**جامعة قاصدي مرباح ورقلة**

**كلية المحروقات و الطاقات المتجددة وعلوم الأرض والكون**

**معهد علوم الأرض والكون**

**مذكرة تخرج لنيل شهادة**

**مـــــــــــــــــــــــــــــــاستر**

**المجال:** علوم الأرض و الكون

**الفرع:** جيولوجيا

**التخصص:** أحواض رسوبية

**الموضوع**

# دراسة جيولوجية للبيئة القديمة إستنادا على المنخربات بمنطقة وادي ليلي (تيارت)

المقدمة من طرف السيد: حمادو عبد الكريم

ناقش علنا يوم : 24/ 06 / 2024

أمام لجنة المناقشة المشكلة من:

الرئيس: **زويت خالدية**

المشرف: **بن زينة مصطفى**

المناقش: **قرادي حسين**

الموسم الجـــــــامعي: 2023 \2024

# إهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين.

أهدي هذا العمل إلى من لا يمكن للكلمات أن توفي حقهم،

إلى من لا يمكن للأرقام أن تحصي فضائلهما

إلى من ربتني وأنارت دربي وأعانتني بالصلوات والدعوات،

إلى أغلى إنسان في هذا الوجود إلى أمي الحبيبة،

إلى من عمل بكد في سبيلي وعلمني معنى الكفاح،

وأوصلني إلى ما أنا عليه أبي الكريم أدامه الله لي.

إلى إخوتي، إلى كل عائلة **حمادو**

إلى من عمل معي بكد بغية إتمام هذا العمل،

إلى كل زملائي وأصدقائي بدون إستثناء.

إلى جميع أساتذة قسم علوم الأرض والكون،

إلى كل طلبة السنة الثانية ماستر قسم علوم الأرض والكون دفعة 2024.

# شكر وعرفان

الحمد لله الذي وفقنا على إتمام هذا العمل،

وألهمنا الصحة والعافية والعزيمة،

عملا بقوله صلى الله عليه وسلم :" من لا يشكر الناس لا يشكر الله "

فإني أتقدم بأجمل عبارات الشكر والإمتنان والتقدير والإحترام للدكتور:

{مصطفى بن زينة}

على تكرمه بالإشراف على هذا العمل،

وعلى نصائحه وتوجيهاته القيمة طيلة مدة الإشراف،

كما لا يفوتني أن أقدم جزيل شكري للآنسة:

{معاش صفاء}

على توجيهاتها القيمة طيلة مدة البحث.

كما أتوجه بالشكر لجميع أساتذة وموظفي عمال إدارة قسم علوم الأرض والكون بجامعة ورقلة.

وفي الأخير نسأل الله أن يوفقني وإياهم في المسار العلمي والمهني.

# ملخص

كان الحوض الرسوبي الميوسيني لمنطقة وادي ليلي الواقعة شمال تيارت موضوع دراسة جيولوجية بيئية قديمة، ركزت بشكل أساسي على دراسة المنخربات القاعية. حيث تم تحديد 70 نوعا تم تجميعها في 34 جنسا، من أصل 10 مستويات (عينات).

سمح لنا التحليل الكمي بالتمييز بين ثلاث أنواع من البيئات القديمة

بيئية القديمة 1 : لاتسجل أي هيمنة.
بيئية القديمة 2 : يهيمن عليها جنس *بيليمينا* (*Bulimina*).
بيئية القديمة 3 : يهيمن عليها جنس *بوليفينا* (*Bolivina*).

إن الدراسة الكمية عن طرق تحليل وتفسير المؤشرات الحيوية القديمة، أعطت نتائج متناسقة. حيث يكون مستوى مياه سطح البحر متراجع (infralittorale). أثناء ترسب الجزء القاعدي والأوسط من المقطع مع تنوع كبير في الكائنات الحية الدقيقة (المنخربات القاعية) مما يدل على الظروف الجيدة للبيئة والعمق الكبير (circalittoral).
يظهر الجزء العلوي من المقطع تطورا سلبيا للبيئة نحو بيئة ذو إنحصارنسبي تتميز بإنخفاض الأكسجين في المياه مع تواجد اللوتيت (lutites).

**الكلمات الدالة :**
حوض رسوبي، الميوسيني، المنخربات القاعية، وادي ليلي، المؤشرات الحيوية

# Résumé

Le bassin sédimentaire miocène de la zone de l'Oued Lili au nord de Tiaret a fait l'objet d'une étude géologique paléoenvironnementale, principalement axée sur l'étude des foraminifères benthiques. 70 espèces ont été identifiées, regroupées en 34 genres, sur 10 niveaux (échantillons).
L'analyse quantitative a permis de distinguer trois types de paléoenvironnements
Paléoécologie 1 : Aucune dominance enregistrée.
Paléoécologie 2 : Dominée par le genre Bulimina.
Paléoécologie 3 : Dominée par le genre Bolivina.
Une étude quantitative des méthodes d'analyse et d'interprétation des biomarqueurs anciens a donné des résultats cohérents. Là où le niveau de la mer baisse (infralittorale). Lors du dépôt de la partie basale et médiane de la coupe avec une

grande diversité de micro-organismes (foraminifères benthiques), ce qui indique de bonnes conditions environnementales et une grande profondeur (circalittoral).
La partie supérieure de la coupe montre une évolution négative de l'environnement vers un environnement caractérisé par une relative rareté, avec une diminution de l'oxygène dans l'eau et la présence de lutites.
**Mots clés:**
Bassin sédimentaire, Miocène, foraminifères benthiques, Vallée du Muguet, biomarqueurs

# الفهـــــــــرس

إهداء

شكر وعرفان

الفهرس

فهرس الصور

ملاحق

مقدمة عامة.....(01)

**الفصـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــل الأول: دراسة عامة**

1. مقدمة.....(03)

2. الدراسات السابقة.....(03)

3. الغرض و المنهجية.....(04)

3. 2. العمل الميداني.....(05)

3. 2. 1. إستكشاف الموقع.....(05)

3. 2. 2. كيفية أخذ العينات.....(05)

3. 2. 3. الوسائل المستعملة.....(05)

3. 3. 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 الأطلس الصحراوي.....(07)

4. 2. الإطار الجغرافي لمنطقة تيارت.....(07)

4. 3. الإطار الجغرافي لمنطقة وادي ليلي.....(09)

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

6.تحليل الخواص الصخرية للمقطع الجيولوجي بوادي ليلي .....(11)

6. 1. موقع المقطع الجيولوجي المدروس.....(11)

6. 2. وصف السحنات المكونة للمقطع.....(11)

**الفصـــــــــــــــــــــــل الثاني: تصنيف المحتوى الأحفوري (Systématique)**

1. مقدمة.....(13)

2. تصنيف المحتوى الأحفوري (Systématique).....(13)

**الفصـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــل الثالث: تحليل و مناقشة النتائج**

1. مقدمة.....(28)

2. تعريف جمعيات المنخربات القاعية (Association Foramineferes Benthique).....(28)

1.2.تجمع (أ) (Association). .....(28)

2.2.تجمع (ب) (Association).....(29)

2.3.تجمع (ج) (Association).....(29)

3.خاتمة.....(31)

4.تحليل الوحدات البيئية القديمة.....(31)

5. المؤشرات البيئية القديمة.....(31)

1.5.مقدمة.....................................................................................(31)

2.5.مؤشر عدد الأنواع المنخربات القاعية ............................................................(32)

3.5.مؤشر العمق...........................................................................(32)

4.5.مؤشر العلاقة بين *Bolivina* و *Bulimina*..........................................................(32)

6. تطور المؤشرات البيئية القديمة..................................................................(32)

1.6.تطور عدد الأنواع القاعية..................................................................(32)

2.6.تطور مؤشر العمق..........................................................................(34)

3.6.تطور نسبة العلاقة بوليفينا / بيليمينا *(Bolivina / Bulimina)*....................................(36)

7. تفسير نتائج المؤشرات البيئية القديمة.............................................................(38)

خاتمة عامة....................................................................................(40)

**فهـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــرس الصور**

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

الصورة (2): الموقع الجغرافي لجبال تيارت............................................................(08)

الصورة (3): صورة فضائية توضح منطقة الدراسة......................................................(09)

الصورة (4): مقتطف من الخريطة الجيولوجية التفسيرية لولاية تيارت.................................(10)

الصورة (5): مقطع صخري (جيولوجي) لوادي ليلي....................................................(12)

الصورة (6): تطور تجمعات الأجناس القاعية على طول المقطع وادي ليلي............................(30)

الصورة (7): منحنى تطور عدد أنواع المنخربات القاعية..............................................(33)

الصورة (8): منحنى تطور مؤشر العمق................................................................(35)

الصورة (9): منحنى تطور نسبة العلاقة بوليفيناّ/ بيليمينا (*Bolivina / Bulimina*)................(37)

الصورة (10):منحنى تطور المؤشرات البيئية القديمة.......................................................(39)

ملاحـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــق

1.جدول : نسب الأجناس القاعية بوادي ليلي..............................................................(41)

2.بعض المنخربات القاعية........................................................................(42)

قائمة المراجع.........................................................................(.43.....45)

# مقدمة عامة

تعتبرالدراســات الجيولوجية كفرع من العلوم الطبيعية التي تركز على دراســة تاريخ الأرض وتركيبها الجيولوجي ،والعمليات الطبيعية التي تشكل وتؤثر في القشرة الأرضية. تشمل هذه الدراسات مجموعة من التقنيات والمناهج التي تساعد في فهم تكوين الصخوروالمعادن،وتحديد عمرها وتحليل العوامل الجيولوجية المؤثرة على التضاريس والبيئات.

كغيرها من الدراســات العلمية الأخرى، تكتســي الدراســات الجيولوجية، أهمية تتمثل في فهم تاريخ الأرض وكيفية تطور الحياة على مرالعصــور، إضــافة الى التنبؤ بالكوارث الطبيعية كالزلازل والبراكين و إستكشاف الموارد الطبيعية الكامنة.

في هذا الصدد يعتبر التحليل الصخري كشق من الدراسات الجيولوجية، و التي تتضمن دراسة الصخور وتحديد تركيبها وعمرها. يتم هذا بإستخدام تقنيات مثل التحليل الإشعاعي والمسح الجيولوجي وهناك التحليل الجيوكيميائي، الذي يختص بدراسة توزيع العناصر الكيميائية في الصخور، لفهم عمليات التشكل والتغيرات الجيولوجية. إضافة الى الحفريات مثل المنخربات، التي يتم من خلالها جمع العينات من الصخورو الأتربة، لتحليلها ودراسة تكوينها وتاريخ تطورها. هاته الأخيرة ستشكل موضوع دراستنا الحالية في منطقة وادي ليلي (شمال تيارت).

تعتبر المنخربات من اهم المؤشــرات التي تقودنا لتحديد البيئة القديمة لمنطقة معينة، كونها توفر أدلة على الظروف البيئية والمناخية التي ســادت في الماضــي. وهاذا يســاعدنا على فهم تطور البيئات عبر الزمن والتغيرات التي طرأت عليها، مما يساعد في تحليل العوامل المؤثرة في التغيرات المناخية والبيئية في الوقت الحاضر والمستقبل.

لغرض هذه الدراســة قمنا بختيار الحوض الرســوبي الميوســيني لمنطقة (وادي ليلي) التابعة لمنطقة ( تيارت). هذه الأخيرة تقع في الشمال الغربي للجزائر (وسط الشمال الجزائري). يحدها من الشرق كل من ولاية الجلفة في جنوبها الشرقي، و ولاية المدية في شمالها الشرقي، ويحدها من الغرب كل من ولاية البيض و ولاية سعيدة في جنوبها الغربي، وولاية معسكر في شمالها الغربي، ويحدها من الشمال كل من

ولاية تسمسيلت في شمالها الشرقي، وولاية غيليزان في شمالها الغربي.تبلغ مساحتها حوالي (20 كم)، تقع في الهضاب العليا ومناخها قاري

تطرقنا في بحثنا هذا الى ثلاثة فصول وهي كالتالي :

**الفصل الأول :**

هذا الفصل هو عبارة عن دراسة عامة من خلال مقدمة تتضمن الإشكالية، والهدف، والدراسات السابقة، إضـــافة الى منهجية العمل (العمل في الميدان، والعمل في المخبر). متبوعا بالموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة، والخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة، وصولا الى دراسة السحنات الصخرية للمنطقة (وادي ليلي).

