

الوحدة التعليمية الخامسة

القطاع الأرضي ووحدة دراسة الأرض

**Soil profile and soil
individual**

الأهداف

العناصر

- القطاع الأرضي
- تحديد عمق القطاع الأرضي .
- كيفية عمل القطاع الأرضي.
- وحدة دراسة الأرض.
- ملامح التمييز بين آفاق القطاع الأرضي مورولوجياً
- لون الأرض.
- قوام الأراضي.
- بناء الأراضي.
- التكوينات الجديدة .

القطاع الأرضي

الأرض تتكون من أكثر من صورة أو طور، هذه الخاصية تنعكس في صفة طبيعية هامة من صفات الأرض وهي صفة النفاذية **Permeability** والتي تكون إما موروثه من طبيعية ونوعية الصخر الذي تكونت عليه الأرض كالصخور الرسوبية، أو تكون مكتسبة وذلك أثناء عملية تكوين الأرض من الخر الأصلي كالصخور النارية مثلاً نتيجة لوجود هذه النفاذية أوالمسامية فإن الأرض تكتسب صفة أخرى أوتسلك مسلكاً هاماً وهو إمكانية تسرب الماء أي تحركة خلال هيكلها،

وتعتبر عملية تحرك الماء خلال جسم الأرض هي الركيزة الأساسية في إكتساب الأرض العديد من خواصها أثناء عملية تينها وحتى نضوجها، وكلنا يعلم ما للماء من أهمية خاصة في كل العمليات والتفاعلات الكيميائية والحيوية بالنسبة للأرض والنبات على السواء.

أي أن القطاع الأرضي وهو مقطع رأسي يبدأ من السطح وحتى مادة الأصل ويتكون من عدة آفاق تختلف في خواصها نتيجة لعمليات تكوين الأراضي وتربطها علاقة وراثية في أنها نشأت من مادة أصل واحدة ولهذا يطلق عليها آفاق وراثية **Genetical horizons** ولترتيب هذه الآفاق وتدرجها في الخواص ودرجة نضوجها أهمية خاصة في تحديد كثير من أنواع الأراضي، إلا أن إتفاقاً يكاد يكون عاماً بين المشتغلين بعلم الأراضي في ترتيب وتسمية هذه الآفاق على النحو التالي:

أفق A

وهو أفق الازالة **Eluvial horizon** أو أفق الغسيل، أو أفق النهايات الصغرى حيث تغسل وتنقل منه المواد على صورة مذيبات أو معقدات.

