

CHAPITRE 3 : FACTEURS CLIMATIQUES ET LEURS RELATIONS AVEC LES ETRES VIVANTS

Activité 1 : Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques sont des facteurs écologiques liées aux circonstances atmosphériques et minéralogiques dans une région donnée

- Quels sont les facteurs climatiques et comment les mesurer ?
- Quelles sont les causes de variation des facteurs climatiques ?

Doc 1 : les facteurs climatiques

Parmi les facteurs climatiques on cite : les précipitations, la température, le vent, la pression atmosphérique... etc.

La figure ci-contre montre quelques instruments utilisés dans la mesure de quelques facteurs climatiques.

1= thermomètre, 2= hygromètre, 3= héliographe, 4= pluviomètre, 5= anémomètre, 6= luxmètre.

1- Quel est le rôle et l'unité de mesure de chaque instrument ?



1)

1= Le thermomètre : il sert à mesurer la température minimale et maximale.

L'unité de mesure de la température est le degré **Celsius (°C)**, et l'unité internationale est le degré **Kelvin (°K)**. La relation entre ces deux unités s'écrit : $(t)°C = (t+273) °K$

2= Hygromètre il sert à mesurer l'humidité de l'air, c'est-à-dire, la quantité d'eau sous forme de vapeur, contenue dans un mètre cube d'air (**g/m³**). C'est l'humidité absolue (Ha).

3= L'héliographe : est un instrument qui permet de mesurer la durée de l'ensoleillement sur un lieu donnée, dans une journée. Les mesures sont données par le nombre d'heures d'ensoleillement total de la journée.

4= Pluviomètre : il sert à collecter la quantité de pluie précipitée en un lieu donné pendant une journée. L'unité pluviométrique est le **mm**

5= Anémomètre : il sert à mesurer la vitesse du vent. Les unités de mesure sont : **le Km/h, le m/s, le nœud (noté Kt), le mile par heure (mph)** ;

1 nœud = 1.852 km/h = 0.515 m/s = 1.1 mph.

6= Luxmètre : Il sert à mesurer l'intensité de la lumière. L'unité de mesure est le **lux** (symbole lx). Il caractérise le flux lumineux reçu par unité de surface.

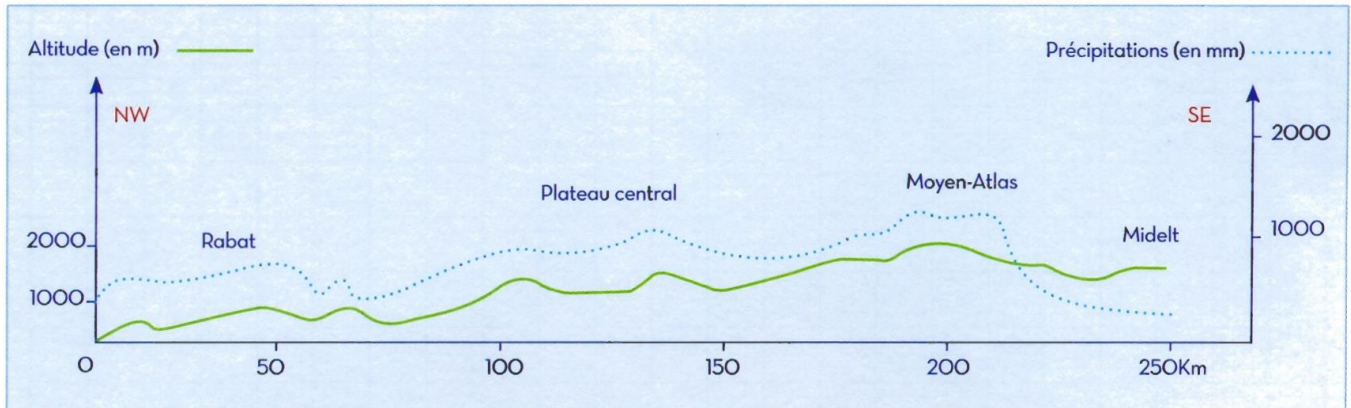
Doc 2 : variation des facteurs climatiques

Stations	Tanger	Rabat	Safi	Agadir	Laâyoune
Altitudes (m)	15	75	15	18	70
Pa (mm)	752	587	337	248	69

▲ **Figure a** : Variation des précipitations annuelles (Pa) le long du littoral atlantique.

Stations	Safi	Youssoufia	Sidi M'barek	Benguirir
Altitude (m)	15	170	320	575
Eloignement de l'océan (Km)	1	31	73	113
Pa (mm)	337	305	254	233

▲ **Figure b** : Variation des précipitations annuelles (Pa) selon l'éloignement de la mer.



▲ **Figure c** : Variation des précipitations annuelles (Pa) selon l'altitude.

2- Analyser les figures a, b et c puis déterminer les causes de variation des facteurs climatiques

Analyse →

Fig a : d'après le tableau, en allant de Tanger à Laâyoune c'est-à-dire du nord au sud, les précipitations annuelles diminuent. Ceci est lié à la latitude

Fig b : on constate que plus on se déplace de Safi vers Benguirir c'est-à-dire plus on s'éloigne de la mer, les précipitations baisse donc l'éloignement de la mer influence les précipitations annuelles.

