنا يوم: 24 / 06 / 2024

أمام لجنة المناقشة المشكلة من:

الرئيس: زويت خالدية

المشرف: بن زينة مصطفى

المناقش: قرادي حسين

الموسم الجامعي: 2023 \ 2024

إهداء

الحمد رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء
والمرسلين، أهدي هذا العمل إلى من لا يمكن للكلمات أن
توفي حقهما، إلى من لا يمكن للأرقام أن تحصي فضائلهما،
من ربتي وأنارت دربي وأعانتني بالصلوات والدعوات، إلى
أغلى إنسان في هذا الوجود أُمي الحبيبة، إلى من عمل بكدي في
سبيلي وعلمني معنى الكفاح وأوصلني إلى ما أنا عليه أبي
الكريم أدامه الله لي إلى إخوتي، وإلى أخواتي، إلى أعمامي، إلى
أخوالي، وإلى كل عائلة غربي.

شكر و عرفان

الحمد لله الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة و أعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا الى إنجاز هذا العمل ، لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود فيها إلى الأعوام التي قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتتير الأمة من جديد ، نتوجه بجزيل الشكر والامتنان إلى كل من ساعدنا من قريب او من بعيد على إنجاز هذا العمل وفي تذليل ما واجهناه من صعوبات، ونخص بالذكر الأستاذ المشرف بن زينة مصطفى و الآنسة معاش صفاء اللذان أفاضوا علينا بتوجيهاتهما ونصائحهما القيمة التي كانت عوننا لنا في إتمام هذا البحث وقبل ان نمضي قدم اسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدم رسالة في الحياة إلى جميع أساتذتنا الأفاضل إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة ، كما نخص بالشكر الإستاذة زويت خالدية و الإستاذ قرادي حسين اللذان قبلا المشاركة في لجنة التحكيم.

"كن عالما .. فإن لم تستطع فكن متعلما ، فإن لم تستطع فأحب العلماء ، فإن لم تستطع فلا تبغضهم "

وشكر إلى من عمل معي بكد بغية إتمام هذا العمل، إلى جميع الأصدقاء ، إلى جميع أساتذة قسم علوم الأرض والكون و الى كل طلبة السنة الثانية ماستر جيولوجيا الاحواض الرسوبية دفعة 2024 . ولا يفوتنا ان نشكر كل موظفي عمال إدارة قسم علوم الأرض والكون.

الفهرس

إهداء

شكر وعرهان

الفهرس

فهرس الوثائق

(01).....مقدمة عامة

الفصل الأول: دراسة عامة

(03).....1. مقدمة

(03).....2. الدراسات السابقة

(05).....3. الغرض و المنهجية

(05).....3.1. العمل الميداني

(05).....3.1.1. إستكشاف الموقع

(05).....3.1.2. كيفية أخذ العينات

(05).....3.1.3. الوسائل المستعملة

(06).....3.2. العمل المخبري

(06).....4. الإطار الجغرافي

(06).....4.1. الإطار الجغرافي لشمال غرب الجزائر

(06).....4.1.1. المجال التلي

(06).....4.1.2. المجال التلمساني

(06).....4.1.3. مجال الهضاب العليا

(06).....4.1.4. مجال الإطلس الصحراوي

(07).....4.2. الإطار الجغرافي العام للحوض

(08).....4.3. الإطار الجغرافي لمنطقة قرطوفة

09).....5. السياق الجيولوجي لمنطقة الدراسة.....

(10).....6. دراسة السحنات الصخرية.....

(10).....6. 1. موقع المقطع الجيولوجي المدروس.....

(10).....6. 2. وصف السحنات المكونة للمقطع.....

الفصل الثاني: تصنيف المحتوى الأحفوري (Systematique)

(12).....1. مقدمة.....

(12).....2. تصنيف المحتوى الأحفوري (Systematique).....

الفصل الثالث: تحليل و مناقشة النتائج

(26).....1. مقدمة.....

2. تعريف جمعيات المنخربات القاعية (Association Foramineferes Benthiques)

(26).....

(28).....3. المؤشرات البيئية القديمة.....

(28).....3. 1. مؤشر عدد الأنواع المنخربات القاعية.....

(28).....3. 2. مؤشر العمق.....

(29).....3. 3. مؤشر العلاقة بين *Bolivina* و *Bulimina*.....

(29).....4. تطور المؤشرات البيئية القديمة.....

(30).....4. 1. تطور عدد الأنواع القاعية.....

(31).....4. 2. تطور مؤشر العمق.....

(32).....4. 3. تطور نسبة العلاقة بوليفينا / بوليمينا (*Bolivina / Bulimina*).....

(33).....5. تفسير نتائج المؤشرات البيئية القديمة.....

(35).....6. خاتمة عامة.....

ملخص.....(38).....

قائمة المراجع.....(41).....

فهرس الصور

الصورة (1): المناطق الجغرافية الرئيسية لسلسلة جبال الألب في غرب البحر الأبيض المتوسط.....(07).....

الصورة (2): (أ) خريطة الجزائر موضح عليها ولاية تيارت. (ب) خريطة ولاية تيارت موضح عليها موقع منطقة الدراسة.....(08).....

الصورة (3): صورة لمنطقة الدراسة عبر القمر الصناعي.....(08).....

الصورة (4): مقتطف من الخريطة الجيولوجية التفسيرية لولاية تيارت.....(09).....

الصورة (5): المقطع الصخري لقرطوفة.....(11).....

الصورة (6): التوزيع العمودي للأجناس القاعية على طول مقطع قرطوفة.....(27).....

الصورة (7): منحني تطور عدد أنواع المنخربات القاعية.....(30).....

الصورة (8): منحني تطور مؤشر العمق.....(31).....

الصورة (9): منحني تطور نسبة العلاقة بوليفينا/ بوليفينا (Bolivina / Bulimina).....(32).....

الصورة (10): منحني تطور المؤشرات البيئية القديمة لمنطقة قرطوفة.....(34).....

فهرس الجداول

الجدول (1): نسبة الأجناس القاعية لقرطوفة.....(36).....

مقدمة عامة

مقدمة عامة

البحث الجيولوجي فرع من فروع العلوم الطبيعية، الذي يركز على تاريخ الأرض وبنيتها الجيولوجية والعمليات الطبيعية التي شكلت القشرة الأرضية وأثرت عليها. تتضمن هذه الدراسات مجموعة من التقنيات والأساليب التي تساعد على فهم تكوين القشرة الأرضية، وتحديد عمر الصخور والمعادن وتحليل العوامل الجيولوجية التي تؤثر على التضاريس والبيئة. يتميز البحث الجيولوجي بدوره المهم في فهم تاريخ الأرض وتطور الحياة على مر العصور، بالإضافة إلى أنه يمكنه أيضاً التنبؤ بالكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين، وكذلك استكشاف الموارد الطبيعية وحماية البيئة الطبيعية. ولكل دراسة طريقة بحث جيولوجية.

يتضمن تحليل الصخور دراستها وتحديد تركيبها وعمرها باستخدام تقنيات مثل التحليل الإشعاعي والمسوحات الجيولوجية والتحليل الجيوكيميائي، الذي يتضمن دراسة توزيع العناصر الكيميائية في الصخور لفهم عمليات التكوين والتغير الجيولوجي.

إضافة إلى الحفريات مثل المنخربات التي يتم من خلالها جمع العينات من الصخور وتحليلها ودراسة تكوينها وتاريخها. لهذا الغرض قمنا في هذه الدراسة بإختيار منطقة قرطوفة التابعة للحوض الرسوبي الميوسيني (Miocène) لمنطقة تيارت، هذه الأخيرة تقع في الشمال الغربي من الجزائر (وسط الشمال الجزائري) تحدها ولايتي تيسمسيلت و غليزان شمالاً و الأغواط و البيض من الجنوب و معسكر و السعيدة غرباً و الجلفة شرقاً، و تمتد على مساحة قدرها 20.087 كيلو متر مربع.

وسؤال بحثنا هذا يتمثل في:

كيف يمكن دراسة البيئة القديمة بواسطة المنخربات القاعية ؟

للإجابة على هذا التساؤل تطرقنا في البحث إلى ثلاث فصول و هي كالتالي :

الفصل الأول :

خصص للعموميات بما في ذلك لمحة جيوجرافية و جيولوجية للمنطقة، مع الإعتماد على الدراسات السابقة و العمل الميداني و المخبري، إضافة إلى تطرقنا لإشكالية طريقة العمل و الهدف.

الفصل الثاني :

بينما الفصل الثاني فيتضمن مقدمة قصيرة، إضافة إلى عرض و تصنيف المحتوى الأحفوري (Systématique).

الفصل الثالث :

تحليل و مناقشة النتائج المتحصل عليها. و في الأخير خاتمة عامة

الفصل الأول

دراسة عامة

1. مقدمة

أظهرت العديد من الدراسات السابقة أن عصر الميوسين يمتد منذ حوالي 23 مليون سنة من تاريخ الأرض. وتتميز هذه الأخيرة بالعديد من الأحداث الجيوكيميائية التي ساهمت في تطور بيئتها السطحية وحياتها، من خلال تطور الحياة البحرية والبرية، وظهور أنواع جديدة وتطور التكيفات البيئية، وما ترتب على ذلك من ارتفاع درجات حرارة المحيطات ومياه البحر مما يؤثر غالبًا على توزيع الحفريات المنخرية الصغيرة في مياه البحر.

تعتبر المنخرات من المجموعات البيولوجية المجهرية التي تتأثر بالعوامل السابقة، لذا فإن دراسة التغيرات في توافرها تساعد في تحديد التغيرات البيئية القديمة خلال فترة الدراسة (فترة الميوسين)، لذلك تعتبر في غاية الأهمية كونها توفر أدلة على الظروف البيئية والمناخية التي سادت في الماضي، وهذا يساعدنا على فهم تطور البيئات عبر الزمن والتغيرات التي طرأت عليها، مما يساعد في تحليل العوامل المؤثرة في التغيرات المناخية والبيئية في الوقت الحاضر و المستقبل.

أن القيام بهذه الدراسة لهدف تحديد السياق الإيكولوجي أو البيئي القديم لمنطقة قرطوفة من خلال تصنيف وتحليل المنخرات القاعية، حيث أنه على الرغم من ثراء الحفريات (المنخرات) في المنطقة، إلا أن هناك القليل من الدراسات المنجزة، وخاصة دراسات البيئية القديمة.

إن الهدف الرئيسي من هذه الأطروحة هو دراسة البيئة القديمة لمنطقة قرطوفة، وذلك عن طريق المنخرات القاعية، كونها مصدراً هاماً للمعلومات، وتساعد على فهم تطور الحياة والبيئات على سطح الأرض على مر العصور.

2. الدراسات السابقة:

بدأت الأعمال البحثية في هذا المجال في القرن التاسع عشر وهي كثيرة جداً، وأهم الدراسات هي كما يلي:

- بويان (1877) J. Pouyanne : ملاحظة جيولوجية على تقسيم تلمسان. خريطة 1\400000 لمنطقة تلمسان.

