الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة القبة ــ الجزائر
قسم التكوين عن بعد

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure Kouba – Alger
Département de Formation à Distance

دروس في البيئة مــوجهة لــطلبة

العــلوم طــبيــعية

البيئة العامة والجغرافيا الحيوية

من إعداد الأستاذة

ي سلام **أستاذةعلم البيئة بالمدرسة العليا للأساتدة – القبة–**

yasminasellam@yahoo.fr

2009/2008

المقدمة

اولا: تاعاريف

1- العامل البيئي

2- قانون الحد الأدنى

3- السيعة البيئية

4- مفهوم النظام البيئي

ثانيا: العوامل البيئية غير الحية

2- 1- العوامل المناخية

2- 1-1 الضوء

2- 1-2 دراجات الحرارة

2- 1-3 العامل المائي

2- 1-4 عامل الرياح

2- 1-5 عامل الثلوج

2- 2- التأثيرالمشترك لعناصر المناخ

2- 3- عوامل التربة

ثالثا: العوامل البيئية الحية

3- 1-العوامل الحية في نفس النوع

3- 2- العوامل الحية بين الأنواع

رابعا: تحويل المادة في الأنظمة البيئية

4- 1- السلسلة الغذائية

4- 2- الشبكة الغذائية

4- 3- المستوى الغذائي

4- 4- الأهرام البيئية

4- 5- الإنتاج وتحويل الطاقة في الأنظمة البيئية

4- 6- الدورات البيوجيوكيميائية

4- 6- 1- دورة الكربون

4- 6- 2- دورة الماء

4- 6- 3- دورة الأزوت

خامسا: الجغرافيا الحيوية

5- 1- الأنظمة البرية

5- 2- الأنظمة البيئية الخاصة

5- 3- الأوساط المائية

5- 4- المناطق الرطبة في الجزائر.

مقدمة

أول من استعمل كلمة علم البيئة هو العالم الألماني (Haeckel 1868).

مند قرنين او ثلاثة أرتفع عدد سكان الأرض و تزايدت طلباتهم للغذاء و للمواد الأولية،فأثرو بالسلب على مناطق واسعة من الكرة الارضية.

أستغل الإنسان موارد الأرض دون دراية بالقوانين التي تتحكم فيها أدى الى كوارث حقيقية.

في القرن الماضي.

فرض علم البيئة نفسه كعلم مستقل له اهميته في الحفاظ على الأرض للأجيال المستقبل.

I تعاريف

العلوم البيولوجية حسب Dajoz 1971 على مستويات ، اصغرها الجزيئ و هو مستوى البيولوجيا الجزيئية بعدها تأتي الخلية وهو مستوى علم الخلية (cytologie) ، مستوى الأعضاء هو الفزيولوجيا(Physiologie)، مستوى الفرد يهتم به علم التشريح و التصنيف (morphologie,anatomie et systématique) . العشائر ، الأنظمة البيئية و الكوكب الحي هو مستوى علم البيئة (Ecologie).

علم البيئة من النحية اللغوية هو علم المسكن (ecos) = مسكن و (logie) = علم.

علم البيئة له عدة تعاريف بإمكان الطالب البحث و الإطلاع عليها.

ينقسم علم البيئة الى :

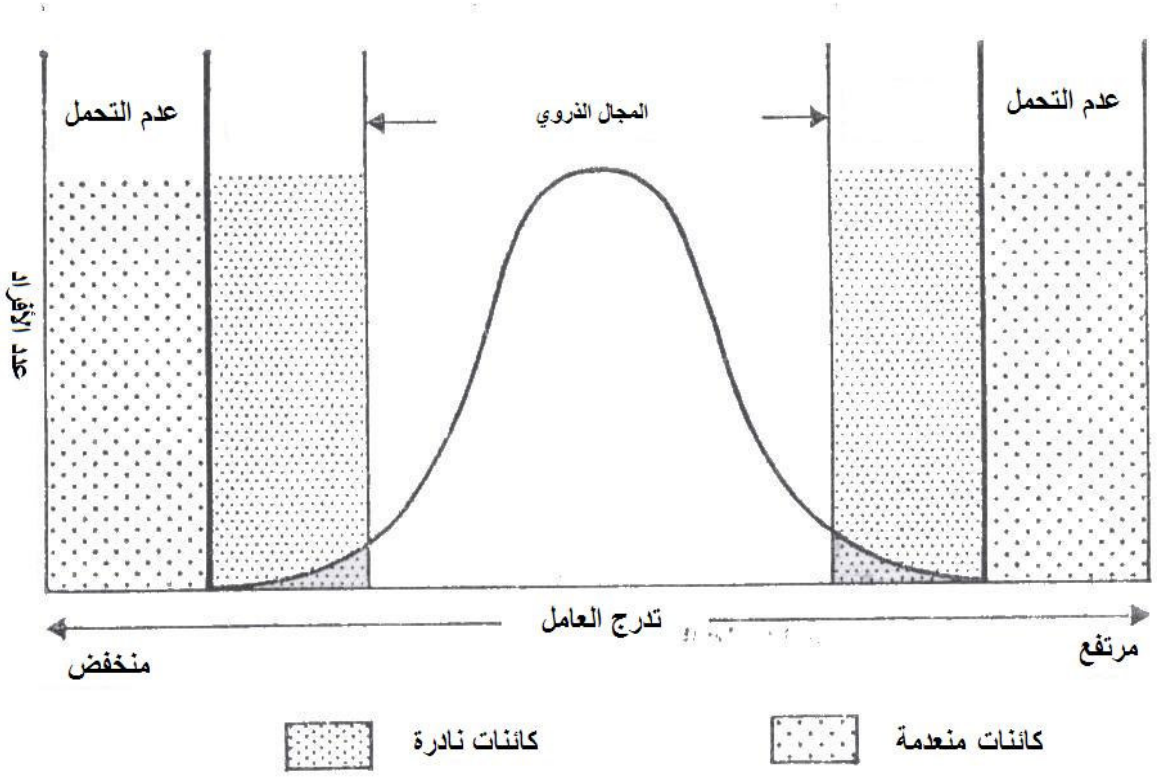
علم البيئة الذاتية (autoécologie)، يختص دراسة العلاقات بين الفرد و وسطه.

علم البيئة الجماعية (biocénotique ou synécologie) يخص دراسة العلاقات بين مجموعة من الأنواع ووسطها.

1العامل البيئي : كل كائن حي يخضع في وسطه إلى تأثيرات عدة: مناخية، ترابية، كيميائية وحيوية (ناتجة عن تأثير كائن حي آخر).

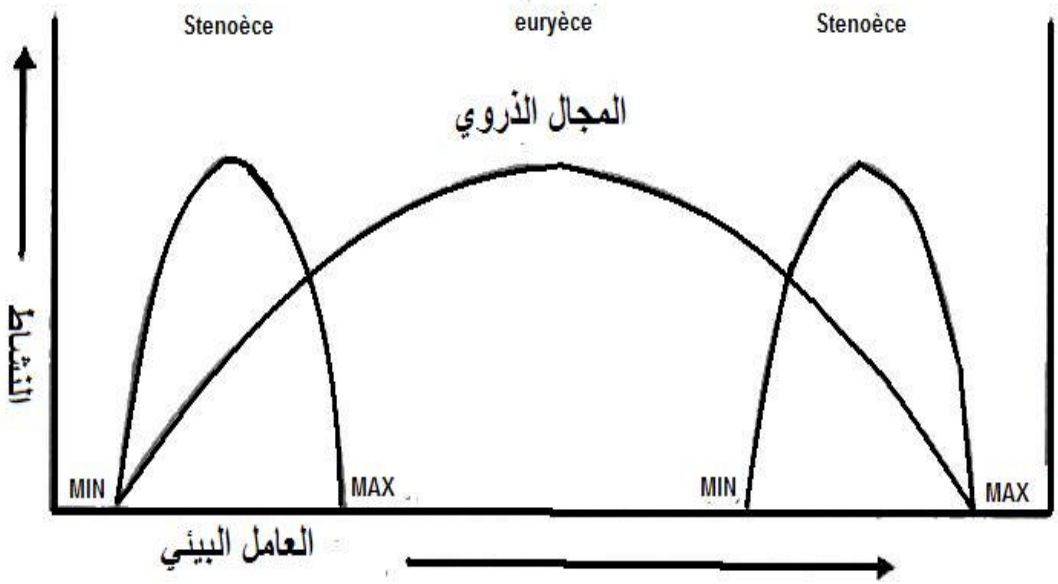
العامل البيئي هو كل عنصر من الوسط ذو **تأثير مباشر** على الكائنات الحية في مرحلة على الأقل أو عدة مراحل من دورة حياتها.

2 قانون الحد الأدنى: يطلق عليه حاليا أسم قانون العامل البيئي المحدد، هو ذالك العامل الفيزيائي أو الكيمائي أو الحيوي الذي يؤدي إلى توقف نمو الكائن الحي مع توفر جميع العوامل الأخرى اللازمة للعيش.



شكل:1 القنون العام لحدود التحمل.

3 السيعة البيئية: (La valence écologique) هي مدى تحمل الكائن الحي للتغيرات العوامل البيئية غير الحية. كائن حي ذو سيعة بيئية ضعيفة لا يتحمل إلا تغيرات محدودة للعوامل البيئية ويسمى بـــ:Stenoèce،



الشكل 2 : درجات الحرارة مثال عن السيعة البيئية .

الكائن ذو السيعة الواسعة يتحمل تغيرات كبيرة لتلك العوامل و يسمى euryèce.
إذا طبقت هاذه المفاهيم لعامل الحرارة أو الملوحة أو التغذية يقال عنها على التوالي :eurythermes أو sténothermes. euryhalines أو sténohalines euryphages او sténophages
السيعة البيئية يمكنها ان تتغير لنفس النوع حسب مرحلة تطوره.

4 مفهوم النظام البيئي

Biocénose + biotope = écosystème

النظام البيئي هو وسط حيوي + مجمع حيوي
النظام البيئي (Ecosystème) مسطلح أخترع من طرف العالم Arthur Tansley في عام 1935
المجمع الحيوي (biocénose) مصطلح أطلقه (Mobicus 1877) على مجموعة من الكائنات الحية الحيوانية و النباتية متأقلمة في وسط محدود جغرافيا.
المجمع الحيوي تحت التأثير المباشر لظروف الوسط.
النظام البيئي هو الوحدة الأساسية لعلم البيئة، لأنها تأخذ بعين الإعتبار الكائنات الحية، الوسط، العلاقات المتبادلة بينهما و حتى العلاقات المتبادلة بين افراد المجمع الحيوي.
النظام البيئي يأخذ مساحات متغيرة :

- نظام بيئي دقيق (micro écosystème) جدع شجرة ميتة مثلا.
- نظام بيئي متوسط (mesoécosystème) غابة او بحيرة
- نظام بيئي كبير (macro écosystème) محيط او قارة

وضع حدود دقيقة بين نظام بيئي وآخر بجواره غير ممكن في الطبيعة.
المنطقة الإنتقالية بين نظامين بيئيين مجاورين تسمى (écotone) ، يتراوح عرض هذه المنطقة من بعض الأمتار(micro écosystème) إلى عشرات
الكلوميترات (macro écosystème).

تنقسم العوامل البيئية الى قسمين :
1- العوامل البيئية غير الحي ،الناتجة عن تأثير الوسط (le biotope)
2- العوامل البيئية الحية ، الناتجة عن تأثير المجمع الحيوي(la biocénose)

II العوامل البيئية غير الحية

تشمل هذه العوامل بالدرجة الأولى عوامل المناخ ثم عوامل التربة و أخيرا العوامل المائية.

12 عوامل المناخ: مناخات العالم متعددة، العوامل المسئولة على هذا التنوع هم خطوط العرض و وضعية القارات.