Fig c : on remarque une variation des précipitations en allant de NW vers SE et en fonction de l'altitude, donc l'altitude influence les précipitations annuelles.

Conclusion → les facteurs qui influencent les précipitations annuelles sont **l'altitude, la latitude et l'éloignement de la mer.**

Activité 2 : représentation graphique des facteurs climatiques

Afin de caractériser une station donnée (région) du point de vue climatique, on se réfère aux données s'étalant sur plusieurs années, fournies par l'office national de la météorologie

- Comment peut-on exploiter ces données pour déterminer les caractéristiques climatiques d'une station ?

Doc 1 : Données météorologiques de deux stations : Ifrane et Taroudant

Le tableau suivant représente pour deux stations différentes (Ifrane et Taroudant) les données ci-dessous :

P : Moyenne mensuelle des précipitations (mm)

M : la moyenne des température maximales pour chaque mois.

m : La moyenne des températures minimales pour chaque mois.

T : Moyenne mensuelle des températures : $T = (M+m)/2$

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TAROUDANT Altitude = 255 m	m (c°)	5.1	6.5	8.7	10.3	12.1	13.9	15.9	16.7	15	13.1	9.7	6.3
	M (c°)	21.7	23.1	25.4	27.4	29.3	31.4	36.5	36.3	33.4	23.3	25.6	22.2
	T	13.4	14.8	17	18.8	20.7	22.6	25.7	26.5	24.2	18.2	17.6	14.2
	P (mm)	49.3	42.8	31.4	19.3	2.6	1.1	0.1	0.1	3.5	14.3	30.2	54.7
IFRANE Altitude = 1635 m	m (c°)	4.2	3.	0.1	2.3	4.5	8.9	11.8	11.8	8.8	4.7	0.9	2.9
	M (c°)	8.5	10.1	12.9	17.5	18.3	24.8	30.6	30.1	25.2	18.7	14.1	9.5
	T	6.3	6.5	6.5	9	11.4	16.8	21.2	20.9	17	11.7	7.5	6.2
	P (mm)	181.8	141.8	121.2	117.7	74	34.6	8.7	11.2	30.3	81.9	133.6	168.4

Le diagramme ombrothermique a été développé par les botanistes **Faussen** et **Bagnouls**. Pour le réaliser, on représente sur le même graphique deux axes des ordonnées portant respectivement P et T. la valeur numérique de P doit être le double de celle de T (**P=2T**). Et sur l'axe des abscisses, on représente les mois de l'année

- 1- Représente sur un papier millimétré les courbes ombrothermiques des deux stations et déterminer la période de sécheresse (colorée en jaune)

1) B

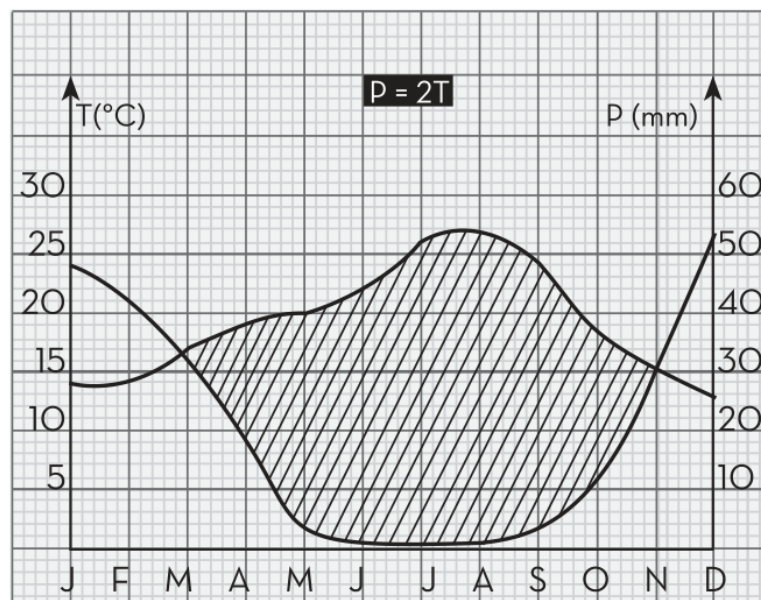


Diagramme ombrothermique de la station de Taroudant.

