

منهجية وتحليل قراءة الخريطة الطبوغرافية



تهدف عملية قراءة الخريطة الطبوغرافية التعرف على المعلومات التي تتضمنها هذه الوثيقة وذلك لفهم مدلول الرموز الاصطلاحية و التصويرية ووسائل التعبير الأخرى كالكتابة. نستعمل لقراءة الخريطة أولاً المعطيات التي يوفرها إطارها الخارجي، وثانياً من خلال المقياس نتعرف على القياسات الحقيقية للمجال، وأخيراً نستعين بالمفتاح المرافق لفهم محتوى ومضمون الخريطة.

1-الإطار

تساعد دراسة عناصر الإطار على:

- التعرف بالخريطة وتحديد موقعها عن طريق العنوان.
- تحديد موقع نقطة ما على سطحها بواسطة الإحداثيات.
- الوقوف على الاتجاهات الرئيسية انطلاقاً من اتجاه الشمال.
- التعرف على الطرق التي اتبعت في وضع الخريطة كنوع الإسقاط.
- التعرف على تاريخ إنجاز الخريطة وتحديد مصدرها.

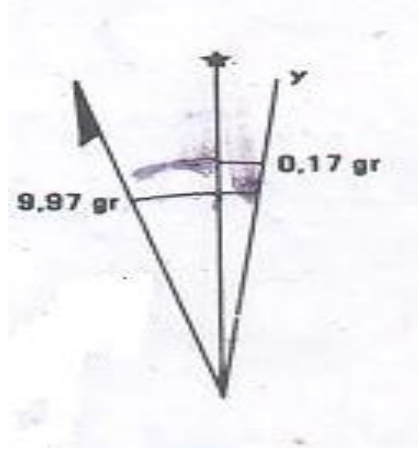
و يتضمن ثلاثة عناصر أساسية و هي:

1-1العنوان

يؤخذ العنوان من اسم المدينة أو القرية الرئيسية الواردة في الخريطة (مثال خريطة إفران 50000/1)، و يرافق العنوان الذي تحمله الخريطة رقم ترتيبي دولي يهدف إلى تحديد موقع الخريطة وطنياً و دولياً NI30VII-4b، و يتغير هذا الرقم حسب مقياس الخريطة. وتكميلاً لهذا التحديد تتضمن بعض الخرائط الطبوغرافية مقتطفاً من هذه الخريطة العامة يسمى بالخرائط الثمانية المحاذية للخريطة الموجودة بين أيدينا، ويزودنا رسم صغير بالتقسيم الإداري للخريطة.

1-2اتجاهات الشمال

و هي ثلاثة يشار إليها بأسمهم خارج الخريطة و هي(الشكل 1):



الشكل 1: اتجاهات الشمال

1-2-1 الشمال الجغرافي

ويسمى بالشمال الفلكي والذي يوازي اتجاهه خطوط الطول ويطابق نقطة القطب الشمالي.

1-2-2 الشمال المغناطيسي

و الذي يحصل عليه بواسطة عقرب البوصلة المغناطيسية وهو لا يوافق الشمال الفلكي، وتسمى الزاوية الناتجة عن الاختلاف في الاتجاهين بالحدور المغناطيسي، وقد أضيف لهذا الأخير التاريخ الذي قيس فيه هذا الميل الزاوي.

1-2-3 الشمال الكرطوغرافي

وهو يوافق اتجاه خطوط الإحداثيات الكرطوغرافية و يشار إليه بسهم Y.

1-3-1 الإحداثيات

و يقصد بها شبكة من خطوط الطول والعرض تغطي الخريطة الطبوغرافية و هي نوعان.

1-3-1 الإحداثيات الجغرافية: cordonnées géographiques

و هي شبكة من خطوط الطول و العرض تشكل عند التقاءها زوايا قائمة تغطي سطح الأرض، و تستخدم في تحديد المواقع عليها و تقاس بالدرجات و الدقائق و الثواني :

- خطوط الطول les Méridiens هي عبارة عن أنصاف دوائر تلتقي عند القطبين بعد تقاطعها مع دوائر العرض و يعتبر خط طول كرينيتش الذي يمر عند برج المراقبة Green Wich قرب لندن خط الطول الأصلي، و فضلا عن كونها تساعد على تعيين المواقع على سطح الأرض فهي تفيد في تحديد

الزمن فوق هذه المواقع. فالمغرب يقع غرب هذا الخط بين خطي طول 1 درجة و 17 درجة غربا.

- خطوط العرض Les Parallèles فهي عبارة عن دوائر وهمية موازية لخط الاستواء أي خط عرض 0 درجة الذي يقسم الكرة الأرضية إلى قسمين، و تستخدم هذه الخطوط في تحديد المواقع شمال و جنوب خط الاستواء وتحديد طبيعة المناخ، و يقع المغرب شمالا بين خطي عرض 21 درجة و 36 درجة.

1-3-2 الإحداثيات الكرتوغرافية: (Cordonnées cartographiques)

تقاس بالكلمترات و هي عبارة عن خطوط طول و عرض وهمية تشكل عند تقاطعها مربعات هندسية تسمى تربيقات لامبير و الهدف منها تحديد موقع النقط على الخريطة، و ترسم على الإطار الخارجي للخريطة الطبوغرافية.

2- المقياس

الخريطة تمثيل مستوي لجزء من سطح الأرض أو كله بعد تصغير للأبعاد الحقيقية لهذا السطح مئات أو آلاف أو مئات آلاف المرات و ذلك حسب حجم الرقعة الممثلة. و تحدد قيمة هذا التصغير بالسلم أو المقياس. فالمقياس إذن هو النسبة بين المسافة على الخريطة و المسافة الحقيقية التي تمثلها في الميدان (الشكل 1)

المسافة على الخريطة	1	1	1	1
المسافة في الميدان	10000	25000	50000	100000

الجدول 1: السلم بأبعاد مختلفة

و على خريطة مقياسها 1/10000، يساوي سنتيمتر واحد في الخريطة 10000 سنتيمتر في الميدان. أي 100م.

و على خريطة مقياسها 1/25000، يساوي سنتيمتر واحد في الخريطة 25000 سنتيمتر في الميدان. أي 250م أو 0.25 كلم.

و على خريطة مقياسها 50000/1، يساوي سنتيمتر واحد في الخريطة 50000 سنتيمتر في الميدان. أي 500 م أو 0.5 كلم.
و على خريطة مقياسها 100000/1، يساوي كل سنتيمتر فوق الخريطة 1 كلم في الميدان،

يكتب المقياس بثلاثة طرق:

- مقياس عددي: 1:50000.
- مقياس كتابي 1سم=500 م .
- مقياس خطي: عبارة عن خط مقسم إلى وحدات متساوية تمثل المسافات الحقيقية على الأرض، و يرسم بالطريقة التالية:



يمكن التمييز بين الخرائط مابين:

- الخرائط ذات المقياس الكبير هي الخرائط التي وقع فيها تصغير ضئيل، مثال خرائط 1:10000.
- الخرائط ذات المقياس الصغير هي الخرائط التي وقع فيها تصغير كبير، مثال خرائط 1/500000، 1:10.000000.

2-1 قياس المسافات:

لا يمكن القيام بقياسات إلا على خرائط ذات مقياس كبير جدا (نظرا للسطح الكروي للأرض) و تغطي مساحات منبسطة أو غير متضرسة. و يتم قياس المسافة بضرب الفاصل الأفقي أو المسافة بين نقطتين على الخريطة في مقياسها (مثال: طول طريق على خريطة طبوغرافية بمقياس 50000/1 هو 22 سم)، نحسب المسافة الحقيقية باستعمال القاعدة الثلاثية :

$$\text{كلم } 5,0 = \text{م } 500 = \text{سم } 50000 \longrightarrow 1 \text{ (سم)}$$

$$22 \text{ سم} \longrightarrow X$$

$$\text{المسافة الحقيقية لطول الطريق} = 22 \times 5,0 = 11 \text{ كلم} = 11000 \text{ م}$$

و نقوم بعكس العملية إذا أردنا معرفة المسافة على الخريطة انطلاقا من معرفة مسبقة لها في الميدان.