البلدان الحارة تتوزع حول خط الاستواء و البلدان الباردة تتواجد حول القطبين.

البلدان ذات المناخ الجاف تتواجد داخل القارات و البلدان ذات المناخ الرطب تتواجد على السواحل. نحدد عدت مناخات حسب توزيع الحرارة و الأمطار خلال السنة.

المناخ يعرف بالمناخ الجهوي ان كان يخص منطقة واسعة او جبل و يسمى (macroclimat) .المناخ يمكن ان يكون محلي ان كان يخص واجهة جبل،او منطقة قليلة الإتساع (mesoclimat) المناخ يمكن ان يكون خاص جدا، اي على مستوى الكائن الحي. يسمى هذا المناخ (microclimat ou écoclimat).

العوامل المناخية التي تلعب دورا بيئيا معروفا هي الضوء ،درجات الحرارة ، الرطوبة و الماء.

الغلاف الجوي و المناخ

التدفق الشمسي هو المصدر الوحيد للطاقة في الأرض، هو الدي يحدد كمية الضوء و درجات الحرارة و بالتالي المناخات. التدفق الشمسي يفقد كمية كبيرة عند عبوره الغلاف الجوي ،بفعل الإنعكاس و الإمتصاص .

الغلاف الجوي مكون من عدد من الطباقات الغازية

50% من التدفق الشمسي يصل سطح القارات و المحيطات و يحرك الكتل الهوائية في الجو محددا المناخات. الحركة الجوية و البحرية تتحكم في توزيع المناخات في العالم.

تحويل الطاقة في الغلاف الجوي له حركة افقية (حسب خطوط الطول و خطوط العرض)

و حركة عمودية (حسب الأرتفاع). مجموع هذه الحركات يسمى بالخلايا.

112الضوء: كل الطاقة التي تصل الى الأرض مصدرها الشمس (قسم ضئيل مصدره الحرارة الباطنية للأرض). تكون هذه الطاقة على شكل إشعاعات ذات أطوال موجة مختلفة تخترق الغلاف الجوي بكميات غير متساوية.

الأرض تستقبل:

أ- **الضوء المرئي** الذي طول موجته بين 3900 إلى 7700 A° .

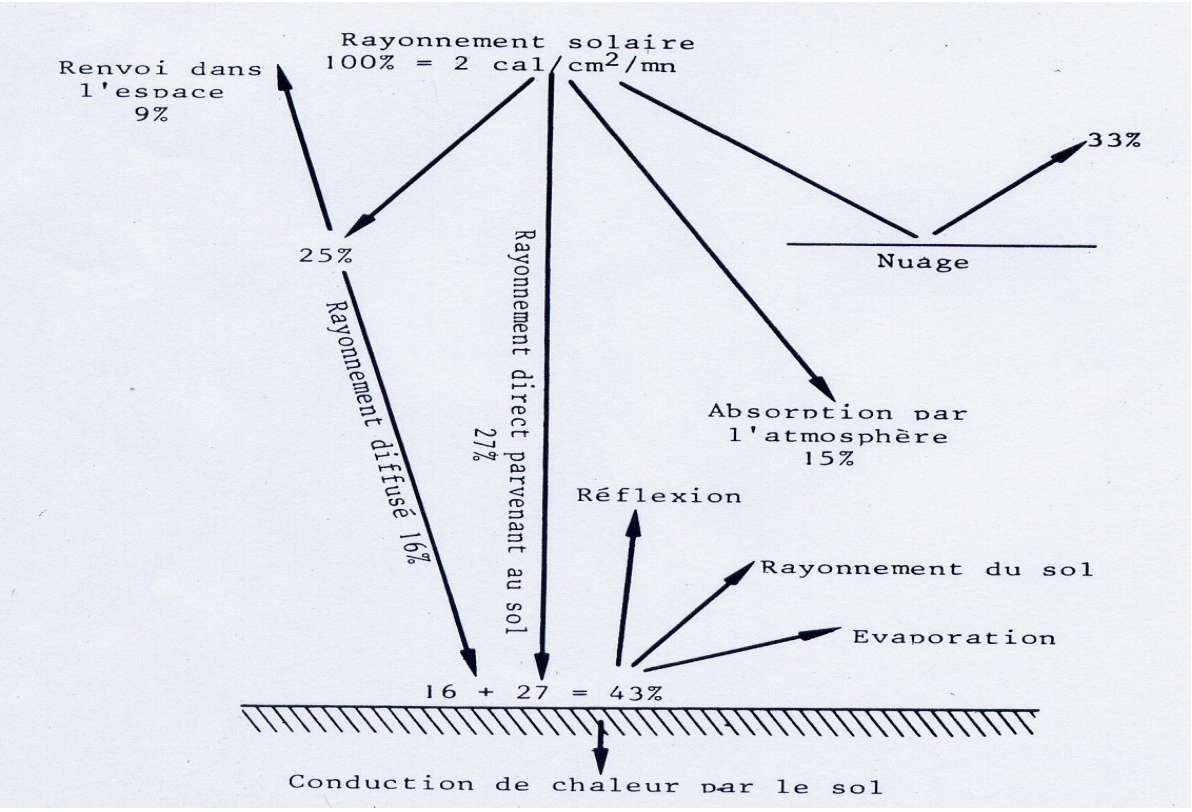
ب- **قسم ضئيل من الأشعة فوق البنفسجية** (UV) ذات طول موجة قصيرأقل من 2500A°

ت- **الأشعة ما تحت الحمراء:** هي عبارة عن حرارة ، طول موجتها كبير $2,4.10^4$ A°

ث-**امؤاج الراديو** ذات اطوال موجة كبيرة جدا أكثر من 10^6 A°.

قسم من الطاقة المستقبلة من طرف الأرض يعكس من قبل السحب و تعاد الى الكون. قسم آخر يمتص من طرف بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي و يساهم في تسخين الهواء.قسم على شكل إشعاع فوق بنفسجي يمتص من طرف طبقة الأوزون.

ما تبقى من الإشعاع الشمسي يصل الأرض على شكل ضوء مباشرو ضوء مبعثر.



الشكل3 : التدفق الشمسي

البعثرة تحدث بطريقتين :

-عن طريق الجزيئات الغازية الجوية(هذا ما يعطي اللون الأزرق للسماء).

- عن طريق الجزيئات الصلبة الجوية (هاذا ما يعطي اللون الرمادي او الأبيض على المدن الكبيرة).

كمية الطاقة او الضوءالتي تصل الى الأرض تتأثربـــ :

- طول النهار(حسب الفصول)(photopériode)
- زاوية سقوط أشعة الشمس(حسب خطوط العرض)
- شفافية الهواء(حسب نسبة تلوث الهواء)

تأثير الضوء على الكائنات الحية:

يؤثر الضوء بيئيا بشدته،بطول موجته، بمدته و اتجاهه. النباتات على قسمين حسب كمية الضوء اللازمة لنشاط يخضوري ذروي :

نباتات محبة للضوء (héliophiles).

نباتات محبة للظل (sciaphiles) او (ombrophiles).يمكن لدرجة حب الضوء أن تتغير بالنسبة للنبات الواحد حسب مراحل دورة حياته.

النباتات المحبة للنهار الطويل او مدة ضوء طويلة تسمى (nyctipériodiques)

النباتات المحبة للنهار القصيراو مدة ضوءقصيرة تسمى (héméropériodiques)

الإزهارعند النبات ظاهرة تتحكم فيها مدة الإضائة.

عند الحيونات مدة الإضائة (photopériode) تؤثر عن طريق ظهور دورات بيولجية هي:

تطابق التكاثر مع الفصل الملائم و الدخول في السبات الضوئي(diapause) في الفصل غير الملائم.

الكائنات الحية التي لا تحب الضوء المباشر والشديد تعتبر ذات إنجذاب ضوئي سالب (phototactisme négatif). أما الكائنات التي تبحث عن الضوء المباشر و الشديد تعتبر ذات إنجذاب ضوئي موجب (phototactisme positif)

212 درجات الحرارة : الحرارة عامل المناخ الأكثر اهمية لأنه يأثر على مجمل العماليات الأستقلابية للكائنات الحية، بالتالي تحدد توزيع الكائنات الحية و المجمعات الحيوية في الكوكب الحي.

المجال الحراري الذي تكون فيه الحياة ممكنة محصور بين°c(− 200 و + 100) مجال التحمل لمعضم الكائنات اصغر بكثير و يكون من°c − 60 الى + 60.°c

مثال على حشارة آكلة للخشب(Scolytes)

المجال الحراري	النشاط
−15 إلى +50	حي ولكن لا ينشط
+5 إلى +40	نشاط واضح
+18 إلى +29	نشاط أمثل

بالنسبة لهاذه الحشارات دراجات حراره أقل من (-15°c) حراره قاتلة دنيا(température létale minimale) و حرارة أكثر من +50 تعتبر حرارة قاتلة قسوى.(Température létale maximale)

تأثر درجات الحرارة بقيمها الدنيا ، القسوى أو المتوسطات السنوية.

التغيرات الحرارية التي تطرؤ على الوسط تؤثر بطرق مختلفة على الكائنات الحية:

الكائنات التي تتحمل تغيرات واسعة تدعى Eurythermes.الكائنات التي لا تتحمل إلا التغيرات الطفيفة في درجات الحرارة تدعى Sténothermes .

مثال: الكائنات القطبية تعتبر sténothermes froids

الكائنات الإستوائية تعتبر sténothermes chauds

الكائنات ذات حرارة الجسم ثابتة تدعى homéothermes

أما النباتات و الحيونات ذات الحرارة المتغيرةحسب الوسط ينتمون إلى poïkilothermes

أ- دور دراجات الحرارة في توزيع الكائنات الحية:

تلعب درجات الحرارة الدنيا دورا في توزيع الكائنات الحية جغرافيا. لا يتواجد الكائن الحي في المناطق ذات الحرارة الدنيا اقل من ما يتحمل اي توزيعه نحو القطبين محدود. نبات *(Rubia peregrina)* لا يتجاوز الخط المتساوي الحرارة +4°c

كما تلعب درجات الحرارة القسوى دورا في توزيع الكائنات الحية جغرافيا.لا تتواجد الكائنات الحية في المناطق ذات الحرارة القسوى اكثرمن ما تتحمل اي توزيعه نحو خط الإستواء محدود.

الأيل القطبي **(Alces alces)** لا يتحدى خط العرض 10° نحو خط الأستواء هروبا من درجات المرتفعة التي لا يتحملها.

في بعض الحالات ،الحرارة ***المتوسطة*** هي التي تحدد توزيع الكائن الحي.

ذبابة النوم *Glossina palpalis* موجودة في المناطق المدارية الأفرقية أين المتوسط الحراري السنوي لا يقل على 20c° . هذا ما يعيق إنتشارها نحو الشمال، اين المعدل السنوي أقل بكثير.

الزيتون *Olea europea* لا يتحمل حرارة متوسطة اقل من 12 c° بالتالي حدوده الشمالية هي جنوب اروبا

ب- دور الحرارة في تشكيل أنماط بيولوجية : النمط البيولوجي حسب Raunkiaer

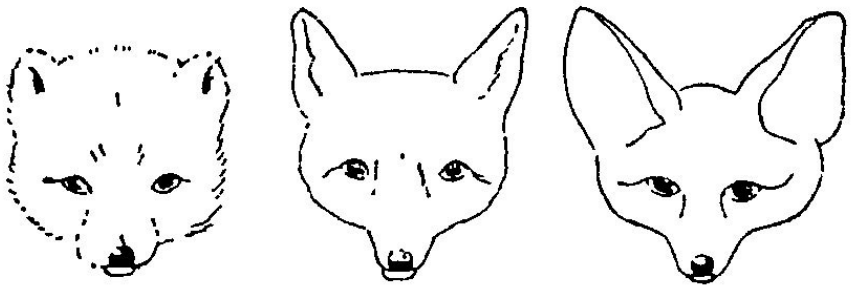
(Les types biologiques) هو شكل مرفلوجي نتيجة عيش الكائن الحي في ظروف معينة من الحرارة.

