العوامل الإحيائية و انتقال المادة داخل الحميلة البيئية

إذا كانت العوامل التربوية و المناخية تحدد توزيع الكائنات الحية في المحيى الذي يستضيفها ، فإن تجمعها و تواجدها في نفس المكان يفرض عليها نشوء عدد من العلاقات بينها ، فما طبيعة هذه العلاقات ؟ و ما هي نتيجتها ؟

1- الكشف عن بعض أنواع العلاقات:

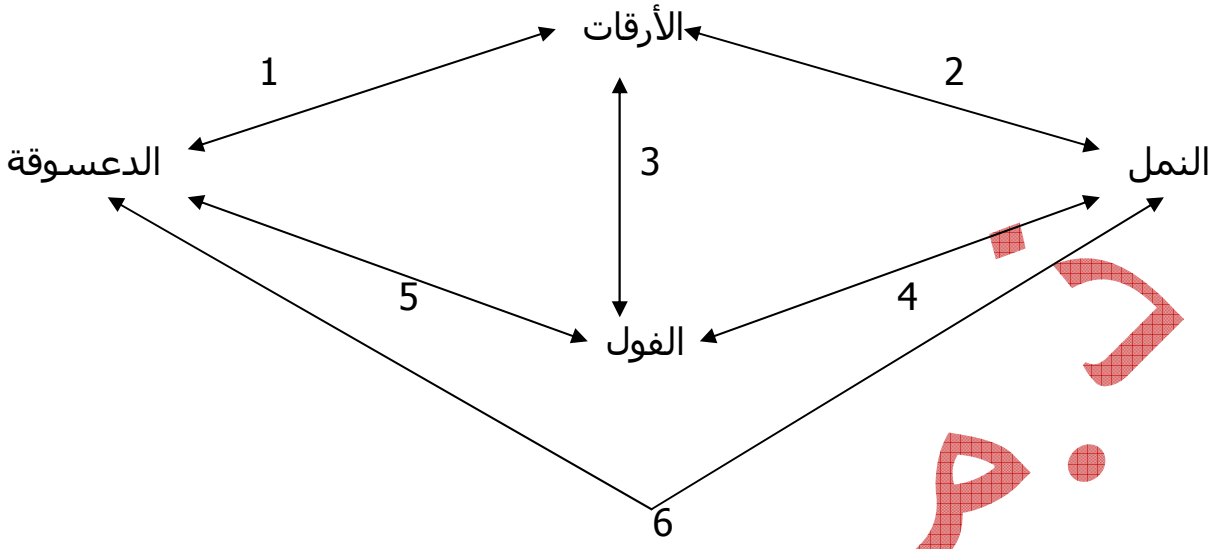
1-1- دراسة أمثلة:

في الطبيعة يمكن ملاحظة المشهد التالي : أرقات تمتص نسغ سيقان نبتة الفول ، بينما يسرع خلفها النمل و يأخذ في امتصاص برازها ، و يحرص بذلك على تنظيفها و حمايتها ، لتحديد نوع العلاقة بين النمل و الأرقات و نبتة الفول ، ننجز التجربة التالية:
نأخذ سيقان الفول الحاملة للأرقات ، و نوزعها إلى مجموعتين :
*المجموعة 1: تم عزلها عن النمل
* المجموعة 2 : وضعت مع النمل
إثر ذلك تم تسجيل الملاحظات التالية :
* أرقات المجموعة 1 عرفت نموا بطيئا ، و تكاثرا قليلا ، فأعطى الفول منتوجا جيدا
* أرقات المجموعة 2 تنمو و تتكاثر جيدا فيضيع محصول الفول.

1- حدد نوع العلاقة بين الفول و الأرقات ؟ بين النمل و الأرقات ؟ و بين الفول و النمل ؟
2- تتغذى يرقات الدعسوقة على 20 إلى 40 أرقة يوميا ، و تستهلك الدعسوقة البالغة أكثر من 200 أرقة في اليوم : ما نوع العلاقة بين الدعسوقة و الأرقات ؟

3- معتمدا على الخطاطة التالية ، حدد أنواع العلاقات التي تشير إليها الأرقام أسفله ؟

ذ: محمد أزقاح



د: محمد القماح

الحل :

1- العلاقة بين نبتة الفول و الأرقات :
تستفيد الأرقات و تتضرر نبتة الفول : علاقة تطفل