**الفصل الثاني:**

بينما الفصل الثاني يتم فيه، عرض وتصنيف المحتوى الأحفوري. يتضمن مقدمة قصيرة كمدخل، إضافة إلى تصنيف ووصف الحفريات.

**الفصل الثالث:**

فيما الفصل الثالث يتضمن تحليل ومناقشة النتائج. و في الأخير خاتمة

# الفصل الأول
# دراسة عامة

# ❖الفصل الأول :

## 1. مقدمة:

إن للدراسات الجيولوجية طرق عديدة من بينها الإعتماد على المستحثات المجهرية من أجل تحديد عمر الصخور وتحديد بيئاتها القديمة والظروف التي نشأت فيها.

تعتبر الدراسات الإحصائية الكمية باستخدام المستحاثات المجهرية، من أكثر الأساليب المستخدمة حاليا لتمييز الحد بين طابقين مختلفين، وتعتمد هذه الطريقة على دراسة تغيرات الغزارة النسبية لأنواع المجموعة المدروسة، بهدف تحديد الحد الستراتيغرافي بين عمرين جيولوجيين مختلفين.

من ناحية أخرى تعتبر دراسة التغيرات الباليوجيوغرافية، في صلب الأهداف التي تسعى هذه الطرق إلى تحقيقها، وذالك من خلال تحديد تغيرات عمق الوسط، وإنعكاس تغيرات النظام الترسيبي على غزارة هذه الأنواع، ودراسة تغيرات درجة حرارة مياه البحار والمحيطات.

تشير العديد من الدراسات السابقة، إلى أن الزمن الميوسيني، والذي يعتبر فترة زمنية في تاريخ الأرض، تمتد منذ حوالي (23 مليون سنة ). هذه الأخيرة تميزت بالعديد من الأحداث الجيوكيميائية ساهمت في تطور البيئات والحياة على سطحها، من خلال تطور الحياة البحرية والبرية، مع ظهور أنواع جديدة وتطورات في التكيفات البيئية. ومارافقه من زيادة درجة حرارة مياه البحار والمحيطات وإرتفاع منسوبها، والتي أثرت بشكل عام على توزع المستحاثات المجهرية (المنخربات) في مياه المحيطات.

تعتبر المنخربات من ضمن المجموعات الحيوية المجهرية، والتي تأثرت بالعوامل السابقة. وبالتالي تساعد دراسة تغيرات غزارتها في تحديد التغيرات البيئية القديمة، خلال الفترة المدروسة (الزمن الميوسيني). وبالتالي تعتبر دلائل فائقة الأهمية لفهم التغيرات البيئية القديمة.

إن قيامنا بهذه الدراسة راجع لدوافع موضوعية، هي نقص الدراسات الجيولوجية للمنطقة، وكذلك نقص الخصائص الجيولوجية والدراسات الرسوبية للمنطقة.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد التغيرات البيئية القديمة، في منطقة الدراسة (وادي ليلي). وذلك من خلال دراسة تغيرات الغزارة النسبية، للمستحاثات المجهرية (المنخربات القاعية). والتي تمثل إنعكاس للتغيرات في مياه البحار والمحيطات القديمة.

## 2. الدراسات السابقة:

بدأت الأعمال البحثية في هذا المجال في القرن التاسع عشر وهي كثيرة جدًا، 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 التفصـــيلية للجزائر بين ســـنتي 1910 و 1948 .
- Flamand (1911) : البحث الجيولوجي والجغرافي في أعالي بلاد الوهرانية والصـحراء (الجزائر والأقاليم الجنوبية).
- لوكاس G. Lucas (1952) : دراسة على الحافة الشمالية للسهول العليا غرب الجزائر.
- أتجر وفيردير Atger Et Verdier (1965) : دراســة جيولوجية لهضــبة كاشــيرو الجوراســية ( تصريح Mascara- Bedeau )، الحافة الشمالية لجبال سعيدة.
- أوكلير وبيلير Auclair et Biehler (1967) : دراســـة جيولوجية لســـهول وهران المرتفعة بين تلمسان و سعيدة.
- بينيست وعلمي Benest et Elmi (1969-1999) : العديد من الأبحاث في مجال التلمساني.
- ج. ديلفاد J. Delfaud (1973-1974) : على سياق الدلتا والتفسير الرسوبي من حيث بيئة الترسيب.
- وايلدي W. Wildi (1981) : دراسة عن Ferrysch ، مخروط الترسيب الفيأتي في المياه العميقة على الحافة الشمالية الغربية لأفريقيا في منتصف العصر الجوراسي إلى الأعلى (الريف الخارجي ، المغرب).
- سـيزاك R. Ciszak (1993) : حول التطور الجيوديناميكي لسـلسـلة التليان في الوهرانية ( الجزائر الغربية ) خلال حقبة الحياة القديمة والدهر الوسيط.
- بينديلا M. Bendella (2012) : عنوان أطروحة الدكتوراه تطور الحفريات الأثرية في الفضـــاء (التل والأطلس والصحراء) والزمن في غرب الجزائر: جرد وتحديد أحداث نقص الأكسجين.
- شريف A. Cherif (2017) : رسالة دكتوراه بعنوان علم الرسوبيات والديناميكيات الرسوبية لتكوين طين سعيدة (منتصف أوكسفورد) في الجزء الشرقي من المجال التلمساني (غرب الجزائر)

**3. منهجية العمل :**

إن الدراسة الجيولوجية التي قمنا بها هي دراسة عملية تطبيقية، إنقسمت إلى قسمين: عمل ميداني وعمل في المخبر .

### 1.3.العمل الميداني :

#### 1.1.3.إستكشاف الموقع :

في هذه المرحلة تتم زيارة الموقع على الطبيعة، وجمع المعلومات على أرض الواقع وبالعين المجردة، ووصف التربة وطريقة توضعها، وذلك لإعطاء فكرة عامة عن التكوينات الأرضية أو السحنات.

من طرف (الأنسة معاش صفاء).

#### 2.1.3.كيفية أخذ العينات :

يتم أخذ العينات بطريقة منهجية وعملية، بأخذ حوالي 300غرام للعينة الواحدة على مســـافات متباعدة بصفة منتظمة (1.5متر). ولتجنب مزج العينات في ما بينها، يتم تنظيف المطرقة المستخدمة في كل عملية. بعد ذلك يتم تعبئة العينات في كيس بلاستيكي محدد بواسطة علامة، تشير إلى موقع العينة في المقطع الذي أخذت منه.

أخذت العينات من الطبقة ذات العمر( الميوسيني). إضافة إلى أخذ صور فوتوغرافية للميدان والسحنات.

#### 3.1.3.الوسائل المستعملة :

دفتر الميدان

ـ أكياس بلاستيكية

- بوصلة

- مطرقة

### 2.3.العمل في المخبر:

في هذه المرحلة يتم أخذ العينات إلى المخبر، حيث تتم معالجتها بغرض دراستها. يتم غمر العينات في الماء لمدة لا تقل عن (48h) نظرا لطبيعتها الصـــلبة، بعد ذلك يتم عملية الغربلة بغربال (125Mm)، يليها إخضاع العينات المتحصل عليها للتجفيف.

العمل الحاضـــر يتكون من تحليل مجموعات المنخربات القاعية، التي تم جمعها في مســـتويات مارلي (marneux) من العصر الميوسيني.

## 4. الإطار الجغرافي :

### 1.4.الإطار الجغرافي لشمال غرب الجزائر :

تتميز الوحدات الجغرافية القديمة لشمال الجزائر من الشمال إلى الجنوب حيث تقع منطقة الدراسة في المجال التلي :

#### 1.1.4.المجال التلي:

إتجاهه شرق- غرب وهوموازي لساحل البحر الأبيض المتوسط الموافق للقسم الجنوبي من سلسلة جبال الألب.

#### 2.1.4.المجال التلمساني :

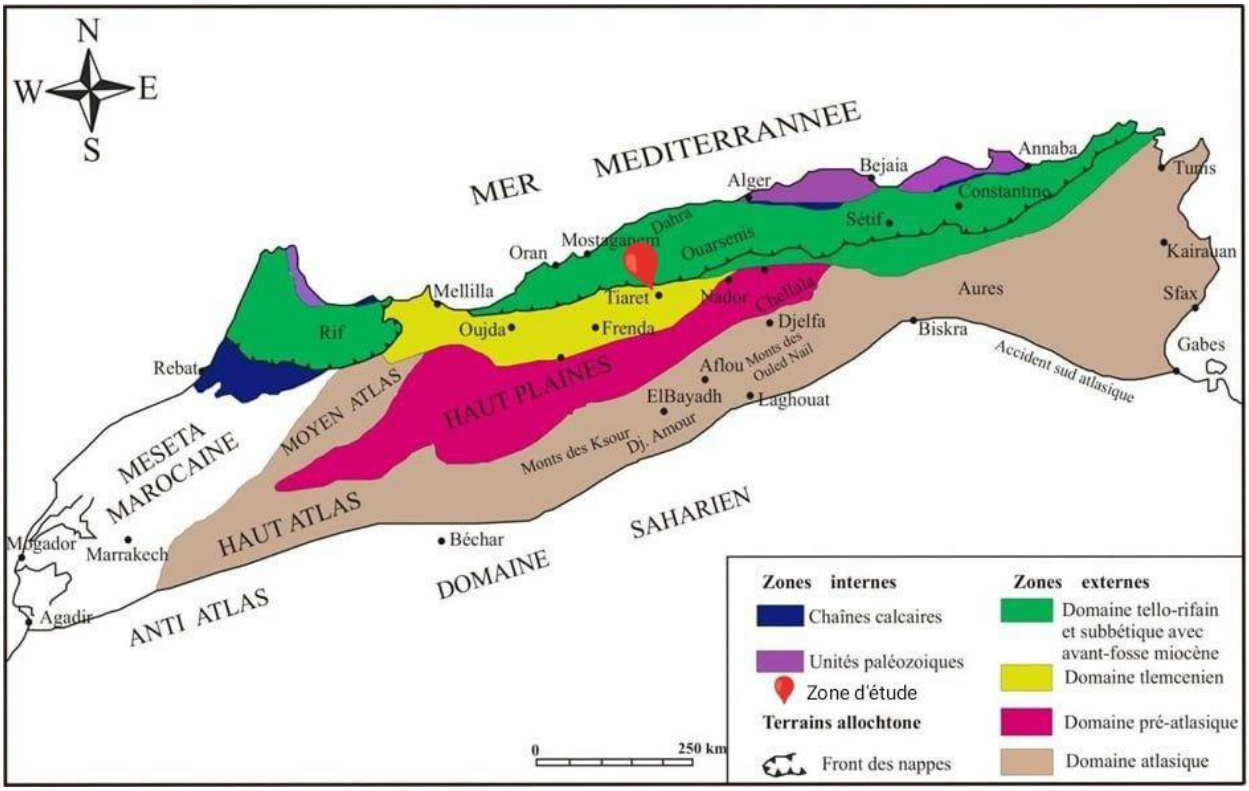
واقع في الشـمال يعتبر منطقة مسـتقرة وهو مجال السـهول العليا، ويشـكل حاجزا جغرافيا موجه نحو الجنوب الغربي، ويحده شرقا ولاية تيارت، والذي يفصلها عن مجال ما قبل الأطلس .