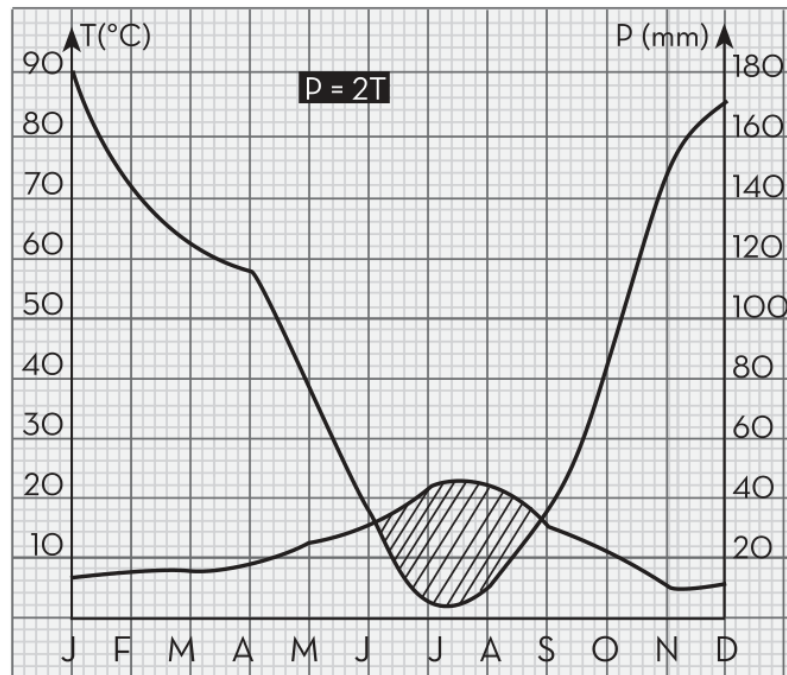


Diagramme ombrothermique de la station d'Ifrane.

Exercice d'application :

Mois	Ain Kahla (2000m)				Azrou (1250m)				Tanger (15m)				Kétama (1520m)			
	T	m	M	P	T	m	M	P	T	m	M	P	T	m	M	P
Janvier	-0.5	-6.7	5.6	78	7.4	2.4	12.5	97.5	12.5	9.6	15.4	117.4	3.2	0	6.5	308.4
Février	-0.4	-7.2	6.4	60	8.6	3.6	13.6	99.1	12.9	10	15.9	104.6	4	0	8	294.2
Mars	6	2.8	9.3	78	10.6	5.1	16.1	106.3	14.3	11.2	17.4	95.5	3.7	0.5	7	237.2
Avril	7.1	1.9	12.4	101	12.8	7	18.7	93.7	15.8	12.4	19.2	56.7	6	2	10	140.9
Mai	8.8	1.5	16.1	71	15.3	9.2	21.4	59	17.8	14.3	21.4	39.2	7.5	3.5	11.5	77.2
Juin	13.8	4.9	22.7	21	20.4	13.5	27.4	33.7	20.5	16.8	24.2	12.5	13.5	8.5	18.5	27.2
Juillet	18.1	8.7	27.6	09	25.1	17.6	32.7	6	22.6	18.8	26.4	0.5	18.5	13	24	4.5
Aout	18.2	8.8	27.6	27	24.6	17.7	31.5	8	23.1	19.4	26.8	2.5	19.7	14.5	25	4.7
Septembre	14	5.7	22.4	39	21	14.3	27.7	30.2	21.7	18.3	25.1	16.9	17.2	12.5	22	28.6
Octobre	9.3	2.2	16.4	84	16.2	10.6	21.9	76.4	19.1	16.1	22.1	63.5	11.2	6.5	16	106.7
Novembre	6.7	0.3	13.2	94	11.4	6.4	16.5	111.3	15.7	12.9	18.5	109.2	5.7	3	8.5	299.7
Décembre	2.4	-3.2	8.1	92	8.3	3.5	13.2	108.6	13.2	10.4	16	133.1	3.2	0.5	6	119
Pa	Pa =				Pa =				Pa =				Pa =			

**P= précipitations en mm, M=Températures maximales en °C, m=Températures minimales en °C
T=Températures moyennes en °C, Pa=Précipitations annuelle en mm**