العلاقة بين الأرقات و النمل :
يستفيد الجانبان : علاقة تعاون

العلاقة بين نبتة الفول و النمل :
لا يستفيدات مباشرة من بعضهما و لا يتضرران : علاقة حياد

2- العلاقة بين الدعسوقة و الأرقات :
تستفيد الدعسوقة و يقضى على الأرقات : علاقة افتراس

3-

العلاقة	نوعها
1	افتراس
2	تعاون
3	تطفل
4	جياد
5	حياد
6	حياد

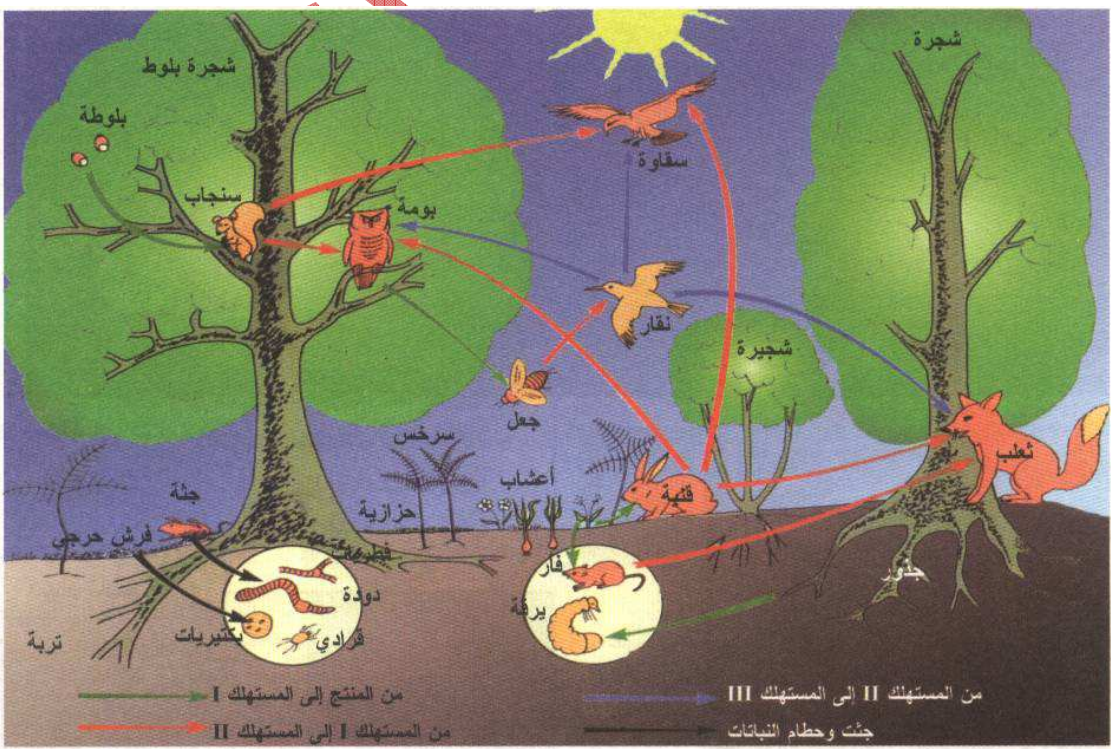
3-1- استنتاج:

تمثل العلاقات بين الكائنات الحية عوامل بيئية تحدد توزيع الكائنات الحية ، فالمفترس لن يتواجد إلا حيث توجد فريسته ، و المتطفل لن يوجد إلا حيث يوجد عائله.
يمكن أن تكون هذه العلاقات داخل نوعية intra spécifique تجمع بين أفراد من نفس النوع أو بينوعية interspécifique تجمع بين أفراد من نوعين مختلفين، نميز عدة أنواع من العلاقات:

- الافتراس: prédation يستفيد المفترس و يقضى على الفريسة
- التطفل: parasitisme يستفيد المتطفل و يتضرر العائل
- التكافل : symbiose يستفيد الجانبان (أحدهما مرئي و الآخر مجهري)
- التعاون : coopération يستفيد الجانبان (كلاهما مرئي أو كلاهما مجهري)
- التعايش: commensalisme يستفيد أحد الشريكين أما الآخر فلا يستفيد و لا يتضرر
- الحياد: neutralisme لا يتضرر و لا يستفيد أحد
- التنافس : compétition يتضرر الجانبان
- الرمية : saprophytisme يتغدى الكائن الحي على بقايا كائن آخر