#### 3.1.4.مجال الهضاب العليا ( Hautes Plaines oranaises)

يحيط بها من الشـمال نطاق التلمســاني ومن الجنوب نطاق الأطلس. تتميز بوجود مجموعة كبيرة ومســتقرة نسـبيًا من الرواسـب التي تعود إلى العصـور. يتم عبور منطقة Hautes Plaines Oranaises إلى الشـرق 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**

**(inBelaid.2023)(Benest 1985)**

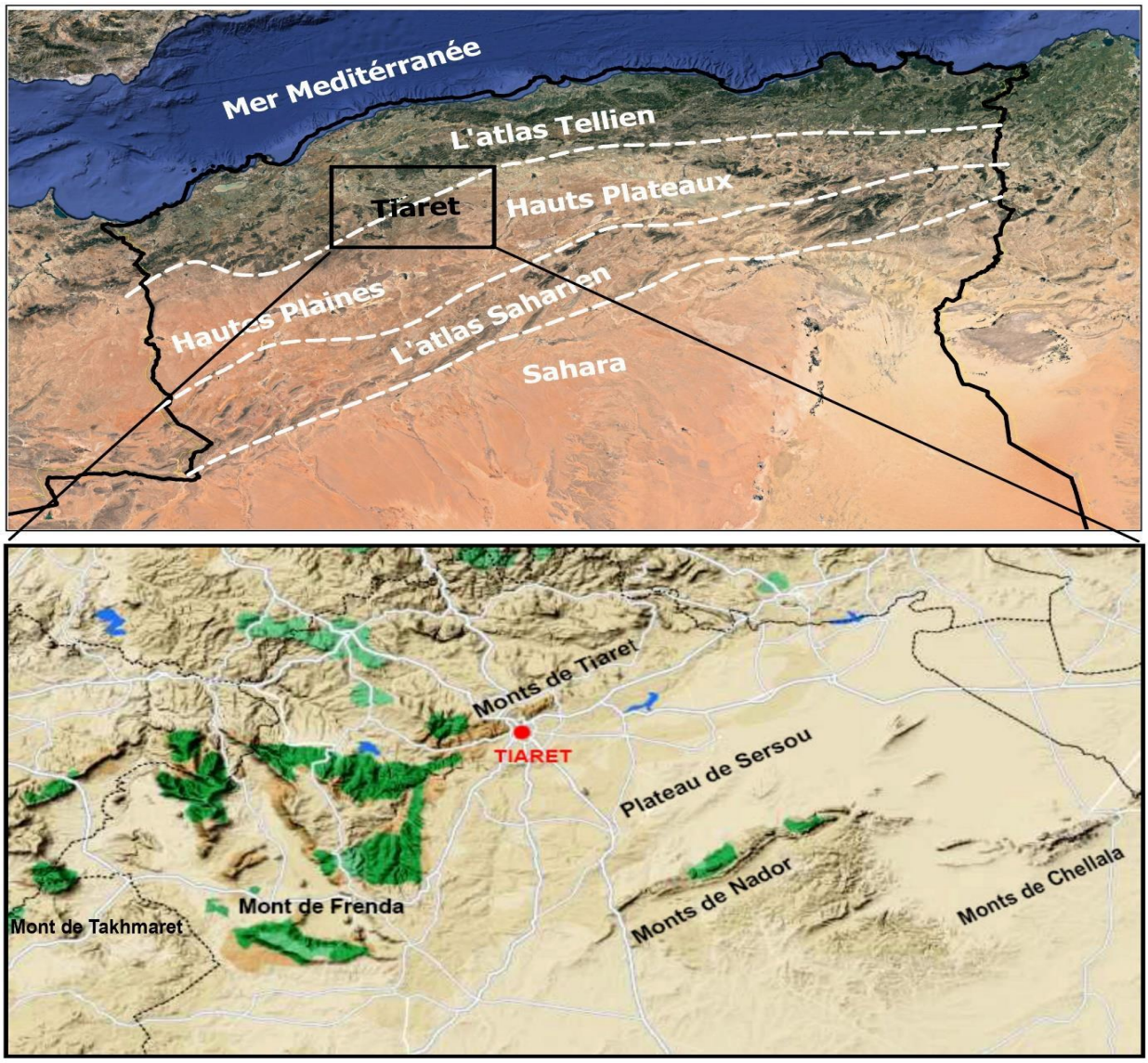
## 2.4.الإطار الجغرافي لمنطقة (تيارت):

تتمتع تيارت بموقع جغرافي خاص وسلاسل جبلية ذات طبيعة مختلفة، تحدها من الشمال جبال الونشريس الشرقية و فرندة من االغرب، وهضبة سرسو من الجنوب وجبال الناظور والشلالة شرقا (الشكل2).

أما قطاعي بشتوت وبو ردو فهما يقعان على الحدود من الطرف الجنوبي لحوض تيليان، شمال غرب مدينة تيارت. على بعد(20كلم) و(4كلم ) من وادي ليلي.

تظهر الرواسب الجوراسية على الحافة الشمالية الغربية لهذه الكتلة البلورية، تغطي مساحة تتراوح بين 2 إلى 3 كلم مربع تقريبا.

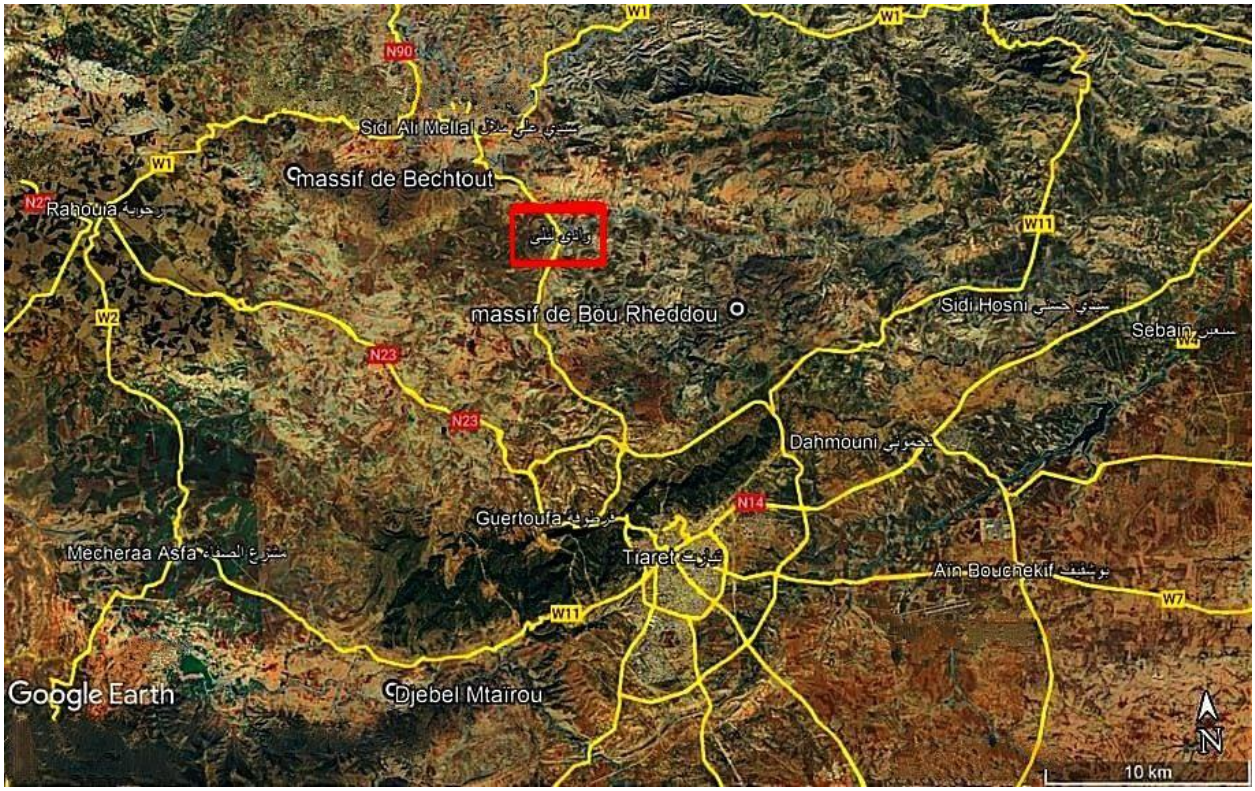
تقع مدينة ريدو شمال مدينة تيارت حوالي 7 إلى 8 كلم، أخيرا بالنسبة لقطاع جبل مطيرو فهو يقع على بعد 12 كلم فقط غرب مدينة تيارت.




**الشكل 2: الموقع الجغرافي لجبال تيارت (Benest 1985)(inBelaid.2023)**

## 3.4.الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة (وادي ليلي) :

تقع شمال ولاية تيارت وتبعد عن عاصمة الولاية حوالي 19 كلم . يحدها شمالا بلدية تيدة وسيدي علي ملال ، وغربا قرطوفة ، أما شرقا فتحده بلدية الدحموني و مغيلة.




**الشكل .3: صورة فضائية توضح منطقة الدراسة (وادي ليلي) .**

## 5. السياق الجيولوجي لمنطقة الدراسة:

- **الجوراسي العلوي (Le Jurassique supérieur):**

يهيمن على جبل سداما ويستند أساسًا على تكوينات الحجر الجيري والحجر الطيني الجيري. يشكل أيضًا تكوينات كبيرة في شمال تخمارت وعين حديد ووادي المينا جنوب مدينة تيارت، وبين قرطوفة ومشرع الصفاء في الجنوب ، يحتل المنطقة (pré-atlasique) بشكل رئيسي سلاسل العصر الوسطى (الجوراسي والكريتاسي)(Jurassique et Crétacé) وترسبات الميوسين.

- **الكريتاسي (السينوني) (Le Crétacé (Sénonien):**

يظهر بين ملاكو وسوقر، المعروف أيضًا بإسم الكريتاسي للمينا. يمتد حتى سفح جبال الناظور (شرق وجنوب تيارت)، وشمال فرندة (جنوب غرب) والرحوية (شمال غرب).

- **الإيوسين الجيري( L'Eocène calcaire ):**

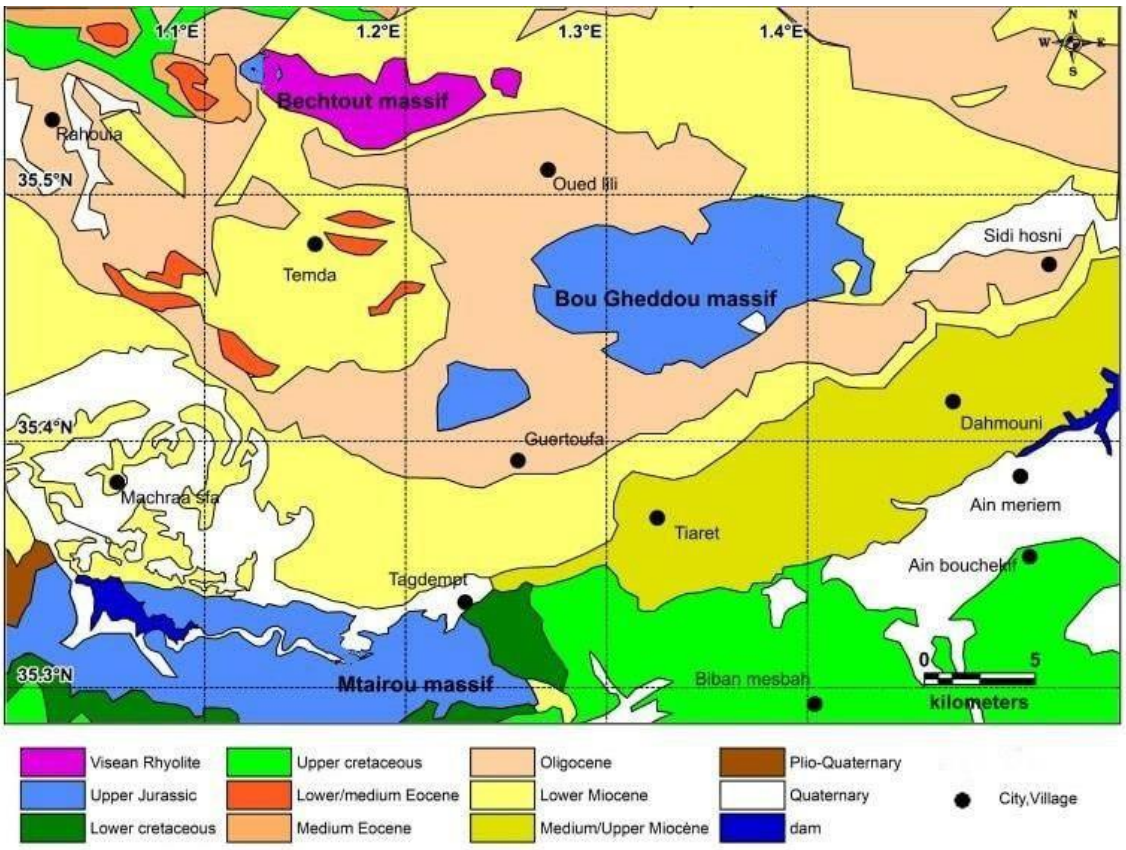
يوجد في الشمال الغربي للولاية، بين الرحوية وجلالي بن عمر.