قسم Raunkiaer (عالم نبات دانماركي) النباتات حسب الحلول التي تتخدها لحماية براعمها في الفصل البارد.

الجدول: I الأنماط البيولوجية

النمط البيولوجي	الوصف
Les épiphytes	نباتات تستند على نباتات اخرى و لا تملك جذور في الأرض
Les phanérophytes	معضم نباتات من هاذ النمط براعمه على مسافة م0.25 إلى 2م عن سطح الأرض (أشجار شجيرات)
Les chaméphytes	البراعم على مسافة اقل من 0.25م من سطح الأرض تحفظ من طرف طبقة الثلج
Les hémicryptophytes	مباشرة فوق الأرض تحفظ البراعم بالذبال و الثلج
Les cryptophytes – géophytes - hydrophytes	ينعدم القسم الهوائي و تبقى البراعم على درنات او جذمورات او بصلات
Les thérophytes	نباتات حولية تموت في الفصل البارد لا تبقى منها إلا البذور

ج-دور الحرارة في تحديد الشكل عند الحيونات :



الشكل: 4 تغير حجم الأذنين حسب تغيرات درجات الحرارة.

التكيفات المرفولوجية عند الحيونات تظهر بأشكال مختلفة ،احسن مثال لها في الشكل السابق يتغير حجم الأذنين عند الثعلب حسب الوسط الذي يعيش فيه

- الثعلب القطبي (*Alopex lagopus*) الأذنين صغيرتان
- الثعلب الأروبي (*Vulpes vulpes*) الأذنين أكبربقليل .
- الثعلب الصحراوي (*Fennecus zerda*) أكبر الأذن لأنها تلعب دور المبرد

حجم الأذن يتغير مع خطوط العرض التي تتحكم في درجات الحرارة.

التكيفات الفزيولجية مع الحرارة المنخفضة تتمثل خاصة في تغيرات في الإستقلاب (metabolisme) الثديات الإستوائية ترفع من إستقلابها في درجة حرارة تساوي 25°c و في حدود 10°c ترفعه ثلاثة مرات، في حدود 0°c تموت.

الحيونات القطبية لا تبدأ في رفع إستقلابها إلا في حدود 30°c- .

مقاومة درجات الحرارة المرتفعة تكون بخفض الإستقلاب و رفع فقدان الحرارة عن طريق تمدد الاوعية (vasodilatation) و التعرق.

التكيفات البيئية مع تغيرات الحرارة تتمثل في سلوكات تتخذها الحياونات في وسطها مثل غمر النفس في التربة من درجات الحرارة المرتفعة او الحياة الليلية.

312 العامل المائي:

المادة الحية مكونة في قسمها الكبير من الماء. الخلايا مكونة في نسبة 70 إلى % 90 من الماء.يشكل التزود بالما مشكلة بيئية بالنسبة للكائنات الحية البرية.

توزيع الأمطار غير متساوي جغرافيا في الكوكب الحي.المعدل السنوي للامطار يحدد توزيع الكائنات الحية في العالم.

تنقسم الكائنات في العالم الى : stenohygriques كائنات لا تتحمل فروقات كبيرة في كميات الماء المتوفرة لها.

Euryhygriques كائنات تتأقلم في اوساط قليلة الماء او كثيرة الماء.

الكائنات تنقسم إلى كائنات برية،برمائية و مائية.

بالنسبة للنباتات هناك انماط بيولوجية تحددها نسبة الماء المتوفرة.

الجدولII : تأثير الماء على الأنماط البيولوجية

الكائن الحئ	رطوبة الوسط
Xérophiles	وسط جاف
Mésophiles	فترة جافة و فترة رطبة
Hygrophiles	وسط رطب جدا
Amphibies	الوسط مائي على فترات
Hydrophiles	وسط مائي

الكائنات الحية و الماء

تكتسب الحيونات الماء عن طريق :

- الشرب عند الكائنات التي تشرب
- الماء الموجود في الغذاء يشكل مصدرا معتبر لبعض الحيونات الصحراوية.

هذه الحياونات لا تشرب أبدا و تكتفي بهذا المصدر للماء.

- دخول الماء عبر الجلد عند البرمائيات.هذا الماء يشكل نسبة معتبرة من الماء الكلي للجسم.
- إستعمال ماء الإستقلاب عن طريق أكسدة الدهون. عند الجمل مثلا.

تفقد الكائنات الحية ، الماء عن طريق التعرق، التبخر، التنفس و التبول. في المناطق الفقيرة في الماء، تحافظ الكائنات الحية على محتوياتها المائية بعدة طرق.

- عدم نفاذية الجلد
- تخفيض التبول او طرح بول مركز جدا.
- الهروب من المناطق الجافة و اللجوء الى مناطق اروى عن طريق الهجرة.

412 الرياح: تأثر الرياح بطريقة غير مباشرة، ترفع او تخفض من درجات الحرارة، ترفع من حدة التبخر و النتح و بالتالي لها قدرة في تجفيف الوسط. الرياح القوية تعرقل نمو الأشجار و كل النباتات.تعطي الرياح السائدة اشجار على شكل **العلم** لأن الأغصان تأخذ الإتجاه المعاكس لأتجاه الرياح السائدة.

الشكل 5 : تأثير الرياح على شكل الأشجار

512 الثلوج:عامل بيئي له اهمية كبيرة في المناطق القطبية و الجبلية. الطبقة الثلجية ذات القدرة العازلة تحمي النباتات و الحيوانات الموجودة تحتها، من البرودة. درجات حرارة الهواء تنخفض الى (-50°c) في القطب بينما تصل (+20°c) تحت طبقة الثلج.

22 التأثير المشترك لعوامل المناخ

العوامل المناخية في الطبيعة لا تأثر كل واحد على حدى، بل تؤثر كلها في نفس الوقت و بطريقة متداخلة. في الأنظمة البيئية تأثيرعاملا الحرارة – الرطوبة هي العلاقة المناخية الأساسية.عدة علماء تطرقوا للعلاقة الموجودة بين الحرارة و الأمطار و علاقتهم المتداخلة بوضع دلائل و مؤشرات بيئية تفرق بين الأوساط.

كمية الأمطار المتساقطة ليس لها نفس المعنى المناخي و البيولوجي.
إذا كانت لمنطقتين نفس كمية الأمطار و حرارتين مختلفتين فالمنطقة الأبرد تكون ارطب لأن التبخر فيها يكون بطيئ. المنطقتين مختلفتين بيئيا.
مؤشر الجفاف (Indice d'aridité de De Martonne) علاقة بسيطة وسهلة الإستعمال.

$$I=P/T+10$$

P : الأمطار السنوية بالملم
T : متوسط الحرارة السنوية بالدرجة المئوية.
كل ما ارتفعت قيمة I كل ما كان المناخ ارطب.
يستطيع الطالب ان يحسب I لعدت محطات ان حصل على قيم الأمطار و الحرارة ويقارن بين البيئات.
بإمكان الطالب ان I لكل الشهور حتى يحدد الشهور الجافة.
العالمين (Bagnouls et Gaussen) يعتبرون الشهر جاف إذا أمطاره بالملم أقل من ضعف حرارته المتوسطة بالدرجة سيلسوس. $P \leq 2T$ و يقترحان إنجاز منحنيات (diagrammes ombrothermiques) للحصول عليها نضع في محور السينات الشهور
الأمطار على اليمين في محور السينات.
الحرارة (بسلم ضعف سلم الأمطار) على اليسارفي محورالسينات.
يعتبر المناخ جافا بيئيا عندما يكون منحنى الحرارة فوق منحنى الأمطارو بالكس يعتبر المناخ رطب بيئيا إذا كان منحنى الأمطار فوق منحنى الحرارة. في الشكل 6 توزيع المنحنيات حسب مقطع شمال جنوب من اروبا إلى وسط إفرقيايبين لنا المناخات الجافة. كل مناخ فيه فترة جافة لا تقل على ثلاثة أشهرمناخ متوسطي و يعتبربيئيا جافا.

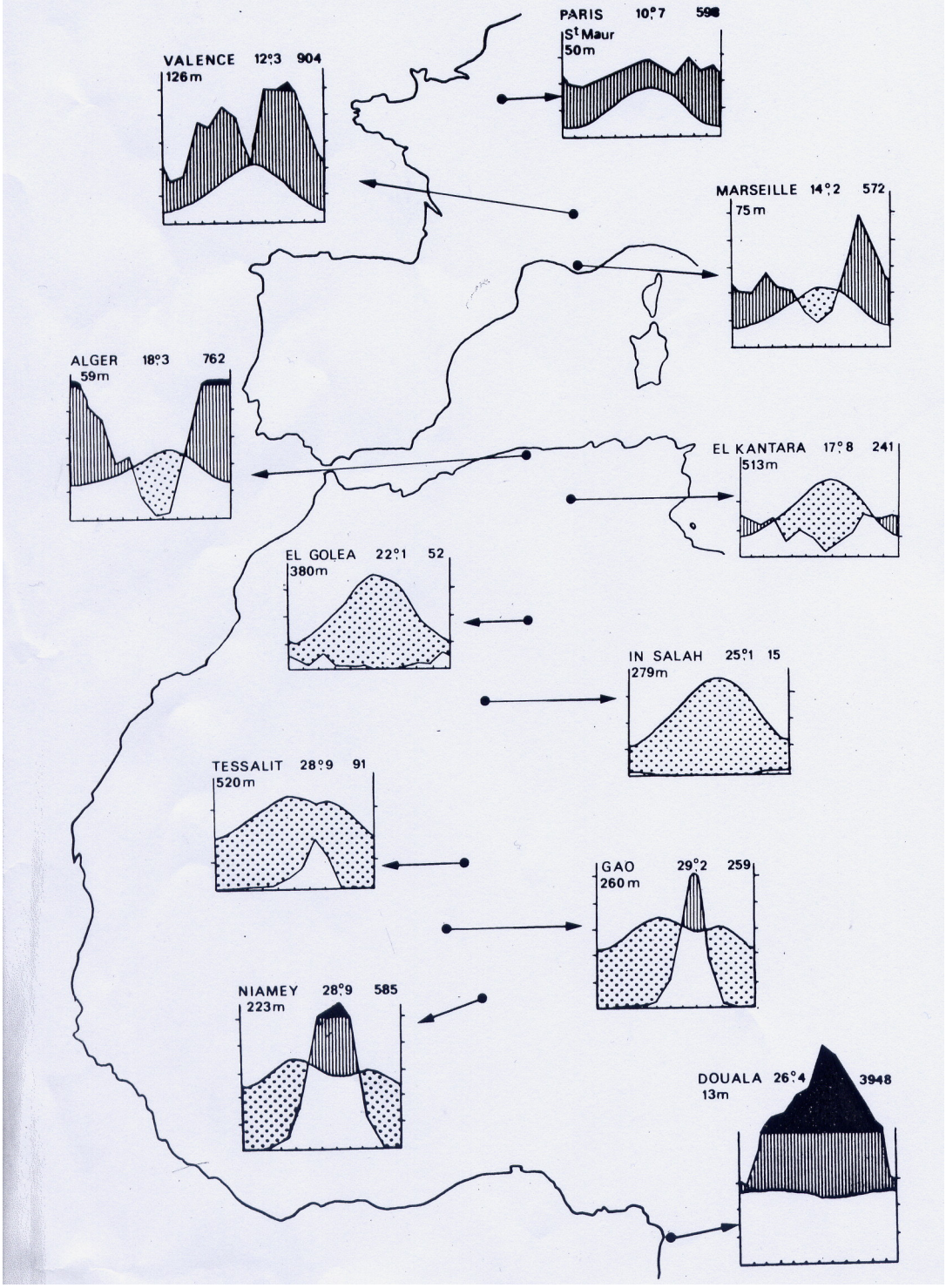
Emberger عند دراسته للمناخ المتوسطي اقترح العلاقة التالية لحساب الدليل المطر– حراري (Q_2)

$$Q_2= 1000 \times P/ (M+m/2) (M-m)$$

أو بإختصار

$$Q_2 = 2000P/M^2-m^2$$

P = المعدل السنوي للامطار
M = معدل درجات الحرارة القسوى لأحر شهربوحدة الكلفين (Kelvin).
m = معدل درجات الحرارة الدنيا لأبرد شهر بوحدة الكلفين (Kelvin).
إستعمال هذا الدليل سمح لمؤلفه تقسيم المناخ المتوسطي الى انماط بيئية (Bioclimats) بدلالة الغطاء النباتي.
في مخطط (Digramme) تظهر البيومناخات التالية:الرطب، الشبهرطب، الشبه جاف، الجاف و الصحراوي.