3-1- مفهوم السلسلة الغذائية و الشبكة الغذائية:

تمثل الوثيقة التالية كائنات حية داخل حمبلة بيئية غابوية ، ترتبط فيما بينها برابطة التغذية:



إعتمادا على الوثيقة و على معارفك :

1- أعط تعريفا للسلسلة الغذائية ؟
2- استخرج من الوثيقة نموذجين لسلسلة غذائية؟

3- حدد دور كل عنصر من عناصرها ؟ ماذا تستنتج ؟
4- هل السلاسل الغذائية داخل هذه الحميلة مستقلة عن بعضها ؟ماذا تستنتج؟

الحل :

1- السلسلة الغذائية هي مجموعة من الكائنات الحية المرتبطة مع بعضها بعلاقة تغذية بحيث تتغذى كل حلقة من السلسلة على التي قبلها و تصبح غذاء للتي بعدها

2- عشب ⟵ أرنب ⟵ ثعلب

عشب ⟵ جعل ⟵ نقار ⟵ سقاوة

3- تبدأ السلاسل الغذائية بالنباتات ، تتميز النباتات بقدرتها على القيام بوظيفة التركيب الضوئي التي تنتج المادة العضوية انطلاقا من المواد المعدنية و الطاقة الضوئية ، بفضل امتلاكها لصبغة اليخضور (**نباتات يخضورية**) ، لذلك تسمى النباتات اليخضورية التي تبدأ السلاسل الغذائية **بالمنتج producteur** الذي ينتج المادة العضوية لنفسه ، فهو ذاتي التغذية autotrophe.

في المستوى الثاني نجد حيوانا عاشبا herbivore لا يمكنه القيام بوظيفة التركيب الضوئي ، لذلك يجب عليه الحصول على المادة العضوية جاهزة باستهلاك المنتج ، لذلك يسمى الحيوان العاشب **بالمستهلك من الدرجة الأولى consommateur primaire**

في المستوى الثالث و ما بعده نجد حيوانا لاحما canivore لا يمكنه القيام بوظيفة التركيب الضوئي ، لذلك يجب عليه الحصول على المادة العضوية جاهزة باستهلاك المستهلك الذي قبله ، لذلك تسمى هذه الحيوانات اللاحمة **بالمستهلكين من الدرجة الثانية ثم الثالثة فما فوق** حسب طول السلسلة الغذائية .

يوصف جميع المستهلكين العاجزين على إنتاج المادة العضوية **بغير ذاتي التغذية hétérotrophes .**

و بالتالي نستنتج أن الهدف من السلسلة الغذائية هو انتقال المادة العضوية من المنتج إلى المستهلكين .

4- داخل الحميلة البيئية لا توجد سلسلة مستقلة عن باقي السلاسل الغذائية ، فهي تلتقي في بعض حلقاتها .

هذا التشابك بين السلاسل الغذائية يكون **شبكة غذائية** .

النمر مستهلك من الدرجة الثانية فما فوق

ذ.محمد الفكاري

4- تدفق المادة و الطاقة داخل الحمولة السئية:

خلال عملية التغدية و عبر حلقات السلسلة الغذائية تتدفق المادة العضوية القابلة للأكسدة إلى طاقة .

1-2 – انتقال المادة :

لنتتبع انتقال المادة عبر السلسلة الغذائية التي يمثلها الجدول التالي :

الحلقات	الكتلة الحية ب Kg
بلانكتون حيواني	250
سردين	37
إنسان	0.25
تنة	3.7
بلانكتون نباتي	1000

1- أنجز أطول سلسلة غذائية ممكنة ؟
2- أحسب مردودية الإنتاجية بين كل مستويين من السلسلة؟
3- قارن مختلف المردوديات المحسوبة ؟ ماذا تستنتج ؟
4- أنجز هرم المادة لهذه السلسلة ؟

الحل :

1- أطول سلسلة عذائية :

بلانكون نباتي ⟵ بلانكتون حيواني ⟵ سردين ⟵ تنة ⟵ إنسان

2- حساب مردودية الإنتاجية أو المادة بين كل مستويين ، و ذلك بقسمة كمية المادة للمستوى (المادة المنتجة) على كمية المادة للمستوى الذي قبله (المادة المستهلكة) ضرب 100 .