- **الميوسين الأدنى(Le Miocène inférieur):**

الذي يمتد من تيارت إلى دحموني، الأوليغو-الميوسين (l'Oligo-Miocène) يتوافق مع شمال تيارت.

- **الميوسين المتوسط والعلوي (Le Miocène moyen et supérieur):**

المتعلق بمجموعة مشرعة الصفاء تاجدمت وجبل قزول.




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

**.(inBelaid.2023)(Benest 1985)**

## 6. تحليل الخواص الصخرية للمقطع الجيولوجي بوادي ليلي:

### 1.6.موقع المقطع الجيولوجي المدروس:

يقع المقطع المدروس وادي ليلي في بلدية وادي ليلي (من هنا أخذ التسمية)وهي تبعد حوالي 26 كم شمال غرب مدينة تيارت.

### 2.6.وصف السحنات المكونة للمقطع:

يبلغ طول المقطع الصـخري حوالي 40 مترا. وهو يتكون من تناوب بين صـخرالمارل (marl) مع صـخر الحجر الرملي .(grès) ويمكن تقسيم المقطع الى وحدتين صخريتين أساسيتين:

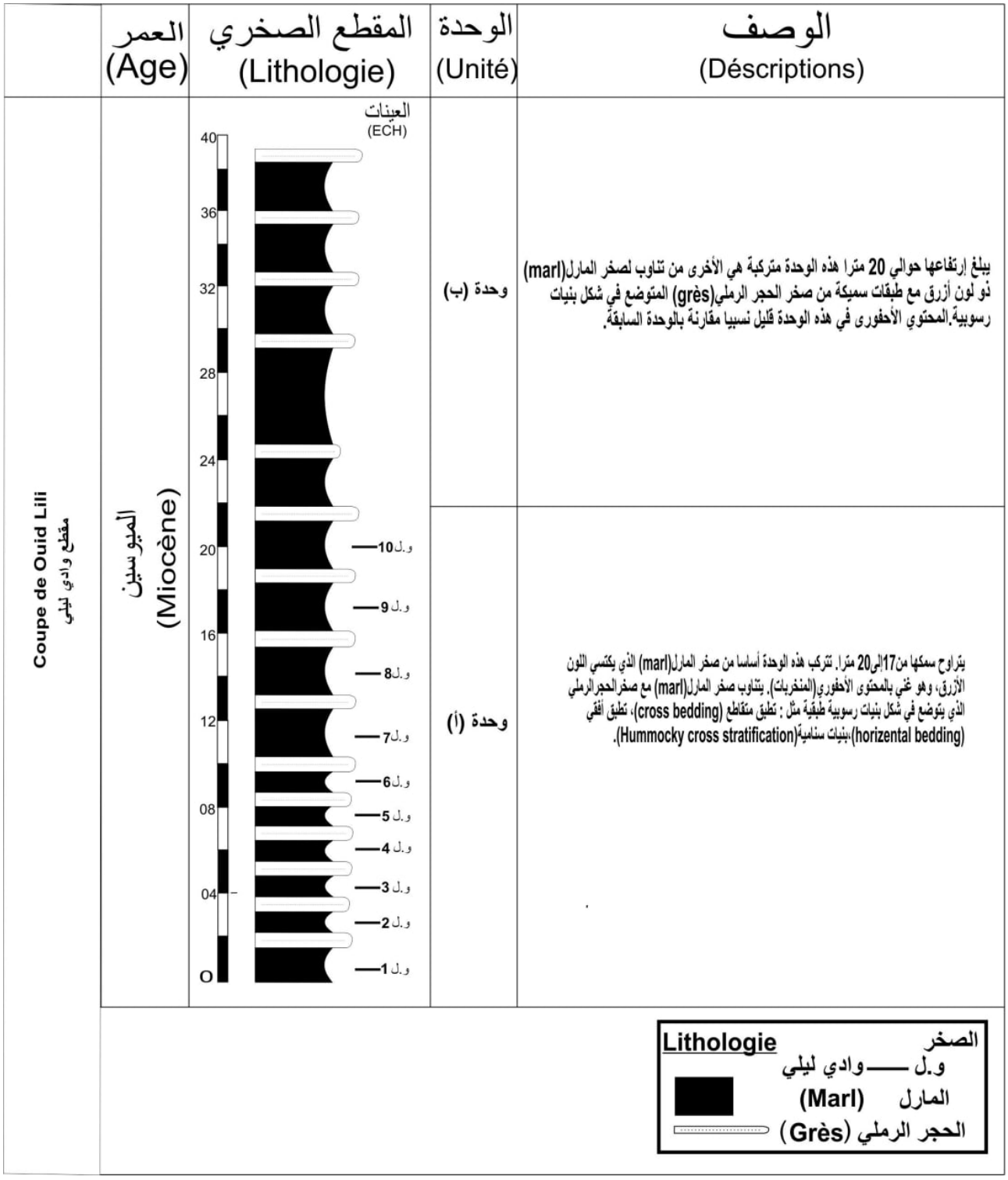
**وحدة (أ):**

يترواح سـمكها من 17 الى 20 مترا. تتركب هذه الوحدة أسـاسـا من صـخر المارل الذي يكتسـي باللون الأزرق، وهو غني بالمحتوى الأحفوري (المنخربات). يتناوب صـخر المال مع صـخر الحجر الرملي الذي يتوضـع في شـكل بنيات رسـوبية طبقية مثل: تطبق متقاطع(cross bedding) ، تطبق أفقي (horizental bedding)، بنيات سنامية.(Hummocky cross stratification) .

**وحدة (ب):**

يبلغ ارتفاعها حوالي 20 مترا. هذه الوحدة متركبة هي الأخرى منتناوب لصـخر المارل ذو لون أزرق مع طبقات سـميكة من صـخر الحجر الرملي المتوضـع في شـكل بنيات رسـوبية. المحتوى الاحفوري في هذه الوحدة قليل نسبيا.

لقد كان للوحدة الأولى (وحدة أ ) النصيب الأكبر في دراستنا الحالية، وهذا راجع لغناها بالمحتوى الأحفوري (foraminifères).




**الشكل 5:مقطع صخري (جيولوجي) لوادي ليلي.**

# الفصل الثاني

## تصنيف المحتوى الأحفوري (systématique)

# مقدمة :

تعرف المنخربات على أنها عضيات حيوانية وحيدة الخلية (مجهرية)، متوسط قطرها مابين(1-0.1مم)،البعض منها تعتبر عملاقة قد يصل قطرها إلى 100مم. تعيش المنخربات في البحاروالبحيرات المالحة وكذا في المحيطات مشكلة البلانكتون(plancton océanique). نميز الأشكال المثبتة (القاعية) تعيش في القاع، إما على السطح أو مغمورة في الرسوبيات (Endofaune). البعض منها يرتكز على دعائم (نباتية صخرية أو جزيئات عالقة) (Epifaune). حيث نناقش في هذا الفصل وصف المنخربات الموجودة وتصنيفها، حسب النظام (systématique) باستخدام الترميز الثنائي للالجنس (Binamial)، بالإضافة إلى تطورالمرادفات (synonemes)، والشكل العام للالجنس، وعدد الحجرات وطريقة محاذاتها وتداخل بعضها البعض، والدروز، والشكل المنمق.

## تصنيف المحتوى الأحفوري (systématique):

**Chromista (Kingdom)**

**Harosa (Subkingdom)**

**Rhizaria (Infrakingdom)**

**Foraminifera (Phylum)**

- ***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 (déscription):**

النوع هذا يمتلك اختبار مطوي مسطح، محدب ثنائي، و دائري في الخطوط العريضة، محيطه مقوس بشكل ناعم، يزداد حجم الحجرات تدريجيًا من ستة إلى سبعة في الدائرة النهائية، الالدروز أطرافها مرتفعة قليلاً ومنحنية، لها جدار أملس مع فتحة مشعة، شقها يبرز للأسفل على الجزء العلوي.

- ***Pyrgo magnacaudata***

**التصنيف (Classification):**

*Tubothalamea (Class)*

*Miliolida (Order)*

*Miliolina (Suborder)*

*Milioloidea (Superfamily)*

*Hauerinidae (Family)*

*Miliolinellinae (Subfamily)*

*Pyrgo (Genus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Fursenkoina bramlettei (Galloway and Morrey 1929)*

**الوصف (description):**

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

*Nodosariata (Class)*

*Nodosariana (Subclass)*

*Nodosariida (Order)*

*Nodosariina (Suborder)*

- ***Nodosaria anomala***

**التصنيف (Classification):**

*Nodosarioidea (Superfamily)*

*Nodosariidae (Family)*

*Nodosariinae (Subfamily)*

*Nodosaria (Genus)*

*Nodosaria (Nodosaria) (Subgenus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Nodosaria( anomala Reuss, 1866)*

**الوصف (description):**

هذا النوع يأتي على شكل أحادي متسلسل و مستطيل. يتكون مما يصل إلى سبع حجرات كروية متداخلة ، مما يعطيه مظهرا غير منتظم إلى حد ما. الدروز مضيقة، الجدار ناعم، مع فتحة دائرية.

- ***Stilostomella adolphina***

**التصنيف (Classification):**

*Stilostomelloidea (Superfamily)*

*Stilostomellidae (Family)*

*Stilostomella (Genus)*

*Stilostomella adolphina (Species)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Caveastomella adolphina (d'Orbigny, 1846)*

*Dentalina ornata Neugeboren, 1856*

*Dentalina adolphina (d'Orbigny, 1846 )*

*Stilostomella adolphina (d'Orbigny 1846)*

**الوصف (description):**

هذا النوع يأتي على شكل طويل وممتد. وهو ذوحجرات كروية تزداد تدريجيا في الحجم. الدروز منحنية. الجدار ناعم تتخلله نتوءات أوالأشواك تغطي كامل السطح الخارجي. الفتحة هي نهائية.

- ***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 حجمه متوسط إلى كبير، وهو عبارة عن حجرة أنبوبية واحدة طويلة ذات دروز مرتفعة قليلاً. يتكون هذا النوع من جدار زجاجي كلسي مع فتحة نهائية متشعبة.

- ***Nodosaria glandulinoides***

**التصنيف (Classification):**

*Nodosarioidea (Superfamily)*

*Nodosariidae (Family)*

*Nodosariinae (Subfamily)*

*Nodosaria (Genus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Nodosaria glandulinoides Neugeboren, 1852*

*Nodosaria Lamarck, 1816*

**الوصف (déscription):**

شكل مستطيل أحادي و مستقيم، الحجرات كروية منتفخة ثلاثة إلى أربعة متداخلة عند التراص. الحجراتة 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 (déscription):**

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 أضلع طويلة تمتد على طول الشكل مع فتحة طرفية مركزية.

*Nodosariata (Class)*

*Nodosariana (Subclass)*

*Vaginulinida (Order)*

*Vaginulinidae (Family)*

- ***Lenticulina arcuatostriata***

**التصنيف (Classification):**

*Lenticulininae (Subfamily)*

*Lenticulina (Genus)*

*Lenticulina arcuatostriata (Species)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Cristellaria (Robulina) arcuatostriata (Hantken, 1868)*

*Robulina arcuatostriata (Hantken, 1868)*

**الوصف (déscription):**

يمتلك هذا النوع هيكل صلب ملفوف بشكل وثيق ذات جدار كلسي أملس. وهو مسطحة الشكل ومحدب الوجهين. الطرف المحيطي مقوس بشكل ناعم، تظهر فيه الدروز منحنية وطرفية. تظهر حوالي 6 إلى 7 حجرات يزداد حجمها تدريجيا مع إضافة المزيد أما عن الفتحة فهي فاغرة.