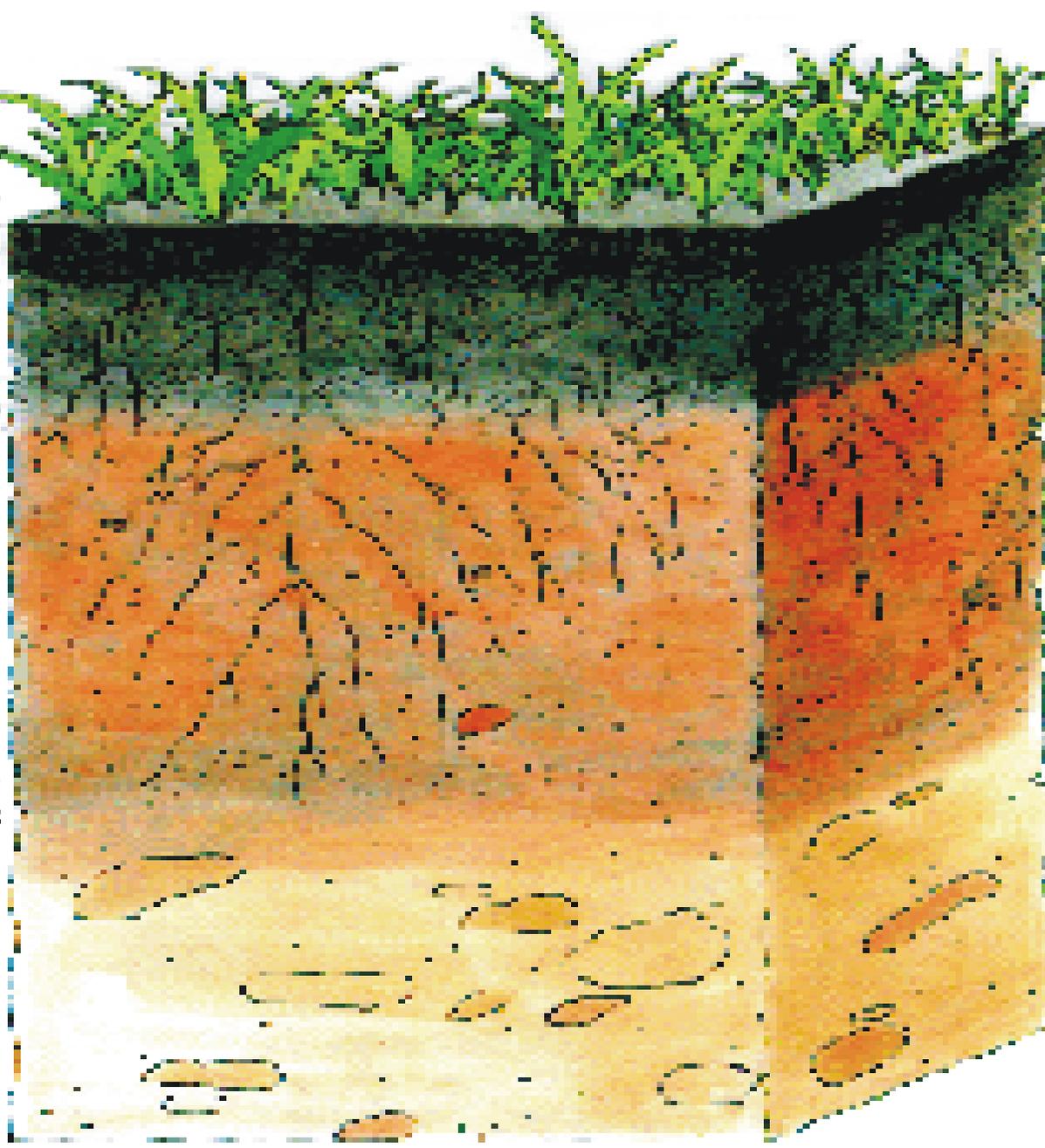
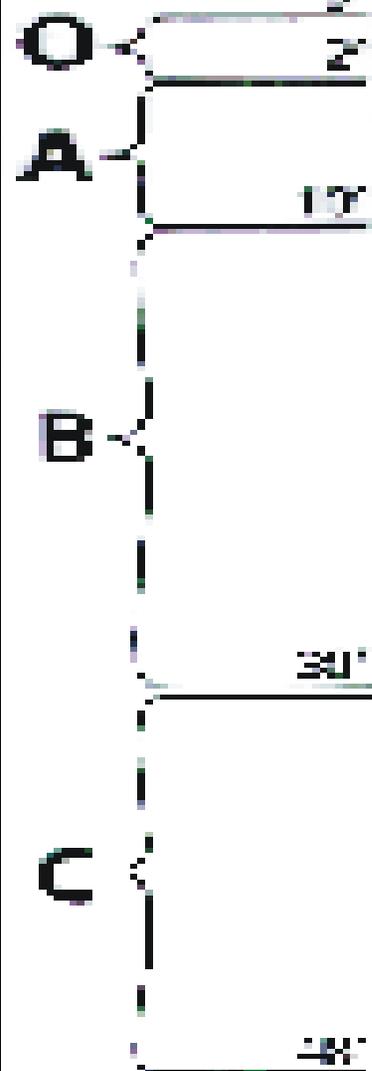
أفق B

وهو أفق التجميع أو الترسيب **Illuvial horizon** وهو أفق النهايات الكبرى حيث تتجمع المواد المنقولة من أفق A.