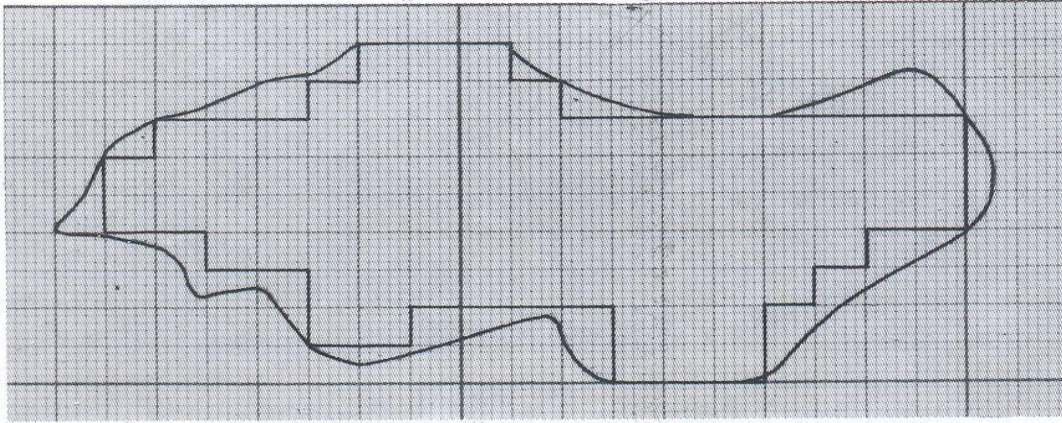
2-2 قياس المساحات

يكون قياس مساحات على الخريطة الطبوغرافية مفيدا للتحليل البشري كالتعرف على مساحة غابة أو على مساحة ضيقة. يستعمل في هذا الباب الورق الملمتري الشفاف الذي نضعه على المساحة المراد قياسها، و تقاس المساحات فوق الخريطة الطبوغرافية بالإستعانة بمربعات الورق الملمتري الشفاف(شكل2) ، بجمع عدد المربعات الكاملة أولا، وثانيا جمع أنصاف أو أجزاء المربعات و ضمها إلى بعضها (باعتبار جزئي من كل مربع مربع كامل) وقسمتها على 2 ثم جمعها مع المربعات الكاملة، ثم بعد ذلك نحصل على عدد إجمالي المربعات الكاملة ، ثم نستخرج مساحة كل مربع باستعمال مقياس الخريطة و ضرب الحاصل في عدد المربعات التي تغطي المساحة التي نبحث عن مساحتها، مثال:

تغطي غابة مساحة فوق خريطة بمقياس 1/50000، يقابلها 34 مربع كامل و 462 مربع غير كامل،

مجموع المربعات الكاملة = 34 + (2 : 462) = 265

مساحة مربع على الخريطة = طول X عرض = 1سم X 1سم = 1سم مربع



الشكل2: قياس المساحات على الخريطة الطبوغرافية باستعمال تقنية المربعات

مساحة مربع في الميدان = 0,5 كلم X 0,5 كلم = 0,25 كلم مربع

مساحة الغابة = مجموع المربعات الكاملة X مساحة مربع في الميدان = 265 X 0,25 كلم مربع = 66,25 كلم مربع = 6625 هكتار (جدول2).

جدول رقم 2: وحدات قياس المساحات الأجزاء و المضاعفات

المضاعفات			الوحدة الأساسية		الأجزاء		
فئات					أجزاء		
mm ²	Cm2	dm ²	m ²		dam ²	hm ²	km ²
		0 0	0 0		0 0	2 5	6 6

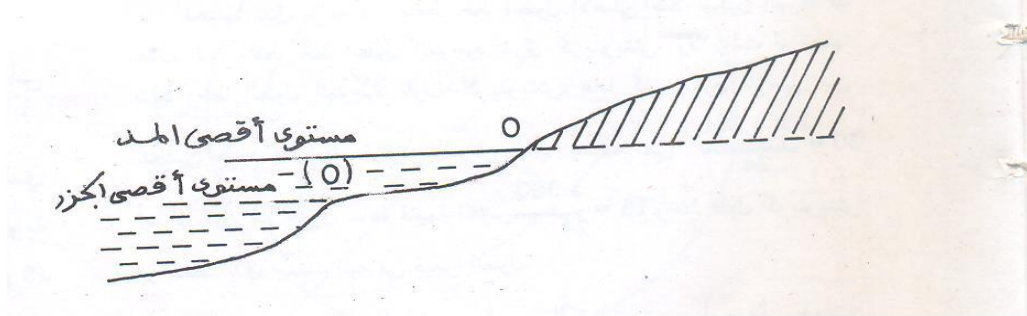
3- المفتاح

المفتاح هو شرح للرموز المستعملة في الخريطة. و يشرح مفتاح الخريطة الطبوغرافية مضامين هذه الوثيقة بتضاريسها المتنوعة ووضعية الشبكة المائية و أنواع الغطاء النباتي و كثافة السكن و كيفية انتشاره و أنواع الاستغلال الزراعي و غيرها من المعطيات الطبيعية و البشرية و الاقتصادية...

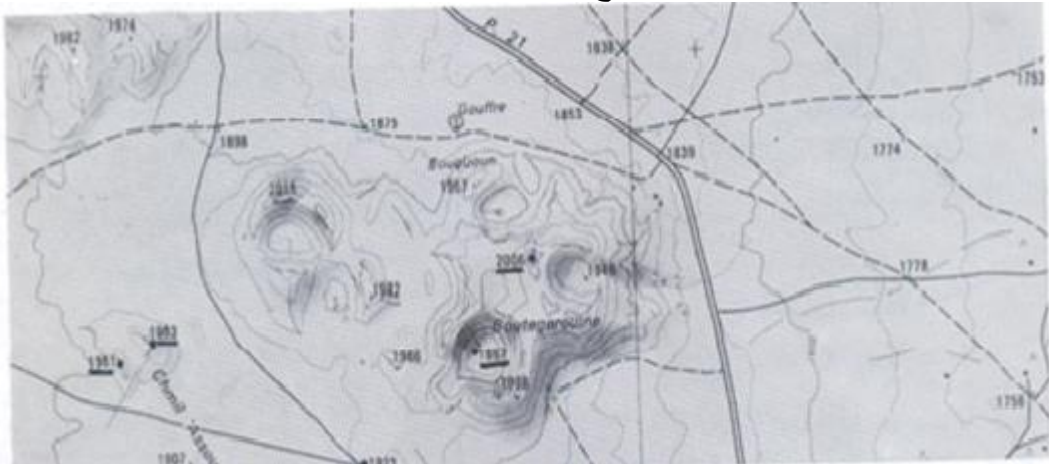
3-1 تمثيل التضاريس

يتم تمثيل التضاريس بثلاثة وسائل رئيسة و هي نقط الارتفاع و منحنيات التسوية و التظليل.

-1-3-1نقط الارتفاع : تنتشر فوق الخريطة مجموعة من النقاط مرقمة. والرقم وحدته المتر ويشير إلى الارتفاع المطلق لتلك النقطة أي ارتفاعها فوق مستوى الصفر البحري(شكل 6)، وتعتمد كنقطة أساسية للتعريف بارتفاع منطقة ما ولتوضيح الفروق في العلو من مكان إلى آخر داخل منطقة واحدة .



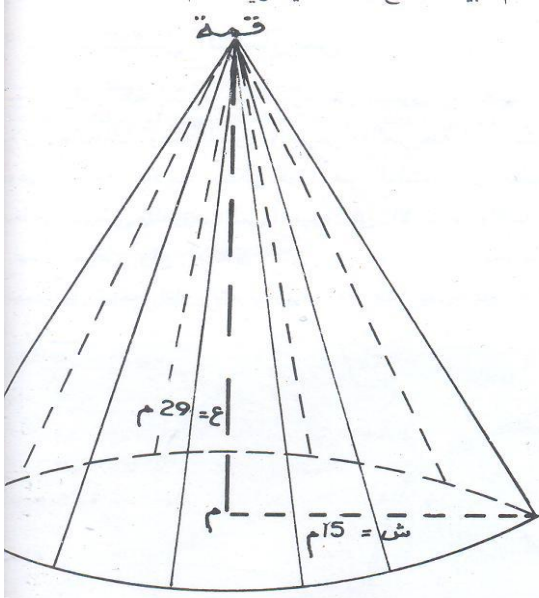
الشكل 6: قياس الارتفاع المطلق من مستوى البحر



مقطع رقم 4: نقط الارتفاع من خريطة أزو 50000/1

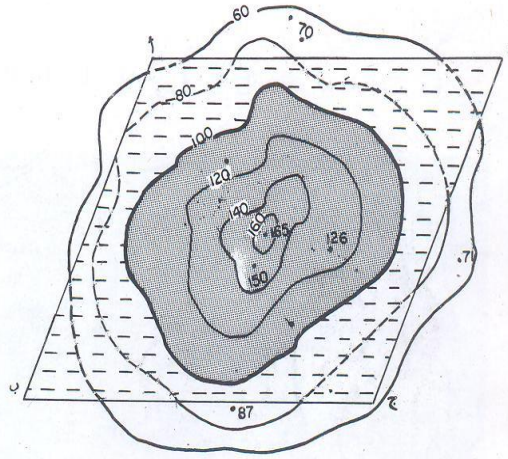
2-3-1 منحنيات التسوية

و هي عبارة عن خطوط وهمية منحنية ومغلقة، يمثل كل خط منها مجموعة نقاط تقاطع تضرس ما مع سطح منبسط مواز لسطح الأرض (الشكل 4و5)



شكل 5: رسم هندسي لمخروط

متساوي الجوانب.



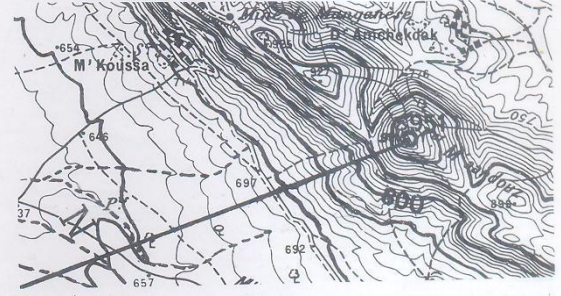
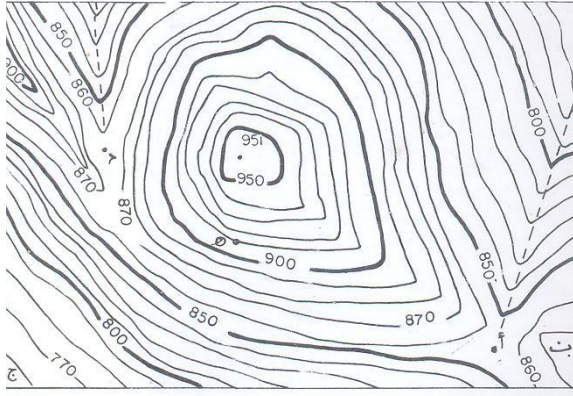
شكل 4: منحنيات التسوية.