1- Tracez le diagramme ombrothermique pour chaque station

Diagramme ombrothermique de Ain Kahla

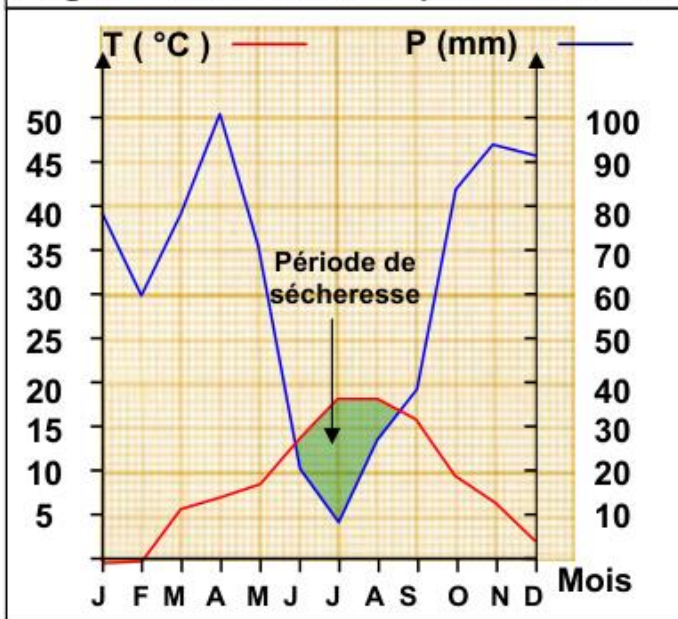


Diagramme ombrothermique d'Azrou

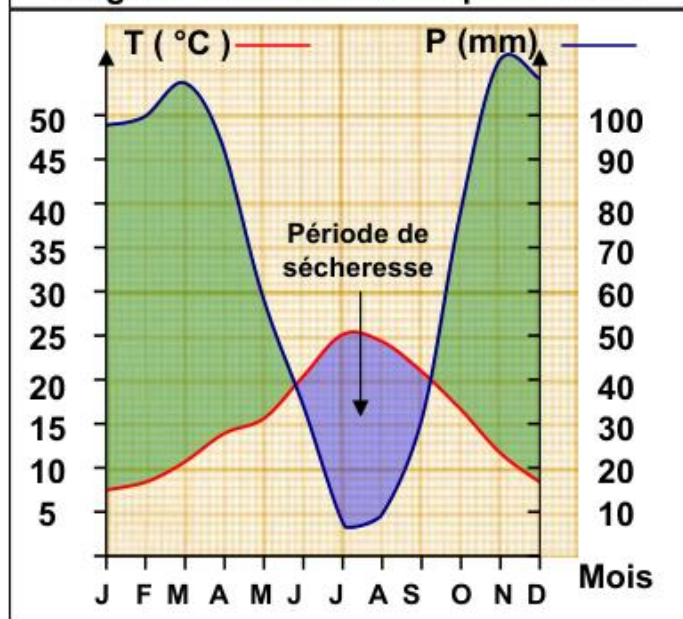


Diagramme ombrothermique de Tanger

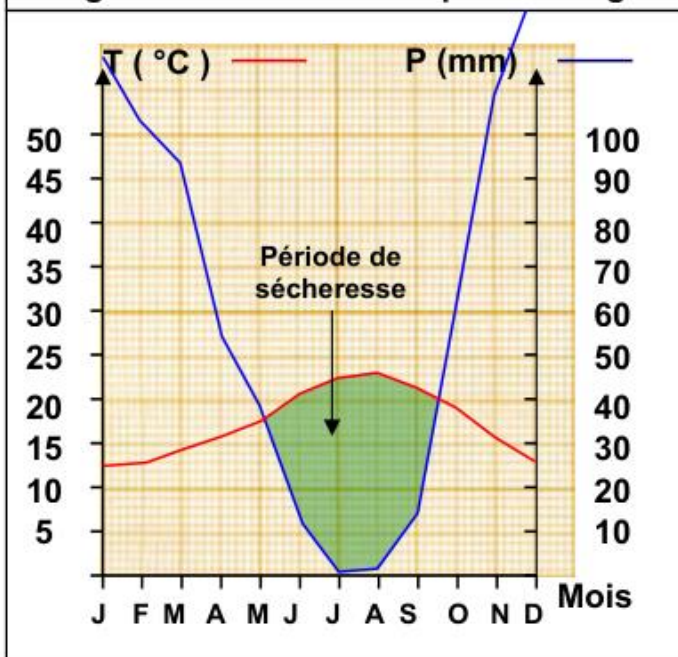
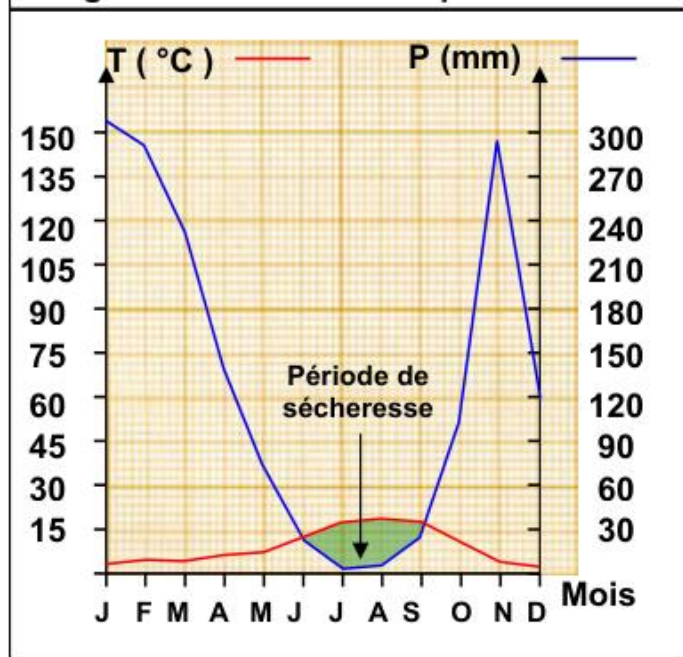


Diagramme ombrothermique de Kétama



2- Analysez les diagrammes obtenus

- Dans la station de **Kétama**, la période de sécheresse dure trois mois (de juin à septembre)
- Dans la station de **Ain Kahla**, la période de sécheresse dure deux mois et demi (de juin au mi-août)
- Dans la station de **Tanger**, la période de sécheresse dure 4 mois et demi (de mai jusqu'à la mi-septembre)
- Dans la station **d'Azrou**, la période de sécheresse dure trois mois et demi (de fin mai à mi-septembre)

3- Calculez le coefficient pluviométrique (Q) de chaque station et déterminer leur étage bioclimatique