أفق C

ويعبر عنه مادة الأصل **Parent material** التي نشأت أو تكونت منها أو عليها هذه الأرض. ويمكن التعبير عن هذه الآفاق بيانياً وبطريق تتشابه مع التوزيع الطبيعي للآفاق، وذلك بأخذ صفة هامة ولتكن النسبة المئوية وبيان توزيعها مع العمق في الآفاق الرئيسية **Master horizons** للقطاع.

Horizons



كيف تحدد عمق القطاع الأرضي؟

القطاع الأرضي عبارة عن مقطع رأسي يبدأ من سطح الأرض وينتهي بالوصول إلى مادة الأصل والتي تثبت خواصها مع العمق، أو إلى مستوى الماء الأرضي **Ground Water Table** أو إلى عمق متر ونصف أيهما أقل، وحدود عمق القطاع هذه هي أكثر شيوعاً أو المتعارف عليها، ولكنها قد تختلف حسب نوعية الأرض أو الغرض من الدراسة. ففي معظم الدراسات البيدولوجية لا يكتفى عادة بهذا العمق حيث تتطلب الدراسة معرفة مستوى الماء الأرضي على ما تحته من طبقات وما يسودها من عمليات،

فكثيراً ما يكون مستوى الماء الأرضي غير ثابت، وكذلك يهتم البيدولوجي بمعرفة طبيعة الطبقة الصخرية من حيث تطابقها أو تغيرها حيث تعطي فكرة عن ظروف ترسيبها أو دورات التعرية التي مرت بها. في بعض أنواع الأراضي وخصوصاً أراضي المناطق الاستوائية التي تتصف بعمق قطاعها نظراً لنشاط عمليات تكوين الأراضي تحت مناخ تسوده درجة حرارة مرتفعة وأمطار غزيرة كما سيتضح ذلك في أراضي اللاتريت فيما بعد، يكون العمق أكثر من ذلك بكثير.

كيف يمكنك عمل قطاع أرضي؟

لدراسة قطاع أرضي يختار في مكان ممثل بقدر الامكان للمساحة المأخوذة فيها أو التي يمثلها ويحدد الاتجاه الأفقي بمساحة 1×1.5 متر تقريباً، وهذه المساحة تزداد كلما تطلب الزيادة عمق الحفر، حيث إنه كلما زاد العمق المطلوب عن 1.5 متر يجب أن يبدأ الحفر بمساحة أكبر تقل تدريجياً مع العمق المطلوب في أحد الجوانب لتمكن القائم بالحفر من أداء العملية بسهولة،

ويجب أن يكون أحد جوانب الحفر على الأقل مستقيماً في الاتجاه الرأسي حتى يمكن دراسة تمييز الأفاق وتحديد أعماقها الحقيقية، وكذلك لتصيره إذا لزم الأمر وكذا لأخذ عينات **soil samples** ممثلة لكل أفق، وفي العادة يكون هذا في الجانب المواجه للشمس.

ويلحظ أن العينات يجب أن تؤخذ ممثلة تمتماً للأفق وأن يبدأ أخذ العينات من أسفل لأعلى حتى لا تتلوث الأفاق السفلية بمحتويات الأفاق العلوية، ويكون ذلك بعد الانتهاء من وصف آفاق القطاع، وسيوضح ذلك بالتفصيل في الدراسة العملية والحقلية.

ويلاحظ أن عمق مستوى الماء الأرضي لا يحدد وقت الحفر مباشرة، ولكن يترك لفترة كافية حتي يتوازن مستوى الماء الأرضي مع المستوى العام في المنطقة يثبت، في العادة تحتاج هذه العملية إلى زمن يختلف وطبيعة قوام الأرض، ولكن يترك القطاع بعد الحفر لمدة ٢٤ ساعة تعتبر فترة كافية لمعظم أنواع الأراضي.