- دوميرج F. Doumergue : إنتاج الخرائط الجيولوجية التفصيلية للجزائر بين سنتي 1910 و 1948 .
- Flamand (1911) : البحث الجيولوجي والجغرافي في أعالي بلاد الوهرانية والصحراء (الجزائر والأقاليم الجنوبية).
- لوкас G. Lucas (1952) : دراسة على الحافة الشمالية للسهول العليا غرب الجزائر.
- أتجر وفيردير (1965) Atger Et Verdier : دراسة جيولوجية لهضبة كاشيرو الجوراسية (تصريح Mascara- Bedeau)، الحافة الشمالية لجبال سعيدة.
- أوكلير وبييلير (1967) Auclair et Biehler : دراسة جيولوجية لسهول وهران المرتفعة بين تلمسان و سعيدة.
- بينيست وعلمي (1969-1999) Benest et Elmi : العديد من الأبحاث في مجال التلمساني.
- ج. ديلفاد (1973-1974) J. Delfaud : على سياق الدلتا والتفسير الرسوبي من حيث بيئة الترسيب.
- وايلدي (1981) W. Wildi : دراسة عن Ferrysch ، مخروط الترسيب الفتاتي في المياه العميقة على الحافة الشمالية الغربية لأفريقيا في منتصف العصر الجوراسي إلى الأعلى (الريف الخارجي ، المغرب).
- سيزاك (1993) R. Ciszak : حول التطور الجيوديناميكي لسلسلة التليان في الوهرانية (الجزائر الغربية) خلال حقبة الحياة القديمة والدهر الوسيط.
- بينديلا (2012) M. Bendella : عنوان أطروحة الدكتوراه تطور الحفريات الأثرية في الفضاء (التل والأطلس والصحراء) والزمن في غرب الجزائر: جرد وتحديد أحداث نقص الأكسجين.
- شريف (2017) A. Cherif : رسالة دكتوراه بعنوان علم الرسوبيات والديناميكيات الرسوبية لتكوين طين سعيدة (منتصف أوكسفورد) في الجزء الشرقي من المجال التلمساني (غرب الجزائر).

3. الغرض و المنهجية:

الهدف الأساسي من هذا العمل دراسة البيئة القديمة لمنطقة قرطوفة بواسطة المنخربات القاعية.

تنقسم منهجية العمل إلى قسمين:

3.1. العمل الميداني :

3.1.1. إستكشاف الموقع :

هذه المرحلة تتم زيارة الموقع على الطبيعة، وجمع المعلومات على أرض الواقع وبالعين المجردة، وذلك لإعطاء فكرة عامة عن التكوينات الأرضية أو السحنات (Facies). و وصف التربة وطريقة توضعها.

3.1.2. كيفية أخذ العينات :

يتم أخذ عينات بطريقة ممنهجة و عملية بأخذ حوالي 300 غرام للعينة الواحدة، على مسافات متباعدة بصفة منتظمة (واحد و نصف متر)، و لتجنب مزج العينات فيما بينها يتم تنظيف المطرقة المستخدمة في كل عملية. بعد ذلك تعبئة العينات في كيس بلاستيكي محدد بواسطة علامة تشير إلى موقع العينة في القطع التي أخذت منها، إضافة إلى أخذ صور فوطوغرافية للميدان و السحنات (Faciès)، أخذت العينات من الطبقة ذات العمر الميوسيني (Miocène).

3.1.3. الوسائل المستعملة :



3.2. العمل المخبري :

في هذه المرحلة قمنا بأخذ العينات إلى مخبر، حيث تم معالجة الرواسب من كل عينة مأخوذة من الحقل. يتم غمر العينات لمدة لا تقل عن 48 ساعة نظراً لطبيعتها الصلبة. يتم بعد ذلك عملية الغرلة بغربال 125 μm ميكرو متر، يليها إخضاع العينات المتحصل عليها للتجفيف، ولتجنب أي خطر للتلوث بعد كل غرلة يتم غسل الغربال ثم غمره في محلول الميثيلين الأزرق، وهذا لتفادي البقايا العالقة من مستحاثات العينة السابقة.

4. الإطار الجغرافي :

4.1. الإطار الجغرافي لشمال غرب الجزائر :

تتميز الوحدات الجغرافية القديمة (Paleogeographie) في شمال الجزائر من الشمال إلى الجنوب بالنقاط التالية :

4.1.1. مجال التلي (Domaine Tellien) : الذي يمتد باتجاه الشرق والغرب ويوازي ساحل البحر الأبيض المتوسط، ويتطابق مع الجزء الجنوبي من سلسلة جبال الألب.

4.1.2. مجال التلمساني (Domaine Tlemcenien) :

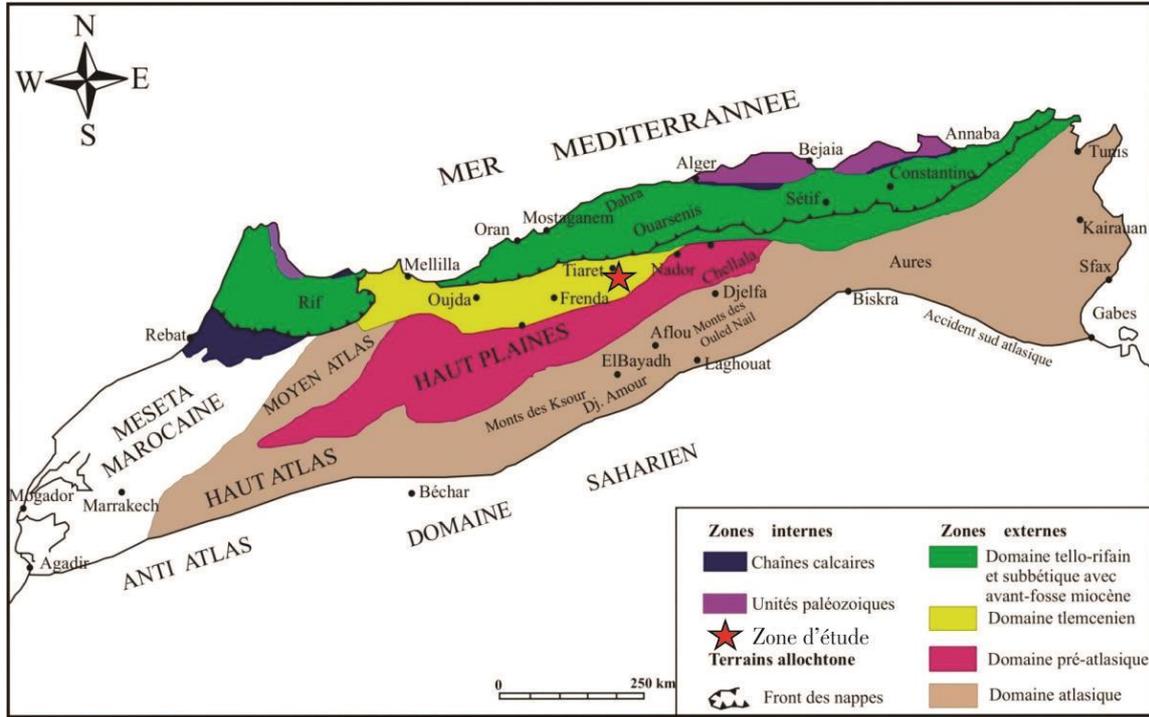
يقع إلى الشمال من منطقة ذات دعم ضعيف، منطقة السهول العليا في وهران. تشكل هذه المنطقة حاجزاً جغرافياً يوجه نحو الجنوب الغربي - الشمالي، وتحدها من الشرق ولاية تيارت، والتي تفصلها عن منطقة ما قبل جبال الأطلس.

4.1.3. مجال الهضاب العليا (Hautes Plaines oranaises) :

يحيط بها من الشمال نطاق التلمساني ومن الجنوب نطاق الأطلس. تتميز بوجود مجموعة كبيرة ومستقرة نسبياً من الرواسب التي تعود إلى العصور القديمة. يتم عبور منطقة Hautes Plaines Oranaises إلى الشرق بواسطة فرع أطلس لجبل الناظور تيارت.

4.1.4. الأطلس الصحراوي :

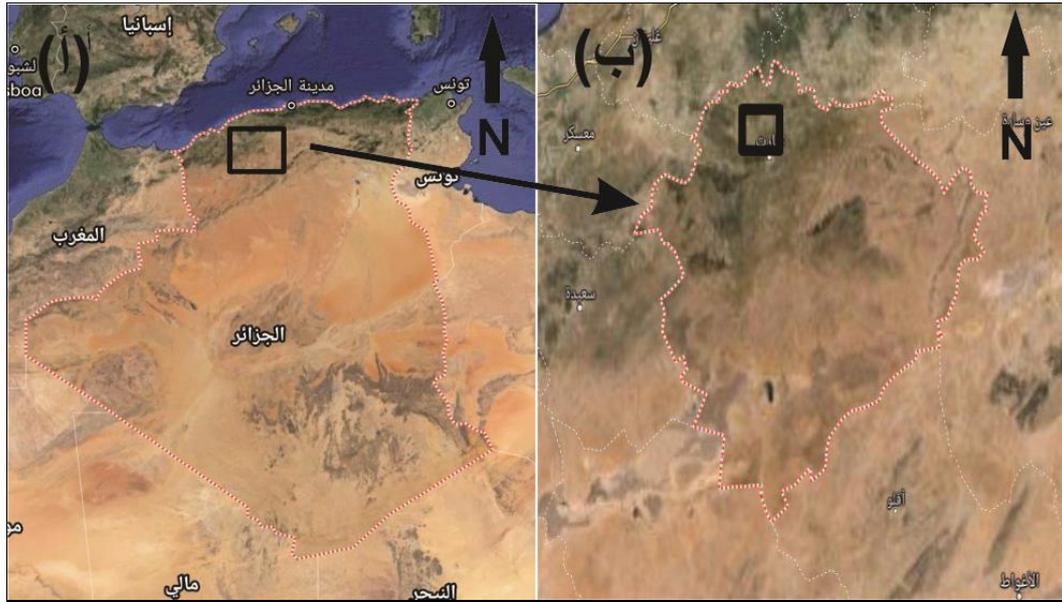
انفصلت سلسلة الجبال عن سهول وهران المرتفعة إلى الشمال بسبب حادث الأطلس الشمالي ، وإلى الجنوب بسبب حادث الأطلس الجنوبي.



الشكل 1: المناطق الجغرافية الرئيسية لسلسلة جبال الألب في غرب البحر الأبيض المتوسط
(Benest, 1985) (in Belaid.2023).