- **Station Ain kahla :**

$$\text{On a } Q = \frac{1000 \times Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right) \times (M-m)}$$

$$\text{Donc } Q = \frac{1000 \times 754}{\left(\frac{300.6+265.8}{2}\right) \times (300.6-265.8)} = 76.5$$

→ La station de Ain kahla se situe dans l'étage subhumide à hiver froid

- Station d'Azrou

$$\text{On a } Q = \frac{1000 \times Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right) \times (M-m)}$$

$$\text{Donc } Q = \frac{1000 \times 829.8}{\left(\frac{305.7+275.4}{2}\right) \times (305.7-275.4)} = 94.25$$

→ La station d'Azrou se situe dans l'étage subhumide à hiver frais

- Station de Tanger

$$\text{On a } Q = \frac{1000 \times Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right) \times (M-m)}$$

$$\text{Donc } Q = \frac{1000 \times 751.6}{\left(\frac{299.8+282.6}{2}\right) \times (299.8-282.6)} = 150.06$$

→ La station de Tanger se situe dans l'étage subhumide à hiver chaud

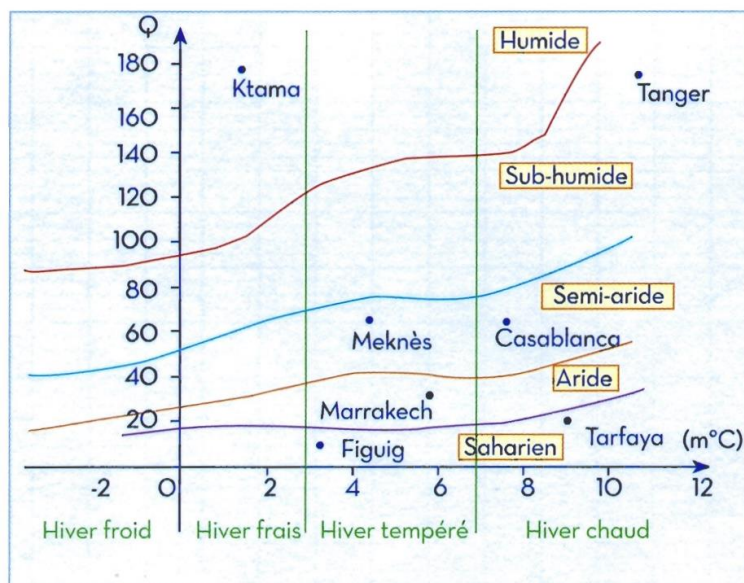
- Station de Ketama

$$\text{On a } Q = \frac{1000 \times Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right) \times (M-m)}$$

$$\text{Donc } Q = \frac{1000 \times 1648.3}{\left(\frac{298+273}{2}\right) \times (298-273)} = 230.93$$

→ La station ketama se situe dans l'étage humide à hiver froid

Doc 2 : les étages bioclimatiques d'Emberger الأخطوط حيمناخي



Louis Emberger propose le calcul du quotient pluviométrique (Φ) ou indice climatique d'Emberger qui sert à définir les cinq différents types de climats méditerranéens, depuis le plus aride, jusqu'à le plus humide, ainsi que la variante de l'hiver (m), d'où la détermination de l'étage bioclimatique de la station d'étude.

Le quotient pluviométrique d'Emberger (Φ) est déterminé par la combinaison des 3 principaux facteurs du climat :

$$\Phi = \frac{1000 \times Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right) (M-m)}$$

Pa : précipitation annuelle (mm)
M : la température maximale du mois le plus chaud en °K (°C + 273).

m : la température minimale du mois le plus froid en °K.

$$T = \frac{M+m}{2} : \text{moyenne thermique annuelle.}$$

M - m : Ecart thermique.

▲ Diagramme bioclimatique d'Emberger

2- Calculez le coefficient pluviométrique (Q) des deux stations du document 1 et déterminer leur étage bioclimatique

2- Calcul le coefficient pluviométrique (Q) de la station de Taroudant :

$$\text{On a } Q = \frac{1000 \times Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right) \times (M-m)}$$

$$Pa = P(J) + P(F) + P(M) + P(A) + \dots + P(D) = 249.4 \text{ mm}$$

- M = température maximale du mois le plus chaud : 36,5 °C

$$\text{Donc } 36,5 \text{ °C} + 273 = 309,5 \text{ °K}$$

- m = température minimale du mois le plus froid : 5,1 °C

$$\text{Donc : } 5,1 \text{ °C} + 273 = 278,1 \text{ °K}$$

$$Q = \frac{1000 \times 249.4}{\left(\frac{309.5+278.1}{2}\right) \times (309.5-278.1)} = 27.03$$

→ La station Taroudant se situe dans l'étage **aride** à l'hiver **tempéré**.