كما يجب ملاحظة أنه في كثير من الأحيان وخصوصاً في الأراضي المنزرعة أو الثقيلة يكون هناك مستوى ماء قريب نسبياً من السطح ولعمق محدود ويطلق عليه مستوى الماء الأرضي المعلق **perched water** وهذا المستوى لا يعبر عن عمق مستوى الماء الأرضي أي لا يحدد عمق القطاع، وإنما يؤخذ في وصف القطاع مورفولوجياً، ويستمر الحفر حتى ظهور مستوى الماء الأرضي الحقيقي في منطقة الدراسة.









وحدة دراسة الأرض : Soil Individual

عند دراسة أي أرض يجب ألا يكتفى بوصف وجهة القطاع في الاتجاه الرأسي فقط ولكن يجب أن تؤخذ ظروف سطح الأرض في الاعتبار من حيث الميل والشكل الطبوغرافي كل المظاهر الموجودة على السطح، أي لا يكتفى بدراسة الاتجاه الرأسي، ولكن من دراسة الاتجاه الأفقي أيضاً حتى تتكون صورة كاملة، أي تكون الدراسة لوحدة متماثلة تماماً لمساحة معينة في الاتجاهات الثلاثة (اتجاهين أفقيين واتجاه رأسي)،

وفي هذه الحالة نكون قد عبرنا بدقة عما
يسمى بوحدة الأرض Soil Individual تعبيراً حقيقياً
متكاملاً، ولا يكون التعبير عنها ممثلاً بالقطاع الأرضي فقط،
نما تكون الوحدة ممثلة بتعبير أدق وأشمل فيما يعرف
بالبيدون Pedon. **أي أن البيدون هو وحدة الأرض**
وليس القطاع.

حيث يعرف البيدون [انه أصغر وحده حجمية

يمكن أن يطلق عليها أرض، ويكون ممثلاً لوحدة الأرض تمثيلاً حقيقياً، حيث إنه درس في ثلاث اتجاهات، ويحدد عمقه في الاتجاه الرأسي القطاع السابق ذكره، وتتراوح مساحته السطحية ما بين ١ - ١٠ متر مربع تتوقف على درجة التماثل في الخواص، قد لا يكفي البيدون الواحد لتمثيل وحدة الأرض لكثرة الاختلافات فيها- ويحتاج الأمر لأكثر من بيدون لتمثيلها أو للتعبير عنها وهو تكون الوحدة ممثلة بعدد من البيدونات poly Pedon.

ومن هذا يتضح أن القطاع الأرضي أو بالتحديد إحدى
وواجهاته التي تدرس وتؤخذ منها العينات لا تعبر عن وحدة
الأرض، وإنما وحدة دراسة الأرض الحقيقية تمثل بالوحدة
الأشمل وهي البيدون.

وقد يفهم من ذلك وكما يظن البعض أن ذلك معناه عدم
أهمية القطاع الأرضي، ولكن يجب أن نوضح أن دراسة
خصائص هذه الوحدة الأرضية التي تمثل بالبيدون تشمل أو
تتطلب دراسة الاتجاه الرأسي الممثل بالقطاع الأرضي، أي أن
القطاع الأرضي هو أحد العناصر الهامة في تحديد خواص هي
الوحدة التي تمثل نوع أو مستوى تقسيمي معين من الأرض.