2.4. الإطار الجغرافي العام للحوض :

تم تخصيص العديد من الأعمال الجيولوجية لدراسة تضاريس العصور الحياة العصرية، في مختلف المناطق الجغرافية القديمة بشمال الجزائر خاصة ميدان تلمسان. تقع منطقة الدراسة بين جبال تيارت الجوراسية جنوباً، وجبال الونشريس شرقاً، وحوض الشلف نيوجين شمالاً، وحدود الجبال الجوراسية العليا (سعيدة - معسكر) غرباً. العمل الحالي يتكون من تحليل جمعيات المنخربات التي تم جمعها على مستوى مارل من العصر الميوسيني الأدنى والأوسط.



الشكل 2: (أ) خريطة الجزائر موضح عليها ولاية تيارت . (ب) خريطة ولاية تيارت موضح عليها موقع منطقة الدراسة. (Google earth)

4. 3. الإطار الجغرافي لمنطقة قرطوفة :

من أجل متابعة التطور البيئي القديم للرواسب بحوض تيارت، وتحليل الوحدات المختلفة لبروز العصر الميوسيني قمنا بإختيار منطقة قرطوفة التابعة لدائرة الرحوية حيث تقع في الشمال الغربي للولاية، تبعد عنها ب 10 كيلو متر. يحدها شمالا الرحوية و مشرع الصفاء غربا و من الجنوب تاقدمت و واد ليلي شرقا.

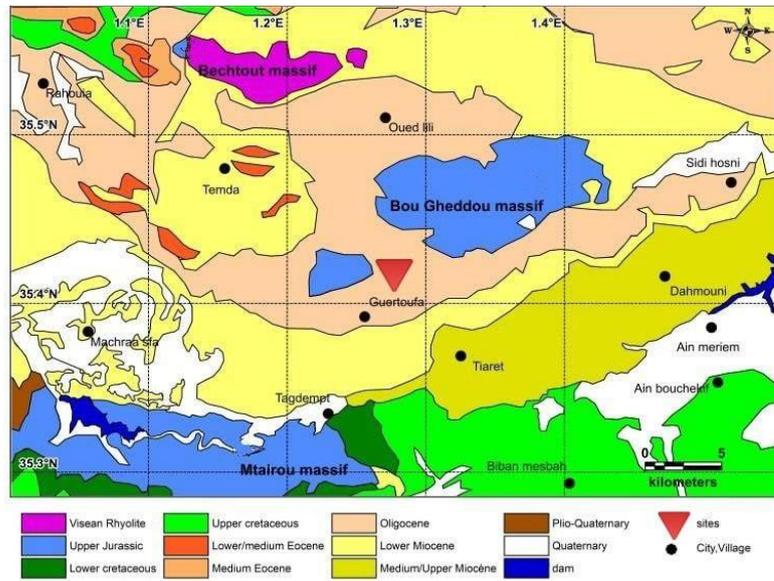


الشكل 3: صورة لمنطقة الدراسة عبر القمر الصناعي.

5. السياق الجيولوجي لمنطقة الدراسة :

تنقسم المجموعات على النحو التالي: تهيمن عليها هضبة سرسو الجنوبية وتشكيلات بليو-الرباعية (plio-quaternaires).

- الميوسين الأوسط والعلوي : المتعلقين بمشعر صفاء و تاقدمت وجبل قزول.
- الميوسين السفلي : والذي يمتد من تيارت إلى الدحموني Oligo-Miocene يتوافق شمال تيارت.
- الأيوسين : يقع الحجر الجيري في الشمال الغربي من الولاية بين الرحوية وجيلالي بن عمار.
- العصر الطباشيري (السينوني) : التتوء بين ملاكو و سوقر، المعروف أيضا باسم العصر الطباشيري مينا، و يمتد إلى سفوح جبال الناظور (شرق و جنوب قرطوفة) إلى شمال فرندة (جنوب غرب) و الرحوية (شمال غرب).
- العصر الجوراسي العلوي : يهيمن على كتلة سداما و التي تقع بشكل أساسي على تكوينات الحجر الجيري و المارل، كما أنها تشكل نتوءات كبيرة شمال تخمارت و عين الحديد و وادي مينا جنوب مدينة تيارت و بين قرطوفة و مشعر الصفاء، و إلى الجنوب مجال ما قبل الأطلس مشغول بشكل رئيسي بسلسلة الدهر الوسيط (العصر الجوراسي و الطباشيري) و رواسب الميوسين.



الشكل 4 : مقتطف من الخريطة الجيولوجية التفسيرية لولاية تيارت ANRH1/200000

(inBelaid.2023)(Benest 1985)

6. دراسة السحنات الصخرية :

تحليل الخواص الصخرية للمقطع الجيولوجي قرطوفة

6. 1. موقع المقطع الجيولوجي المدروس:

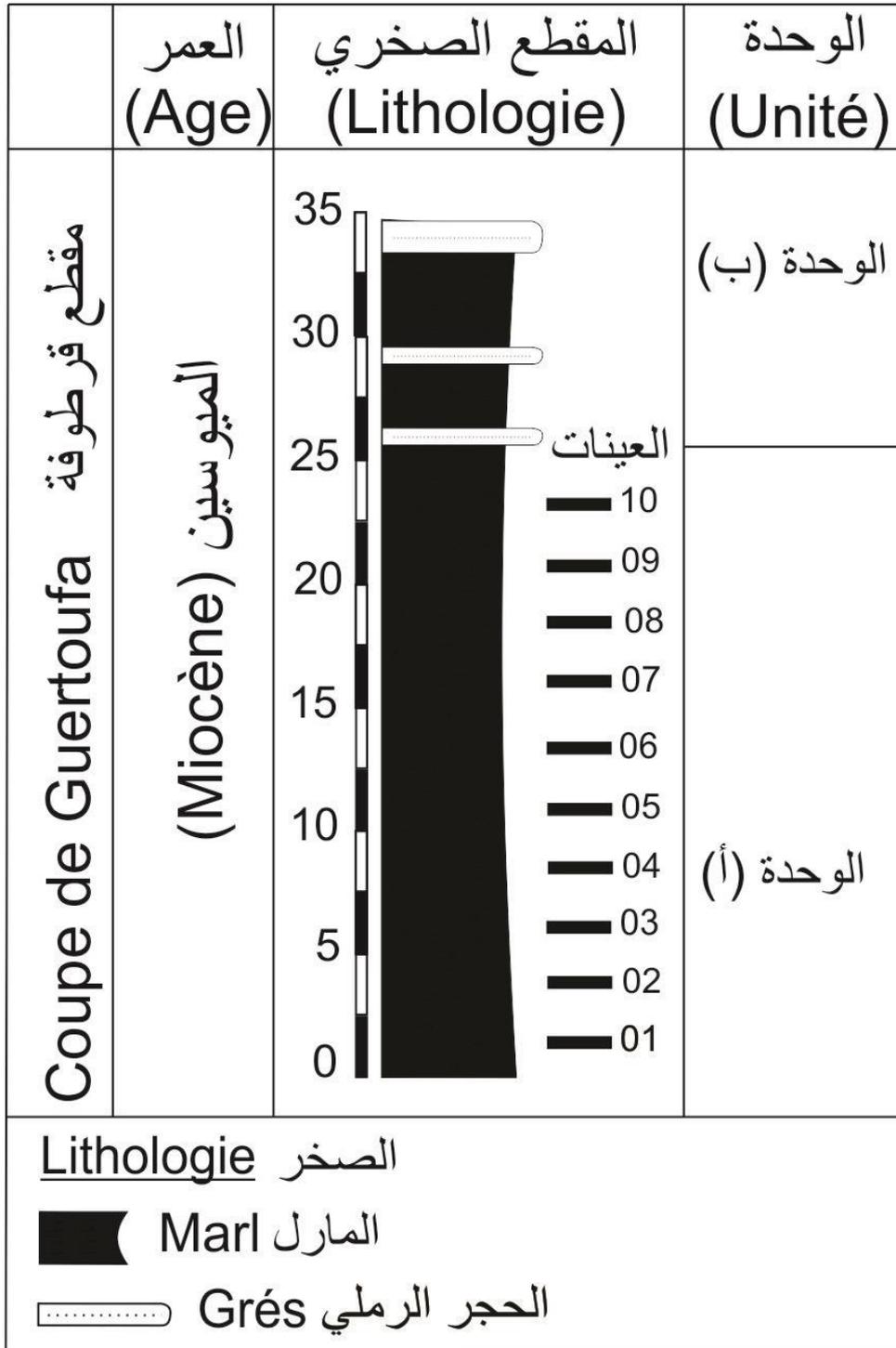
يقع المقطع الجيولوجي لقرطوفة بالقرب من مدينة قرطوفة التي تبعد حوالي 10 كم شمال غرب مدينة تيارت.

6. 2. وصف السحنات المكونة للمقطع:

يبلغ طول المقطع الصخري لقرطوفة حوالي 35 مترا. وهو يتكون من تناوب بين صخر مارل (marl) مع صخر الحجر الرملي (grès). حيث ينقسم هذا المقطع الى وحدتين صخريتين أساسيتين:

وحدة (أ): تبدأ هذه الوحدة بحجر مارل ضخيم ذو لون أخضر غامق غني بالأحافير الدقيقة (microfossiles) والذي يصبح قاسياً قليلاً في الأعلى. هذا الصخر تعلوه طبقة كبيرة من الحجر رملي ذو حبيبات دقيقة مع هياكل هيدروديناميكية متعددة من تطبقات أفقية (horizontal bedding)، تطبقات متقاطعة (cross bedding) وبنيات سنامية (Hummocky cross stratification).

وحدة (ب): أقل ارتفاعاً من الوحدة السابقة. هذه الوحدة متركبة أساساً من تناوب لصخر المارل ذو لون أخضر مزرق، مع طبقات سميكة من صخر الحجر الرملي المتوضع في شكل بنيات رسوبية. المحتوى الاحفوري في هذه الوحدة قليل نسبياً مقارنة بالوحدة السابقة.



الشكل 5: المقطع الصخري لقرطوفة.

الفصل الثاني

تصنيف المحتوى الأحفوري

1. مقدمة

نتطرق في هذا المحور لوصف المنخربات القاعية الموجودة و تصنيفها حسب systematique بإعتماد الكتابة الإزدواجية للنوع (Binomial)، إضافة إلى تطور الأسماء المرادفة (synonymes) و الشكل العام للنوع، وعدد الحجرات و طريقة ترادفها مع و على بعضها البعض، والدروز، و الأشكال المنمقة.

2. تصنيف المحتوى الأحفوري (systematique):

Chromista (Kingdom)

Harosa (Subkingdom)

Rhizaria (Infrakingdom)

Foraminifera (Phylum)

✓ *Pyrgo magnacaudata*

التصنيف (Classification):

Tubothalamea (Class)

Miliolida (Order)

Miliolina (Suborder)

Milioloidea (Superfamily)

Hauerinidae (Family)

Miliolinellinae (Subfamily)

Pyrgo (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Pyrgo magnacaudata Smith, 1948

الوصف (description):

الشكل صغير ومخطط ذو إنتفاخ كروي تقريبًا بحجرتين مرئيتين. الجزء القاعدي للحجرة النهائية يكون عريضًا وسميكا مع جوانب متوازية بسطح أملس وفتحة كبيرة مع حافة سميكة وأسنان واسعة.