- Calcul le coefficient pluviométrique (Q) de la station de Ifran :

$$\text{On a } Q = \frac{1000 \times Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right) \times (M-m)}$$

$$Pa = P(J) + P(F) + P(M) + P(A) + \dots + P(D) = 1105.2 \text{ mm}$$

- **M** = température maximale du mois le plus chaud : 30,6 °C

$$\text{Donc } 30,6 \text{ °C} + 273 = 303,6 \text{ °K}$$

- **m** = température minimale du mois le plus froid : 0,1 °C

$$\text{Donc : } 0,1 \text{ °C} + 273 = 273,1 \text{ °K}$$

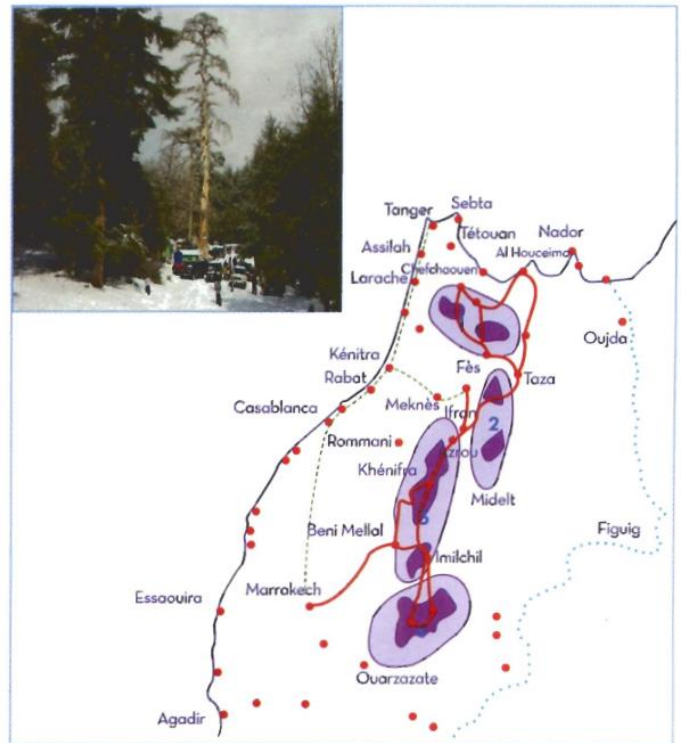
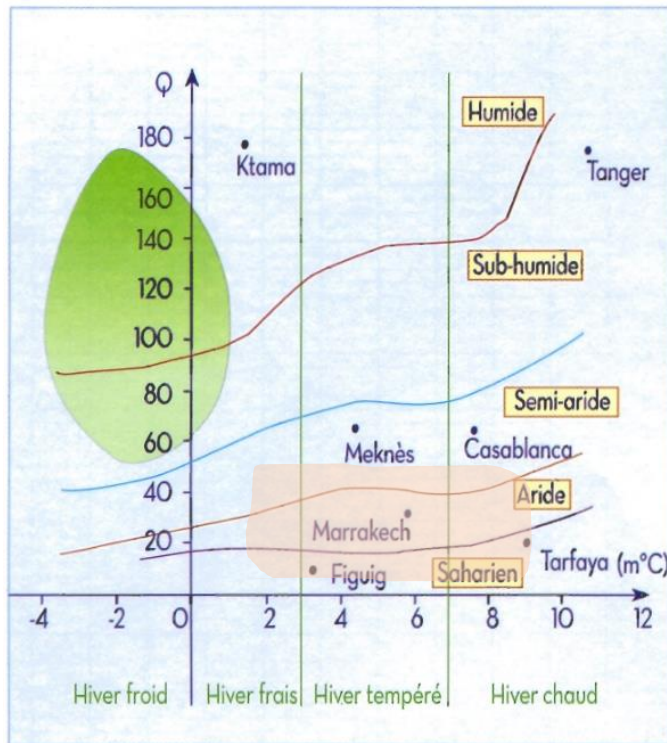
$$Q = \frac{1000 \times 1105.2}{\left(\frac{303.6+273.1}{2}\right) \times (303.6-273.1)} = 125.66$$

→ La station Ifran se situe dans l'étage **humide** à l'hiver **frais**

Doc 3 : Exigence climatique du cèdre de l'Atlas

Au Maroc, le cèdre de l'Atlas occupe une superficie de l'ordre de 120000 à 130000 ha répartie en deux blocs d'inégale importance : le premier dans le Moyen Atlas et le grand Atlas avec 116000 ha le second dans le Rif occidental et central avec 15000 ha

Il est généralement admis que le cèdre de l'Atlas est indifférent à la composition chimique du sol, son aire de répartition est associée au climat méditerranéen



▲ Aire d'extension du cèdre de l'Atlas sur le diagramme d'Emberger.

▲ Aire de répartition du Cedrus atlantica au Maroc.

3- Dégagez les exigences climatiques du cèdre de l'Atlas

Doc 4 : Exigence climatique de l'arganier

Argania spinosa (l'arganier) est une plante endémique vis-à-vis du Maroc, son aire de répartition se limite à la région de Souss, il couvre une surface de 871.210 ha et exige un coefficient pluviothermique Q, compris entre 8 et 50 et une température minimale m comprise entre 1,5°C et 9°C.



4- Représenter sur le diagramme du document 3 l'aire d'extension de l'Arganier, que peut-on déduire ?