يسمى الفرق في الارتفاع العمودي بين خط و آخر بالفارق الإرتفاعي l'équidistance و هو متساوي بين كل خط و آخر فوق الخريطة الواحدة غير أنه قد يختلف من خريطة لأخرى حسب المقياس و نوع التضاريس، يصل إلى(10م) بالمناطق المنبسطة و إلى 50م خاصة إذا كانت التضاريس جبلية. يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع منحنيات التسوية:

- **منحنيات التسوية الرئيسية** و ترسم بخط بني سميك و تحمل قيمة ارتفاعها و تنتهي ب 50 م أو 100 م حسب الفارق الإرتفاعي للخريطة.

- **الخطوط الثانوية** و ترسم بخط بني رفيع و تنحصر دائما بين الخطوط الرئيسية و قيمة ارتفاعها 10 أو 20م حسب الفارق الارتفاعي كذلك.

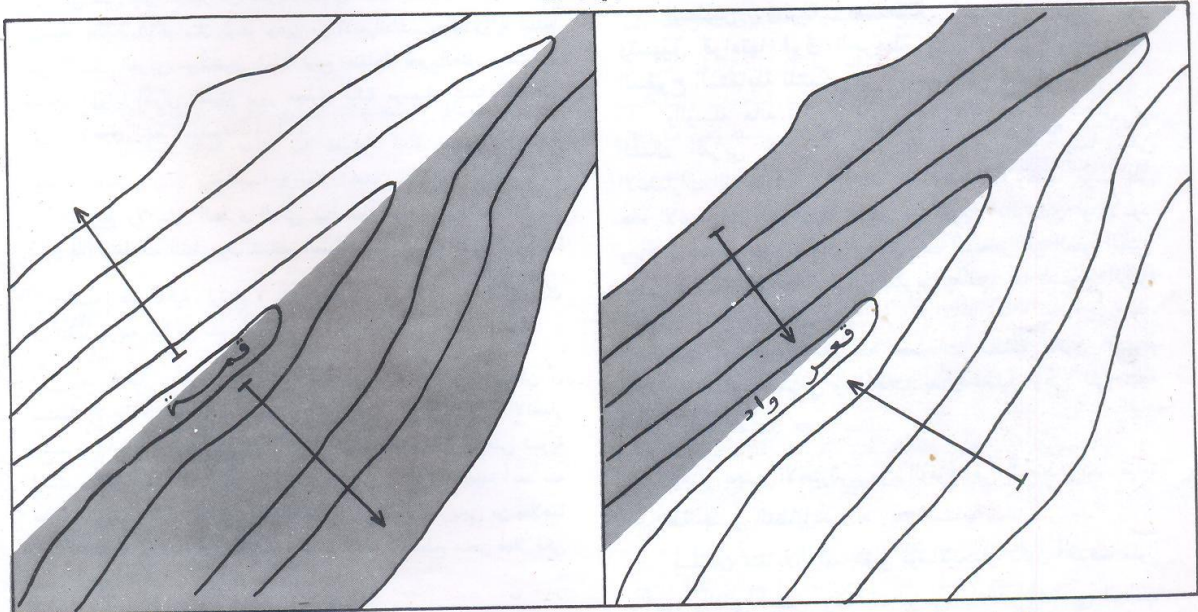
- **الخطوط المقحمة** و هي خطوط بنية متقطعة إضافية توضع بين خط ثانوي أو رئيسي و آخر في المناطق الشديدة الانبساط لإظهار حدوث تغير ما في الانحدار.



مقطع 5: منحنيات التسوية من خلال خريطة الصهيرج 50000/1

3-1-3 التظليل

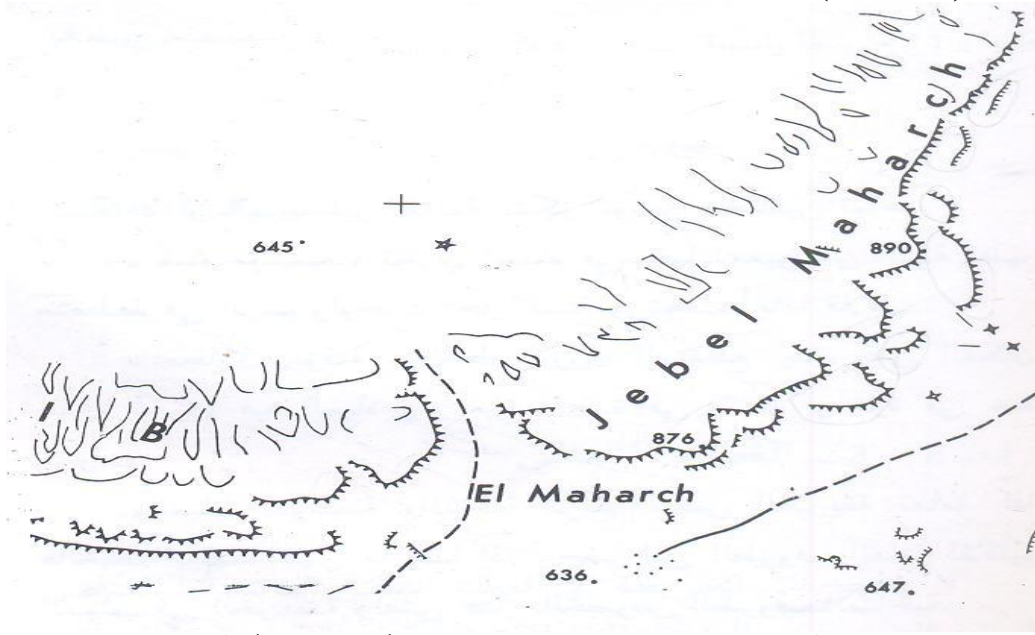
التظليل وسيلة مستعملة لتوضيح التضاريس وتسهيل قراءتها فوق الخريطة وذلك بخلق تباين بين السفوح المتقابلة للتمييز فيما بينها، و تفترض هذه التقنية وجود ضوء مشع (الشمس) مصدره الشمال الغربي بالنسبة للخريطة يضئ السفوح والانحدارات المواجهة له، في حين تكون الانحدارات المواجهة للجنوب الشرقي في الظل فيتم تمييزها عن الأخرى باللون الرمادي و يزداد هذا اللون قتامه كلما ازداد احتجاب المنحدر عن الضوء. و فضلا عن كونه يظهر لقارئ الخريطة توجيه الانحدارات في التظليل يفيد كذلك في توضيح التضاريس التي تقدمها تلك الخريطة. إذ من خلاله يمكن التمييز بين السفوح المتقابلة و السفوح المتظاهرة (الشكل 7).



الشكل 7: التعرف على توجيه الانحدارات ابتداء من دراسة التظليل

3-1-4 الرموز الدالة على بعض الأشكال التضاريسية

يتم تمثيل الإفريزات والأجراف الوعرة على الخريطة بخطوط مسننة. فإذا كانت بنية أي بلون منحنيات التسوية فإنها تكون أجرافا ترابية، وإذا كانت بلون أسود فإنها تشكل أجرافا صخرية. تمثل الظهورات الرملية والكتبان بنقط بنية يتضح توزيعها إذا كانت الكتبان بارزة، في حين تعبر النقاط الصغيرة عن التراكمات الرملية وترسم باللون البني فوق الخريطة، وتشير الخطوط البنية المتعرجة إلى الأشكال الكتبانية (الشكل 5).



مقطع 6: الإفريزات والظهورات الصخرية (خريطة فزو

10000/1)

2-3 تمثيل المظاهر الطبيعية

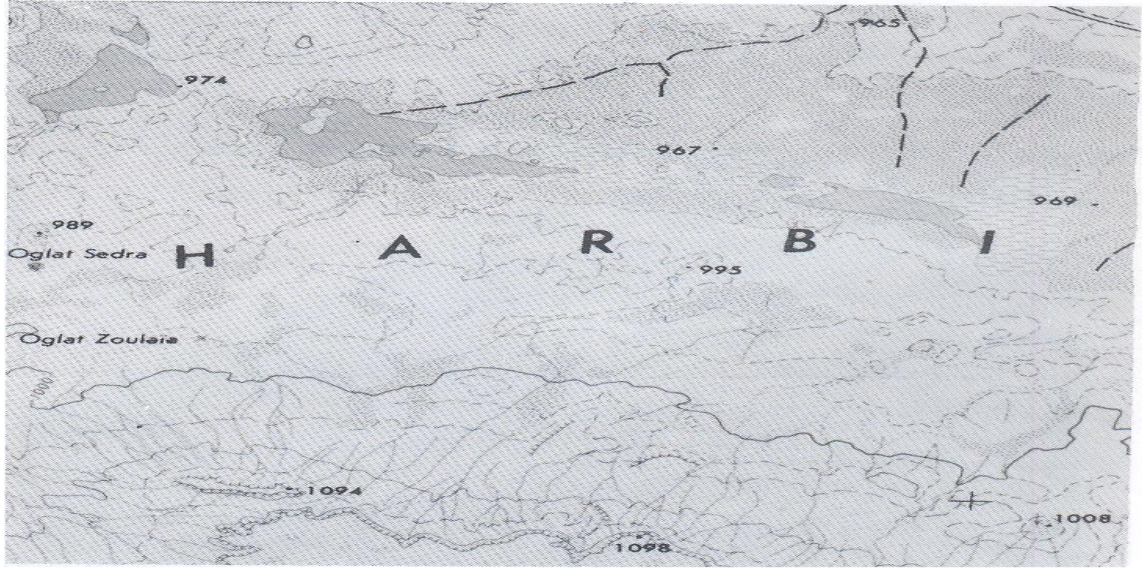
1-2-3 تمثيل المياه (شكل 7)