✓ *Lenticulina americana*

التصنيف (Classification):

Nodosariata (Class)

Nodosariana (Subclass)

Vaginulinida (Order)

Vaginulinidae (Family)

Lenticulininae (Subfamily)

Lenticulina (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Cristellaria americana Cushman, 1918

Robulus americanus (Cushman, 1918)

الوصف (description):

هذا النوع يمتلك شكل مطوي مسطح ذو تحذب ثنائي دائري في الخطوط العريضة، محيطه مقوس بشكل ناعم، يزداد حجم الحجرات تدريجيًا من ستة إلى سبعة في الدائرة النهائية. الدروز أطرافها مرتفعة قليلاً ومنحنية ذات جدار أملس مع فتحة مشعبة.

***Nodosariata* (Class)**

***Nodosariana* (Subclass)**

***Nodosariida* (Order)**

***Nodosariina* (Suborder)**

✓ *Neugeborina longiscata*

التصنيف (Classification):

Nodosarioidea (Superfamily)

Glandulonodosariidae (Family)

Neugeborina (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

- Neugeborena longiscata* (d'Orbigny, 1846)
- Nodosaria ackneriana* Neugeboren, 1852
- Nodosaria akneriana* Neugeboren, 1852
- Nodosaria arundinea* Schwager, 1866
- Nodosaria buchiana* Neugeboren, 1852
- Nodosaria calamus* var. *contracta* Silvestri, 1872
- Nodosaria capillaris* Neugeboren, 1852
- Nodosaria clavaeformis* Neugeboren, 1852
- Nodosaria culmen* Costa, 1856
- odosaria exilis* Neugeboren, 1852
- Nodosaria longiscata* d'Orbigny, 1846
- Nodosaria nodifera* Neugeboren, 1852
- Nodosaria orbignyana* Neugeboren, 1852
- Nodosaria roemeriana* Neugeboren, 1852
- Stilostomella longiscata* (d'Orbigny, 1846)

الوصف (description):

هذا النوع ذو حجم مستقيم متوسط إلى كبير، له حجرة أنبوبية طويلة متوازية ذات دروز مرتفع قليلاً، مع فتحة نهائية مقسمة دائماً إلى عدة أجزاء، يتكون من جدار زجاجي كلسي.

✓ *Stilostomella adolphina*

التصنيف (Classification):

Stilostomelloidea (Superfamily)

Stilostomellidae (Family)

Stilostomella (Genus)

Stilostomella adolphina (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Dentalina adolphina d'Orbigny, 1846

Dentalina ornata Neugeboren, 1856

Nodosaria adolphina d'Orbigny, 1846

Stilostomella adolphina d'Orbigny, 1846

الوصف (description):

هذا النوع يأتي على شكل طولي، ممتد ومستقيم، وحجرات كروية، تزداد تدريجياً في الحجم. الدروز منغمسة في منحنى مع جدار ناعم. تتدلى الأشواك الموجودة عند حافة الحجرات باتجاه الأسفل، الفتحة هي نهائية.

✓ *Nodosaria glanduloides*

التصنيف (Classification):

Nodosarioidea (Superfamily)

Nodosariidae (Family)

Nodosariinae (Subfamily)

Nodosaria (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Nodosaria glanduloides Neugeboren, 1852

Nodosaria Lamarck, 1816

الوصف (description):

شكل مستطيل أحادي ومستقيم، الحجرات كروية منتفخة ثلاثة إلى أربعة متداخلة عند الدروز. الحجرة النهائية ممدودة قليلاً ومدببة نحو الفتحة الطرفية.

✓ *Amphimorphina stainforthi*

التصنيف (Classification):

Nodosarioidea (Superfamily)

Chrysalogoniidae (Family)

Amphimorphina (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Nodosaria stainforthi Cushman & Renz, 1941

الوصف (description):

هذا النوع يملك شكل أحادي مستطيل و مستقيم مع حجرات كروية سداسية ، متزايدة في الحجم بسرعة لتصبح منتفخة. الدروز أفقية ومنخفضة. الجدار أملس ومزخرف بستة إلى سبعة أضلاع طويلة تمتد على طول الشكل مع فتحة طرفية مركزية.

✓ *Nodosaria anomala*

التصنيف (Classification):

Nodosarioidea (Superfamily)

Nodosariidae (Family)

Nodosariinae (Subfamily)

Nodosaria (Genus)

Nodosaria (*Nodosaria*) (Subgenus)

Nodosaria (*Nodosaria*) *anomala* (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Nodosaria anomala Reuss, 1866

الوصف (description):

هذا النوع يأتي على شكل أحادي متسلسل، مستطيل الشكل يصل إلى سبع حجرات. الحجرات كروية إلى بيضاوية. تتداخل الحجرة مع سابقتها بدرجات متفاوتة، مما يعطي مظهرا غير منتظم إلى حد ما، الدروز ضيقة مع جدار ناعم. الفتحة دائرية في الحافة.

Globothalamea (Class)

Textulariana (Subclass)

Textulariida (Order)

Textulariina (Suborder)

✓ *Martinottiella communis*

التصنيف (Classification):

Eggerelloidea (Superfamily)

Eggerellidae (Family)

Eggerellinae (Subfamily)

Martinottiella (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Clavulina communis d'Orbigny, 1826

Clavulina communis d'Orbigny, 1846

Clavulina communis var. dilatata Silvestri, 1900

Clavulina irregularis Costa, 1856

Listerella bradyana Cushman, 1936

Listerella communis (d'Orbigny, 1846)

Martinottiella bradyana (Cushman, 1936)

Schenckiella communis (d'Orbigny, 1846)

الوصف (description):

هذا النوع يأخذ شكل أنبوب مستطيل شبه أسطواني يكون في البداية حلزوناً ثم يصبح لاحقاً ثلاثياً، وسرعان ما تقلص إلى حبلا واحد بمقطع عرضي دائري. عادة ما تكون هذه الحجرات غير واضحة في المراحل المبكرة، وتتوسع تدريجياً وتفصل بينها غرز منخفضة

قليلاً. جدران الحجرة غير مستوية وناعمة. الفتحة الرئيسية طرفية، مستديرة أو بيضاوية قليلاً، تحدها الشفة في نهاية العنق القصير.

✓ *Textularia earlandi*

التصنيف (Classification):

Textularioidea (Superfamily)

Textulariidae (Family)

Textulariinae (Subfamily)

Textularia (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Prolixoplecta earlandi (Parker, 1952)

Spiroplectamma earlandi (Parker, 1952)

Spiroplectinella earlandi (Parker, 1952)

Textularia elegans Lacroix, 1931

Textularia tenuissima Earland, 1933

الوصف (description):

شكل ثنائي صغير، مستطيل و مائل في كثير من الأحيان. العديد من الحجرات منتفخة قليلاً، ومساحتها تكبر أكثر فأكثر مع نمو بطيء. الدروز مضغوطة مع جدران رقيقة و محببة بشكل ناعم، ذات ملمس خشن و فتحات منحنية في الجزء السفلي من الحجرة النهائية.

✓ *Eggerella bradyi*

التصنيف (Classification):

Eggerelloidea (Superfamily)

Eggerellidae (Family)

Eggerellinae (Subfamily)

Eggerella (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Verneuilina bradyi Cushman, 1911

الوصف (description):

نوع يملك بداية شكل حلزوني دائري trochospiral ليصبح ثلاثي السلسلة ممدودًا. حجم الحجرات يتضخم ويزداد بسرعة. الجدار الأملس و الفتحة في قاعدة الحجرة النهائية (شق مستطيل محاط بشفة).

Globothalamea (Class)

Rotaliana (Subclass)

Rotaliida (Order)

✓ ***Bolivina multicostata***

التصنيف (Classification):

Bolivinitoidea (Superfamily)

Bolivinitidae (Family)

Bolivinitinae (Subfamily)

Bolivina (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Bolivina aenariensis var. *multicostata* Cushman, 1918

الوصف (description):

هذا النوع يمتلك شكل استطالته ثنائية مع نهاية عريضة ومستديرة في الجوانب لتصبح متوازية تقريبًا ومضغوطة في هامش عرض الحافة. الدروز منحنية و منخفضة مع عدة أضلاع طولية، بعضها يمتد على طول الشكل بالكامل. وأحياناً متشعب ، الفتحة تظهر على ثقب الجدار ممتدة بدقة من قاعدة الحجرة النهائية.

✓ ***Bulimina elongata***

التصنيف (Classification):

Buliminoidea (Superfamily)

Buliminidae (Family)

Bulimina (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Bulimina elongata d'Orbigny, 1826

الوصف (description):

هذا النوع له شكل استطالته نحيفة مع نهاية الأولية المنحنية عبارة عن حجرات حادة منتفخة متزايدة الحجم ببطء. الدروز مضمغوبة مع فتحة مستديرة محاطة بشفة وتحتوي على سن.

✓ *Uvigerina mantaensis*

التصنيف (Classification):

Cassidulinoidea (Superfamily)

Uvigerinidae (Family)

Uvigerininae (Subfamily)

Uvigerina (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Uvigerina mantaensis Cushman & Edwards, 1938

الوصف (description):

هذا النوع يملك شكل طولي ثلاثي الاستطالة مع انتفاخ الجزء الأوسط. الحجرات مستديرة منتفخة للغاية وتزداد في سرعة في الحجم. الجدار مضمغوط ومثقوب مغطى بفتحات دقيقة متباعدة بشكل كثيف. الفتحة مستديرة في نهاية الرقبة المرتفعة.

✓ *Cibicoides crebbsi*

التصنيف (Classification):

Planorbuloidea (Superfamily)

Cibicididae (Family)

Cibicidinae (Subfamily)

Cibicidoides (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Eponides crebbsi Hedberg, 1937

الوصف (description):

الهيكل يأتي على شكل محيط حلزوني منخفض حاد وثنائي التحدب إلى مسطح في المنظر الجانبي. الجزء الحلزوني مسطح و ضيق يزداد حجمه تدريجيًا. الدروز دائرية و منحنية على الجانب الحلزوني على الالتقاء السري في مركز لتشكيل جدار. الفتحة مثقوبة بشكل خشن مع شق قاعدي يمتد من السرة إلى الحافة.

✓ *Gyroidina orbicularis*

التصنيف (Classification):

Chilostomelloidea (Superfamily)

Gavelinellidae (Family)

Gavelinellinae (Subfamily)

Gyroidina (Genus)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Gyroidina pulisukensis (Saidova, 1975)

Gyroidinoides orbicularis (d'Orbigny, 1826)

Gyroidinoides pulisukensis (Saidova, 1975)

الوصف (description):

الشكل دائري ، حيث يكون الجانب الحلزوني ثنائي التحدب، والجانب السري مسطح. يتميز الهامش بتحديبه كما يزداد حجم الحجرات الحادة الفرعية تدريجيًا من ثمانية إلى عشرة في حدود الدروز الدائرية النهائية. تتواجد خيوط مستقيمة ومائلة على الجانب الحلزوني على هيئة شعاعية في الجانب السري. الفتحة ناعمة و ضيقة، تمتد من قاعدة الوجه.