Doc 3 + doc 4 :

Pour le cèdre $52 < Q < 175$ et $-4^{\circ}\text{C} < m < 1^{\circ}\text{C}$

Donc le cèdre se trouve dans les étages **humide**, **sub humide**, mais pour l'arganier son aire de répartition est plus restreinte et son étage bioclimatique est essentiellement **aride** et **saharien** donc l'arganier est une espèce plus exigeante aux facteurs climatiques.

Activité 3 : Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants

Chaque espèce occupe au sein d'un écosystème un espace qui lui procure les conditions écologiques favorables à la vie, y compris les conditions climatiques. C'est sa niche écologique

- Comment les conditions climatiques influencent-elles la répartition des êtres vivants ?

Doc 1 : Etablissement de l'éco-climatogramme de la coccinelle

Le tableau suivant présente les variations de l'humidité relative et de la température au cours des 12 mois de l'année au niveau de deux stations, Tanger et Midelt. L'exploitation de ces résultats permet de réaliser un climatogramme selon les étapes suivantes :

- On porte en ordonnée la moyenne de la température de chaque mois et en abscisse la valeur de l'humidité.
- En joignant les points obtenus pour les 12 mois, obtient le climatogramme de la station.

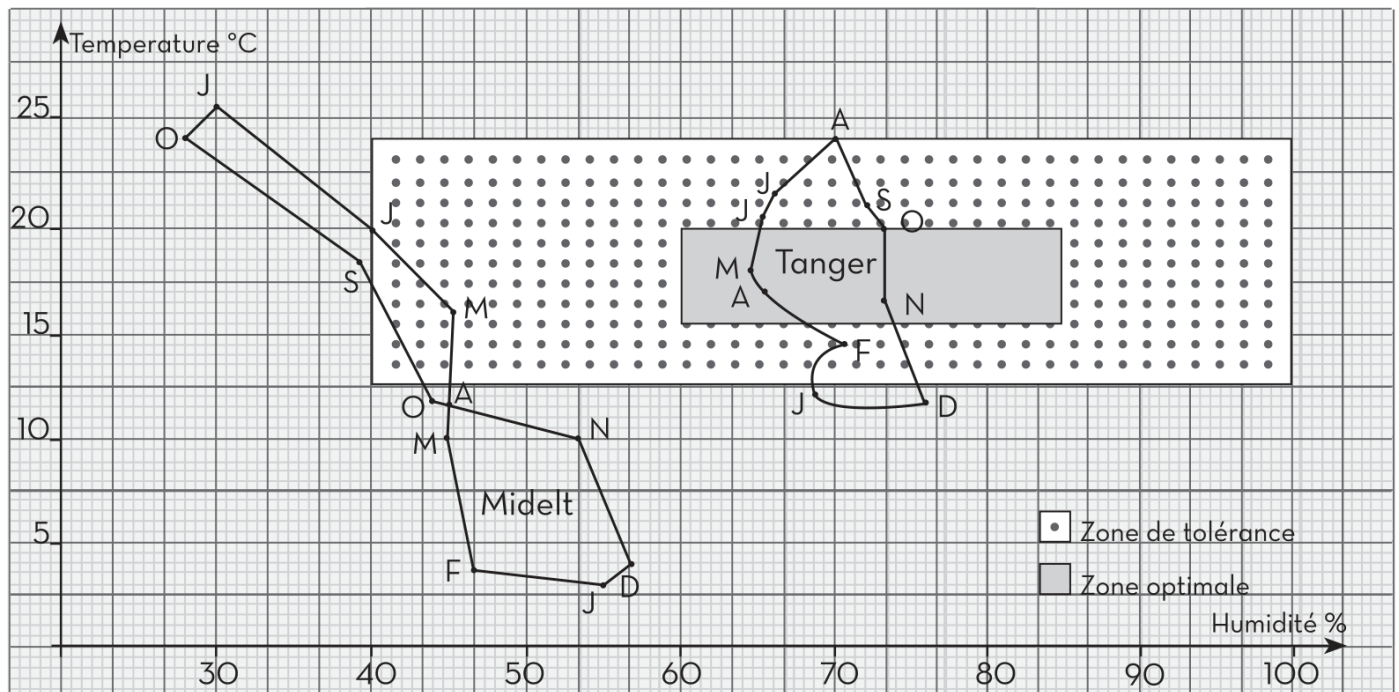
Station	Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Tanger	Humidité relative %	71.5	70	72	67	66	67	68	70	71.5	73	73	75
	Température °C	12	12.5	14	15.5	17	21	22	23	21	20	16	13
Midelt	Humidité relative %	55	46	45	44.5	44.5	40	28.5	27	38.5	44.5	53.5	55.5
	Température °C	5	6.1	10	12.5	16	20	25	24	18	14	10.5	6.5

Pour introduire la coccinelle dans les deux stations, on propose le tableau qui montre les exigences climatiques de cet insecte, qui déterminent sa zone de vie optimale et sa zone de tolérance

		Zone de tolérance	Zone optimale
Humidité en %	Limite minimale	40	60
	Limite maximale	100	85
Température en °C	Limite minimale	12.5	16
	Limite maximale	24	20

- Réaliser sur papier millimétré le climatogramme de Tanger et Midelt sur le même graphe.
 - Représenter sur le même graphe la zone de tolérance et la zone de vie optimale de la coccinelle.
 - Déduire la possibilité de présence de cet insecte dans les 2 stations.