أ - المياه الجارية أو الأنهار

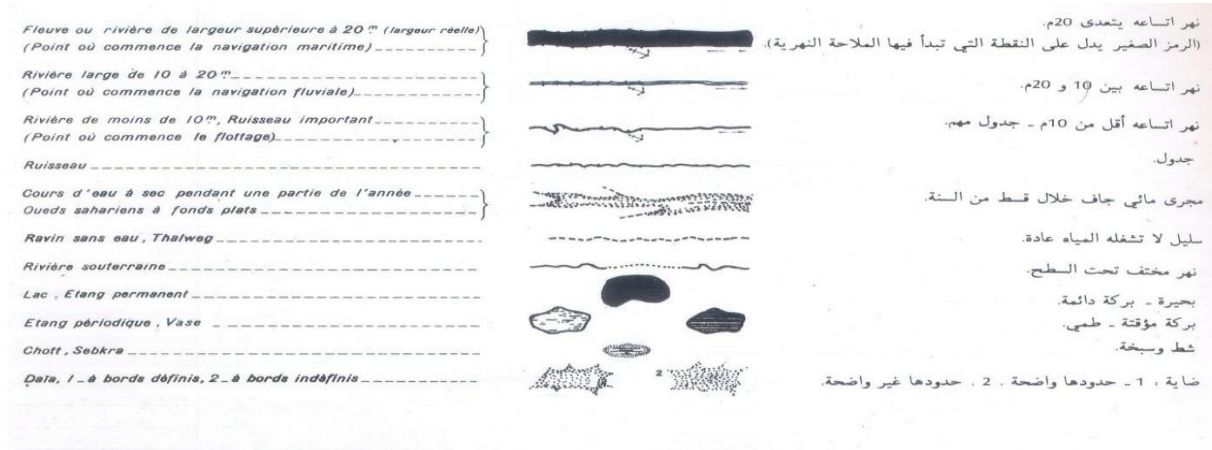
يتم تمثيلها بطريقتين، فالمجري المائية الدائمة ترسم بخط أزرق متصل يدل سمكه على أهمية الجريان، فإذا كان الخط سميكاً فالأمر يتعلق بالأنهر الكبرى، وعموماً يكون سمك الخط على الخريطة دال على اتساع النهر الحقيقي في الميدان. أما المجري المائية غير الدائمة الموسمية فتُرسم بخط أزرق متقطع.

ب- المياه الراكدة

و ترسم كذلك باللون الأزرق على شكل مساحات، و يتعلق الأمر ببحيرات دائمة طبيعية و اصطناعية (سدود) و ضايات مؤقتة و سبخات.



مقطع 6: المياه الجارية والمياه الراكدة (خريطة كراطر 1/100000)



شكل 7: تفسير الرموز المستعملة لتمثيل المياه

3-2-2 تمثيل الغطاء النباتي الطبيعي

توضح الخريطة الطبوغرافية الغطاء النباتي الدائم، أما التشكيلات النباتية الموسمية أو المؤقتة كالحبوب و البقوليات والأعلاف فلا تبرزها وذلك أن السطح يتغير من وقت لآخر. و يتم تمثيل الغطاء النباتي الطبيعي الدائم بمساحات ملونة بالأخضر بالنسبة للغابات الكثيفة أما الأحرار فتتمثل بالأخضر و قد تظهر فوق الخريطة أشجار منعزلة (أحراج) ترسم برسم تصويري و باللون الأسود. و في جميع الحالات يصعب التعرف على صنف الغابات أو الأشجار التي تقدمها لنا الخريطة مما يستدعي الاستعانة بمعلومات أخرى كالارتفاع و المناخ السائد.

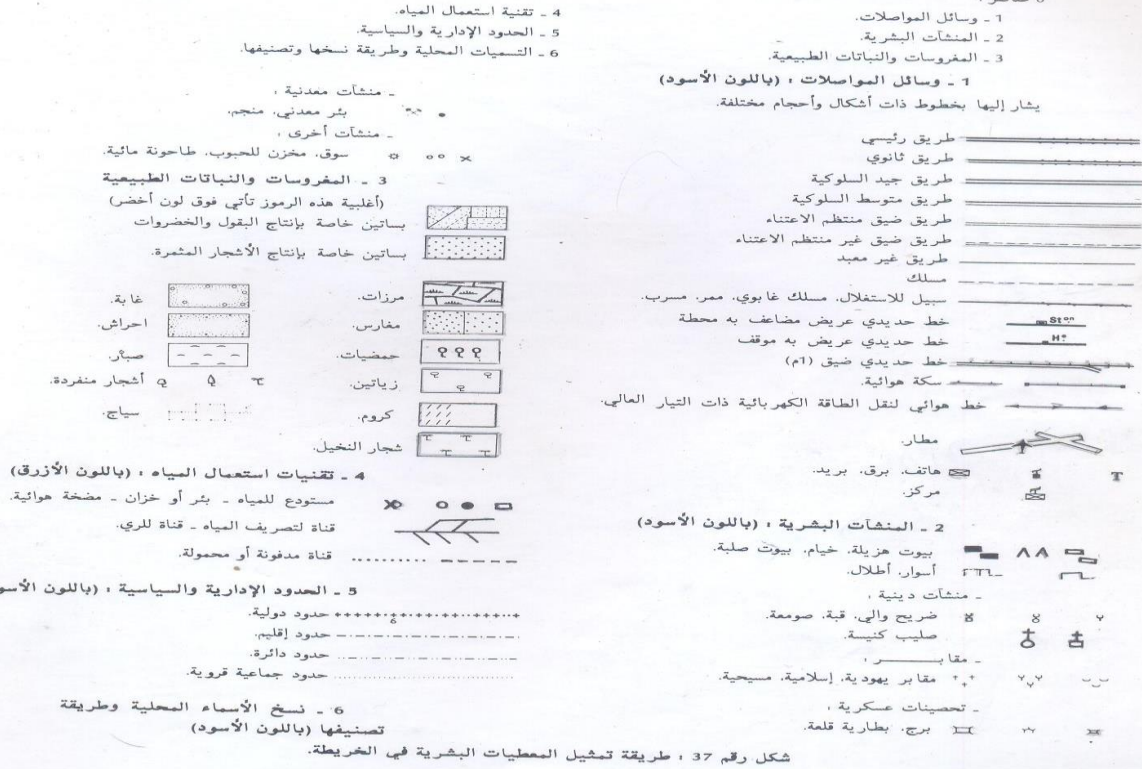
3-3 تمثيل المظاهر البشرية (شكل 8)

تمثل الرموز الاصطلاحية في الخريطة مظاهر جغرافية مختلفة. فبالإضافة إلى الرموز التي تبرز المعطيات الطبيعية (من تضاريس ومياه ونباتات)، هناك رموز خاصة بالمظاهر البشرية، وهي رموز تصويرية وليس لحجمها أية علاقة بمقياس الخريطة و نجمل هذه المعطيات فيما يلي:

- السكن و تظهره الخريطة حسب الصلابة أو الهشاشة و الموضع و الكثافة و الشكل الذي يتخذه انتشاره في المجال.
- المنشآت و المرافق البشرية المتنوعة كالأسواق و الطاحنات المائية و الهوائية و مخازن الحبوب و المقابر و الأضرحة و المساجد....
- المغروسات المتنوعة:
- و يتم تمثيلها بطريقتين:
- رموز اصطلاحية (نقط سوداء ممزوجة بنقط خضراء باهتة) كأشجار اللوز و الرمان و التين والإجاص...
- رموز تصويرية كأشجار الزيتون و الحوامض و الكروم و النخيل....
- الحدود الإدارية و السياسية و التسميات المحلية المختلفة كأسماء الفخذات و القبائل و الدواوير.
- كل هذه المعطيات و غيرها يتم تضمينها في مفتاح الخريطة

3.3 - تمثيل المظاهر البشرية :

تمثل الرموز الاصطناعية في الخريطة مظاهر جغرافية مختلفة، بالإضافة إلى الرموز التي تبرز المغطيات الطبيعية (من تضاريس ومياه ونباتات) هناك رموز خاصة بالمظاهر البشرية، وهي رموز تصويرية وليس لحجمها أية علاقة بمقياس الخريطة، ويمكن تلخيصها في 6 عناصر :



شكل 8: طريقة تمثيل المغطيات البشرية على الخريطة

عناصر التضاريس

تتواجد فوق سطح الأرض ثلاث عناصر أولية تتألف فيما بينها بطرق متنوعة فتعطي مختلف أشكال السطح داخل وحدات تضاريسية كبرى، وهذه العناصر هي القمة والانحدار والسليل. وتقدم الخريطة الطبوغرافية هذه العناصر والوحدات باستعمال رموز وتقنيات وطرق تمثيل معينة، ويعتبر التحليل التضاريسي مرحلة أساسية ضمن مراحل التحليل الشامل للخريطة الطبوغرافية، إذ يساعد على ضبط علاقات التفاعل والترابط بين الأشكال التضاريسية السائدة وبقية العناصر الطبيعية من جهة وبين مكونات الوسط البشري خاصة انتشار السكن وأنماط الاستغلال الفلاحي والاقتصادي من جهة ثانية.