✓ *Brizalina alazanensis*

التصنيف (Classification):

Bolivinitoidea (Superfamily)

Bolivinitidae (Family)

Bolivinitinae (Subfamily)

Bolivina (Genus)

Brizalina alazanensis (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Bolivina alazanensis Cushman, 1926

Brizalina alazanensis Cushman 1926

الوصف (description):

هذا النوع يأتي على شكل ثنائي طويل وممدود، ذو طول يتراوح بين مرتين إلى ثلاث مرات من عرضه، الطرف الأولي مستدير إلى نصف حاد في الملمس، الجوانب تتقلص إلى قرب متوازي، الحافة حادة إلى معتدلة قليلا، الحجرات متعددة، حوالي سبعة أزواج مرئية، السطح ناعم، الجدار مثقب، الفتحة ممتدة من قاع الحجرة النهائية مع فتحة السطح.

✓ *Neoeponides campester*

التصنيف (Classification):

Discorboidea (Superfamily)

Discorbidae (Family)

Neoeponides (Genus)

Neoeponides campester (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Eponides bermudezi Keijzer, 1942

Eponides byramensis var. *campester* Palmer & Bermúdez, 1941

Eponides byramensis var. *cubensis* Palmer & Bermúdez, 1936 ·

Eponides campester Palmer & Bermúdez، 1941

Gyroidinoides byramensis subsp. campester (Palmer & Bermúdez، 1941)

الوصف (description):

هذا النوع يأتي على شكل دائري، ثنائي الانحناء و سميك مع حافة حادة. يزداد حجم الحجرات تدريجياً. الدروز مستقيمة ومائلة على الجانب السري. الجدار ناعم ومثقوب بشكل خشن من الجانبين. الفتحة صغيرة ومحدبة، موجودة على حافة الحجر النهائية.

✓ *Cibicidoides pachyderma*

التصنيف (Classification):

Planorbuloidea (Superfamily)

Cibicididae (Family)

Cibicidinae (Subfamily)

Cibicidoides (Genus)

Cibicidoides pachyderma (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Cibicides neoperforatus Hornibrook، 1976

Cibicidoides neoperforatus Hornibrook، 1976

الوصف (description):

هذا النوع هو على شكل دائري حلزوني مع حافة حادة. يزداد حجم الحجرات تدريجياً، عشرة إلى اثني عشر في اللفة النهائية. الدروز مقوسة ومائلة على الجانب السري، ومقوسة بشدة على الجانب الحلزوني. الجدار ناعم ومثقوب بشكل خشن من الجانبين. الفتحة صغيرة ومقوسة، تقع على حافة الحجر النهائية.

✓ *Fursenkoina bramlette*

التصنيف (Classification):

Bolivinitoidea (Superfamily)

Bolivinitidae (Family)

Fursenkoininae (Subfamily)

Fursenkoina (Genus)

Fursenkoina bramlettei (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Virgulina bramlettei Galloway & Morrey, 1929

الوصف (déscription):

يأتي هذا النوع على شكل مستطيل ضيق، بطول حوالي خمس مرات العرض. الهيكل عام بيضوي مضغوط قليلاً، مع حجرات منتفخة قليلاً. خطوط الدروز مخفية مع جدار ناعم و فتحة نهائية ضيقة.

Globothalamea (Class)

Textulariana (Subclass)

✓ *Haplophragmoides walteri*

التصنيف (Classification):

Lituolida (Order)

Lituolina (Suborder)

Lituoloidea (Superfamily)

Haplophragmoididae (Family)

Haplophragmoides (Genus)

Haplophragmoides wilberti (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Asanospira grzybowskii (Myatlyuk, 1950)

Asanospira walteri (Grzybowski, 1898)

Cyclammina lamella Vašíček, 1947

Haplophragmoides grzybowskii Myatlyuk, 1950

Trochammina tenuissima Grzybowski, 1898

Trochammina walteri Grzybowski, 1898

الوصف (description):

هذا النوع هو على شكل لفة مسطحة دائرية متحدبة، قاع البطن منغمس قليلا. الحجرات تزداد في الحجم تدريجيا مع حوالي عشر حجرات في اللفة النهائية. الجدار ملتصق بشكل دقيق مع فتحة في قاع الوجه الجانبي.

✓ ***Reticulophragmium acutidorsatum* sp**

التصنيف (Classification):

Loftusiida (Order)

Loftusiina (Suborder)

Loftusioidea (Superfamily)

Cyclamminidae (Family)

Alveolophragmiinae (Subfamily)

Reticulophragmium (Genus)

Reticulophragmium acutidorsatum (Species)

الأسماء المرادفة (Noms synonymes):

Cyclammina acutidorsata (Hantken, 1868)

Cyclammina apenninica (Emiliani, 1954)

Haplophragmium acutidorsatum (Hantken, 1868)

الوصف (description):

هذا النوع يأتي على شكل لفافة ضخمة، مع إثني عشر حجرة في اللفة النهائية. الحجرات منتفخة، الحافة حادة قليلا، الدروز مستقيمة ومائلة قليلا منغمسة عند الحافة. الجدار مكون من طبقتين، طبقة داخلية سميكة ومثقبة وطبقة خارجية رقيقة وذات حبيبات دقيقة مع نهاية خشنة.

الفصل الثالث

تحليل ومناقشة النتائج

1. مقدمة

هدفنا في هذا الفصل هو تجميع أصناف المنخربات القاعية لتمييز تطور البيئة القديمة باستخدام التجمعات البيئية القديمة (associations paléo-écologiques).

2. تعريف تجمعات المنخربات القاعية (Association Foramineferes) : (Benthiques)

المصطلحات المستخدمة في قياس التجمعات هي كما يلي.

الجنس السائد (Dominant) : عندما تتجاوز النسبة 50%.

الجنس الوفير (Abondant): عندما تكون النسبة بين 25% و 50%.

الجنس المتكرر (Fréquent): عندما تكون النسبة بين 10% و 25%.

الجنس الموجود (Présent): عندما تكون النسبة أقل من 10%.

نقوم بإحصاء 150 فرد من كل عينة لتحديد الأنواع التي تحتوي عليها، ويتم تصنيفها في جدول يحتوي على أصناف محددة ، إما على مستوى النوع أو الجنس.

اعتمادًا على معيار هيمنة الأنواع أو عدم سيادتها، يمكننا تحديد وتجميع الوحدات البيئية القديمة الموجودة، حيث تتميز كل واحدة منها بظروف بيئة قديمة محددة. يعد هذا المعيار مهمًا لأنه في حالة هيمنة أحد الأجناس يشير ذلك إلى اختلال التوازن البيئي، بينما يشير عدم الهيمنة إلى التوازن البيئي الشامل. وبالتالي ظروف معيشية جيدة.

الوحدة الإيكولوجية القديمة الأولى (أ): التي تميز المستويات (1 إلى 8)، بأنها بيئة قديمة متوازنة نظرا لتوفر الظروف المعيشية الملائمة ، مما نتج عنه تنوع كبير في المنخربات القاعية.

الوحدة الإيكولوجية القديمة الأولى (ب): تشهد هذه البيئة سيطرة الأجناس التالية: .

Chrysalogonum Neugeborina. Dentalina. Textularia. Uvigerina. Bulimina

Cibicidoides.

3. المؤشرات البيئية القديمة:

مقدمة

من أجل دراسة و إستخراج الخصائص و الأحداث الإيكولوجية التي سادت أثناء الترسيب خلال زمن الميوسين الأوسط ، نستعمل بعض المؤشرات الحيوية.

هاته المؤشرات هي كالتالي:

- مؤشر تطور عدد المنخربات القاعية. (evolution du nombre d'espèces benthiques).

- مؤشر العمق. (indice de pélagisme).

- مؤشر العلاقة بوليفينا / بوليمينا. (Rapport Bolivina/Bulimina).

3.1. مؤشر عدد الأنواع المنخربات القاعية:

يعطي هذا المؤشر فكرة عن خصائص البيئية القديمة في الواقع ، تشير الزيادة في عدد المنخربات القاعية إلى ظروف معيشية معينة جيدة الوسط ، على العكس من ذلك فإن إنخفاض عددها يشير إلى إنحصار الوسط (نقص الأكسجين ، نقص العناصر الغذائية ، ركود مياه الوسط).

3.2. مؤشر العمق:

يعرف هذا المؤشر بالعلاقة التالية : $IP = (np / (np + nb)) \cdot 100$

ويعكس العلاقة بين المنخربات الطافية على مجموع المنخربات القاعية مع المنخربات الطافية بحيث:

IP: هو مؤشر العمق

Np: عدد أجناس المنخربات الطافية

Nb: عدد أجناس المنخربات القاعية

جريمسدل (GRIMSDALE) وفان مورخوفن (VAN MORKHOVEN) (1955) وجيبسون (GIBSON) (1989) ، إستعملوا هذا المؤشر من أجل إعادة بناء عمق مياه البيئة القديمة.

3.3. مؤشر العلاقة بين *Bolimina* و *Bolivina*:

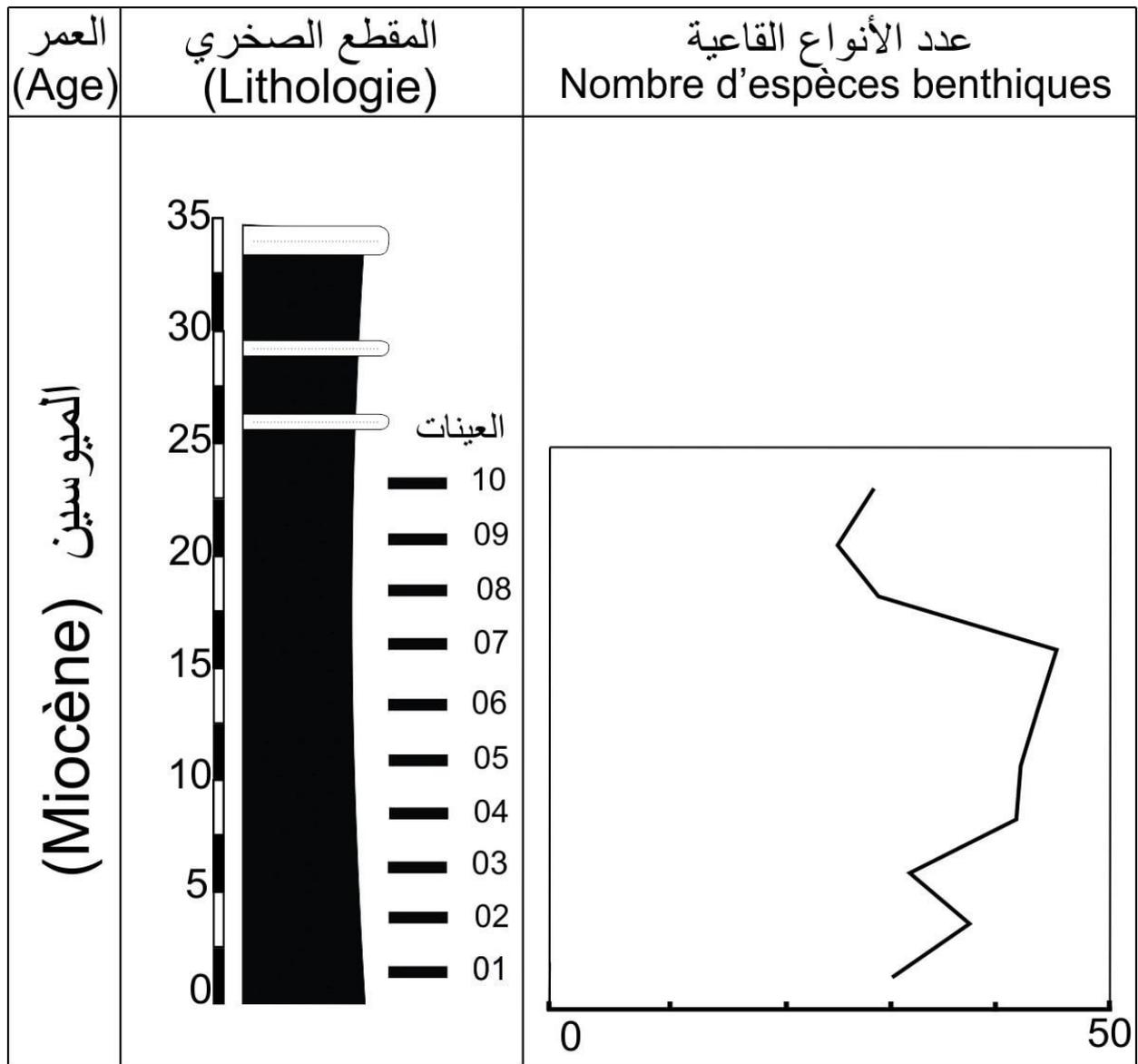
بون فارني (BALNC-VERNET) (1969) أعتبر هذه العلاقة كمؤشر للعمق ، حيث في البيئة الموحلة تكون العلاقة *Bolimina/Bolivina* لصالح منخربات *Bolivina* ولا يتعدى العمق 80 متر.

4. تطور المؤشرات البيئية القديمة:

قمنا بدراسة 10 عينات تكشف عن الكائنات الحية الدقيقة القاعية والطافية. تظهر الأصناف المحددة في الشكلين (الشكل 7 و 8) ، حيث سمح لنا تطورها بتسليط الضوء على تطور البيئة القديمة.

1.4. تطور عدد الأنواع القاعية:

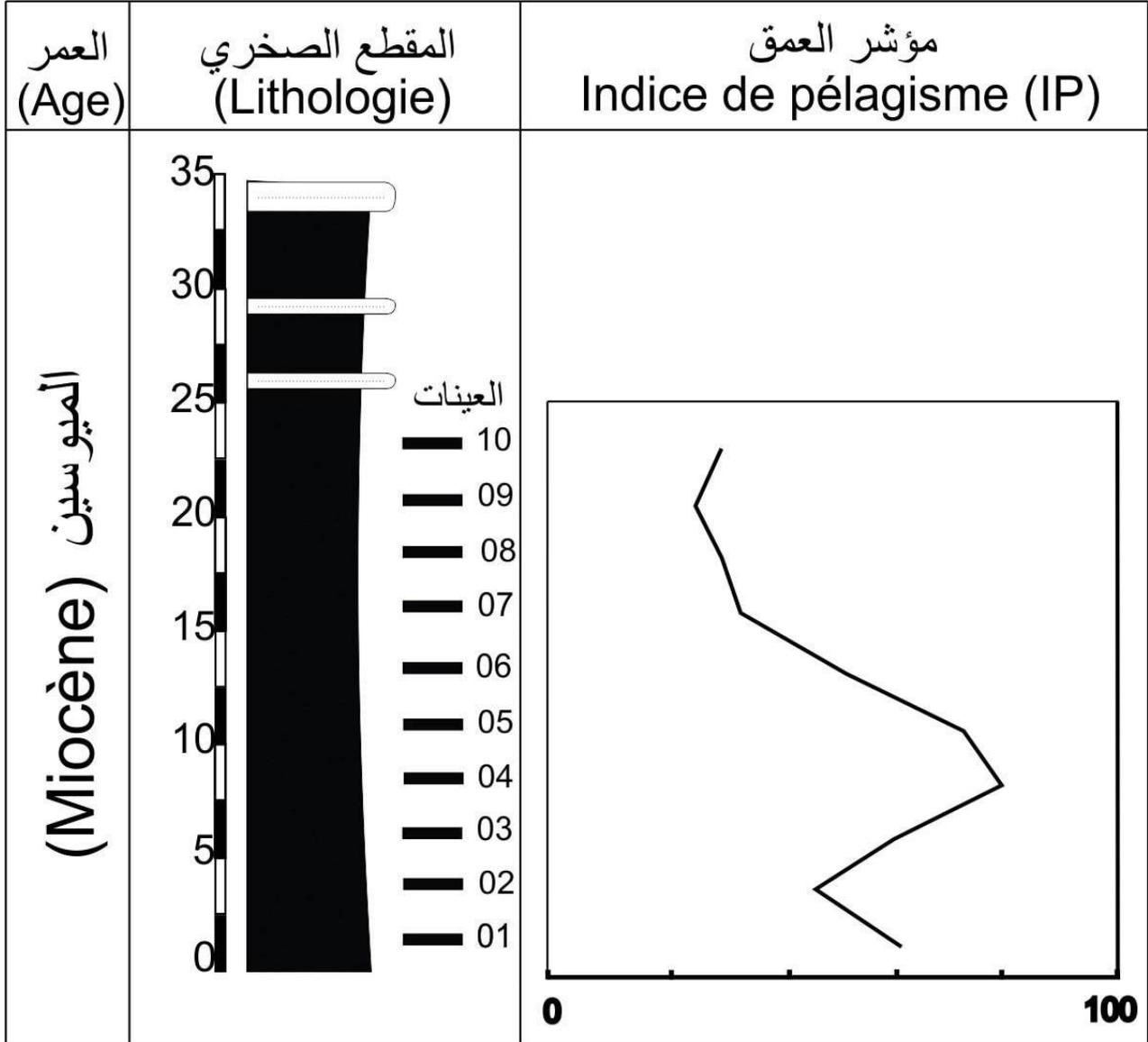
يمثل هذا المنحنى نسبة عدد الأنواع القاعية بدلالة المستويات. حيث نلاحظ إرتفاع نسبة الأنواع عند المستوى الأول الى الثاني حيث تصل النسبة الى 37%، ثم تشهد إنخفاض عند المستوى الثالث في حين تصل نسبته في عدد الأنواع الى 32%، و من ثم ترتفع النسب تدريجيا من المستوى الرابع الى المستوى السابع حيث تصل الى 44%، ثم تتناقص عند المستوى الثامن الى التاسع من 29% الى 25%، وبعدها تزداد زيادة طفيفة عند المستوى العاشر و تصل نسبة الأنواع فيه الى 28%.



الشكل 7: منحنى تطور عدد أنواع المنخربات القاعية.

2.4. تطور مؤشر العمق:

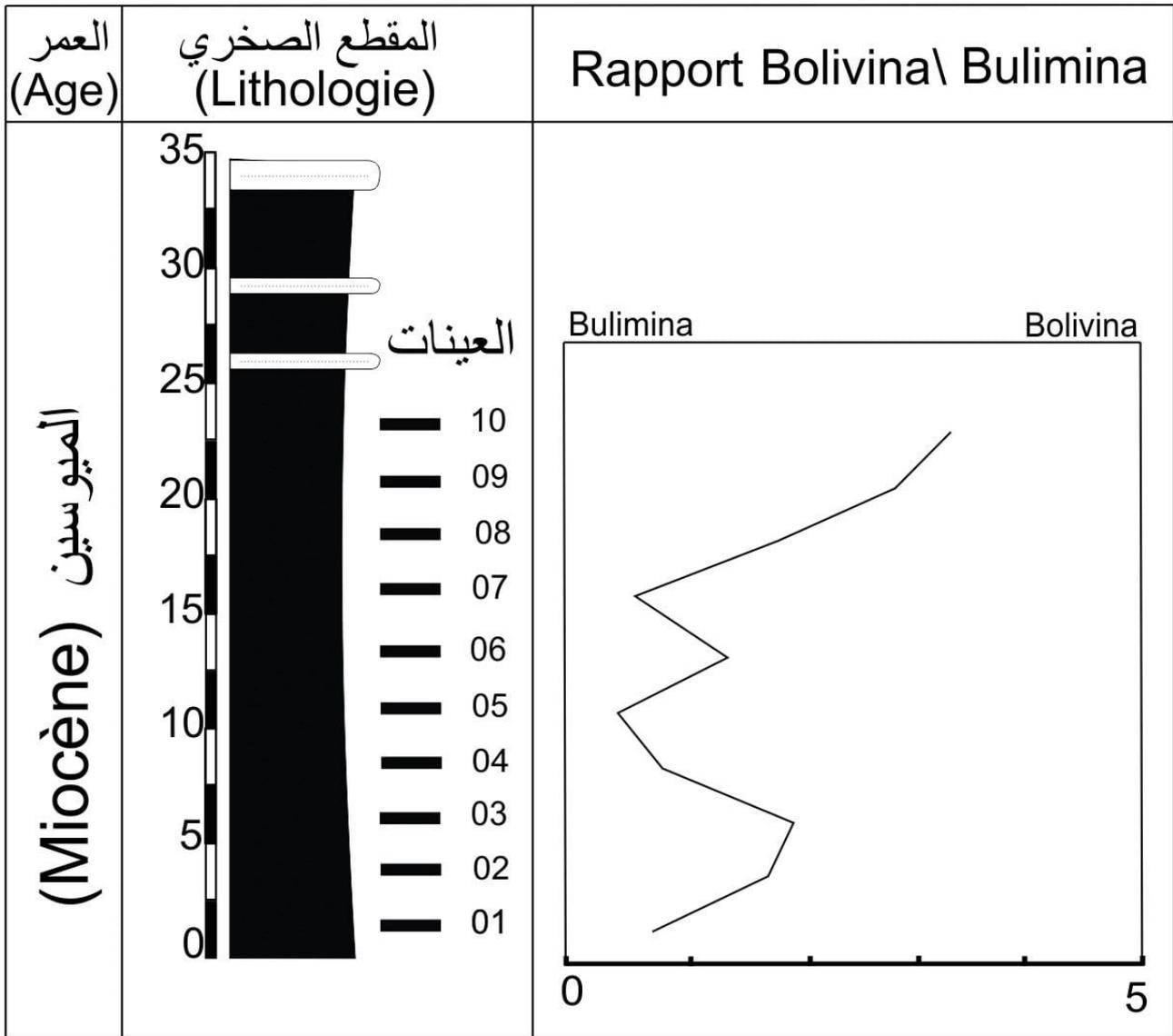
هذا المنحنى يمثل عدد المنخربات الطافية والمنخربات القاعية بدلالة المستويات العشر 10. حيث نلاحظ في المستوى من (1 إلى 3) النسب تكون متباينة بين 60.65% بين المنخربات الطافية والمنخربات القاعية، ثم ترتفع بالنسبة للمنخربات الطافية إلى أن تصل ل80% من المستوى (3 إلى 4)، ثم من المستوى (4 إلى 10) تكون النسب متناقصة إلى أن تصل ل25%.