*Globothalamea (Class)*

*Rotaliana (Subclass)*

*Rotaliida (Order)*

- ***Brizalina alazanensis***

**التصنيف (Classification):**

*Bolivinitoidea (Superfamily)*

*Bolivinitidae (Family)*

*Bolivinitinae (Subfamily)*

*Bolivina (Genus)*

*Brizalina alazanensis(Species)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Bolivina alazanensis var.( primaeva Cushman, 1946 )*

*Brizalina alazanensis (Cushamn 1926)*

**الوصف (déscription):**

هذا النوع يأتي على شكل ثنائي طويل وممدود، ذو طول يتراوح من مرتين إلى ثلاث مرات من عرضه. الطرف الأولي مستدير إلى نصف حاد ،ذوحافة حادة إلى معتدلة قليلا. الحجرات متعددة وسطح الجدار ناعم ومثقب بينما الفتحة ممتدة من قاع الحجراتة النهائية مع فتحة السطح.

- ***Cibicidoides crebbsi***

**التصنيف (Classification):**

*Planorbulinoidea (Superfamily)*

*Cibicididae (Family)*

*Cibicidinae (Subfamily)*

*Cibicidoides (Genus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Eponides crebbsi Hedberg, 1937*

**الوصف (déscription):**

الهيكل يأتي على شكل محيط حلزوني منخفض حاد و ثنائي التحدب إلى مسطح في المنظر الجانبي. الجزء الحلزوني مسطح و ضيق يزداد حجمه تدريجيًا حدود التراص و الترادف 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.

- ***Uvigerina mantaensis***

**التصنيف (Classification):**

*Cassidulinoidea (Superfamily)*

*Uvigerinidae (Family)*

*Uvigerininae (Subfamily)*

*Uvigerina (Genus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Uvigerina mantaensis Cushman & Edwards, 1938*

**الوصف (déscription):**

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

- ***Neoeponides campester***

**التصنيف (Classification):**

Disc*orboidea (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 unaccepted)*
*Gyroidinoides byramensis subsp. campester (Palmer & Bermúdez, 1941)*

**الوصف (déscription):**

يتميز هذا النوع بشكل دائري ثنائي الانحناء ذوحافة حادة. تزداد حجراته في الحجم بشكل تدريجي،الدروز مستقيمة ومائلة على الجانب السري، وتكون شبه مخفية على الجانب الآخر. الجدار ناعم ومثقوب تعلوه فتحة صغيرة ومحدبة متواجدة على حافة الحجرة النهائية.

- ***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 (déscription):**

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 التراص و الترادف الدائرية النهائية. تتواجد خيوط مستقيمة ومائلة على الجانب الحلزوني على هيئة شعاعية في الجانب السري. الفتحة ناعمة و ضيقة، تمتد من قاعدة الوجه.

- ***Cibicidoides pachyderma***

**التصنيف (Classification):**

*Planorbulinoidea (Superfamily)*

*Cibicididae (Family)*

*Cibicidinae (Subfamily)*

*Cibicidoides (Genus)*

*Cibicidoides pachyderma (Species)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Cibicides neoperforatus( Hornibrook, 1976 )*
*Cibicidoides neoperforatus (Hornibrook, 1976)*

**الوصف (déscription):**

يتميزهذا النوع ببنية دائرية مع حافة حادة. تزداد حجراته في الحجم تدريجيًا قد تصل إلى اثني عشرحجرة في اللفة النهائية.الدروز مقوسة قليلاً ومائلة على الجانب البطني بينما تكون مقوسة بشدة على الجانب الحلزوني. الجدار ناعم ومثقوب أما الفتحة فهي صغيرة ومقوسة تقع على حافة الحجرة 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):**

هذا النوع ذوشكل طولي عرضه حوالي خمس مرات طوله. الحجرات منتفخة قليلاً وتتوضع على شكل أزواج. الدروز غائرة أما الجدارفهو ناعم و تعلوه فتحة ضيقة و نهائية.

*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 حلزونًا ثم يصبح لاحقًا ثلاثيًا، وسرعان ما يتقلص إلى حبل واحد بمقطع عرضي دائري. عادة ما تكون الحجرات غير واضحة في المراحل المبكرة، وتتوسع تدريجياً وتفصل بينها الدروز منخفضة قليلاً. جدران الحجراتة غير مستوية وناعمة. الفتحة الرئيسية طرفية، مستديرة أو بيضاوية قليلاً، تحدها الشفة في نهاية العنق القصير.

- ***Eggerella bradyi***

**التصنيف (Classification):**

*Eggerelloidea (Superfamily)*

*Eggerellidae (Family)*

*Eggerellinae (Subfamily)*

*Eggerella (Genus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Verneuilina bradyi Cushman, 1911*

**الوصف (déscription):**

هذا النوع يملك بداية شكل حلزوني دائري(trochospiral) ليصبح ثلاثي السلسلة ممدودًا. حجم الحجرات يتضخم ويزداد بسرعة. الجدار الأملس يحتوي على نسبة عالية من الفتحة في قاعدة الحجرة النهائية (شق مستطيل محاط بشفة).

- ***Textularia earlandi***

**التصنيف (Classification):**

*Textularioidea (Superfamily)*

*Textulariidae (Family)*

*Textulariinae (Subfamily*

*Textularia (Genus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Prolixoplecta earlandi (Parker, 1952)*

*Spiroplectammina earlandi (Parker, 1952)*

*Spiroplectinella earlandi (Parker, 1952)*

*Textularia elegans Lacroix, 1931*

*Textularia tenuissima Earland, 1933*

**الوصف (déscription):**

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

*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 و مستديرة في الجوانب لتصبح متوازية تقريبًا ومضغوطة في هامش عرض الحافة. حدود التراص و الترادف المنحنية والمنخفضة مع عدة أضلاع طولية، بعضها يمتد على طول الشكل بالكامل. وأحيانًا متشعب ، الفتحة تظهر على ثقب الجدار ممتدة بدقة من قاعدة الحجراتة النهائية.

- ***Bulimina elongata***

**التصنيف (Classification):**

*Buliminoidea (Superfamily)*

*Buliminidae (Family)*

*Bulimina (Genus)*

**الأسماء المرادفة (Noms synonymes):**

*Bulimina elongata d'Orbigny 1846*

**الوصف (description):**

هذا النوع له شكل استطالته نحيفة مع نهاية الأولية المنحنية عبارة عن حجرات حادة منتفخة متزايدة الحجم ببطء. حدود التراص و الترادف مضغوطةمع فتحة مستديرة محاطة بشفة وتحتوي على سن.

*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 يلتف بشكل حلزوني مسطح، ومتحدب قليلا ، وجهه الباطني غائر. يتكون هذا الجنس من حوالي عشر حجرات تزداد بالحجم تدريجيا. الجدار رقيق ذو نهاية ناعمة ، تقع الفتحة 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 عل شكل حلزوني ضخم، له إثني عشرحجرة في اللفة النهائية،هذه الحجرات منتفخة. الحافة حادة قليلا، الدروز غائرة ومائلة قليلا عند الحافة. الجدارمكون من طبقتين، الطبقة الداخلية سميكة ومثقبة، الطبقة الخارجية رقيقة وذات حبيبات دقيقة، مع نهاية متخشنة.

# الفصل الثالث

## تحليل ومناقشة النتائج

## 1. مقدمة.

نهدف في هذا الفصل إلى تجميع أصناف المنخربات القاعية معا، من أجل تمييز أوجه التشابه في البيئة القديمة (paléo-écologiques).

## 2. تعريف تجمع المنخربات القاعية (Association Foramineferes Benthiques) :

**المصطلحات المستعملة في القياس الكمي لتصنيف التجميعات هي :**

- الغالب (Dominant) : عندما يتجاوز الصنف **50%**
- الوفير (Abondant) : عندما تتراوح نسبة الصنف بين **25%** و **50%**
- المتكرر (Fréquent) : عندما تتراوح نسبة الصنف بين **10%** و **25%**
- الموجود (Présent) : عندما تكون نسبة الصنف أقل من **10%**

قمنا بإحصاء 150 فرد من كل عينة لتحديد الأنواع التي تحتويها، وتم تصنيف الأخيرة في جدول إنتقلنا من خلاله إلى منطقة تخص الأجناس، والتي إعتمدنا عليها لإستنتاج التجمعات.

### 1.2.تجمع (أ) (Association) :

**تميز كل من العينات (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) ويمكن تقسيمها إلى 3 تجمعات فرعية (Sous association)**

- **تجمع فرعي (أ) 1 :**

هذا التجمع يميز العينة : **1. 2**

**الغالب :** لا شيء.

**الوفير :** *Neguborina*.

**المتكرر :** *Dentalina .Nodosaria .Stillostomella*.

**الموجود :** *Siphonina. Vaginulina. Melonis .Stillostomella .Nodosaria .Dentalina . Lenticulina .Fursenkoina.Textularia .Bolivina .Uvigerina .Bulimina .Cibicidoides*

- **تجمع فرعي (أ) 2 :**

هذا التجمع يميز العينة : **3. 4. 5. 6**

**الغالب :** لا شيء.

**الوفير :** لا شيء.

**المتكرر :** *Nodosaria.Cibicidoides .Stillostomella.Dentalina*

**الموجود :** *Siphonina. Vaginulina. Melonis.Nodosaria .Textularia .Bolivina .Uvigerina .Bulimina . Lenticulina .Fursenkoina.*

- **تجمع فرعي (أ) 3 :**

هذا التجمع يميز العينة : **7. 8**

**الغالب :** لا شيء

**الوفير :** لا شيء

**المتكرر :** *Cibicidoides. Lenticulina.*

**الموجود :** *Gyroidina. Siphonina. Vaginulina. Melonis .Stillostomella .Nodosaria .Dentalina .Textularia .Bolivina .Uvigerina .Bulimina .Fursenkoina.*