ملاحح التمييز بين آفاق القطاع الأرضى مورفولوجياً

- عملية تمييز الآفاق وتحديدھا تحتاج إلى خبرة معينة تقوم على استعمال بعض الخصائص المورفولوجية الهامة، وهذه الخصائص روعي في اختيارها عدة اعتبارات هامة وهي:
- أ- أن تسهل مشاهدتها أو تمييزها بالحواس الطبيعية للإنسان أو الوسائل المتاحة في الحقل.
 - ب- أن يكون لها دلالة عن حدوث عمليات تكوينية معينة.
 - ج- أن يكون منها أومن خلالها التأكد أو التوقع من سيادة أو وجود خصائص أوصفات معينة لهذه الأرض.
 - د- أن تكون من صفات الأرض المميزة . **Differentiation characteristics**

أهم هذه الخصائص أو الملامح المورفولوجية

١. لون الأرض : Soil colour
٢. قوام الأرض Soil texture
٣. بناء الأرض Soil structure
٤. التكوينات الجديدة New formation

لون الأرض : Soil colour

يعتبر لون الأرض محصلة حقيقية أو انعكاساً لكثير من صفات الأرض الطبيعية والكيميائية والحيوية والمعدنية، لذا يعتبر اللون من أهم الصفات التي تقوم عليها الدراسة المورفولوجية عموماً، ويمكن أيضاً من دراسة اللون معرفة أو التوقع مباشرة من نوعية عمليات تكوين الأراضي السائدة. وكذا تحديد مدى خصوبة هذه الأرض وبالتالي قدرتها الإنتاجية.

ويتحدد لون الأرض عموماً بوجود بعض المواد العضوية والمعدنية كالدبال وما ينتج عنه من أحماض عضوية ومن بعض الأكاسيد التي لها صفة الانتشار والتأثر الواضح بالظروف البيئية كأكاسيد الحديد، وبعض المعادن والأملاح الأخرى وكذا درجة رطوبة الأرض،

الحدود الدولية التي على أساسها تم دراسة مكونات أو عناصر اللون وبدرجاته المختلفة:

الهيو Hue: وهو تعبير عن موقع اللون بالنسبة لألوان الطيف المنظور.

قيمة اللون Value : أو درجة اللمعان وهي تصف أو تحدد موقع اللون ما بين اللون الفاتح light أو اللون الغامق أو القاتم.

درجة التشبع Chroma: وهي تعني درجة التشبع أو النقاء

التام وما بينهما. وقد أخذ أطلس شركة منسل Munsell كأساس دولي للمقارنة في إعطاء قيم هذه المكونات ومنها يمكن تحديد

وذكر اسم اللون، ويعرف هذا الأطلس المقارن باسم Munsell

Soil Colour Charts

٢- قوام الأراضي : Soil texture

يعبر قوام الأرض عن التوزيع الحجمي للحبيبات المكونة لهيكل الأرض أي بالنسبة لكل حجم من الحبيبات المكونة للأرض التي تختلف أحجامها والتي قسمت دولياً إلى أحجام متعارف عليها وهي الرمل والصلت والطين حيث وضعت مصطلحات تعبر عن وجود النسب المختلفة لهذه الأحجام الرئيسية. ويعتبر قوام الأرض من الصفات المميزة الهامة والتي تقوم عليها أو ترتبط بها كثير من صفات الأرض الهامة كالعلاقات المائية والهوائية ومقدرة الأرض على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية اللازمة للنبات.

وخاصية القوام رغم أهميتها القصوى فهي تعتبر من أسهل الخواص تقديراً في الحقل فيمكن بالعين المجردة أو باختبار الملمس، وذلك بأخذ عينة من الأرض وترطيبها بالماء ثم فركها بين أصابع اليد يمكن أن تحس بخشونة أو نعومة هذه العينة،

وبالتدريب على هذه العملية يمكن بسهولة تحديد الاسم التقريبي لها، وبالتالي وضع الفروق أو التمييز بين قوام الآفاق المختلفة في الحقل.

وينصح المبتدئين في إجراء هذا الاختيار بتقديره في الحقل ثم أخذ عينات لإعادة التقدير بالطريقة المعملية أي إجراء هذا التحليل الميكانيكي ثم مقارنة التسمية في الحقل بنتائج التسمية بالمعمل، وبتكرار هذه العملية عدة مرات وفي عينات مختلفة يمكن للشخص أن يكتسب القدرة على وصف هذه الصفة في الحقل مباشرة حيث إنها من أهم الصفات التي يعول عليها في كثير من دراسات الأراضي المختلفة سواء من الوجهة البيدولوجية أو الوجهة الأيدافولوجية.