الشكل6 : العلاقة بين عناصر المناخ

طريقة أخرى لتقسيم المناخ تعتمد على الموازنة المائية اي اكتساب الماء عن طريق الأمطار و فقدانه عن طريق التبخ و النتح.

إكتساب الماء يقاس عن طريق الأجهزة في محطات الرصد الجوي، أما فقدانه يحسب بعدة طرق:

(Penmann, Turc et Thornthwaite) نتطرق الى قانون Thornthwaite

$$ETP = 1,6(10t/I)^{a} \times C$$

ETP = التبخر نتح معدل الماء المتبخر بالملم

t = درجات الحرارة المتوسطة للفترة المدروسة

I = مؤشر حراري يساوي مجموع مؤشرات حرارية(i) لي 12 شهر.

$$(t/5)^{1,514} = i$$

C = ثابت بدلالة خطوط العرض.

$$0,49 + I \times 1,79.10^{-2} + I^{2} \times 7,71.10^{-5} - I^{3} \times 6,75.10^{-7} = a$$

بعد الحساب او الحصول على قيم ETP تحديد الأنماط المناخية عن طريق قانون (Transeau)

$$i = P/ETP$$

كل ما كان i صغيرا كان المناخ جافا

المناخ	i = P/ETP
جاف جدا(hyperaride)	$i \leq 0,03$
جاف(aride)	$0,03 < i < 0,20$
شبه جاف (semi aride)	$0,20 < i < 0,50$
شبه رطب (sub humide)	$0,50 < i < 0,75$
رطب (humide)	$i > 0,75$

في البلدان المعتدلة الأمطار تفوق التبخر و يكون i أكبر من 1 أما في البلدان الجافة الأمطار اصغر من التبخر و i أصغربكثير من 1 و النباتات لا توجد إلا في مواقع تجمع الماء.

23 عامل التربة

عامل التربة لا يؤثر مباشرة على الكائنات الحية ،.يغير هذا العامل تأثيرات الماء، الرطوبة درجات الحرارة و توفر الغذاء المعدني. تؤثر التربة بخصائصها الفيزيائية و الكيميائية.

الخصائص الفزيائية:

أ ميل: التربة المائلة اجف من التربة المسطحة لصرفها الكبير للماء

ب العمق: التربة العميقة توفر رطوبة و مادة عضوية أكثر من التربة غبر العميقة.

ج حجم جزيئات التربة:التربة ذات الجزيئات الكبيرة أجف من التربة ذات الجزيئات الدقيقة و هذا لعدم إحتفاظها بالماء.

الخصائص الكيميائية:

أ الPH : تتوزع النباتات في الترب حسب ميولها للوسط القاعدي ام الحامضي

نبات *Pinus halepensis* (الصنوبر الحلبي) محب للكلس اي محب للوسط القاعدي الذي يوفره الكلس.

نبات *Quercus suber* (البلوط الفليني) محب للسيليس اي محب للوسط الحامضي الذي توفره السليس

ب الملوحة : إذا كانت التربة غنية بالملح (Na cl) تنمو فيها نباتات محبة للملوحة و تنفر منها النباتات الحساسة لهذا العنصر.

III العوامل الحية

13 العوامل الحية في نفس النوع (Homotypiques)

هذه العلاقات متعددة و متنوعة اهمها:

مفعول المجموعة (Effet de groupe) هو المفعول الدي يؤثر به افراد من نفس النوع على بعضهم البعض.هو مفعول إجابي يعود بالمنفعة على كل افراد المجموعة.يحصل هذ المفعول بين فردين الى آلاف الأفراد. ينتج عنه سرعة نمو العشيرة اي زيادة عدد الأفراد،بزيادة نسبة الولادات، البحث الجماعي عن الغذاء،الدفاع عن النفس و عن الصغار.نصل ادن الى مفهوم **العدد الأدنى للافراد (la population minimale)** مثلا:قطيع من الفيلة في إفرقيا ينقرض اذا لم يتجاوز عدد افراده الخمس و عشرون(25). لكل نوع من الحيونات عدد خاص به.

مفعول الجماعة (Effet de masse) : عندما يطول مفعول المجموعة و يتزايد عدد الأفراد حتى يصل الى إكتضاض الوسط.نتائج هاذ المفعول وخيمة على النوع،و يظهر لنا مفهوم **التنافس داخل النوع (la compétition intraspécifique)**

التنافس داخل النوع : يظهر هذا عندما يزيد عدد الأفراد حتى يصبح الوسط لا يكفي لإستعابهم فيظهر التنافس بالنسبة للغذاءوللسيادة عند الحيونات.عند النباتات فالتنافس يحدث بالنسبة للضو والماء.

23 العوامل الحية بين الأنواع (Heterotypiques):

عندما يعيش نوعين من الكائنات في نفس الحيز يتأثر كل واحد بالأخر،يأخذ هذا التأثيرالأشكال التالية **منعدم،إجابي وسالب**

الحياد: (neutralisme) النوعين منفصلين لا يؤثر الواحد على الأخر

التنافس:(compétition) هنا التنافس بين الأنواع

(compétition interspécifique) كل نوع يؤثر بالسلب على الأخر.

التعايش(mutualisme,symbiose) كل نوع لا يستطيع ان يستغنى عن الآخرفي حياته،نموه وتكاثره. مثال النباتات و البكتريا المثبتة للأزوط.

التعاون(coopération) :النوعين يشكلون شراكة غير ضرورية،بحيث كلا النوعين يستطيع العيش بمفرده و لكن العلاقة،إن وجدت تعود بالمنفعة على الأثنين.

التكافل (commansalisme): التجمع فيه نوع يستفيد و الآخر لا،مثال التعشيش الجماعي لحماية البيض،نقل كائن صغير على آخر كبير(phorésie) إستناد نبات على آخر(épiphytes)

التضاض (ammansalisme : نوع لا يتأثر بالسلب ولكن يوقف نمو وتكاثر النوع الآخر.هذه العلاقة موجودة خاصة عند النباتات.مثل شجرة **الجوز، الكاليتوس.**

التطفل (parasitisme): النوع الأصغر يتطفل على نوع اكبر منه.غذاء المتطفل مرهون بمضيفه.المتطفل يوقف نمو وتكاثر المضيف ،في بعض الحالات المتطفل يسبب موت المضيف مثل مرض **السل** او **السيدا.**

المتطفل قد يكون خارجي (ectoparasite) او داخلي (endoparasite)

الأفتراس (prédation): النوع المفترس يتهجم على النوع الفريسة و يتغذى عليها.النوع المفترس قد يكون متعدد الغذاء(polyphage) أي، يتغذى على عدة انواع، او يتغذى على عدد قليل من الأنواع (oligophage) يتغذى على نوع واحد (monophage) .

الجدول III : ملخص العلاقات الحية

العلاقة	النوعين	معا	النوعين	منفصلين
	النوع أ	النوع ب	النوع أ	النوع ب
الحياد	**0**	**0**	**0**	**0**
التنافس	–	–	**0**	**0**
التعايش	+	+	–	–
التعاون	+	+	**0**	**0**
التكافل	+	**0**	–	**0**
	–	**0**	**0**	**0**
التطفل	+	–	–	**0**
الأفتراس	+	–	–	**0**

أ = متطفل 0 = النوعين لا يتأثران بالعلاقة

ب = مضيف + = النمو اصبح ممكن او تحسن

أ = مفترس – = النمو تدنى او انعدم

ب = فريسة

IV تحويل المادة في الأنظمة البيئية

14السلسلة الغذائية:

في النظام البئي الواحد هناك علاقة غذائية تربط النباتات و الحياونات، هناك افراد تتغذى على بعضها البعض و هذا ما يسمى بال**سلسلة الغذائية.**

السلسلة الغذائية هي سلسلة من الكائنات الحية يتغذى كل واحد على الدي قبله في السلسلة قبل ان يأكل من طرف الدي يأتي بعده.

الكائنات التي تشكل السلسلة الغذائية هي:

المنتجون : النبتات الخضراء القادرة على تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كيميائية. تعتبر ذاتية التغذية (autotrophe).

المستهلكون من الدرجة الأولى:هم العاشبون الدين يتغذون على النباتات الخضراء.

المستهلكون من الدرجة الثانية: هم اللاحمون من الدرجة الأولى،يتغذون على العاشبون.

المستهلكون من الدرجة الثالثة: هم لاحمون من الدرجة الثانية يتغذون على لاحمون من الدرجة الأولى.

يمكننا الوصول الى الدرجة الرابعة و الخامسة...

المحللون : (décomposeurs ou bioréducteurs) يشكلون اخر مرحلة في السلسلة الغذائية.المحللون كائنات دقيقة، بكتيريا،خمائر،فطريات...يحللون المادة العضوية الميتة و الفظلات لإعادت العناصر الموجودة فيها الى العالم المعدني.

هناك نوعين من السلاسل الغذائية:

أ- سلسلة اول حلقة فيها نبات أخضريأكل من طرف حيوان عاشب، تأخذ هذه السلسلة شكلين : - سلسلة إفتراس

- سلسلة تطفل

سلاسل الأفتراس تبدأ بالمنتجون فالعاشبون ثم اللحمون الصغار وأخيراللحمون الكبار، في هذه السلسلة يزداز حجم الكائنات بزيادة مستويات السلسلة و يقل عددهم .

سلسلة التطفل هنا العكس حجم المستهلكون يتناقص مع زيادة المستويات و عددهم يزداد.

ب- سلسلة رمية: اول حلقة فيها مادة نباتية او حياونية ميتة في طور التحلل.تستهلك هذه المادة من طرف الكائنات الرمية.

24 الشبكة الغذائية

يمكن لهذه السلاسل ان تتواجد كلها في نفس الوقت في نظام بيئي واحد، فيمكن للفرد ان ينتمي لعدة سلاسل و هذا ما يسمى بالشبكة الغذائية(**réseau trophique**)

مفهوم السلسلة الغذائية لا يوجد في الطبيعة هو تبسيط لأغراض بيداغوجية.

بإمكان المستهلك الواحد ان ينتمي لعدة سلاسل غذائية في عدة أنظمة بيئية مجاورة مشكلا قسم من الشبكة الغذائية.

34 المستوى الغذائي (niveau trophique):كائنات حية تنتمي الى نفس المستوى الغذائي إذا فصلها نفس عدد المراحل او المستويات عن المنتجون.تشكل النبتات الخضراء دوما اول مستوى.

المحللون هم اول المستويات في السلسلة الرمية.