**2.2.تجمع (ب) (Association) :**

**الغالب :** لا شيء.

**الوفير :** *Bulimina.*

**المتكرر :** *Bolivina. Uvigerina.*

**الموجود :***Gyroidina. Cibicidoides. Lenticulina. Siphonina. Vaginulina. Melonis.*

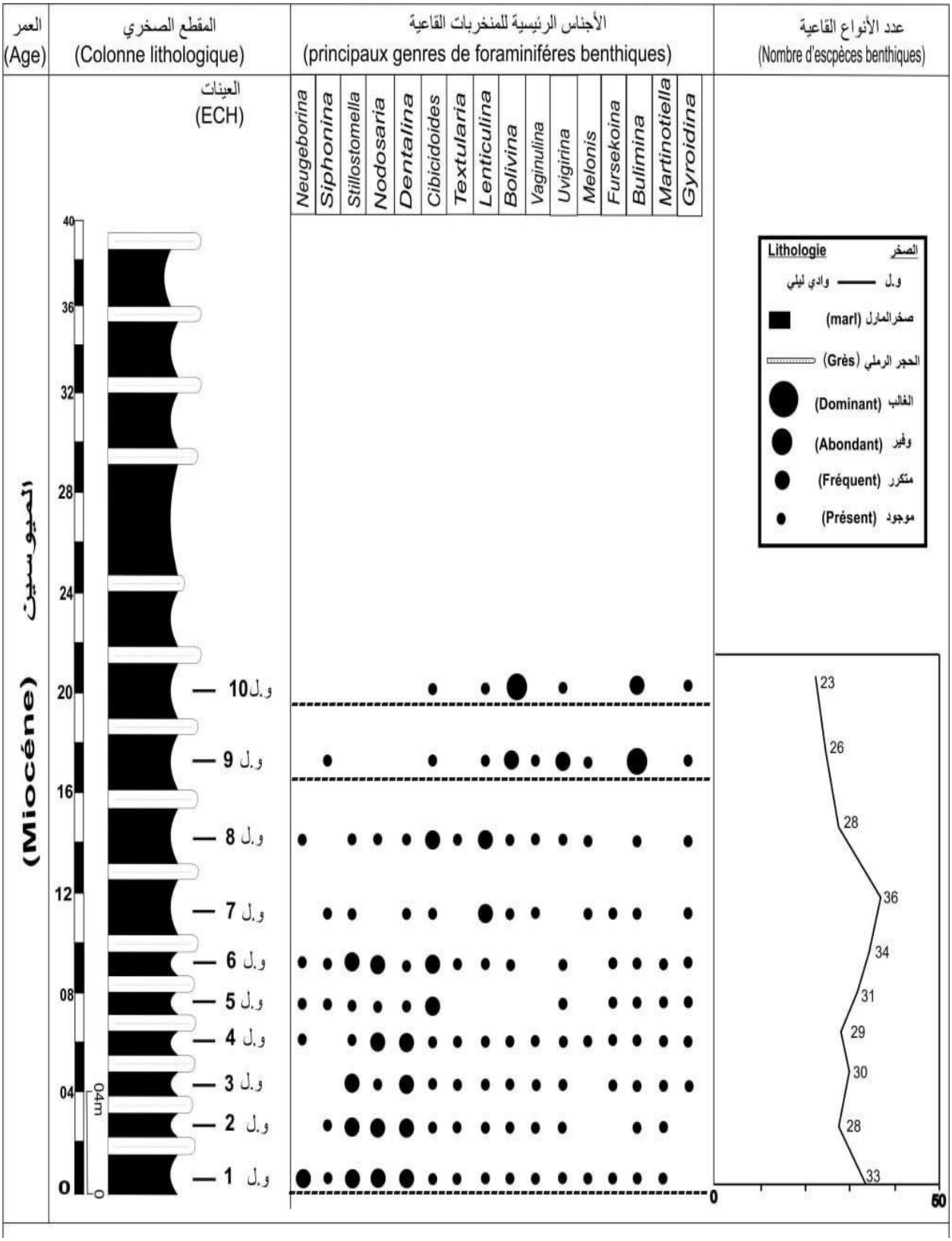
**3.2.تجمع (ج) (Association) :**

**الغالب** : لا شيء.

**الوفير** : *Bolivina.*

**المتكرر** : *Bulimina.*

**الموجود** : *Neguborina. Cibicidoides. Lenticulina. Uvigerina. Gyroidina.*




**الشكل .06 : تطور تجمعات الأجناس القاعية على طول المقطع وادي ليلي**

## 3. خاتمة.

وفي الختام تم تحديد 03 تجمعات. كل واحد منها يميز البيئة القديمة، ويشهد على ظروف بيئية قديمة محددة.(الشكل. 06) يمكن تجميع هذه التجمعات في وحدات بيئية قديمة، إعتمادا على معيار الهيمنة أو عدم الهيمنة للأنواع. ويعتبر هذا المعيارمهما لأنه في حالة هيمنة احد الأصناف، فإنه يشير إلى إختلال التوازن البيئي. بينما يشير عدم الهيمنة إلى التوازن البيئي العام، وبالتالي ظروف معيشية جيدة. وعليه يمكن تمييز ثلاث وحدات بيئية قديمة (unité paléo-écologique) وهي :

- الوحدة البيئية القديمة 1 : لاتسجل أي هيمنة.
- الوحدة البيئية القديمة 2 : تهيمن عليها الجنس *بيليمينا* (*Bulimina*).
- الوحدة البيئية القديمة 3 : تهيمن عليها الجنس *بوليفينا* (*Bolivina*).

## 4. تحليل الوحدات البيئية القديمة :

الوحدة البيئية القديمة 1 : هذه الوحدة تميز المستويات من (1إلى 8)، ولا يوجد أي نوع يهيمن على بقية الأنواع الأخرى. وهذا التوازن يشير إلى الظروف البيئية الملائمة. تم العثور على العديد من الأنواع القاعية : *Gyroidina. Siphonina. Vaginulina. Melonis .Stillostomella .Nodosaria .Dentalina .Textularia .Bolivina .Uvigerina .Bulimina .Martinotiella*

الوحدة البيئية القديمة 2 : هذه الوحدة تميز المستوى (09). وتهيمن عليها الأنواع القاعية من نوع *بيليمينا* (*Bulimina*). هذه الأخيرة تهيمن على البيئات الموحلة التي يتجاوز عمقها (80) مترا. كما أنها تتحمل نقص الأكسجين في الماء، و يرمز وجود هذا الجنس بشكل مرتفع إلى تواجد اللوتيت (Lutites) في السطح الرسوبي (substratum).

الوحدة البيئية القديمة 3 : هذه الوحدة تميز المستوي (10) في الجزء العلوي من المقطع. و تهيمن عليها الأنواع القاعية، من نوع *بوليفينا* (*Bolivina*). هذه الأخيرة تتحمل نقص الأكسجين، ويمكن أن تتكاثر في بيئات فقيرة للأكسجين، ولكنها غنية بالمواد المغذية.(VAN DER ZWAAN 1982).

## 5. المؤشرات البيئية القديمة :

### 1. مقدمة :

من أجل دراسة وإستخراج الخصائص و الأحداث الإيكولوجية. التي سادت أثناء الترسيب، خلال الزمن الميوسيني الأوسط ، نعتمد على بعض المؤشرات الحيوية هذه وهي كالتالي :

- مؤشر تطور عدد المنخربات القاعية.(evolution du nombre d'espèces benthiques).
- مؤشر العمق. (indice de pélagisme).
- مؤشر العلاقة *بوليفينا / بيليمينا*. (Rapport *Bolivina/Bulimina*).

**2. مؤشر عدد المنخربات القاعية :**

يعطي هذا المؤشر فكرة عن الخصائص البيئية القديمة. حيث أنه في الواقع تشير الزيادة في عدد المنخربات القاعية، إلى ظروف معيشية جيدة في الوسط. وعلى العكس من ذلك فإن إنخفاض عددها يشير إلى إنحصار (انغلاق) الوسط، إضافة إلى نقص في الأكسجين، ونقص في العناصر الغذائية، أي ركود مياه الوسط.

**3. مؤشر العمق :**

يعرف هذا المؤشر بالعلاقة التالية (IP=(np/ (np+nb)100). وهو يعكس العلاقة بين المنخربات الطافية على مجموع المنخربات القاعية مع المنخربات الطافية بحيث: (IP) هو مؤشر العمق، و(np) هوعدد أصناف المنخربات الطافية، (nb) هوعدد أصناف المنخربات القاعية.

لقد إستعمل هذا المؤشر جريمسدال (GRIMSDALE) وفان موركوفن (VAN MORKHOVEN) (1955) مع جيبسون (GIBSON) (1989) من أجل قياس عمق مياه البيئة القديمة.

**4. مؤشر العلاقة بوليفينا / بيليمينا :**

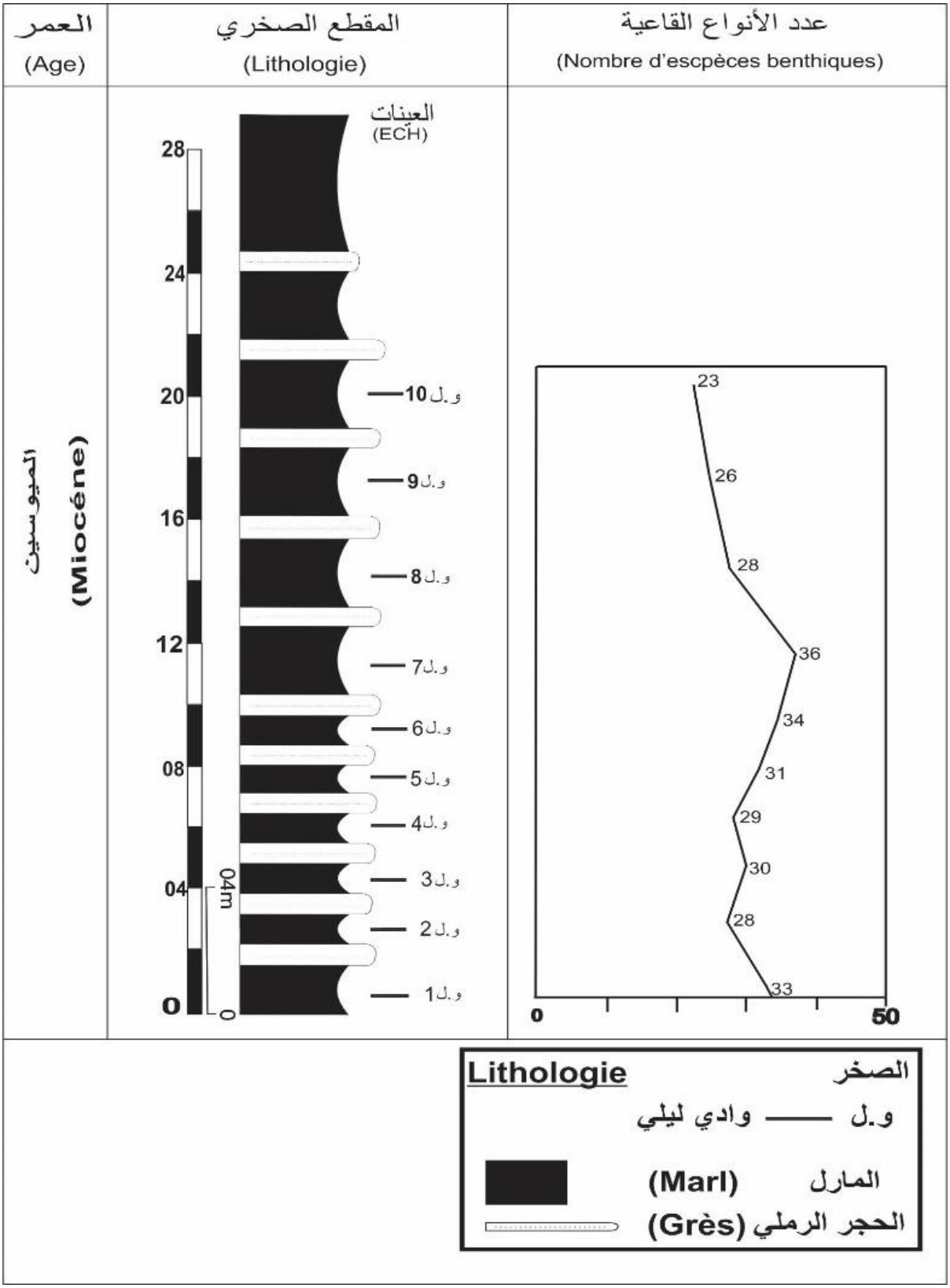
بون فارني (BALNC-VERNET)(1969) إعتبر هذه العلاقة كمؤشر للعمق، بحيث في البيئة الموحلة تكون العلاقة *بوليفينا* على *بيليمينا* (*Bolivina/Buliminq*) لصالح منخربات *البوليفينا* (*Bolivina*). ولا يتعدى عمق المياه 80 مترا، والعكس.

## 6.تطور المؤشرات البيئية القديمة:

قمنا بدراسة (10) عينات، حيث تم تحديد 34 من الأنواع المجمعة (الجدول.1 الملحق) سمحت لنا بإجراء تحليل كمي.