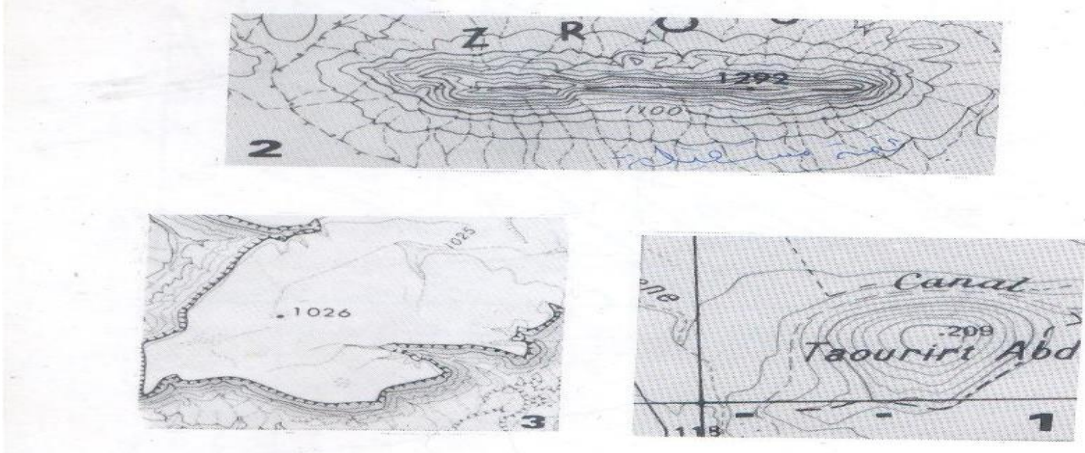
1- العناصر المكونة للتضاريس

1-1 العناصر الأولية

1-1-1 القمم

القمة هي نهاية الانحدارات نحو الأعلى أو المكان الذي نشرف منه على

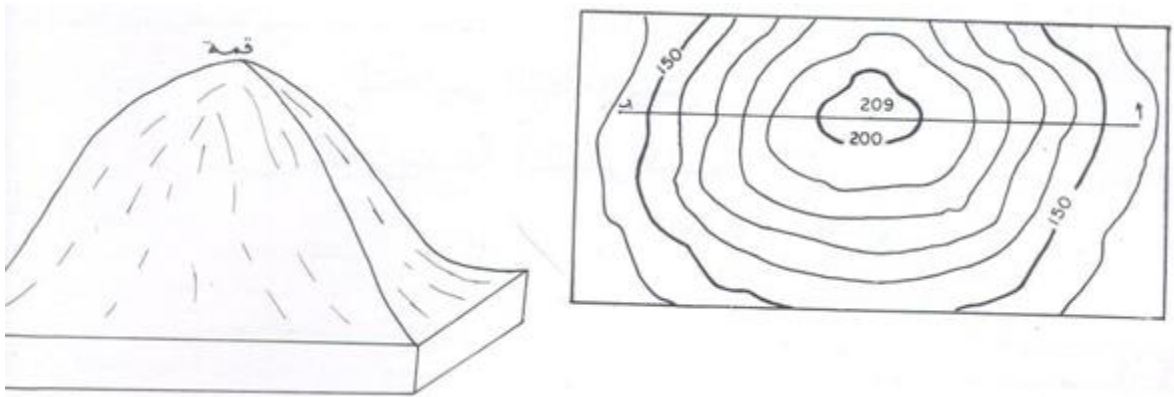
الانحدارات وتأخذ القمم أشكالاً متنوعة حسب الشكل الذي تتخذه نهاية السفوح.



- 1- مقطع 7 تل محدب القمة ومنعزل- من خريطة بركان- 1:50000
- 2- مقطع 8 خط قمم مستطيل – من خريطة منقوب- 1:100000
- 3- مقطع 9 قمة مستوية – هضبة من خريطة حاسي برابر- 1:100000

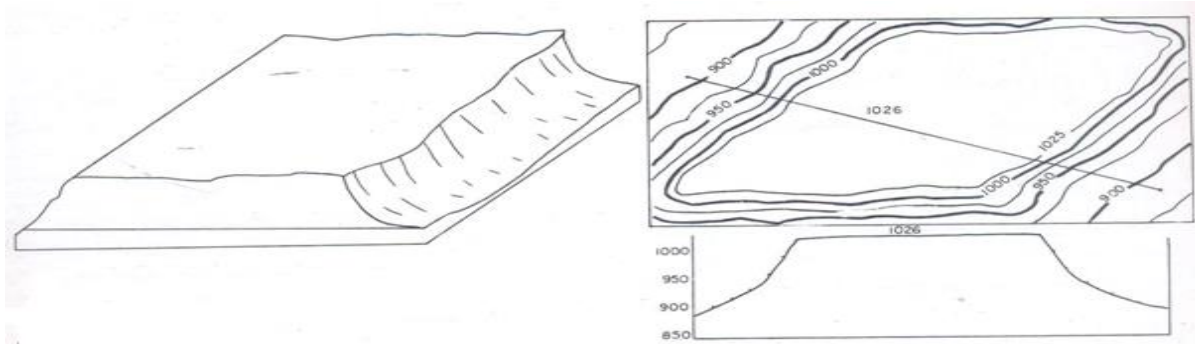
وعليه نميز بين الأنواع الرئيسية الآتية :

- قمة عبارة عن نقطة إذا كانت الانحدارات تنزل منها في جميع الاتجاهات كما هو الحال في التلال أو السفوح ذات الشكل الأسطواني أو الهرمي (شكل 10).



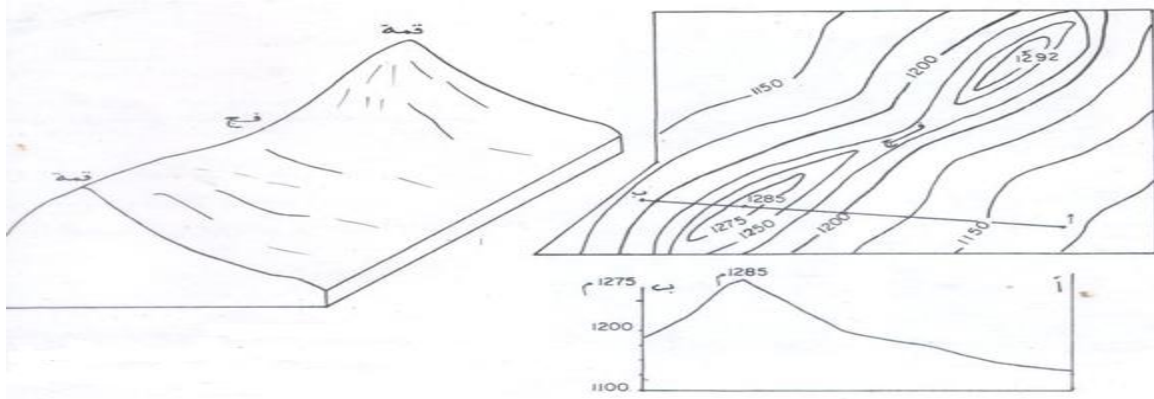
شكل 10: قمة على شكل نقطة

قمة عبارة عن مستوى إذ انبسط سطح القمة وتساوت الانحدارات عند نزولها نحو الأسفل (شكل 11) .



شكل 11: قمة على شكل مستوى.

-قمة عبارة عن خط منحرج في الغالب إذا تجاوزت القمم الحادة تفصل بينها الفجاج العالية و تشكل هذه القمم عند تواليها ما يسمى بالعرف (شكل 12).



شكل 12: قمة على شكل خط

1-1-2 السفوح أو الانحدارات

هي عبارة عن الأجزاء من سطح الأرض بين القمم في الأعلى و السلان في الأسفل. وتمتاز بميلها لذا سميت بانحدارات ويمكن التمييز بين السفوح على عدة مستويات:

-على مستوى الشدة أو القوة نميز بين انحدارات ضعيفة أو خفيفة إذا قلت الانحدارات عن 10%، وانحدارات متوسطة إذا تراوحت بين 10% و 33% ، وانحدارات قوية إذا بلغت نسبتها بين 33% و 50% ، ثم أخيرا انحدارات قوية جدا إذا تجاوزت 50% (شكل 13). ويمكن قراءة أنواع الانحدارات من حيث القوة بملاحظة مدى تقارب أو تباعد منحنيات التسوية فوق الخريطة غير أن ضبط نسبة أو درجة الانحدار تقتضي القيام بدراسات دقيقة وفق الطريق الآتية :

•تحديد السفح المرغوب معرفة قوة انحداره،

•قياس الفاصل الرأسى أو الارتفاع النسبى بين القمة والنهر أو المجرى

المجاور لها اي بين أعلى نقطة وأخفض نقطة على امتدادا السفح ونحصل عليه بعشرات أو مئات الأمتار؛