الشكل 8: منحنى تطور مؤشر العمق.

4. 3. تطور نسبة العلاقة بوليفينا / بيليمينا (*Bolivina / Bulimina*):.

هذا المنحنى يمثل نسبة بوليفينا / بيليمينا (*Bolivina / Bulimina*) دلالة المستويات من (1 إلى 10). حيث نلاحظ من المستوى (1 إلى 7) تناوب دوري بين بوليفينا وبيليمينا (*Bolivina / Bulimina*). تارة تكون لصالح بوليفينا (*Bolivina*) وتارة تكون لصالح بيليمينا (*Bulimina*) أما عند المستوى 8 إلى 10 تكون النسب في زيادة لصالح بوليفينا (*Bolivina*) بشكل أفضل من بيليمينا (*Bulimina*).



الشكل 9: منحنى تطور نسبة العلاقة بوليفينا / بيليمينا (*Bolivina / Bulimina*).

5. تحليل نتائج المؤشرات البيئية القديمة:

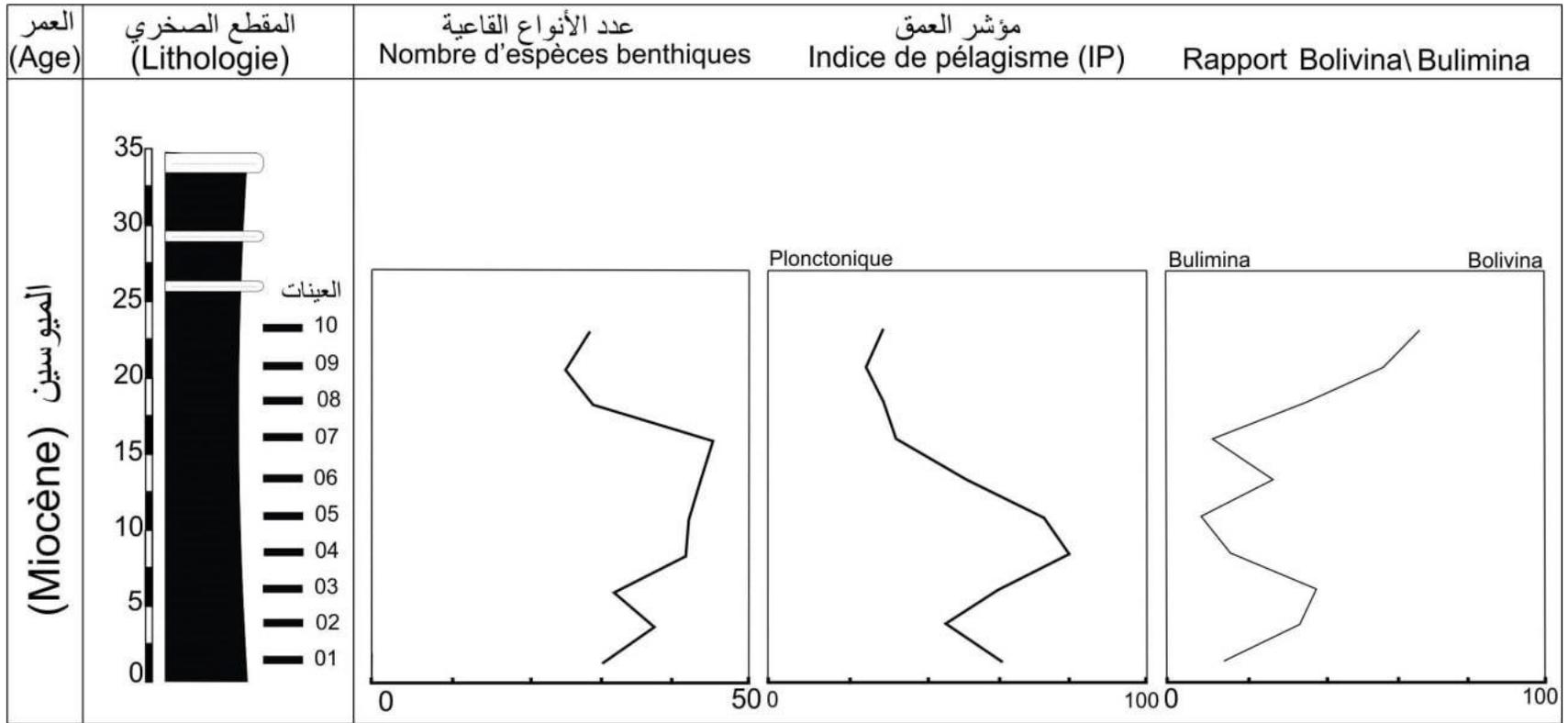
أثبتت العينات المأخوذة من هذه الدراسة عن 75 نوعا مجمعة في 36 جنسا. حيث تم ترتيب التجمعات البيولوجية في وحدتين بيئيتين قديمتين. وذلك اعتمادا على معيار الهيمنة أو عدم الهيمنة بالنسبة لجميع الأنواع.

تتميز الوحدة الإيكولوجية القديمة الأولى التي تميز المستويات (1 إلى 8)، بأنها بيئة قديمة متوازنة نظرا لتوفر الظروف المعيشية الملائمة ، مما نتج عنه تنوع كبير في المنخربات القاعية منها : *Lenticulina*. *Chrysalogonum*. *Cibicidoides*. *Neugeborina*. *Stillostomella*. *Bulimina*. *Uvigerina*. *Bolivina*. *Textularia*. *Dentalina*. *Nodosaria*. *Fursenkoina*. حيث تتوافق هذه المستويات مع مؤشرات بيئية قديمة تشهد على التوازن البيئي العام.

تتميز الوحدة الإيكولوجية القديمة الثانية التي تميز المستوى (9 و10) بهيمنة جنس البوليفينا (*Bolivina*) ، الذي يتحمل نقص الأكسجين ويمكن أن يتكاثر في البيئات فقيرة الأكسجين ولكنها غنية بالمغذيات.

يتقلب قياس العمق القديم على طول المقطع من نطاق تحت الشاطئ الخارجي (*circalittoral*)، إلى منطقة الجزء الخارجي للشاطئ (*infralittoral*). تحتوي قاعدة المقطع على قيم منخفضة لمؤشر العمق، مما يدل على انخفاض عدد المنخربات الطافية وهذا يبين تراجع في مستوى مياه سطح البحر (*infralittoral*)، مقارنة بأقصى قمة المقطع يشير ارتفاع مؤشر العمق إلى زيادة عمق مياه البيئة القديمة (*circalittoral*)، وهذا يؤدي إلى انخفاض عدد الأنواع المنخربات القاعية .

أما في منتصف المقطع يدل مؤشر عدد الأنواع القاعية المرتفع على وجود بيئة قديمة مفتوحة على البحر المفتوح ذات قيمة عالية لعدد الأنواع المنخربات القاعية. وهذا يشهد على الظروف البيئية القديمة الملائمة للعيش، التي تشهد تنوع كبير للمنخربات القاعية.



الشكل 10: منحنى تطور المؤشرات البيئية القديمة لمنطقة قرطوفة.

6. خاتمة عامة

استهدفت دراسة علم الحفريات في مقطع قرطوفة في حوض تيارت الى توضيح الظروف الإيكولوجية القديمة. استند عملنا بشكل أساسي على دراسة التطور العمودي للمنخربات القاعية، حيث تم تحديد 75 نوعا مجمعة في 36 جنسًا.

سمح لنا التحليل الكهروحيوي بالتعرف على مختلف البيئات القديمة وعلى الظروف الإيكولوجية القديمة.

تم تجميع هذه التجمعات في وحدات قديمة، وفقًا لمعيار الهيمنة أو عدم هيمنة للأجناس، مما سمح لنا بالتمييز بين بيئتين قديمتين.

- الوحدة البيئية القديمة 1 : لا تسجل أي هيمنة.

- الوحدة البيئية القديمة 2 : تهيمن عليها النوع بوليفينا (*Bolivina*).

تؤدي مقارنة المؤشرات الكمية (المؤشرات الحيوية) والنوعية (تحليل التجمعات للأجناس) إلى نتائج متسقة.

تحتوي قاعدة المقطع على قيم منخفضة لمؤشر العمق مما يدل على انخفاض عدد المنخربات الطافية وهذا يبين تراجع في مستوى مياه سطح البحر (*infralittorale*)، مقارنة بأقصى قمة المقطع يشير إرتفاع مؤشر العمق إلى زيادة عمق مياه البيئة القديمة (*circalittoral*)، وهذا يؤدي إلى انخفاض عدد الأنواع المنخربات القاعية، مما يدل على إنحصار الوسط البيئي القديم.