**1. تطور عدد الأنواع القاعية.(الشكل.07)**

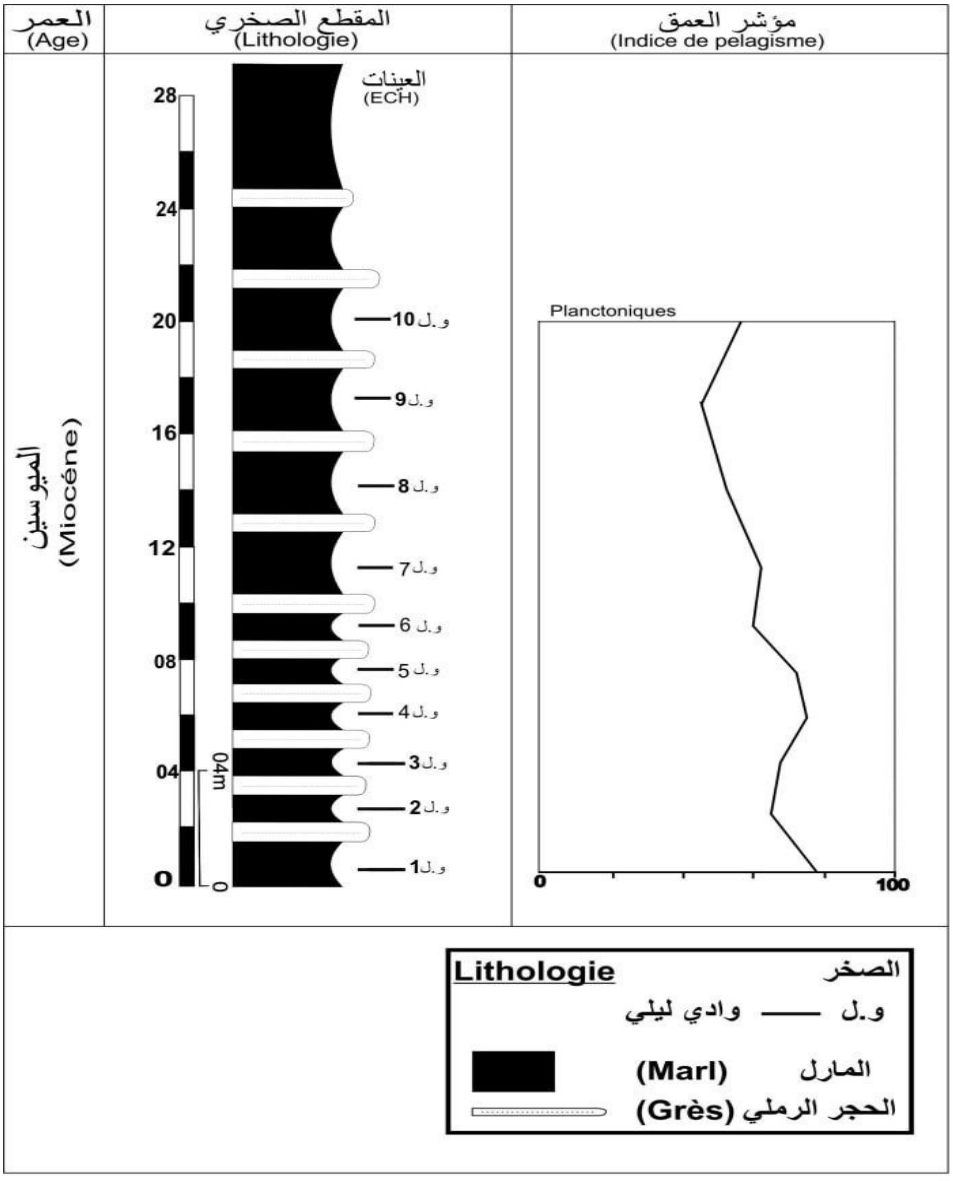
هذا المنحنى يمثل نسب عدد الأنواع القاعية بدلالة المستويات التي أخذت منها (10 مستويات).حيث نلاحظ في المستويات من (1إلى 4) كانت نسب الأنواع القاعية متباينة، تشهد تنوع شبه معتبر بقيم تتراوح بين (35/30). ومن المستوى (4إلى 7) إرتفع عدد الأنواع القاعية بقيم تتراوح بين (40/35). ومن المستوى (7إلى 4) أخذت الأنواع القاعية في التناقص بقيم تتراوح بين (30/20).




**الشكل.07 : منحنى تطور عدد أنواع المنخربات القاعية.**

**2. تطور مؤشر العمق.(الشكل.08)**

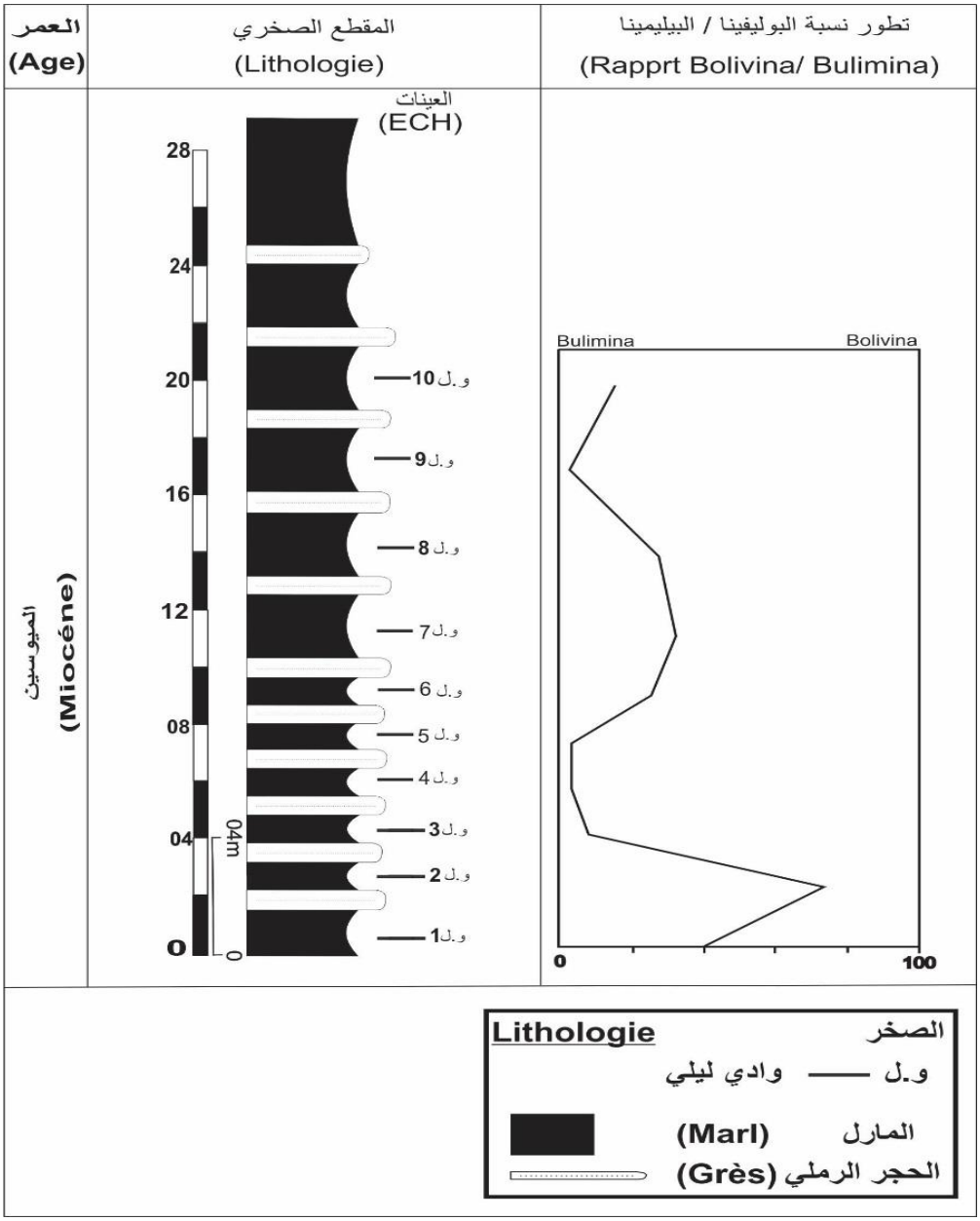
يمثل هذا المنحنى عدد المنخربات الطافية والمنخربات القاعية، بدلالة المستويات من (1إلى 10). حيث نلاحظ في المرحلة الأولى، عرف المنحنى تطور كبير للمنخربات الطافية، بنسب تتراوح بين (80% /75%). بينما المنخربات القاعية تكون بنسب قليلة (30%/ 20%).وهذا في المستويات من (1إلى 7). وبعدها عرف المنحنى تراجع في عدد المنخربات الطافية، من المستوى (7إلى 9) بنسب تتراوح بين (50%/60%). بينما يكون المنحنى في تزايد بالنسبة للمنخربات القاعية، في نفس المستوى بنسب تتراوح بين (60%/55%). وبعدها يعود المنحنى إلى تزايد طفيف للمنخربات الطافية من المستوى (9 إلى 10). بنسب بين (60%/70%).




**الشكل.08 : منحنى تطور مؤشر العمق.**

### 3. تطور نسبة العلاقة *بوليفينا / بيليمينا* (*Bolivina / Bulimina*). (الشكل. 09)

هذا المنحنى يمثل نسبة العلاقة *بوليفينا / بيليمينا* (*Bolivina / Bulimina*). بدلالة المستويات من (1إلى 10). حيث نلاحظ في قاعدة المقطع، والتي تمثل المستوى من (1إلى 2). تكون النسبة لصالح جنس *بوليفينا* (*Bolivina*)، بينما من المستوي (2إلى 5). تكون النسبة لصالح جنس *بيليمينا* (*Bulimina*). ثم من المستوى (5إلى 8). تكون النسب متباينة بينهما، أما من المستوى (8إلى 10). يتم تمثيل جنس *بيليمينا* (*Bulimina*). بشكل أفضل، ويهيمن على جنس *بوليفينا* (*Bolivina*).




**الشكل.09 : منحنى تطور نسبة العلاقة *بوليفينا / بيليمينا* (*Bolivina / Bulimina*).**

## 7. تحليل نتائج المؤشرات البيئية القديمة.(الشكل.10)

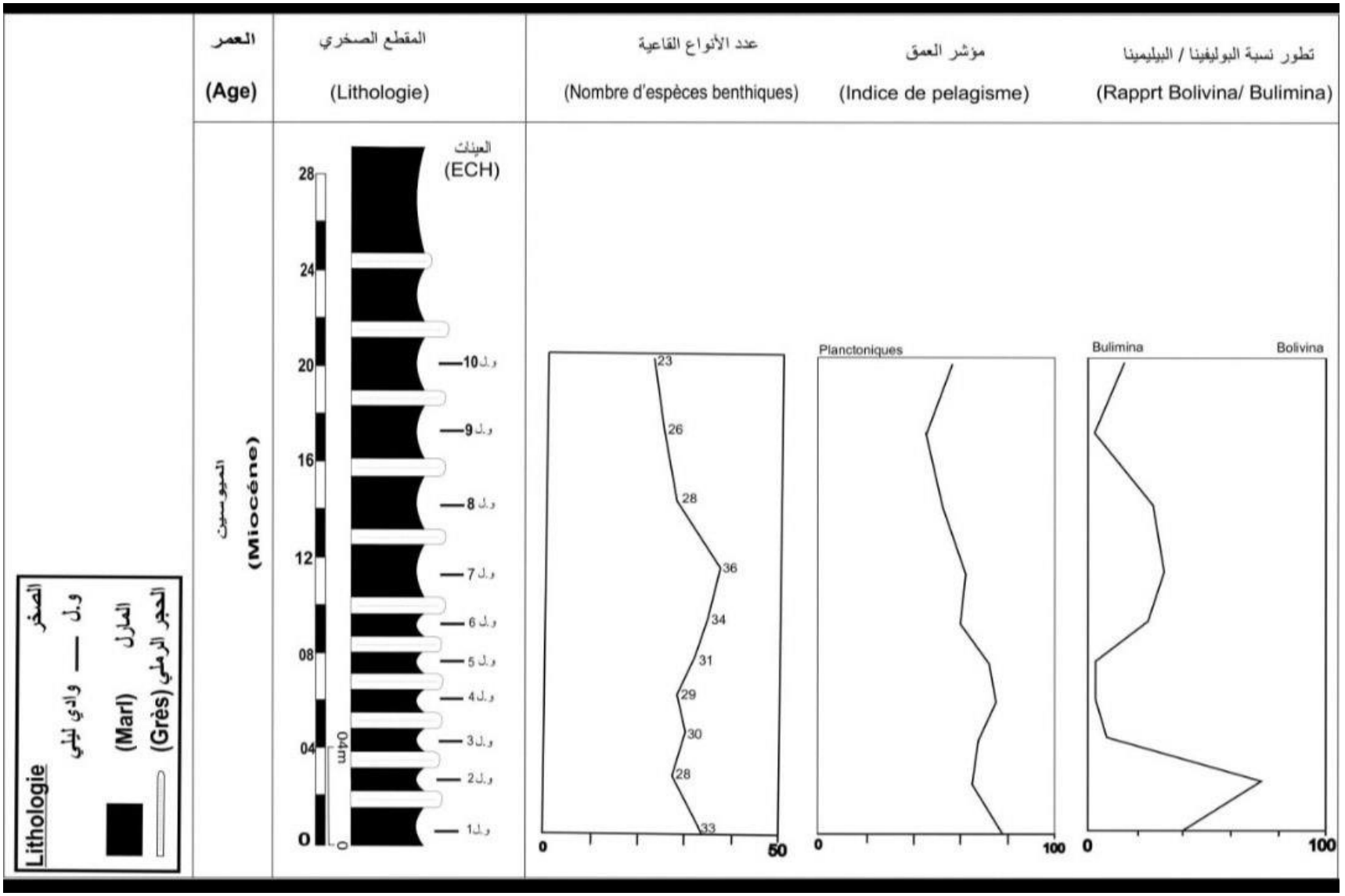
كشفت العينات المأخوذة في هذه الدراسة، عن (70) نوعا تندرج تحت (34) جنسا. حيث تم ترتيب التجمعات البيولوجية الحيوية في ثلاث وحدات بيئية قديمة. وذلك وفقا لمعيار الهيمنة أوعدم الهيمنة بالنسبة لجميع الأنواع.