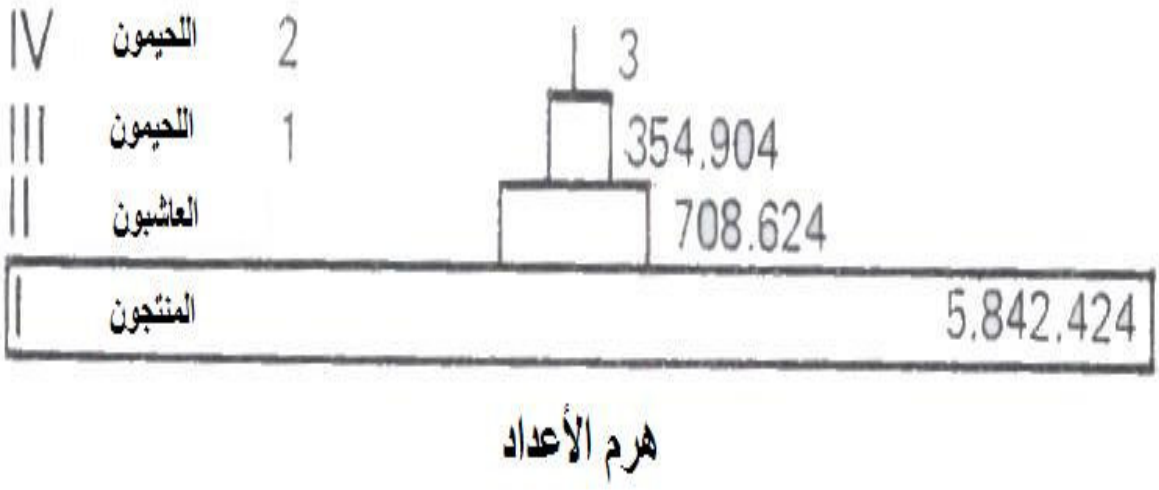
44 الأهرام البيئية :توصف التركيبة الغذائية للنظام البيئي بثلاثة طرق

- بعدد افرادها
- بكتلتها العضوية
- بطاقتها المنتجة

يمكن تمثيلها بيانيا عن طريق الأهرامات البيئية.

هرم الأعداد :(pyramide des nombres) عدد الحيونات صغيرة الحجم أكبر من عدد الحيونات كبيرة الحجم في النظام البيئي، ،لتمثيل شكل هرم الأعداد يجب وضع مربعات متساوية الأرتفاع فوق

بعضها البعض ، كل مربع يمثل مستوى غذائي، طول المربعات يتناسب مع عدد الأفراد الموجودة في كل مستوى غذائي.



الشكل7 :هرم الأعداد

(Elton) في سنة 1927 هو من وضع هرم الأعداد.تخلى العلماء في الوقت الحالي عن هرم الأعداد، يرون قدرته الوصفية محدودة لأنه يعطي نفس الأهمية لكل الأفراد بغض النضر عن احجامهم و كتلهم.

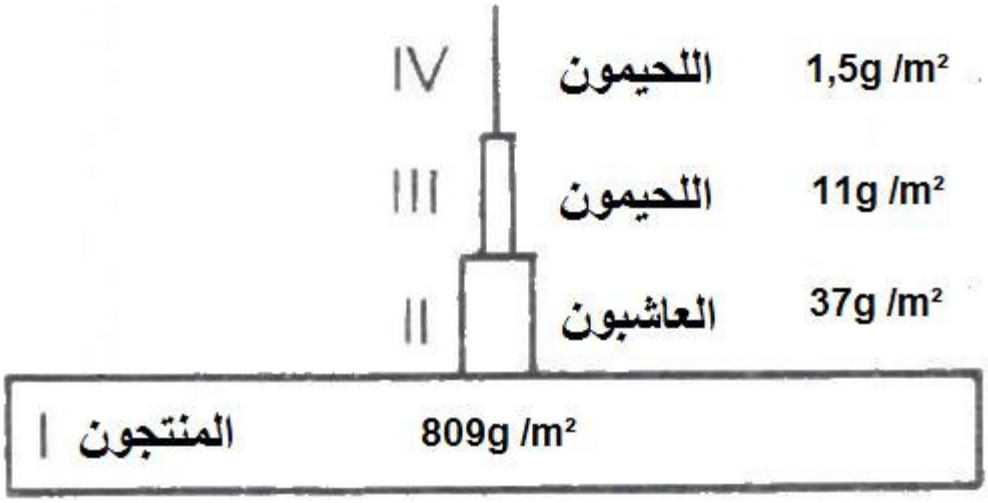
هرم الكتلة الحية (pyramide des biomasses) يمثل هنا الهرم الكتلة الحية للكائنات الموجودة في كل مستوى غذائي.

ثلاثة عيوب وجدت في هذ الهرم:

– يعطي نفس الأهمية لجميع الأنسجة مع انها ذات تركيبة كيميائية مختلفة و بالتالي قيمة طاقوية مختلفة.

– لم يأخذ الزمن بعين الأعتبار، الكتلة الحية المقاسة يمكن ان تكون خزنت في بضع ايام كما عند العوالق النباتية (phytoplancton) او في عدت سنين كما في الغابات (forêts)

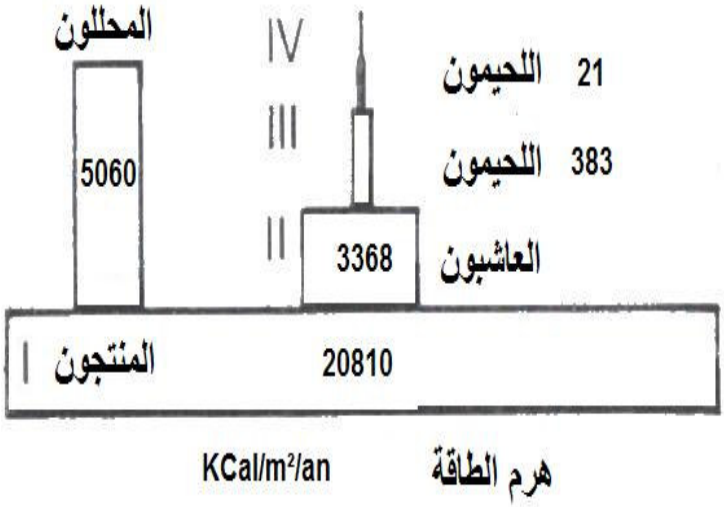
– دور المحللون اهمل، الكائنات الدقيقة لها كتلة حية ضعيفة و استقلاب شديد.



هرم الكتلة الحية

الشكل8 :هرم الكتل الحية

هرم الطاقات (pyramides des énergies) عند المختصين في علم البيئة هذا كل مستوى غذائي يمثله مستطيل طوله يتناسب مع كمية الطاقة المخزنة في وحدة الزمن و في وحدة المساحة.هذه احسن التمثيلات مع ان يعاب عليها صعوبة الحصول على القيم لبناء هذه الأهرام.



الشكل9 :هرم الطاقة

54 الإنتاجية و تحويل الطاقة في الأنظمة البيئية

يحتاج الكائن الحي الى كمية من الطاقة يأخذها من المستوى الغذائي الموجود قبله في السلسلة الغذائية.

يستعمل هذه الطاقة في:

- الإستقلاب و تجديد انسجته
- الحركة عند الكائنات المتحركة
- توفيرالنمو
- توفير التكاثر

كل مستوى غذائي له إنتاجية خام (productivité brute) نرمز لها (PB)، هي كمية المادة الحية التي انتجها المستوى الغذائي في وحدة الزمن (سنة واحدة)

الإنتاجيةالصافية (productivité nette) نرمز لها (PN)

الإنتاجية الأولية (productivité primaire) نرمز لها (PP) هي ما ينتجه المستوى الأول للسلسلة الغذائية أي الكائنات ذاتية التغذية التي تحتوي على يخضور.

الإنتاجية الثنوية (productivité secondaire) نرمز لها (PS) هي ما تنتجه كل المستويات الأخرى للسلسلة الغذائية اي كل المستهلكون في جميع المستويات الغذائية.

$$PB - R_1 = PN_1$$

قسم من الإنتاج الخام يمر مباشرة الى الكتلة الحية للنباتات و نرمز له b_1

الإنتاج المتوفر P_d للمستوى الغذائي الثاني أي للعاشبون .

$$P_d = PN_1 - b_1$$

قسم من PN_1 هو غذاء العاشبون و نرمز له A_1

بالتالي إنتاج العاشبون (PS_1) الإنتاج الثنوي الأول يكتب كما يلي:

$$PS_1 = A_1 - (R_2 + E_2)$$

حيث تنفس العاشبون هو R_2 و فضلاتهم E_2

إنتاج اللحمون من الدرجة الأولى الذين هم المستهلكون من الدرجة الثانية و يشكلون المستوى الغذائي الثالث يكون كما يلي:

$$PS2 = A2 - (R3 + E3)$$

نستطيع الصعود هكذا في مستويات كل السلسلة الغذائية.

64 الدورات البيوجيوكيميائية الكبرى

في كل نظام بيئي هناك حركة للمادة (منتجون،مستهلكون ومحللون) على شكل دورات بيوحيوكميائية. الدورات هي المرور المتناوب للعناصر الكميائية من المادة الحية الى الوسط غير الحي. الدورات تعطي للكوكب الحي قدرة التنظيم الذاتي (l'homéostasie)

الدورات الأساسية هي: دورة الكربون، الماء، الأزوط، الفوسفور و الكبريت.

تتحرك العناصر بين أربع وحادات هي :

- الغلاف الجوي(l'atmosphère)
- التربة و الصخور(la lithosphère-asthénsphère)
- الوسط المائي (l'hydrosphère)
- الكائنات الحية (la biosphère)

تعتبر هذه الوحادات الأربعة بالتناوب مصادر و مصبات للعناصر الكميائية التي تشكل الدورات.

عمليات فزيائية ،كميائية و حيوية تحدد التدفقات بين المصادر و المصبات.

يستطيع الطالب إنجاز كل الدورات مستعينا بجداول التدفقات المعطات في الصفحات الموالية.

الوحدة المستعملة هي المليار طن (Gigatonne)

164 د ورة الكاربون

الكربون هو المكون الأساسي للغازين المسؤلين عن الإحتباس الحراري (co_2) ثاني اكسيد الكاربون و (CH_4) غاز الميثان.

مصادر الكربون في الطبيعة متعددة. المدخرات العالمية ملخصة في الجدول IV

الجدول IV : المدخرات العالمية للكربون

Réservoir مصادر	**Réserves en Gt المخزون مليار طن**	**Observations ملاحظات**	**Temps de résidence زمن المكوت**
Lithosphère	50.000.000		≈ 200.M années
Hydrosphère	39.000	Profondeur > 100m العمق	385 ans de 0à 100m 100.000 ans > 100m
Atmosphère	760		4ans
Biosphère	610		11 ans

في الطبيعة الكربون يوجد على شكل :

- كربون عضوي ناتج عن الكائنات الحية ذاتية التغذية التي تركب المدة الحية بإستعمال ثنائي اكسيد الكربون الموجود في الهواء او في المياه السطحية و الجوفية. مرتبط الكربون بالهدرجين، النتروجين و الفوسفورفي الجزيأت العضوية.
- كربون غير عضوي أي بدون رابطة (c-c) أو (c-H) و هما ثاني اكسيد الكربون(CO_2) او الكلس ($CaCo_3$).