بناء الأراضي: Soil Structure

وهو تعبير يقصد به كيفية ربط مجاميع حبيبات الأرض ببعضها وتركيبها في أشكال هندسية تتوقف على نوعية وأحجام الحبيبات، وكذا على كثير من خواص الأرض السائدة.

ويمكن مشاهدة ودراسة بناء الأرض عندما تجف الأرض، وتبدأ في التشقق أي تتفصل كلها في تراكيب وأشكال هندسية معينة، وبناء الأرض يرتبط بكثير من خواص الأرض الطبيعية، وكذا على خواصها الكيميائية فنجد مثلاً أن الأرض القلوية والتي يسودها كاتيون الصوديوم تتميز آفاقها تحت سطحية ببنائها العمداني أو المنشوري

Columnar or

prismatic

ويعكس البناء في كثير من الأحيان نوعية وطبيعة الرسوبيات فتتميز أغلب الترسيبات النهرية الثقيلة القوام والبحيرية ببنائها الطبقي **platy** وهكذا تعكس دراسة بناء الأرض كثيراً من خواصها الهامة.

وتختلف دراسة البناء عن كثير من الصفات الأخرى في كونها لا تعطي قيماً عددية مثل القوام،

ويصعب دراستها معملياً إلا باحتياطات معينة للمحافظة على وضعها الطبيعي أي بعد إثارته وإلا فقدت شكلها، فهي تعبر عن سلوك أو شكل معين يجب أن يميز ويدرس في مكانه الطبيعي وهو القطاع الأرضي.

ورغم أنها من الخواص الطبيعية الهامة إلا أن أفضل وسيلة لدراستها هي الدراسة المورفولوجية عندما تكون الطبقات والآفاق جافة بدرجة تسمح بحدوث التشققات ومعرفة اتجاهاتها، وبالتالي تعطي الاسم المناسب والمتفق عليه بين دراسة الأراضي.

-التكوينات الجديدة: New formation-

-

وقد يعبر عنها بالتكوينات الثانوية Secondary formations وهي التكوينات التي تحدث في القطاع نتيجة للعمليات البيدوجينية أو ما يعرف بعمليات تكوين الأراضي وهي تعبير عما استجد في هيكل الأرض من تجمعات أو تغيرات نتيجة لعملية النقل والترسيب والتخليق التي صاحبت عملية تمييز الآفاق، هذه التكوينات تختلف في تركيبها الكيميائي وفي أشكالها وأحجامها وألوانها، وهي عموما تشمل الأملاح السهلة الذوبان ككلوريدات وكبريتات القواعد الأرضية والأملاح القليلة الذوبان كالجبس، والأملاح الغير ذائبة تقريبا ككربونات الكالسيوم والمغنسيوم، وأيدروكسيدات الحديد والألومنيوم، وأكاسيد المنجيتز والسليكا، والمواد الدبالية..... إلخ.

هذه المواد تتكون في القطاع نتيجة لعمليات تكوين الأراضي السائدة أو الطارئة، وتعتبر التكوينات الجديدة من أدق الأدلة المورفولوجية التي تعكس ظروف تكوين أراضي ما وما صاحبها من تطور في مراحل تكوينها المختلفة، كما أنها إذا وجدت تعتبر من أدق وسائل أو ملامح التمييز بين آفاق القطاع المختلفة حيث تجب كل ما سبقها من صفات أو ملامح وان كانت تتجمع في وقت واحد أحياناً حيث يكون لها لوناً مميزاً، وقد يكون لها قواماً مميزاً، وبالتالي يكون التمييز واضحاً ودقيقاً.