الوحدة البيئية القديمة 1 : هذه الوحدة تميز المستويات من (1 إلى8)، ولا يوجد أي تصنيف يهيمن على بقية الأنواع الأخرى. وهذا التوازن يشير إلى توفر الظروف البيئية الملائمة. تم العثور على العديد من الأنواع القاعية : *Gyroidina. Siphonina. Vaginulina. Melonis .Stillostomella .Nodosaria Martinotiella .Bulimina .Uvigerina .Bolivina .Textularia .Dentalina.* حيث تتوافق هذه المستويات مع مؤشرات بيئية قديمة تشهد على التوازن البيئي العام.

الوحدة البيئية القديمة 2 : هذه الوحدة تميز المستوى (09). وتهيمن عليها الأنواع القاعية من نوع *بيليمينا* (*Bulimina*). وهذا راجع إلى بيئة قديمة موحلة قليلة الأكسجين ويتجاوز عمقها (80) مترا. وهو ما يميز نطاق تحت الشاطئ الخارجي أي حول الشاطئ (circalittoral).

الوحدة البيئية القديمة 3 : هذه الوحدة تميز المستوي (10) في الجزء العلوي من المقطع. و تهيمن عليها الأنواع القاعية من نوع *بوليفينا* (*Bolivina*): وهذا يشير إلى بيئة قديمة يميزها نقص الأكسجين ولكنها غنية بالمواد الغذائية .

يتقلب قياس العمق القديم على طول المقطع من نطاق تحت الشاطئ الخارجي (circalittoral) إلى منطقة الجزء الخارجي للشاطئ (infralittorale).حيث في قاعدة المقطع يشير إنخفاض عدد المنخربات الطافية إلى تراجع في مستوى مياه سطح البحر(infralittorale)، بينما يعود ارتفاع مؤشر العمق إلى زيادة عمق مياه البحر(circalittoral)، وهذا ما يؤكده إنخفاض مؤشر عدد الأنواع القاعية. يتبعه إنخفاض في عدد المنخربات الطافية مما يدل على وسط بيئي قديم ذو إنحصار نسبي وفي أقصى قمة المقطع يشيرإرتفاع مؤشر العمق إلى زيادة عمق مياه البيئة القديمة.




**الشكل.10 : منحنى تطور المؤشرات البيئية القديمة**

## خاتمة عامة.

أجريت دراسة أحفورية على مستوى الزمن الميوسيني لمنطقة وادي ليلي الواقعة شمال تيارت. وذلك بهدف توضيح الظروف الإيكولوجية القديمة، التي سادت خلال تلك الفترة. حيث إعتمدنا في عملنا بشكل أساسي، على دراسة التطور العمودي للمنخربات القاعية. مما سمح لنا في تحديد (70) نوعا تم إدراجها في (34) جنسا، حيث عندما قمنا بتحليل الكائنات الدقيقة، سمح لنا بتحديد (03) تجمعات تميز البيئات القديمةالمختلفة، وتشهد على ظروف بيئية قديمة معينة. تم تجميعها في وحدات بيئية قديمة، إعتمادا على معيار الهيمنة أوعدم الهيمنة للأجناس. تم تمييز ثلاث أنواع مختلفة للبيئات القديم.

- الوحدة البيئية القديمة 1 : لاتسجل أي هيمنة.
- الوحدة البيئية القديمة 2 : تهيمن عليها الجنس *بيليمينا* (*Bulimina*).
- الوحدة البيئية القديمة 3 : تهيمن عليها الجنس *بوليفينا* (*Bolivina*).

تؤدي المقارنة بين النتائج الكمية (المؤشرات الحيوية). إلى نتائج مترابطة، حيث في قاعدة المقطع يشهد مؤشر العمق المنخفض، على تراجع في مستوى مياه سطح البحر(infralittorale). مما دل على ظروف بيئية جيدة ناتجة عن التنوع الكبير للمنخربات القاعية، التي تتكاثر تحت جزء كبير من الماء (من المحيط إلى الأعماق). (circalittoral à bathyale). حيث يظهرالجزء العلوي من المقطع، إنخفاظا في منحنيات المؤشرات البيئية القديمة. والذي تمثل في إنخفاض عدد المنخربات القاعية، إضافة لإنخفاض مؤشر العمق، ونسبة بوليفينا / بيليمينا (*Bolivina / Bulimina*) لصالح جنس بوليفينا (*Bolivina*). ويشير هذا التطور السلبي للبيئة إلى بيئة منحصرة إلى حد ما نسبيا. تتميز بإنخفاض في مستوى مياه سطح البحر(infralittorale)، وإنخفاض الأكسجين في الماء، مع تواجد اللوتيت (lutites).

# الملاحق

| النوع (Genre)<br>العينة (Ech %) | و.ل<br>01 | و.ل<br>02 | و.ل<br>03 | و.ل<br>04 | و.ل<br>05 | و.ل<br>06 | و.ل<br>07 | و.ل<br>08 | و.ل<br>09 | و.ل<br>10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Anomalinoides* | 1.33 | 5.33 | 6.00 | 0.00 | 2.66 | 0.66 | 1.33 | 0.00 | 1.33 | 0.00 |
| *Amphimorphina* | 0.00 | 0.66 | 0.00 | 1.33 | 0.00 | 2.66 | 4.66 | 0.00 | 0.00 | 1.33 |
| *Bulimina* | 2.00 | 0.66 | 4.66 | 6.66 | 4.00 | 2.66 | 2.00 | 2.00 | 33.33 | 22.00 |
| *Bolivina* | 8.00 | 4.66 | 4.66 | 4.00 | 3.33 | 6.00 | 7.33 | 4.66 | 18.00 | 36.66 |
| *Brizalina* | 4.00 | 0.66 | 7.33 | 6.00 | 3.33 | 2.66 | 0.00 | 2.00 | 4.00 | 2.00 |
| *Bathysiphon* | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.33 | 2.00 | 0.00 |
| *Cibicidoides* | 4.00 | 1.33 | 6.66 | 6.00 | 14.66 | 12.66 | 7.33 | 20.00 | 8.66 | 3.33 |
| *chrysalogonium* | 3.33 | 2.00 | 0.00 | 2.66 | 5.33 | 4.00 | 0.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 |
| *Dentalina* | 14.00 | 20.66 | 10.00 | 12.66 | 8.00 | 2.00 | 4.66 | 7.33 | 0.00 | 0.00 |
| *Fursenkoina* | 2.00 | 0.00 | 3.33 | 2.00 | 2.00 | 2.66 | 5.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Gyroidina* | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 3.33 | 2.00 | 4.66 | 9.33 | 3.33 | 2.66 | 4.00 |
| *Globobulimina* | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 2.00 | 1.33 |
| *Gyroidiniodes* | 2.66 | 0.66 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 18.66 | 7.33 | 3.33 | 4.66 | 2.00 |
| *Hanzawaia* | 0.00 | 2.66 | 0.00 | 2.00 | 4.00 | 2.00 | 4.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Haplophragmoides* | 0.00 | 0.00 | 3.33 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Karreriella* | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Lenticulina* | 2.00 | 1.33 | 2.66 | 8.00 | 0.00 | 6.00 | 12.00 | 10.00 | 5.33 | 4.00 |
| *Lovidentalina* | 0.00 | 2.00 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Martinotiella* | 3.33 | 2.66 | 2.00 | 2.00 | 3.33 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Melonis* | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 3.33 | 2.66 | 2.00 | 0.00 |
| *Neopondes* | 0.00 | 0.00 | 3.33 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 1.33 | 2.00 | 1.33 | 0.00 |
| *Nodosaria* | 21.33 | 14.00 | 7.66 | 16.00 | 2.66 | 14.66 | 0.00 | 10.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Neguborina* | 24.33 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 0.00 | 8.00 | 2.00 | 2.66 |
| *Planulina* | 0.66 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 2.66 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 4.66 | 2.00 |
| *Rectuvigerina* | 3.33 | 1.33 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 0.00 |
| *Reticulophragmium* | 1.33 | 3.33 | 3.33 | 0.00 | 3.33 | 2.00 | 2.00 | 2.66 | 2.00 | 0.00 |
| *Stillostomella* | 10.66 | 11.33 | 14.66 | 6.00 | 9.00 | 16.66 | 2.00 | 5.33 | 0.00 | 0.00 |
| *Siphonodosaria* | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.33 | 2.00 | 3.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Spiroloculina* | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Siphonina* | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.33 | 2.00 | 0.00 | 5.33 | 0.00 |
| *Textularia* | 5.66 | 4.66 | 4.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 |
| *Uvigerina* | 2.00 | 2.66 | 7.33 | 2.00 | 1.33 | 1.33 | 0.00 | 5.33 | 10.66 | 6.00 |
| *Vaginulina* | 0.66 | 2.00 | 4.00 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 2.00 | 2.00 | 0.00 |
| *Vaginullopsis* | 0.00 | 0.00 | 0.66 | 0.00 | 1.33 | 0.66 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**جدول : نسب الأجناس القاعية بوادي ليلي.**

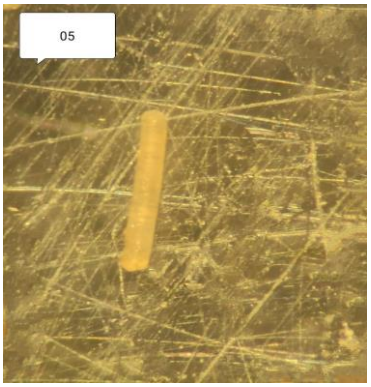
## بعض المنخربات القاعية

*03 -Uvigerina*

*02-Melonis*

*01 -Nodosaria*

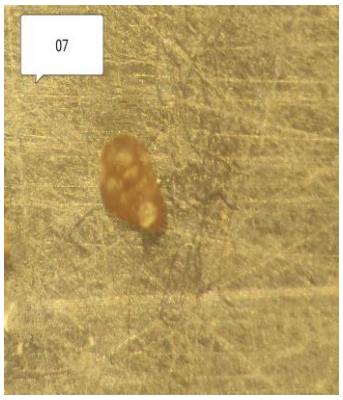
*06 - Gyroidina*




*05- Neugeborina*

*04- Bolivina*

*08- Cibicidiodes*




*07- Textularia*

# قائمة المراجع

## المراجع باللغة العربية :

**عطاالله ميشيل كامل (2000)** كتاب أساسيات الجيولوجيا.

**عبد المجيد أحمد (2023)** كتاب المختصر في علم الجيولوجيا.

**محمد أحمد مصطفى إسماعيل (2021)** كتاب علم الجيولوجيا.

**صوالحة حكم عبد الجبار (2005)** كتاب الجيولوجيا العامة.

**هيئة المساحة الجيولوجية السعودية (2022)** المعجم الجيولوجي المصور(إنجليزي- عربي).

**بن مرزوق فاتن بشيري (2020)** كتاب مدخل لعلم المستحاثات التطبيقي.

## المراجع باللغة الفرنسية : (Références Bibliographiques)

**Mustapha BENZINA.(2008)** Etude des foraminiferes benthiques de la formation diatomique messinienne (djebelmeni-dahra occidentale).

**Mohammed KECHOUCHE et Abdelhak DEMAI.(2021)** Etude lithostratigraphique du secteur de Aïn Youcef dans partie méridionale du bassin Néogène de la Tafna –Algérie Nord Occidental.

**Mourad BELAID.(2022)** 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 الأنترنيت :**

**(1)Mikrotax :https://www.mikrotax.org/**

**(2)https://foraminifera.eu/**

**(3)https://www.marinespecies.org/foraminifera**