أما في منتصف المقطع يدل مؤشر عدد الأنواع القاعية المرتفع على وجود بيئة قديمة مفتوحة على البحر المفتوح ذات قيمة عالية لعدد الأنواع المنخربات القاعية. وهذا يشهد على الظروف البيئية القديمة الجيدة التي تشهد تنوع كبير للمنخربات القاعية التي تتكاثر تحت جزء كبير من الماء.

| العينة \ الأجناس | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| <i>Neugeborina</i> | 12 | 3.33 | 8 | 4.66 | 1.33 | 2.66 | 1.33 | 8 | 5.33 | 6 |
| <i>Textularia</i> | 6 | 14 | 10 | 12.66 | 6.66 | 9 | 1.33 | 2.66 | 0 | 0.66 |
| <i>Bolivina</i> | 6.66 | 13.33 | 18.66 | 6.66 | 6 | 10.66 | 8.66 | 8 | 37.33 | 42 |
| <i>Bulimina</i> | 9.33 | 8 | 10 | 8.66 | 13.33 | 8 | 13.33 | 4.66 | 13 | 12.66 |
| <i>Gyroidinoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dimorphina</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Vaginulinopsis</i> | 0.66 | 0.66 | 0 | 0 | 1.33 | 3.33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Karrerella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.66 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dontalina</i> | 12.66 | 0 | 5.33 | 3.33 | 4 | 0 | 1.33 | 5.33 | 1.33 | 0.66 |
| <i>Gyroidina</i> | 0 | 4 | 2.66 | 7.33 | 12.66 | 9.33 | 3.33 | 0 | 6 | 4.66 |
| <i>Stillostomella</i> | 4 | 4 | 6 | 1.33 | 1.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Chilostomella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.66 | 2.66 | 0 | 0 |
| <i>Fursenkoina</i> | 0.66 | 4 | 1.33 | 2.66 | 1.33 | 1.33 | 4.66 | 10 | 1.33 | 0.66 |
| <i>Nothia</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Amphimorphina</i> | 6 | 3.33 | 4 | 2.66 | 3.33 | 4 | 0.66 | 9.33 | 4.66 | 5.33 |
| <i>Nodosaria</i> | 8.66 | 8.66 | 7 | 10 | 7.33 | 0.66 | 2 | 4.66 | 1.33 | 2.66 |
| <i>Eggerella</i> | 0.66 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2.66 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lenticulina</i> | 0.66 | 2.66 | 2.66 | 2 | 2.66 | 2.66 | 6.66 | 6 | 4 | 3.33 |
| <i>Cassidulinoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| <i>Spirolina</i> | 0 | 0 | 0.66 | 0.66 | 0 | 1.33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Siphonina</i> | 0 | 2 | 0 | 0.66 | 2.66 | 1.33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pyrgo</i> | 0 | 0.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.33 | 0 | 0 |
| <i>Caucasina</i> | 0 | 0 | 0 | 0.66 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Melonis</i> | 0 | 1.33 | 2 | 2 | 0 | 4.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Neoeponides</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0.66 | 2.66 |
| <i>Gaudryina</i> | 0 | 1.33 | 0 | 1.33 | 0 | 1.33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bathysiphon</i> | 0 | 0 | 0 | 3.33 | 0 | 0 | 1.33 | 1.33 | 0 | 0 |
| <i>Anomalinoidea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.33 | 2.66 | 4.66 | 1.33 | 2 | 1.33 |
| <i>Glondulina</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.33 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| <i>Marginulina</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.33 | 1.33 | 0 | 0 |
| <i>Haplophragmoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.33 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Brizalina</i> | 2 | 5.33 | 2 | 0.66 | 1.33 | 2 | 0 | 0 | 0.66 | 0.66 |
| <i>Uvigerina</i> | 2.66 | 10 | 5.33 | 3.33 | 4 | 8 | 2.66 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cibicidoides</i> | 2 | 4 | 6 | 13.33 | 15.33 | 21.33 | 21.33 | 20 | 10.66 | 7.33 |
| <i>Chrysalogonum</i> | 12 | 7.33 | 8.66 | 10.66 | 5.33 | 6 | 3.33 | 9.33 | 3.33 | 4.66 |
| <i>Martinotiella</i> | 1.33 | 0 | 0 | 1.33 | 0.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

الجدول 1: نسبة الأجناس القاعية لقرطوفة.

ملخص

تمت هذه الدراسة في حوض نيوجين بتيارت شمال غرب الجزائر في منطقة قرطوفة. يتكون مقطعنا من وحدتين، الوحدة الأولى في جزء القاعدي نجد حجر مارل ضخّم ذو لون أخضر غامق غني بالمنخربات، يتبع هذا الجزء طبقة كبيرة من الحجر الرملي ذو حبيبات دقيقة مع هياكل هيدروديناميكية. أما الجزء العلوي من المقطع أقل ارتفاعاً من الوحدة السابقة، يتركب من تناوب صخر المارل ذو لون أخضر مزرق مع طبقات سميكة من الصخر الحجر الرملي المتوضع في شكل بنيات رسوبية.

تستند الدراسة إلى تحليل أجناس المنخربات القاعية الذي سمح لنا بتمييز بيئتين قديمتين مختلفتين.

الوحدة البيئية القديمة 1 : لا تسجل أي هيمنة.

الوحدة البيئية القديمة 2 : تهيمن عليها النوع بوليفينا (*Bolivina*).

تحتوي قاعدة المقطع على قيم منخفضة لمؤشر العمق مما يدل على انخفاض عدد المنخربات الطافية وهذا يبين تراجع في مستوى مياه سطح البحر (*infralittorale*)، مقارنة بأقصى قمة المقطع يشير ارتفاع مؤشر العمق إلى زيادة عمق مياه البيئة القديمة (*circalittoral*)، وهذا يؤدي إلى انخفاض عدد الأنواع المنخربات القاعية .

أما في منتصف المقطع يدل مؤشر عدد الأنواع القاعية المرتفع على وجود بيئة قديمة مفتوحة على البحر المفتوح ذات قيمة عالية لعدد الأنواع المنخربات القاعية. وهذا يشهد على الظروف البيئية القديمة الجيدة التي تشهد تنوع كبير للمنخربات القاعية.

Résumé

Cette étude a été réalisée dans le bassin néogène de Tiaret, au nord-ouest de l'Algérie, dans la région de Cuertoufa. Notre section est constituée de deux unités : dans la première unité, dans la partie basale, on retrouve une énorme pierre marneuse vert foncé riche en foraminifères. Cette partie est suivie d'une large couche de grès à grains fins et à structures hydrodynamiques. La partie supérieure de la coupe est moins haute que l'unité précédente et est composée d'une alternance de roches marneuses vert bleuâtre avec d'épaisses couches de roches gréseuses disposées sous forme de structures sédimentaires.

L'étude s'appuie sur l'analyse des genres de foraminifères benthiques qui a permis de distinguer deux milieux anciens différents.

Unité paléoécologique 1 : Aucune dominance enregistrée.

Unité paléoécologique 2 : dominée par l'espèce *Bolivina*.

La base de la section contient de faibles valeurs de l'indice de profondeur, ce qui indique une diminution du nombre de foraminifères flottants, ce qui indique une baisse du niveau de l'eau de surface de la mer (infralittorale), par rapport au sommet maximum de la section. Un indice de profondeur élevé indique une augmentation de la profondeur de l'eau du milieu ancien (circalittoral), ce qui entraîne une diminution du nombre d'espèces foraminifères benthiques.

Au milieu de la section, l'indice élevé du nombre d'espèces benthiques indique la présence d'un milieu ancien ouvert sur le large avec une valeur élevée pour le nombre d'espèces foraminifères benthiques. Ceci atteste de bonnes conditions paléoenvironnementales qui témoignent d'une grande diversité de foraminifères benthiques.

Summary

This study was carried out in the Neogene Basin of Tiaret, northwestern Algeria, in the Cortofa region. Our section consists of two units. In the first unit, in the basal part, we find a huge dark green marl stone rich in foraminifera. This part is followed by a large layer of fine-grained sandstone with hydrodynamic structures. The upper part of the section is less high than the previous unit, and is composed of alternating bluish-green marl rock with thick layers of sandstone rock arranged in the form of sedimentary structures.

The study is based on the analysis of benthic foraminiferal genera that allowed us to distinguish two different ancient environments.

Paleoecological Unit 1: No dominance recorded.

Paleoecological unit 2: dominated by *Bolivina* species.

The base of the section contains low values of the depth index, which indicates a decrease in the number of floating foraminifera, and this indicates a decline in the level of sea surface water (infralittorale), compared to the maximum top of the section. A high depth index indicates an increase in the depth of the water of the ancient environment (circalittoral), and this leads to a decrease in the number Benthic foraminiferal species.

In the middle of the section, the high number of benthic species index indicates the presence of an ancient environment open to the open sea with a high value for the number of benthic foraminiferal species. This attests to good paleoenvironmental conditions that witness a high diversity of benthic foraminifera.

قائمة المراجع

- ❖ أحمد عبد المجيد (2023) كتاب المختصر في علم الجيولوجيا.
- ❖ إسماعيل محمد أحمد مصطفى (2021) كتاب علم الجيولوجيا.
- ❖ حكم عبد الجبار صوالحة (2005) كتاب الجيولوجيا العامة.
- ❖ ميشيل كامل عطالله (2000) كتاب أساسيات الجيولوجيا.
- ❖ فاتن بشيري بن مرزوق (2020) كتاب مدخل لعلم المستحاثات التطبيقي.
- ❖ هيئة المساحة الجيولوجية السعودية (2022) المعجم الجيولوجي المصور (إنجليزي-عربي).

- ❖ BENZINA mustapha.(2008)

Etude des foraminifères benthiques de la formation diatomitique messinienne(Djebel meni-dahra occidentale).

- ❖ KECHOUCHE mohammed et DEMAI abdelhak.(2021)

Etudelithostratigraphique du secteur de Aïn Youcef dans partie méridionale du bassin Néogène de la Tafna –Algérie Nord Occidental.

- ❖ BELAID mourad.(2023)

Sédimentologie et dynamique sédimentaire des formations du Jurassique supérieur des monts de Tiaret (Algérie nord occidentale).

- ❖ J. Pouyanne (1877)

Notice géologique sur la subdivision de Tlemcen. Carte au 1/400.000e de la région de Tlemcen.

- ❖ F. Doumergue

réalisation des cartes géologiques détaillées d'Algérie entre les années 1910 et 1948.

- ❖ Flamand (1911)

recherches géologiques et géographiques sur le Haut Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et Territoires du Sud).

- ❖ G. Lucas (1952)
étude sur la bordure nord des Hautes Plaines dans l'Algérie occidentale.
- ❖ Atger Et Verdier (1965)
étude géologique du Plateau jurassique de Cacherou (Permis Mascara- Bedeau), bordure nord des Monts de Saïda.
- ❖ Auclair et Biehler (1967)
étude géologique des Hautes plaines oranaises entre Tlemcen et Saïda.
- ❖ Benest et Elmi (1969, 1999)
plusieurs travaux de recherche sur le Domaine tlemcenien.
- ❖ J. Delfaud (1973, 1974)
sur le contexte deltaïque et l'interprétation sédimentologique en termes de milieu de sédimentation.
- ❖ W. Wildi (1981)
étude sur le Ferrysch: cône de sédimentation détritique en eau profonde à labordure nord-ouest de l'Afrique au Jurassique moyen à supérieur (Rif externe, Maroc).
- ❖ R. Ciszak (1993)
sur l'évolution géodynamique de la chaîne tellienne en Oranie (Algérie occidentale) pendant le Paléozoïque et le Mésozoïque.
- ❖ M. Bendella (2012)
Thèse Doctorat intitulé ; Évolution des traces fossiles dans l'espace (Tell, Atlas, Sahara) et dans le temps en Algérie occidentale : inventaire et mise en évidence des événements anoxiques.

❖ Cherif (2017)

Thèse Doctorat intitulé ; Sédimentologie et dynamique sédimentaire de la Formation Des Argiles de Saïda (Oxfordien moy-sup) de la partie orientale du domaine tlemcenien (Algérie ouest).

مواقع الأنترنت :

(1) Mikrotax :<https://www.mikrotax.org/>

(2) <https://foraminifera.eu/>

(3) <https://www.marinespecies.org/foraminifera>