•قياس الفاصل الأفقى أو المسافة الفاصلة بين قمة السفح ونهاية الانحدارات

عند المجرى المائي بتحويل المسافة إلى مئات الأمتار؛
بعد هذه القياسات يتم البحث عن نسبة الانحدارات (شكل 7) وفق المعادلة
الآتية :

$$\text{الانحدار} = \frac{\text{الفاصل الرأسى (الإرتفاع النسبي)}}{\text{الفاصل الأفقى (المسافة)}} \times 100$$

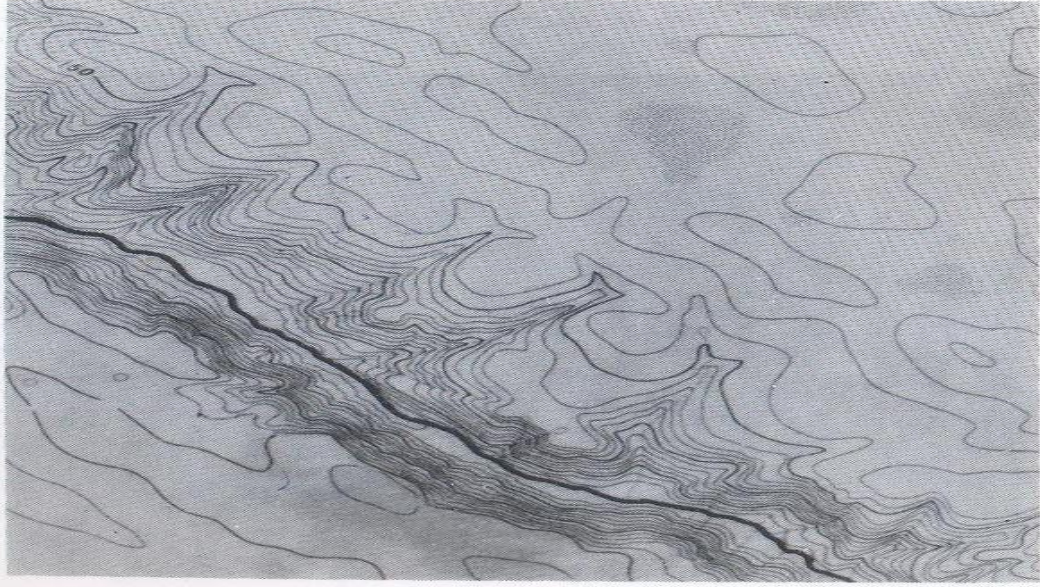
جدول قياس الانحدارات بالنسبة المئوية وبالدرجات

انحدار بالدرجات	انحدار بالنسبة المئوية	انحدار بالدرجات	انحدار بالنسبة المئوية
0	0	46	103.6
1	1.75	47	107.2
2	3.49	48	111.1
3	5.24	49	115.0
4	6.99	50	119.2
5	8.75	51	123.5
6	10.51	52	128.0
7	12.28	53	132.7
8	14.05	54	137.6
9	15.84	55	142.8
10	17.63	56	148.3
11	19.44	57	154.0
12	21.26	58	160.0
13	23.09	59	166.4
14	24.93	60	173.2
15	26.79	61	180.4
16	28.67	62	188.1
17	30.57	63	196.3
18	32.49	64	205.0
19	34.43	65	214.5
20	36.40	66	224.6
21	38.39	67	235.6
22	40.40	68	247.5
23	42.45	69	260.5
24	44.52	70	274.7
25	46.63	71	290.4
26	48.8	72	307.8
27	50.95	73	327.1
28	53.17	74	348.7
29	55.43	75	373.2
30	57.74	76	401.1
31	60.09	77	433.1
32	62.49	78	470.5
33	64.94	79	514.5
34	67.45	80	567.1
35	70.02	81	631.4
36	72.65	82	711.5
37	75.36	83	814.4
38	78.13	84	951.4
39	80.98	85	1 143.
40	83.91	86	1 430
41	86.93	87	1 908
42	90.04	88	2 864
43	93.25	89	5 729
44	96.57	90	-
45	100.0		

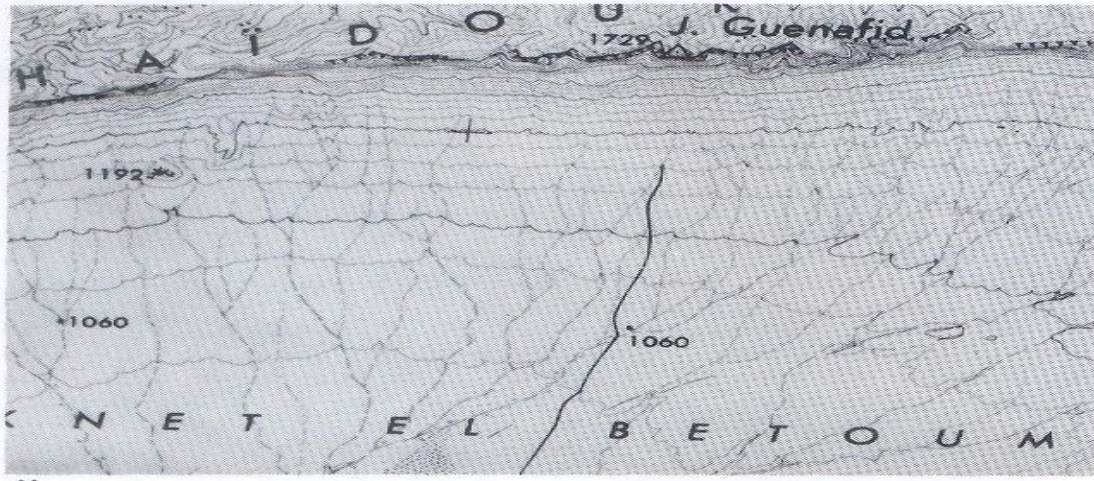
الشكل 13: جدول قياس الانحدارات بالنسبة المئوية وبالدرجات

على مستوى الشكل نميز بين أنواع الانحدارات الآتية:

-**الانحدار المنتظم:** وتكون الانحدارات منتظمة على طول السفح إذا كانت منحنيات التسوية فوق الخريطة موزعة بشكل متساوي وتكون كل أجزاء السفح قابلة للاستقرار البشري والاستغلال الزراعي شريطة أن تكون الانحدارات غير قوية.



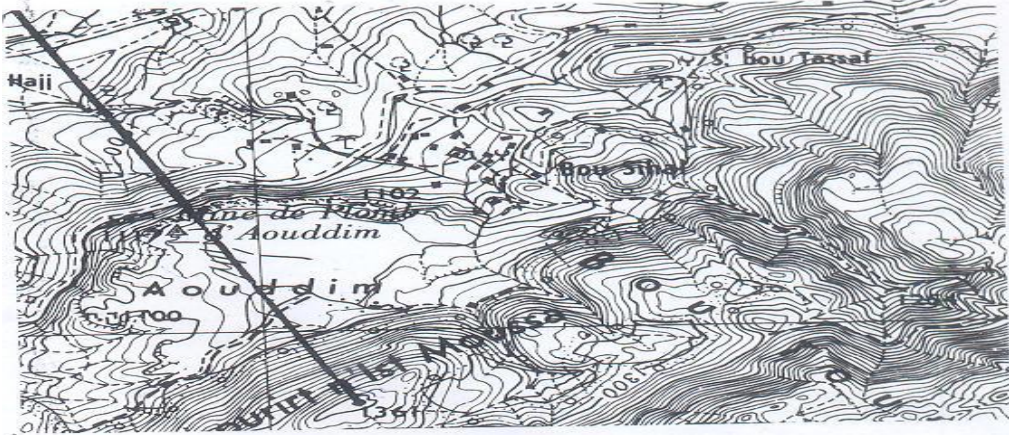
مقطع 10 : الانحدارات المنتظمة والمحدبة (خريطة تمارة 50000/1)
-الانحدار المقعر: تكون الانحدارات قوية في الأجزاء العليا وتخف تدريجيا اتجاه السافلة وتكون على الخريطة كانت منحنيات التسوية شديدة التقارب في الأعلى وتتباعد نحو الأسفل ويسمح هذا النوع بالاستقرار البشري وممارسة النشاط الزراعي في الأجزاء السفلى.



مقطع 11 : الانحدارات المقعرة (خريطة جبل كروز 100000/1)
-الانحدار المحدب: وتكون الانحدارات فيه ضعيفة في الأعلى وقوية في الأسفل وعلى الخريطة تتباعد منحنيات التسوية في الأعالي وتتقارب بقوة في الأسافل في هذا الانحدار تكون الأجزاء العليا هي الممكن الاستقرار فوقها وممارسة النشاط الزراعي؛

-الانحدار المعقد أو المركب : في هذا النوع يتغير الانحدار عدة مرات فوق السفح الواحد وتتوالى أنواع الانحدارات السافلة الذكر أو بعضها على الأقل وعليه

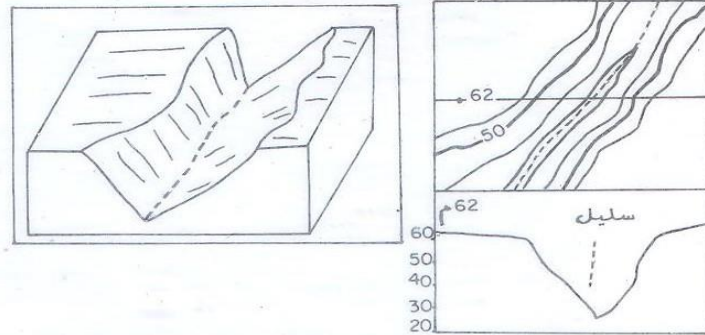
يتيح إمكانات متباينة للاستقرار البشري أو الاستغلال الزراعي. على مستوى طول السفح أو قصره نميز بين سفوح طويلة أو عريضة حيث تكون المسافة الفاصلة بين القمة والسفح طويلة جدا مما يسمح للسكان بالاستقرار وممارسة مختلف أنواع الاستغلال الفلاحي حيث تخصص أجزاء معينة للزراعة وأخرى للسكن وثالثة للرعي... ثم السفوح المتوسطة وتكون هذه المسافات أقل امتدادا وعليه تتيح إمكانات أقل للاستقرار البشري وأخيرا السفوح القصيرة التي غالبا لا تسمح باستقرار أو استغلال بشري خاصة إذا اتصف بالعنف الشديد.