ولكل مكون من المكونات السابقة صورته وأشكاله
المورفولوجية الخاصة والتي يمكن التعرف عليها في الحقل
بسهولة فقد توجد على شكل أغشية **Films** أو
قشور **Crusts** كالأملح الذائبة، أو توجد على شكل عروق
Veins كالجبس أو تجمعات بأحجام وأشكال مختلفة
كتجمعات كربونات الكالسيوم **Lime concretions** أو
تجمعات الحديد **Iron concretions** وقد تظهر على هيئة
ألسنة **Tongues** هابطة كما في المواد الدبالية.

وقد لا تظهر هذه التكوينات بصورة مميزة، وإنما تكون متداخلة بين حبيبات الأرض لقلتها فتعمل كمواد لاحمة للحبيبات فتعطيها صلابة أو تماسكا، ويمكن الاستدلال على وجودها باستخدام سكينه خاصة بدراسة الأرض أو مطواة فنجد أن الآفاق التي تحتوي عليها تبدي نوعاً من المقاومة يختلف عن تلك الآفاق التي لا توجد بها هذه المواد، وكثيراً ما تستخدم هذه الوسيلة للتمييز بين آفاق القطاع وخصوصاً في الأراضي التي تحتوي على نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم التي تسمى بالأراضي الجافة كمعظم أراضي الصحراء الغربية،

وأحياناً تستخدم لتمييز آفاق الأراضي الطبيعية التي يصعب تمييز الألوان بها، حيث تبدي الآفاق التي يحدث بها الترسيب لحبيبات الطين نوعاً من المقاومة قد لا يظهر بالعين المجردة ويعبر عن هذه الخاصية في كثير من الأحيان بخاصية Compactness.

هذه الخواص السابقة هي من أفضل وسائل تمييز آفاق القطاع، نظراً لسهولة ملاحظتها ودراستها باستخدام الوسائل الحسية، وكذا لأهميتها وارتباطها بمعظم خواص الأرض الأخرى، حيث إنها تبدي معلومات يمكن أن تعطي صورة شبه متكاملة عن ظروف وطريقة تكوين هذه الأرض، ويلاحظ أن استخدام واحدة أو أكثر من هذه الخواص يتوقف على مدى وضوح الاختلافات بينها في الآفاق، وهنا يكون التمييز أوضح وأدق ما يكون، وقد تستخدم خاصية واحدة أو خاصيتين حسب درجة وضوحهما، وقد لا يظهر أي من هذه الخواص وبالتالي نلجأ لخاصية التماسك أو خاصية التشكيل **Consistency** وهي تعبر عن مقاومة الأرض لقوى التشكيل الواقعة عليها وستدرس معملياً.

قد نلجأ في بعض الأحيان لاستخدام خواص أخرى كالمسامية **Porosity** ، أو خاصية توزيع الجذور أو أي خاصية يلجأ إليها الدارس وكل هذه الخواص الأخيرة تعتبر دلائل تميز ضعيفة. وفي النهاية أن لم توجد أي خاصية يمكن بها تمييز الآفاق فبالطبع لا تكون هناك أي آفاق مميزة، وهذا دليل على أن عملية تكوين أو تطوير القطاع ما زالت في بدايتها، أي أن الأرض ما زالت حديثة **Recent soil** إذا كانت تقع في ظروف مناخية أو بيئية تسمح بتطوير القطاع أي تميزه إلى آفاق، أو يمكن أن تكون أرض ناضجة أو قريبة للنضوج تحت ظروف مناخية جافة بحيث تكون الأرض متوازية مع ظروفها البيئية التي لا تسمح بتطور القطاع لأكثر من ذلك لعدم توافر عامل النقل والترسيب من أفق لآخر. وهو الماء كما هو الحال في كثير من الأراضي الجافة. وتتضافر الخواص السابق ذكرها في تأثيرها على نفاذية الماء في القطاع الأرضي.