لتسهيل الفهم يقسم المختصون دورة الكربون الى :

* الدورةالطويلة للكربون العضوي

الجدول V : الدورة الطويلة للكربون العضوي

Processus العملية	**Flux التدفق**	**Gt/an**
Sédimentation et enfouissement ترسب و غمر	Sols terrestres → Lithosphère Sédiments marins → Lithosphère	0.05
Altération تجوية	Roches sédimentaires → Atmosphère سخور رسوبية ←الغلاف الجوي	0.05

* الدورة القصيرة للكربون العضوي

الجدولVI : الدورة القصيرة للكربون العضوي

Processus العملية	**التدفق Flux**	**Gt/an**
Photosynthèse التمثيل الضوئي	Atmosphère → Biosphère	60
Respiration التنفس	Biosphère → Atmosphère	30
Mort الوفاة	Biosphère → Sols Biosphère → Sédiments marins	30
Fermentation التخمر	Sols terrestres → Atmosphère Sédiments marins → Atmosphère	1
Oxydation الأكسدة	Sols terrestres → Atmosphère Sédiments marins → Atmosphère	29

* دورة الكربون غير العضوي

الجدولVII : دورة الكربون العضوي

العملية Processus	**التدفق Flux**	**Gt/an**
النشاط Volcanisme البركاني	Lithosphère → Atmosphère	0.03
Altération des silicates تجوية الترب السيلسية	Atmosphère →Lithosphère → Hydrosphère	0.03
التبادل Echange	Atmosphère ↔ Hydrosphère	60
Précipitation des ترسب ($CaCO_3$) الكلس	Hydrosphère → sédiments marins	0.5
Altération des تجوية الكلس ($CaCO_3$)	Lithosphère ↔ Hydrosphère	0.17
الذوبان Dissolution	Sédiments marins → Hydrosphère	0.3
الغمر Enfouissement	Sédiments marins → Lithosphère	0.2

* دورة الكربون الناتج عن نشاط الإنسان

الجدولVIII : دورة الكربون الناتج عن نشاط الإنسان

العملية Processus	**التدفق Flux**	**Gt/an**
الحرق Combustion	Lithosphère →Atmosphère	6.5
fabrication de ciment صناعة الإسمنت	Lithosphère→ Atmosphère	
Déforestation قطع الغابات	Biosphère → Atmosphère	1.9

264 دورة الماء

قسم كبير من الطاقة التي تستقبلها الارض مابين المدرين تحول من طرف الماء نحو القطبين. الماء في الموحيطات و البحار هو المنظم لدرجات الحرارة في العالم وبالتالي هو المسؤل على معدلات الأمطار السنوية.

كميات الماء المتوفرة سنويا هي العامل المحدد لنمو النباتات البرية.

الماء يكون على ثلاثة اشكال في الطبيعة : صلب، سائل و غازي.

الجدول IX: المدخرات العالمية للماء

المصادر Réservoirs	**$x.10^6 Km^3$**
Océans المحيطات	1400
Glaciers المناطق المتجمدة	43.4
Eaux souterraines المياه الجوفية	15.3
Lacs et rivières بحيرات و وديان	0.13
Couverture sédimentaire الغطاء الرسوبي	330
Lithosphère – Asthénosphère	400

لتسهيل الفهم تقسم دورة الماء في الطبيعة الى :

* الدورة الخارجية

الجدول X : الدورة الخارجية للماء

Processus العملية	**التدفق Flux**
Précipitations التساقط	Atmosphère → Glaciers Atmosphère → eaux continentales Atmosphère → Hydrosphère (Océans)
Fonte الذوبان	Glaciers → Lithosphère (eaux continentales)
Evaporation التبخر	Hydrosphère (Océans) → Atmosphère
Evaporation التبخر	Lithosphère (eaux continentales) → Atmosphère
Evapotranspiration + respiration	Biosphère → Atmosphère

التبخر النتح التنفس	
Ruissellement السيلان	Lithosphère (eaux continentales) → Océans
Sublimation التسامي	Glaciers → Atmosphère

* الدورة الداخلية

الجدول XI : الدورة الداخلية للماء

العملية Processus	**التدفق Flux**
Subduction التسرب	Lithosphère → Asthénosphère
Subduction التسرب	Asthénosphère → Lithosphère
Volcanisme النشاط البركاني	Asthénosphère → **Atmosphère**
Infiltration التسرب	Hydrosphère → Lithosphère

364 دورة الأزوت

الأزوت هو الغاز الأكثر وجودا في الغلاف الجوي(78%)

الغلاف الجوي هو الخزان الوجيد للأزوت.على شكل (N_2)

يشكل الأزوت (1-3%) من المادة الجافة النباتية.

تحتاج الكائنات الحية للأزوط لبناء البروتينات و الأحماض الأمنية

لكنها لا تستطيع استعمال (N_2) بل تستعمل الأزوت المثبت مع الهيدروجين ،أمونياك(NH_3) او مع الأوكسجين، نيترات (NO_3^-).

أهم عمليات دورة الأزوت هي :

1- تثبيت (N_2) (La fixation) اي تحويل الأزوت الجوي الى ازوت قابل الأستعمال من طرف النباتات و الحيوانات. تحدث العملية بفضل كائنات دقيقة تعيش في التربة.

(cyanobactéries,rhizobium et mycorhizes)

2- النترجة (la nitrification) هذه العملية تحول نواتج التثبيت (NH_4^+, NH_3)

إلى نتريت و نيترات(NO_2^-, NO_3^-) عن طريق النترزمناس

(Les nitrosomonas) و النيتروباكتر(Les nitrobacters) .

3- إزالة النترجة (La dénitrification) إعادة الأزوت الى الغلاف الجوي على شكل جزيء N_2 مع نواتج ثانوية مثل ثاني أكسيد الكربون (co_2) أكسيد الأزوت (N_2O)
غازات تساهم في الإحتباس الحراري.

الجدولXII : دورة الكربون

التدفق Flux	العملية Processus
Atmosphère → Lithosphère	Fixation (azotobacter) التثبيت
Atmosphère → Biosphère	Fixation (rhizobium) التثبيت
Atmosphère → Hydrosphère	Fixation (cyanobactéries) التثبيت
Lithosphère → Biosphère	Nitrification (décomposition) النترجة
X → Atmosphère	Dénitrification إعادة النترجة

V الجغرافيا الحيوية (Biogéographie)

الجغرافيا الحياوية هي توزيع الكائنات الحية في الكرة الأرضية
مفهوم الجغرافيا الحياوية قديم جدا في تاريخ الأنسان، اول تقسيم بين الكائنات الحية هو بين التي تعيش في البر وتلك التي تعيش في الماء. تعدد محاولات التقسيم الى ان تيقن الإنسان من ان خريطة توزيع الكائنات الحية تتطابق مع خريطة توزع المناخات، و المسؤول على هذا التوزيع هي خطوط العرض بفضل أعمال الألماني
Alexandre Humboldt في 1805.
الوحدة الأساسية لعلم الجغرافيا الحياوية هو البيوم (le biome) أخترع هذا المسطلح من طرف علماء أمركيين Carpenter, Forbes, Shelford et Clements بين 1910 و1920
البيوم هو تشكيلة نباتية وتشكيلة حياوانية تعيش فيها.
البيمو هو نظام بيئي ضخم ، يشمل عدد من الأنظمة البيئية متشابهة من حيث الشكل الخارجي و الظروف .
البيوم أكبرمن (macroécosystème)
عدد البيومات في الأرض يتراوح من عشرة الى المئة حسب المؤلفون.
اساس التفرقة ما بين البيومات هو انتجيتها الأولية و كتلتها الحية التي تتزايد من القطبين نحوخط الأستواء.

بالعين المجردة البيومات تختلف عن بعضها البعض بالشكل الخارجي لنباتاتها الذي تحدده ظروف الوسط.هذا ما يسمى ب La Chorologie

تعريف Biogéographie يختلف عن تعريف Chorologie

تنقسم الكائنات الحية في العالم حسب سعتها البيئية ومساحة إنتشارها:

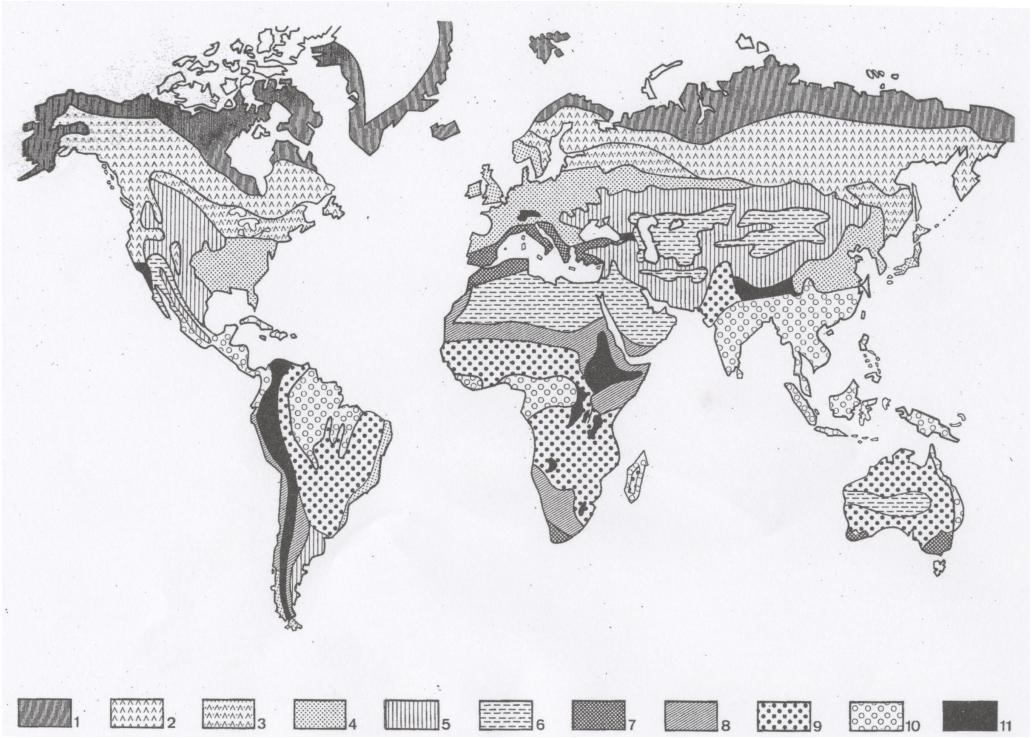
Les cosmopolites : مساحة الأنتشار واسعة جدا أي كل مناطق الكرة الأرضية و يؤدي هذا الى ظهور ما تحت الأنواع (sous espèces) الأنماط (Les variétés) و النضراء (Les vicariants).

النضراء نوعين يتشبهان في الصيفات و يلعبان نفس الدور كل في وسطه.

Les ubiquistes : كائنات لها القدرة على الإنتشار في أوساط مختلفة الظروف تماما.

Les endémiques: هذه الكائنات لها مساحة إنتشار محدودة جدا (جزيرة، جبل او منطقة) تمس هذه الصفة نوع او جنس او عائلة. العزلة الجغرافية يمكن ان تسبب الإستطان.

15 الأنظمة البرية



الشكل10 : توزيع البيومات العالمية

1: التندرا، 2 الطيقة، 3 بيوم إنتقالي،4 الغابة المعتدلة، 5 السهوب المعتدلة،6 الصحاري، 7 الغابة المتوسطية،8 نصف الصحاري،9 الصفانا المدارية،10 الغابة الأستوائية، 11 البيوم الجبلي.

التندرا:تأتي التندرا مباشرة بعد الثلوج الأبدية،تعتبر بداية الحياة ، تكاد تنعدم في النصف كرة الجنوبي لعدم وجود تربة تحملها.