$$\text{المردودية بين البلانكتون الحيواني و النباتي} = \frac{\text{كمية المادة في البلانكتون الحيواني}}{\text{كمية المادة في البلانكتون النباتي}} \times 100$$

$$= \frac{250}{1000} \times 100 = 25\ \%$$

د: محمد القمح

المردودية بين السردين و البلانكتون الحيواني = كمية المادة في السردين / كمية المادة في البلانكتون الحيواني X 100

= 37 / 250 X 100 = % 14.8

المردودية بين التنة و السردين = كمية المادة في التنة / كمية المادة في السردين X 100

= 3.7 / 37 X 100 = % 10

المردودية بين التنة و الإنسان = كمية المادة في الإنسان / كمية المادة في التنة X 100

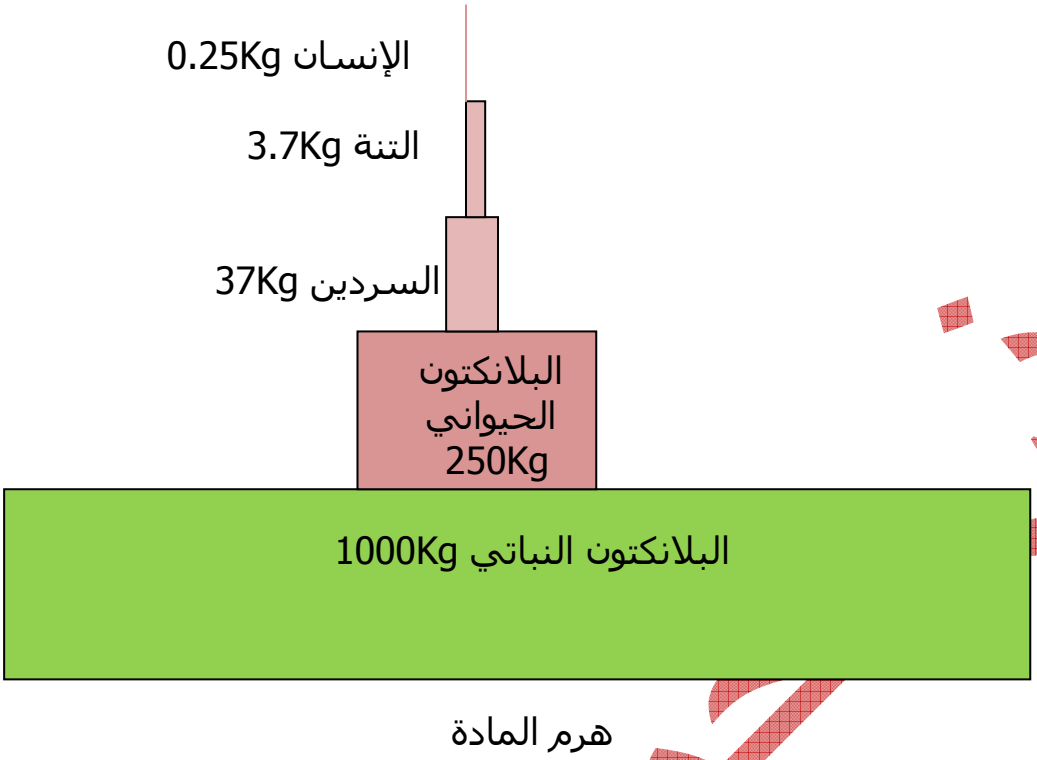
= 0.25 / 3.7 X 100 = % 6.75

ملحوظة : قد تظهر 0.25 Kg عند الإنسان غريبة لكنها تعني أن إنتاج 0.25 Kg من المادة عند الإنسان تتطلب استهلاك 3.7Kg من التنة سنويا

3- تتغير مردودية المادية بين كل مستويين ، وتنخفض كلما انتقلنا من المنتج نحو المستهلكين لتصل أدنى قيمة عند أعلى مستهلك
أعلى مردودية للمادة تكون عند الاستهلاك المباشر للمنتج