مقطع 12 : الانحدارات المعقدة (خريطة القصيبة 50000/1)

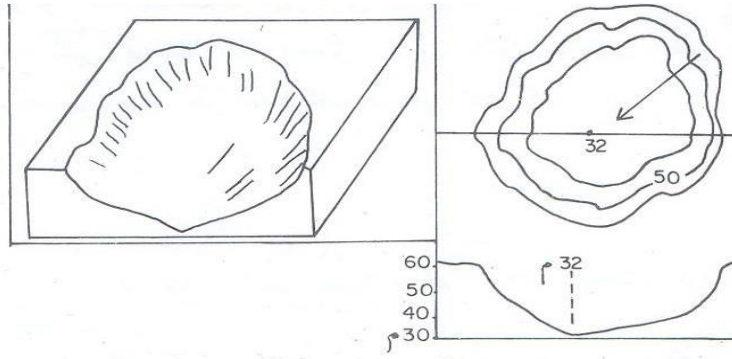
3-1-1 السليل

تنتهي عنده الانحدارات وهو عبارة عن خط منحرج تتجمع عنده المياه النازلة من المنحدرات قد يكون نهرا رئيسيا أو مجرد مجرى مائي أو سليل بسيط (شكل 14)،



شكل 14: سليل خطي

غير أن نهاية الانحدارات في الأسفل لا يكون دائما عبارة عن مجرى مائي أو أنهار بل تنتهي عند الأحواض أو المنخفضات المغلقة فتشكل عندئذ بحيرات مغلقة أو مفتوحة ينتهي الانحدار عند مستوى سطح البحر (شكل 15).

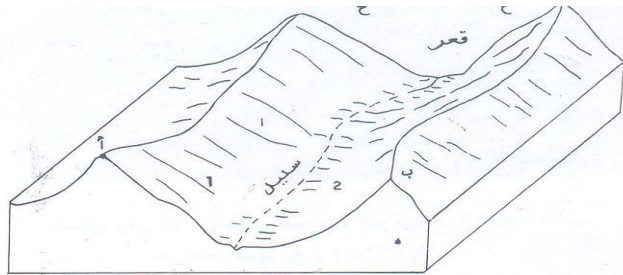


شكل 15: منخفض مغلق شبه دائري

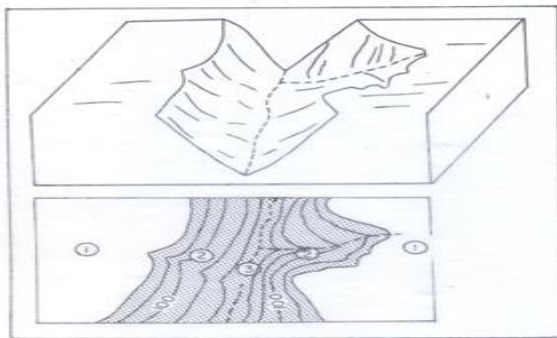
2-1 العناصر المركبة

يتم التمييز بين نوعين رئيسيين من العناصر المركبة وهما الوادي والبينهرين :

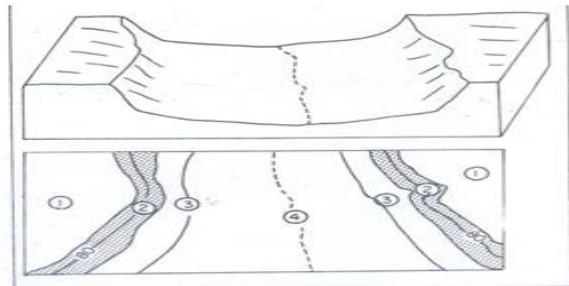
- الوادي : وهو شكل تضاريسي يتكون من سفحين متناظرين يفصل بينهما قعر الوادي (شكل 16)، ويتكون قعر الوادي من مجريين : قناة الجريان الإعتيادي ومجرى الفيضان. (شكل 11 و 12)



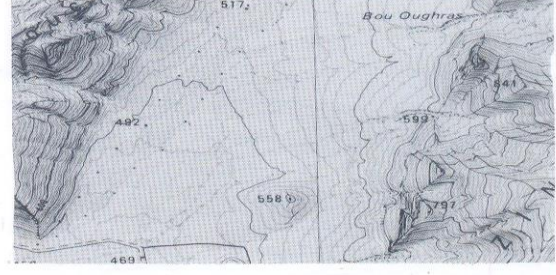
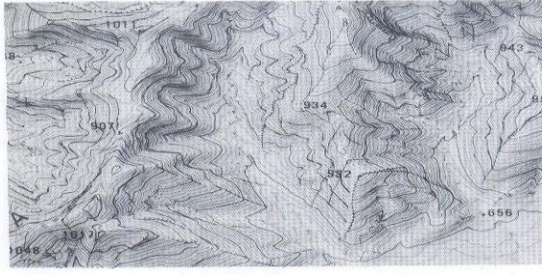
شكل 16: الوادي (سفل 1 + قعر الوادي + سفل 2)



شكل رقم 18: رسم لواء ضيق القعر

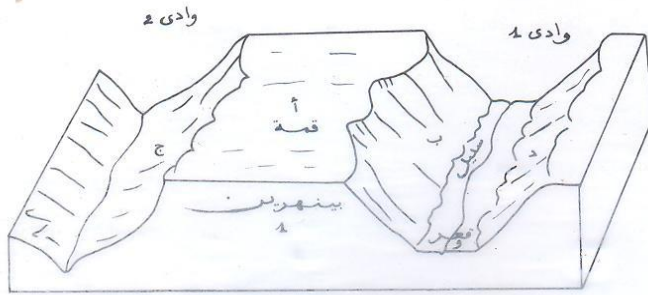


شكل رقم 17: رسم لواء قعره متسع



مقطع 13 وادي متسع و ضيق القعر (خريطة بوازاكارن 1:50000)

البينهرين: هو تشكل تضاريسي بارز محصور بين مجريين مائيين فيكون سفحاه متظاهران تعلوهما قمة على عكس الوادي (شكل 18)

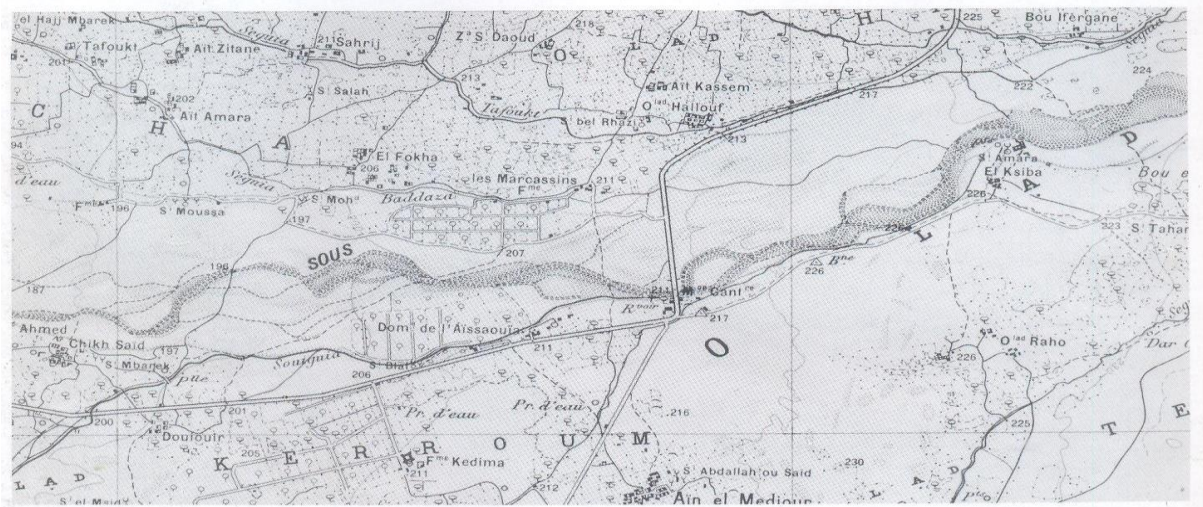


شكل 18: البينهرين (سفح 1 + قمة + سفح 2)

2-الوحدات التضاريسية الكبرى

تصنف الوحدات التضاريسية الكبرى إلى ثلاث وحدات كبرى وهي السهول، الهضاب والجبال.