الجدولXIII : بطاقة تقنية للتندرا

الأسم	**La toundra**	ملاحظة
الموقع	حول الدائرة القطبية الشمالية	شبه منعدمة في النصف كرة الجنوبي
المناخ	مناخ جاف قليل الأمطار	
الأمطار	250-600 mm/an	
درجات الجرارة	m = - 26°c M = + 11°c	
الرياح	رياح قوية وباردة (Le blizzard)	
التربة	تربة متجمدة معضم السنة قليلة الصرف	تكون مستنقعات
النباتات	أشجار قزمة وأشنيات	
الحيونات	الثعلب الأزرق(*Alopex lagopus*)،الدب الأبيض *(Ursus maritimus)* ثور المسك *(Ovibos moschatus)*	
التكيفات	دورة الحيات قصيرة،لون الحيونات ابيض ،تكاثر شتوي تدبدوبات في منحنى عدد الأفراد لأن الوسط فقير.	
الكتلة الحية و الأنتاجية	5طن/هكتار 1.1طن/هكتار/السنة	

الجدولXIV :بطاقة تقنية للطيقة

الأسم	La taiga	ملاحظة
الموقع	جنوب التندرا	منعدمة في النصف كرة الجنوبي
المناخ	جاف	
الأمطار	250-700 mm/an	قليلة منتظمة طول السنة
درجات الحرارة	m= -3°c M = + 15°c	
الرياح	-	منطقة لا تميزها الرياح
التربة	قليلة السمك، حامضية و مغسولة	ترب متجمدة في الشتاء
النباتات	*Pinus sp ,Abies sp,Larix sp*	أشجار طويلة من المخروطيات
الحيونات	الدب الأسمر(*Ursus americana*) الأيل(*Acles alces)*	كثافة الأفراد قليلة
التكيفات	تدبدب منحنى الكثافة	الوسط فقير
الكتلة الحية والأنتاجية	200طن/هكتار،9.6/طن/السنة	

الجدولXV : بطاقة تقنية للغبات المعتدلة

الأسم	**الغابة المعتدلة المتساقطة الأوراق**	ملاحظة
الموقع	تقع جنوب الطيقة في امريكا الشمالية ، اروبا و اسيا	منعدمة في النصف كرة الجنوبي
المناخ		
الأمطار	700-1200 mm/an	متوزعة بإنتظام على السنة
درجات الحرارة	المتوسط السنوي 7-16°c	شتاء بارد جدا
الرياح	–	–
التربة	ترب غابية، غنية بالحديد	قليلة الغسل
النباتات	اشجار تفوق 40 متر *Fagus, Quercus, Juniperus,*	تطبق كبير في اطوال النباتات.

	Taxus, Juglans, Castania	
الحيونات	*Lynx, Felis, Cervus, Sus, Lepus, Phasianus*	غنية بالأنواع
التكيفات	الهجرة	هروبا من الشتاء القارس
الكتلة الحية والأنتاجية	300طن/هكتار، 13طن/هكتار/سنة	

الجدولXVI : بطاقة تقنية للسهوب المعتدلة

الأسم	**السهوب المعتدلة**	ملاحظة
الموقع	– آسيا الوسطى (la steppe) – وسط امركا الشمالية (la prairie) – الجنوب الشرقي لأمركا الجنوبية (la pampa)	في المناطق المعتدلة
المناخ	فترات الجفاف طويلة ،شتاء بارد	
الأمطار	250-500 mm/an	
درجات الحرارة	درجات الجرارة المتوسطة من(-2°c) إلى(18°c)	
الرياح	–	–
التربة	ترب غنية بالذبال و المادة العضوية(MO) ترب خصبة	ترب سميكة (1.5متر)
النباتات	سيادة النجليات (poacées = graminées) *Poa, Stipa, Festuca*	قلة الأمطار لا تسمح للأشجار بالنمو
الحيونات	*Gazella, Equus, Bison*	غنية بالحيوانات العاشبة الكبيرة على شكل قطعان
التكيفات	الجهاز الجدري عميق و متطور	
الكتلة الحية والأنتاجية	20 طن /هكتار، 6 طن/هكتار/السنة	

الجدولXVII : بطاقة فنية للغابات المتوسطية

الأسم	**الغابات المتوسطية دائمة الخضرة**	ملاحظة
الموقع	– حوض البحر الأبيض المتوسط – جنوب استراليا – جنوب إفرقي – كلفرنيا – غرب الشيلي	في المناطق المعتدلة الساخنة
المناخ	فترة جفاف لا تقل على 3 أشهر	
الأمطار	فصلية	عنيفة و غير منتظمة
درجات الحرارة	المتوسط السنوي لدراجات الحرارة بين (12°c) و(18°c)	
الرياح	–	–
التربة	ترب حمراء غنية بالحديد المأكسد	Sols rubéfiés
النباتات	تنوع كبير: *Olea, Seratonia, Arbutus, Pinus, Cedrus, Cistus,Erica, Quercus*	أشجار دائمة الخضرة: (Sempervirents) أشجار مقاومة للجفاف: (Sclerophylles)
الحيونات	*Cervus, Sus, Macaca, Lepus*	الثديات الكبيرة قليلة
التكيفات	اوراق مقاومة للجفاف لا تتساقط تحمل مختلف الأوساط أشجار قليلة الطول نباتات مقاومة للحرائق توقف النمو في فصل الصيف	
الكتلة الحية والأنتاجية	60طن/هكتار6طن/هكتار/السنة	

الجدولXVIII : بطاقة فنية للصحاري

الأسم	الصحارو نصف الصحار Déserts et semi Déserts	ملاحظات
الموقع	ما بين المدرين	
المناخ	جفاف حاد، تبخر أعظم، رطوبة نسبية منخفضة (15%- 50%)	
الأمطار	لا تفوق (200mm/an) غير منتظمة و كثيرة التدبدب	نصف الصحراء (100-200mm/an) الصحراء (50mm/an)
درجات الحرارة	المتوسط الحراري السنوي يصل (30°c)	
الرياح	دائمة و قوية 100 كلمتر/الساعة	محملة بأتربة و رمال ،تشكيل كثبان، ظاهرة التعرية منتشرة
التربة	قليلة الثبوت اي متحركة غالبا ما تكون ملحية	
النباتات	صباريات (cactées) نجليات(poacées) مركبات(astéracées) ...	غطاء نباتي مبعثر قليل التنوع
الحيونات	زواحف،قوارض، *Fennecus, Camelus,Addax*	قليل الثديات الكبيرة
التكيفات	- قلة الأوراق او إنعدامها - نبتات لحمية - الجهاز الجذري سطحي و متطور - سبات على شكل بذور - الإزهار و الإثمار بعد الأمطار. - قلة التعرق - تبول صلب - حياة ليلية وفي الأنفاق - سرعة الجرى و القفز - تكتفي الحيونات بالماء الموجود في الأكل	
الكتلة الحية والأنتاجية	7طن/هكتار، 0.9 طن /هكتار/السنة	

الجدولXIX : بطاقة فنية للصفانا

الأسم	الصفانا المدارية	ملاحظات
الموقع	المناطق المدارية	يحدها من الشمال الصحراء و من الجنوب الغابة الإستوائية
المناخ	وجود فترة جافة متفاوتة الطول	
الأمطار	250-1200 mm/an	
درجات الحرارة	المتوسط الحراري (26°c-30°c)	المدى الحراري صغير 4°c
الرياح	–	–
التربة	– جافة و فقيرة في فصل الجفاف – خانقة في الفصل الممطر	
النباتات	نجليات طويلة (من 1متر الى عدة امطار) شجيرات مبعثرة	
الحيونات	غنية جدا بالأنواع *Equus*(zébre) *Gazella*, *Loxodonta* (elephant) *Girafa,* rhinoceros, *Acinonyx*(guepard) *Struthio*(autruche) *Panthera leo* (lion)	الغذاء متوفر
التكيفات	الهجرة بحثا عن الماء	
الكتلة الحية والأنتاجية	40 طن /هكتار، 9.7 طن /هكتار/السنة	

الجدولXX : بطاقة فنية للغابة الإستوائية

الأسم	**الغابة الإستوائية**	ملاحظات
الموقع	حول خط الإستواء	امريكا (amazonie) إفرقيا (Camroun,Congo Kenya…) أسيا (Malaisie,Indonesie,Borneo)
المناخ		– تساوي الليل و النهار – التدفق الشمسي أعضم – الإضائة ثابتة طول السنة وعضمى
الأمطار	1500-8000mm/an	أمطار منتظمة طول السنة
درجات الحرارة	المتوسط الحراري السنوي بين (24°c – 28°c)	المدى الحراري ضعيف 4°c
الرياح	–	–
التربة	فقيرة و غير عميقة سرعة تحلل المادة العضوية	مغسولة
النباتات	أقصى تنوع ، تطبق معقد دوام الخضرة محبة للضل(sciaphiles) أشجار طويلة (40m) أوراق كبيرة نصلية وجود نباتات متسلقة (épiphytes)	طبقة الحشائش منعدمة لقلة الضوء
الحيونات	أقصى تنوع حيونات تعيش على الأشجار(arboricoles) زواحف ضخمة(python)	
التكيفات	نبتات مكيفةمع قلة الضوء الجهاز الجذري قليل التطور الحيونات دون دورة حياة	
الكتلة الحية والأنتاجية	500طن/هكتار24طن/هكتا/السنة	

خلاصة: هنا ذكرنا البيومات الأساسية. البيومات الإنتقالية بإمكان الطلبة الإطلاع عليها في المراجع.

التندرا مثلا نستطع ان نقسمها الى ثلاثة نطاقات هم:

- تندرا بدائية تأتي مباشرة بعد الجليد نبتاتها و حيوناتها قليلة و مبعثرة
- تندرا حقيقية
- تندرا إنتقالية او طيقة بدائية في هذا البيوم تظهر نباتات و حيوانات التندرا مختلطة مع نبتات و حيونات الطيقة مبعثرة و قليلة تدل على قدوم هذا البيوم.

هذه الظاهرة موجودة في كل البيومات بسبب تغير خطوط العرض.

5-2- البيومات الخاصة

البيوم الجبلي

يوجد هاذ البيوم على كل الجبال و القمم العالمية ،

الجدولXXI : السلاسل الجبلية العالمية

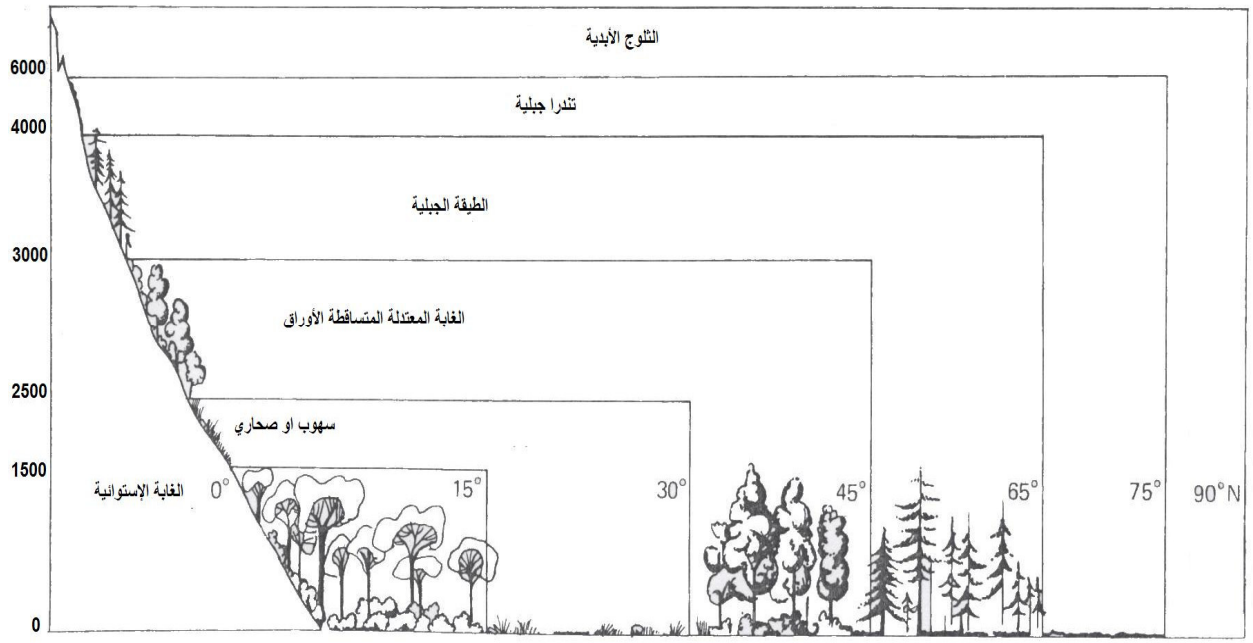
الأسم	الأرتفاع	الموقع
الروكي (Les rocheuses)	من 5000 الى 6000 متر	بين كندا و الوليات المتحدة الأمركية
الأندز (la cordillère des Andes)	من 6000 الى 8000 متر	امريكا الجنوبية
الكليمنجارو (Kilimandjaro)	من 5000 الى 6000 متر	إفرقيا
جبال الألب (Les Alpes)	4800 متر	أروبا الغربية (فرنسا،سويسرا....)
الهيماليا (L'Himalaya)	أكثر من 8000 متر	بين الهند و الصين
القوقاز (Le Caucase)	5600 متر	بين أروبا و أسيا

الأمطار في هذا البيوم تفوق 4000 ملمتر في السنة (4000mm/an)

المدى الحراري مرتفع بين الليل و النهار

الواجهات تلعب دور كبير في توزيع الكائنات الحية

توزيع الكائنات الحية حسب الأرتفاع يطابق تماما التوزيع حسب خطوط العرض.