4- يتم تمثيل هرم المادة بوضع مستطيلات ذات ارتفاع ثابت ، و مساحة كل مستطيل تتناسب و كمية المادة المخزونة في المستوى ، مثلا المستطيل الذي سيمثل البلانكون النباتي أصغر 4 مرات من المستطيل الذي سيمثل البلانكتون الحيواني :

د: محمد الفتاح



هرم المادة

2-2- انتقال الطاقة:

يمثل الجدول التالي إنتاجية منابع Silver spring من حيث الطاقة:

المستويات	المنتجون	المستهلكون I	المستهلكون II	المستهلكون III
الطاقة ب $Kcal/m^2/an$	20810	3368	383	21

1-أحسب مردودية إنتاج الطاقة بين كل مستويين؟
2- قارن مردوديات الطاقة المحسوبة ؟ ماذا تستنتج؟
3- أنجز هرم الطاقة لهذه الحميلة البيئية؟

الحل :

1- حساب مردودية الطاقة بين كل مستويين ، و ذلك بقسمة كمية الطاقة للمستوى (الطاقة المنتجة) على كمية الطاقة للمستوى الذي قبله (الطاقة المستهلكة) ضرب 100 .

ذ: حمد أقمار

المردودية بين المنتجين و المستهلكين I = كمية الطاقة في المستهلكين I / كمية الطاقة في المنتجين X 100

= 3368 / 20810 X 100 = % 16.2

المردودية بين المستهلكين I و المستهلكين II = كمية الطاقة في المستهلكين II / كمية الطاقة في المستهلكين I X 100

= 383 / 3368 X 100 = % 11.3

المردودية بين المستهلكين II و III= كمية الطاقة في المستهلكين III / كمية الطاقة في المستهلكين II X 100

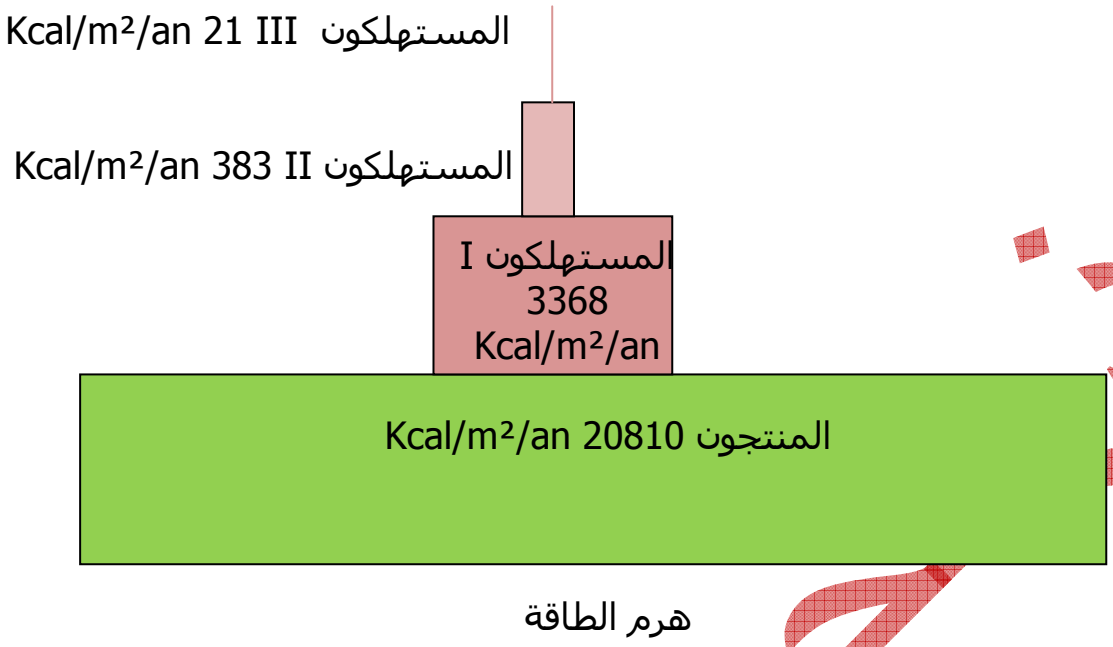
= 21 / 383 X 100 = % 5.48

2- تتغير مردودية الطاقة بين كل مستويين ، وتنخفض كلما انتقلنا من المنتج نحو المستهلكين لتصل أدنى قيمة عند أعلى مستهلك
أعلى مردودية للطاقة تكون عند الاستهلاك المباشر للمنتج