1-2 السهول



مقطع 14: السهل أرض منبسطة لا تتعمق أوديتها(خريطة تارودانت 1/50000)

تتشكل السهول من أراضي منبسطة أو شبه منبسطة أوديتها غير متعمقة جريانها سطحي، تتميز الارتفاعات النسبية بها بالضعف الشديد، إلا أن هذا لا ينفي وجود بعض الأشكال التضاريسية البارزة كالتلال ويمكن التمييز بين عدة أنواع من السهول:

- **سهل مستوى القاعدة :** يتميز بضعف ارتفاعاته المطلقة التي تقاس بأمطار معدودة لوقوعه عند مستوى سطح البحر أو المحيط وبانحدار ضعيف جدا وبغياب أشكال تضاريسية بارزة، وتكون هذه السهول الأكثر عرضة للفيضانات كما تساعد طبوغرافيتها على انتشار المستنقعات والضائيات، مما تطرح عدة مصاعب للاستقرار بها كخريطة سوق أربعاء الغرب 50000/1.
- **السهل الفيضي أو الوادي الغريني :** ويسمى كذلك لارتباطه بمجرى مائي يخترق السهل فتتحدّر طبوغرافيته نحو المجرى ويقدم هذا السهل مزايا كثيرة للإستقرار البشري والإستغلال الزراعي كخريطة مراکش كُليز 50000/1.
- **سهل قدم الجبل :** وهو السهل الذي يتصل مباشرة بالسفوح الجبلية حيث تتحني طبوغرافيته تدريجيا من أقدام السفوح إلى وسط السهل الذي غالبا ما يخترقه مجرى مائي أو نهر تصب فيه الانحدارات النازلة من الجبال المجاورة وتتكون بأطراف هذه السهول عند اتصالها بالجبال وبالتحديد بالأماكن التي تمر بها المجاري المائية الرئيسية ما يعرف بمروحة الانصباب.
- **السهول الصحراوية الجافة :** وتتميز بالكثافة الهامة للجريان والأتساع الكبير للمجاري المائية الرئيسية غير أن الجريان يكون مؤقتا وغير ثابت مكانيا كذلك ولا تخلو السهول الصحراوية من بعض الأشكال البارزة الناتجة عن عمل الرياح كالتلال المنعزلة المستديرة والكثبان الرملية والأعراف الصخرية الحادة وتغطي سطح السهول الصحراوية تكوينات رملية دقيقة تسمى بالرقوق أو حجارة وحصى تسمى بالعروق.

2-2 الهضاب



مقطع 15: للهضبة سطح منبسط تتعمق فيه الأودية (خريطة تمارة 50000/1)

تتكون الهضبة من أرض منبسطة أو شبه منبسطة أوديتها متعمقة أي أن سطح الهضبة لا يوجد عند مستوى الجريان ولكن في مستوى أعلى يشرف على هذا الجريان كما قد يكون الإشراف على سهول ومنخفضات، وتتكون الهضاب من الأشكال التضاريسية الآتية:

- **العنصر الهضبي** : وهو الجزء البارز بين واديين متعمقين.
- **الوادي المتعمق** : ويتكون من سفحين متقابلين شديدا الانحدار يتصلان عند قعر ضيق عموما.
- **المتون الهضبية** : وهو شكل تضاريسي مستطيل في الغالب ذو قمم محدبة ناتجة عن شدة تقطع سطح الهضبة أو سفوحها بفعل تقارب الروافد وتعمقها فيختفي الانبساط لذلك فهو مرتبط بالهضبة في أعاليه ولهذا الشكل الثالث جوانب سفحان يطلان على الأخاديد والشعاب وسفح ثالث يطل على الوادي الرئيسي.

- **الحافات أو هوامش الهضاب** : تشكل الحافة نهاية الهضبة وتظهر في شكل سفح يتصل بين سطحين منبسطين إحداها مشرف وهو سطح الهضبة والآخر مشرف عليه قد يكون سهل أو منخفض أو هضبة سفلى.

من جهة اخرى نميز بين الهضاب على مستوى الإرتفاع المطلق وعلى مستوى كثافة الشبكة المائية وتجزؤ السطح :

- **على مستوى الإرتفاع المطلق** يتم التمييز بين الهضاب السفلى التي لا يتعدى ارتفاعها بضعة عشرات من الأمتار (هضبة زعير) والهضاب المتوسطة التي تقاس ببضعة مئات من الأمتار، والهضاب العليا التي تصل ارتفاعاتها عدة مئات أو بضعة آلاف من الأمتار (النجود العليا). إلا أن الإرتفاع المطلق للهضبة ليس له نتائج مباشرة على شكلها السطحي ولا يؤثر وحده على الإستقرار البشري.
- **على مستوى الإرتفاع النسبي أو مدى تعمق الأودية** نميز بين هضاب بأودية قليلة العمق (بين 10 و 100 متر) فتكون السفوح قصيرة ذات انحدارات ضعيفة أو متوسطة وبين هضاب أوديتها عميقة بارتفاعات نسبية تعد بمئات الأمتار تظهر على شكل سفوح طويلة أو خنادق عميقة.

على مستوى كثافة الشبكة المائية نميز بين:

- **الهضاب المتماسكة**: ومن خصائصها تباعد الأودية وضعف تعمقها وقلة الروافد والإتساع الكبير للأسطح الهضبية وكل هذه الخصائص تجعل منها مجالات ملائمة جدا للإستقرار البشري والإستغلال الزراعي الكثيف. (سهل الشاوية)

الهضاب المجزأة : خاصيتها الأساسية تقارب هام لأوديتها وتعمقها وكثافة روافدها الثانوية وضيق العناصر الهضبية التي تأخذ أشكال محدبة وتتميز بكثرة

الهضاب الشديدة التجزيء : وتتميز بالغياب التام للعناصر الهضبية المسطحة بسبب التقارب الكبير للأودية وكثافة الروافد فتكون التضاريس عبارة عن متون شديدة التقطع مما يجعلها بيئة صعبة للإستقرار البشري (شياظمة).

الجبـال أراضـي عالـية شـديدة التجزئـة تمتاز بقمم حادة وسفوح شديدة الانحدار وأودية متعمقة، وتضم الجبال العديد من الأشكال التضاريسية منها التضاريس المشرفة أو القمم أو الأعراف، والمتون الجبلية والأودية المتعمقة ذات سفوح شديدة الانحدار والمنخفضات الجبلية :

-السفوح : تتجزؤ بسبب نشاط الجريان المائي وتعمق المسيلات والشعاب إلى

متون (تجزؤ السفوح) متوالية وكلما زاد تجزؤ السفوح وعنف انحدارها حد ذلك من فرص وإمكانات الإستقرار. الأودية : وتعرف تنوعا شديدا في اتساعها وشكل امتدادها. فهناك الأودية الواسعة حيث تتباعد السفوح المتقابلة بوجود قعور متسعة وتكون التضاريس آنذاك غير معطلة للنشاط البشري. وهناك الأودية الضيقة جدا حيث التقارب الكبير للسفوح المتقابلة وتكون عبارة عن خنادق بقعر ضيق تعيق الإستقرار البشري. - الأحواض والمنخفضات الجبلية : وتتميز بسطح شبه منبسط تحيط بها المرتفعات من جميع الجوانب وبالنظر إلى هذه الخاصية الطبوغرافية فهي تسمح بتركز بشري هام واستغلال فلاحي مكثف.

ويتم تصنيف الجبال حسب الإرتفاع المطلق أو الإرتفاع النسبي ومدى تقطع أو تجزؤ السفوح وضيق أو اتساع الأودية وشكل الأعراف حسب الأنواع الآتية:

الجبال العالية : وتتميز بارتفاعاتها المطلقة الهامة التي تفوق 2000 متر وتشكل الأعراف بها تضاريس صخرية شامخة شديدة الإنعراج وكثيرة التفرع وبكثرة الأجراف الصخرية والصخور العالية خاصة قرب القمم ، ويلاحظ طول السفوح وتدرج واضح على مستوى الغطاء النباتي والذي نجد تفسيره في التدرج المناخي بين العالية والسافلة ولهذه المعطيات انعكاس واضح على الإستقرار البشري وممارسة النشاط الزراعي الذي يقتصر على الأجزاء السفلى بالدرجة الأولى.

الجبال الوسطى الكتلية : تتميز بارتفاعات متوسطة تقل عن 1500 متر من خاصياتها الأساسية أن الإرتفاعات النسبية هامة أكثر من 400 متر على الأقل تكون السفوح بها شديدة التقطع وذات انحدارات عنيفة ضيقة على شكل خنادق أحيانا، أما القمم فتمتاز بحدتها وضيقها ، كل هذه الخصائص تجعل من هذا النوع من الجبال من أصعب البيئات أمام الإستغلال البشري.

الجبال الوسطى المهواة : تحوم الإرتفاعات المطلقة حول 1500 متر ، من خاصيتها الأساسية الإتساع الكبير للأودية والأحواض التي تشرف عليها أعراف ضيقة وقوسية الشكل في الغالب أما السفوح فقليلة التجزؤ مقارنة مع سفوح الجبال الوسطى الكتلية وبهذه الخاصية فهي لا تعرقل الإستقرار البشري بها.

الـجبال السفلى : وتسمى أيضا بالتضاريس التلية نظرا لارتفاعاتها المطلقة الضعيفة التي تتراوح بين 200م وأقل من 800م على العموم تمتاز بسيادة التلال والمتون وبتجزيئ شديد للانحدارات غير أن هذا لا يمنع من اتساع الأودية وانتشار الأحواض والمنخفضات الداخلية التي غالبا ما تستقطب السكان والأنشطة البشرية.