الشكل11 : تطابق توزيع البيومات بين الإرتفاع و خطوط العرض.

المنقروف (La mangrove)

يوجد هذا البيوم بين خطي عرض 30 شمالا و جنوبا

يوجدعلى الشواطء المدارية ، في المصبات و الخلجان المحمية من الرياح.

التربة مغمورة بمياه قليلة العمق،غير مستقرة.

التربة غنية بالعناصر الدقيقة مشكلة وجل.

مياه مالحة و دافئة .

النباتات :

نباتات (Les palétuviers) متكيفة :نباتات محبة للملوحة ذات جذور هوائية تلعب دور في التنفس(Pneumatophores) وفي التثبيت (Echasses)

وسط لا هوائي ،تنتج البكتريا مركبات ازوطية ذات الرائحة الكريهة،

ندرة الماء العذب للحيات.

النباتات ولودة (Vivipares) حتى لا تسقط بذورها في الماء و لايتسنى لها الإنتاش.

الحيوانات : قشريات، اسماك قادرة على المشي بزعانفها، النمر البنغالي او (Le tigre du Bengale *Panthera tigris tigris*).

5- 3- الأوساط المائية : الماء يشكل 70% من مساحة الأرض

الموحيطات هي التي تحدد مناخات العالم بتوزيعها للطاقة الشمسية عن طريق الكتل المائية.

مسطلح **بيوم** (Le biome) لا يستعمل في الأوساط المائية لأن التمييز بين الأنظمة البيئية غير ممكن بسبب حركة الماء.

الأوساط المائية تنقسم الى الأوساط البحرية و أوساط المياه العذبة

الأوساط البحرية (L'océanologie) : توزيع الأوساط البحرية لا يتأثر بخطوط العرض بل يتأثر بالعمق.العامل الأساسي في تحديد الحياة في البحار و الموحيطات هو **العمق.**

الخصائص الفزيائية للماء :

الضغط: يزداد الضغط في الوسط البحري مع العمق

الضوء: تنخفض الإضائة مع العمق ، هناك ثلاثة طبقات مختلفة الإضائة

أ- طبقة مضائة (zone euphotique) من سطح الماء الى 50 متر الإضائة هنا تسمح بتركيب ضوئي عادي.

ب-طبقة ضعيفة الإضائة (zone oligophotique) من 50 إلى 500 متر النباتات الخضراء قليلة.

ت-طبقة منعدمة الإضائة (zone aphotique ou disphotique) عملية التركيب الضوئي منعدمة.

درجات الحرارة: هناك تطبق في درجات الحرارة حسب الأعماق

أ- الطبقة الأولى هي تروبوسفير (Troposphère ou thermosphère marine) المياه السطحية تخضع لتأثير الرياح ،تغيرات درجات الحرارة هنا يومية سمك هذه الطبقة من 0 الى 50 متر.

ب-الطبقة الثانية (La thermocline saisonnière) تغيرات درجات الحرارة فصلية ، سمك هذه الطبقة من 50 الى 1500 متر.

ت-الطبقة الثالثة (La thermocline permanente) تنعدم التغيرات الحرارية مع الزمن و الفصول. درجات الحرارة ثابتة طول السنة.

الجدول XXII : تغير درجات الحرارة مع الأعماق في البحار

Profondeur (m) العمق	Pacifique المحيط الهادي	O. atlantique المحيط الأطلسي	O. arctique المح المتجمدالشمالي	Méditerranée البحر الأبيض المتوسط
0	28.8	25.7	-1.2	24
100	25.9	14.5	2.6	15.5
200	15.1	12.4	2.7	15.2
1000	4.4	4.02	-0.2	13.7
2000	2.2	3.4	-0.8	13.7
3000	1.6	2.6	-0.8	13.7
4000	1.6	2		13.7
5000	1.7	0.7		
8000	2.2			
10.000	2.5			

الخصائص الكيميائية :

الملح (NaCl) هو الملح الأساسي المذاب في البحار. تركيز الملح في البحار يتغير من بحر لأخر.

الجدولXXIII : تركيز الملح في الوسط البحري

البحر	تركيز الملح، غرام / لتر
الماء العذب	0
المحيط	35
البحرالميت	230
البحر الأحمر	41
البحر الأسود	19

اهم الأنماط البيئية للكائنات الحية في البيحار هم:

أ- القاعيات (Le benthos) كائنات تعيش في القاع او قريبا جدا منه

هناك القاعيات المثبتة في القاع مثل الطحالب(le benthos sessile)

والقاعيات غير المثبتة مثل بعض القشريات (Le benthos vagile)

ب-العوالق (le plancton) كائنات تطفو في الماء حركتها الذاتية محدودة.

ت-الكائنات الحرة (Le necton) كل الكائنات التي تعيش في الماء وتستطيع السباحة ضض التيارمثل الأسماك و الثديات.

توزيع الكائنات الحية عمودي اي من السطح الى الأعماق

أوساط المياه العذبة : (La limnologie) تنقسم المياه العذبة الى

أ- مياه راكدة

في المياه الراكدة العمق هو اساس الدراسة مثل البحار

ب- المياه الجارية ، هنا اساس الدراسة ليس العمق بل المسار من المنبع الى المصب مرورا بالمجرى.العوامل البيئية من درجات حرارة و تركيز الأكسجين تتغير من المنبع الى المصب.حيث المنبع ابرد من المجرى واكثر تركيزا بالنسبة للأكسجين . المصبات يزداد تركزها في الملوحة تدرجيا.

توزيع الكائنات افقي (من المنبع الى المصب).

4 5 المناطق الرطبة

في عهد الإستعمار و بحثا على أراضي زراعية جديدة قام المستعمر بتجفيف العديد من البحيرات و المستنقعات بدعوة انها تجلب الأمراض(حمى المستنقعات Paludisme).

فجفت و أختفت بحيرة حلولة بمتيجة و لم ينجحو في تجفيف بحيرة فتزارة بعنابة و بحيرة طونقة بولاية الطرف و بحيرة الماكتة بولاية معسكر

إتفاقية رامصار(Ramsar) بإران وقعت بسنة 1971 .

هي إتفاقية ما بين الحكومات للحركات الوطنية و التعاون بين الحكومات من أجل الحفاظ و الإستعمال العقلاني للمناطق الرطبة و مواردها.154 دولة منخرطة في هذه الإتفاقية و منها الجزائر.

مهام الإتفاقية: الحفاظ و الإستعمال العقلاني للمناطق الرطبة عن طريق نشطات محلية و وطنية و بالتعاون الدولي للوصول إلى التنمية المستدامة في العالم.

اليوم العلمي للمناطق الرطبة هو2 فبراير(02 fevrier)

تعريف المنطقة الرطبة : منطقة اين يلعب الماء دورا بيئيا اساسيا مثل البحيرة،السبخة،الشط و حتى الواحة.

البحيرة : مسطحة مائية خالية من النباتات

السبخة:مسطحة مائية مالحة خالية من النباتات و نادرا ما تجف.

الشط:مسطحة مائية مالحة او قليلة الملوحة فيها نباتات متكيفة كثيرا ما تجف.

معايير تصنيف المناطق الرطبة: هناك تسع للتصنيف أهمها:

الأهمية العالمية بالنسبة للطيور في كل الفصول.

يجب ان تحتوي (1%) من نوع عالمي.

أول منطقة رطبة جزائرية في قائمة رمصار هي بحيرة بني بلعيد بولاية جيجل و قد صنفت سنة 1996 .

مساحتها 10 هكتار، مساحة صغيرة ولكنها ذات أهمية بيئية كبيرة

ثم صنفت بحيرة اوبيرة و بحيرة تونقة بولاية الطرف.

إحصاء سنة 1990 حدد 254 منطقة رطبة في الجزائر، منها 60 تملك الصيفات التي تسمح بتسجيلها ضمن قائمة رامصار.

إحصاء سنة 2006 وصل الى 1451 منطقة رطبة منها 762 قابلة للتصنيف.

نذكر في الجدول24 الخمسة و عشرون (25) منطقة رطبة الأكثر اهمية من حيث المساحة

الجدول XXIV : المناطق الرطبة في الجزائر

N°	Nom	Superficie/ha	Wilaya
1	Lac mellah (8.5 g/l de sel)	960	Et taref
2	Lac Oubeira	2400	Et taref
3	Dayet el Abidi	5900	Et taref
4	Chott ech chergui	/	Saida
5	Garaat Guellil	4400	O E Bouagui
6	Chott Tinsilt	950	O E Bouagui
7	Chott Meroune	30.000	El oued
8	Chott Melghir	48.000	Biskra
9	Sebkhet Bazer	1550	Setif
10	Sebkhet el Hamimet	1300	Setif
11	Sebkhet Garaat el Taref	17.700	O E Bouagui
12	Sebkhet Garaat el Maghzel	1000	O E Bouagui
13	Sebkhet ank Djemel	5500	O E Bouagui
14	Chott lalla Fatma	2300	Ouargla
15	Chott oum el Araneb	900	Ouargla
16	Chott ain Beida	3900	Ouargla
17	Chott el Beida	6200	Setif
18	Chott el Hodna	11.000	M'sila
19	Chott Zahrez Chergui	13670	Djelfa
20	Lac de Talamine	1100	Oran
21	Salines d'Arzew (80.000t/an de sel)	2900	Oran
22	Lac Fetzara	19000	Annaba
23	Marais de la Macta	23000	Mascara
24	Lac Tonga	2400	Et Taref
25	Marais de Mekhada	8900	Et Taref

Bibliographie

Anonyme ; 1998, Atlas des zones humides algériennes, DGF, Alger 46pp.

Dajoz R ; 1972, Précis d'écologie, Dunod, Paris-Bruxelles-Montreal 444p.

Dreux P ; 1980, Précis d'écologie, puf, Paris 231p.

Duvigneaud P ; 1974, La synthèse écologique. Doin, Paris, 296 p.

Mackenzie A, Ball A.S, *et* Virdee S.R ; 2000, L'Essentiel de l'écologie, BERTI editions Paris 368p.

Ozenda P ; 1964, Biogéographie végétale, Doin, 367p.

Ozenda P ; 1982, Les végétaux dans la biosphère, Doin editeurs Paris 431p

Ramade F ; 1984, Eléments d'écologie, écologie fondamentale, McGraw-Hill Paris 397 p.