مردودية المادة أعلى من مردودية الطاقة

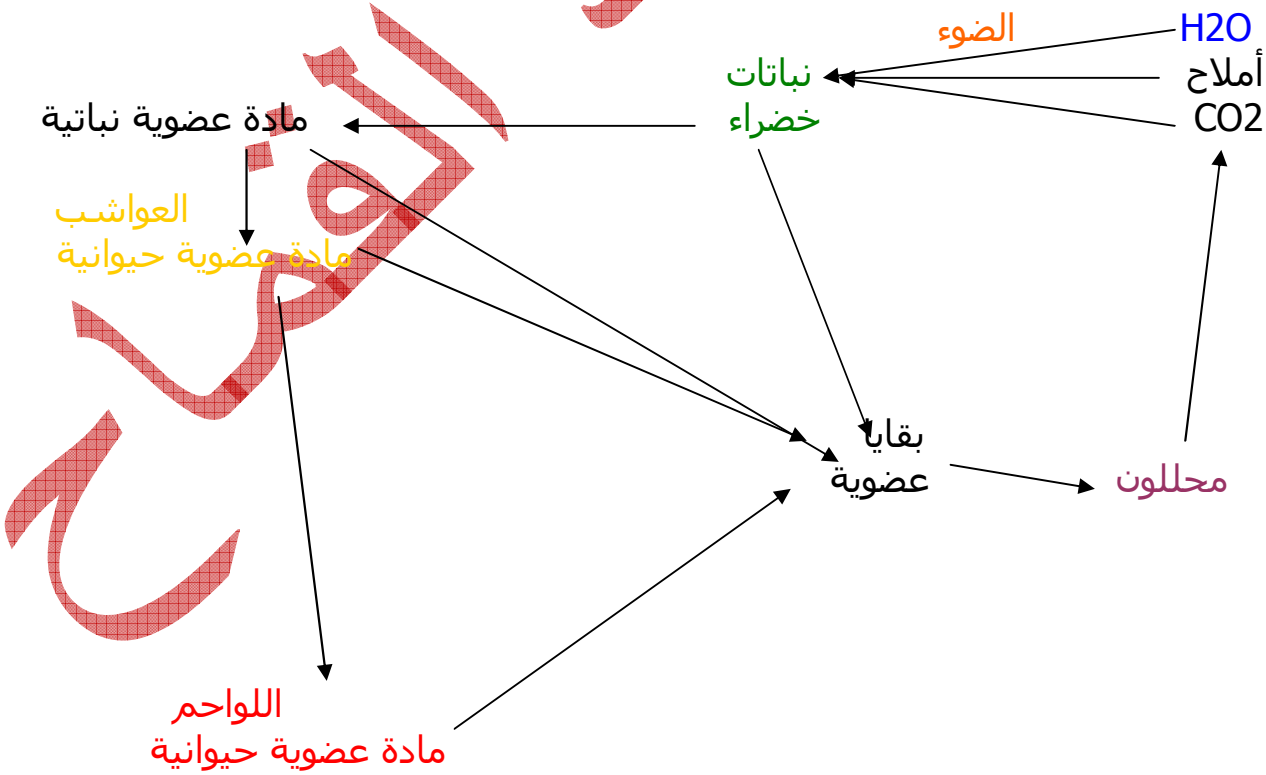
3- إنجاز هرم الطاقة :

د: محمد اقمارح



هرم الطاقة

3-2- استنتاج: دورة المادة



5- نشأة و تطور الحميلة البيئية:

يتطلب نشوء و تطور بيئية عشرات إلى مئات السنين و ذلك عبر سلسلة من المراحل:

- ظهور الصخرة الأم و تعرضها لعوامل الحث و تنبت أول النباتات عليها
- تكون طبقة دقيقة من التربة و ظهور طبقة من النباتات العشبية
- زيادة سمك التربة و الذبال و وظهور الطبقة الشجيرية
- ظهور الطبقة الشجرية و تكون غابة

بالموازاة مع تطور الطبقات النباتية يستضيف الوسط عددا من الكائنات الحيوانية ، فتنشأ بينها وبين باقي مكونات الوسط علاقات مختلفة .
عندما تصل مكونات الحميلة البيئية حالة التوازن تسمى ذروة climax .