1- a et b



c. L'éco-climatogramme montre que la coccinelle peut vivre de manière idéale à Tanger durant 4 à 5 mois de l'année mais une tolérance est exigée durant le reste des mois (sauf décembre et janvier), alors qu'à Midelt, l'insecte ne peut pas tolérer les conditions climatiques que pendant 2 mois (mai et juin), donc l'élevage et l'introduction du coccinelle est plus convenable à Tanger

Doc 2 : Notion de facteur limitant

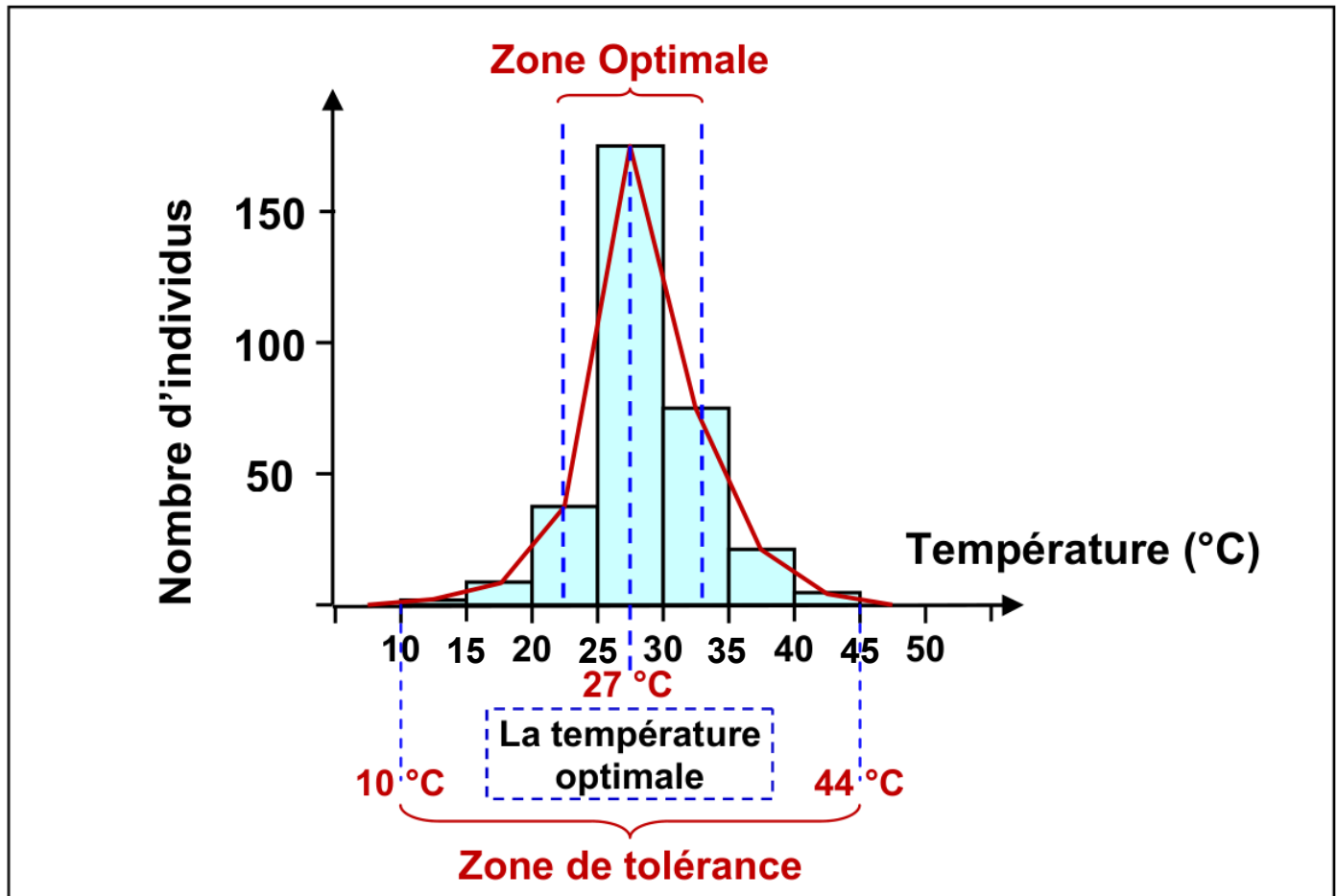
Le comportement des animaux est influencé par les facteurs climatiques. La présence d'un animal dans un milieu naturel s'explique par le fait que celui-ci lui fournit les conditions optimales de vie pour sa reproduction.

Le tableau suivant représente les résultats expérimentaux des préférences des fourmis vis-à-vis de la température

Température en °C	< 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45	> 45
Nombre d'individus par m ²	0	1	11	45	159	77	18	4	0

2- Tracez l'histogramme de la variation du nombre d'individus en fonction de la température et montrer que la température est un facteur limitant pour la reproduction

La courbe de variation du nombre d'individus en fonction de température :

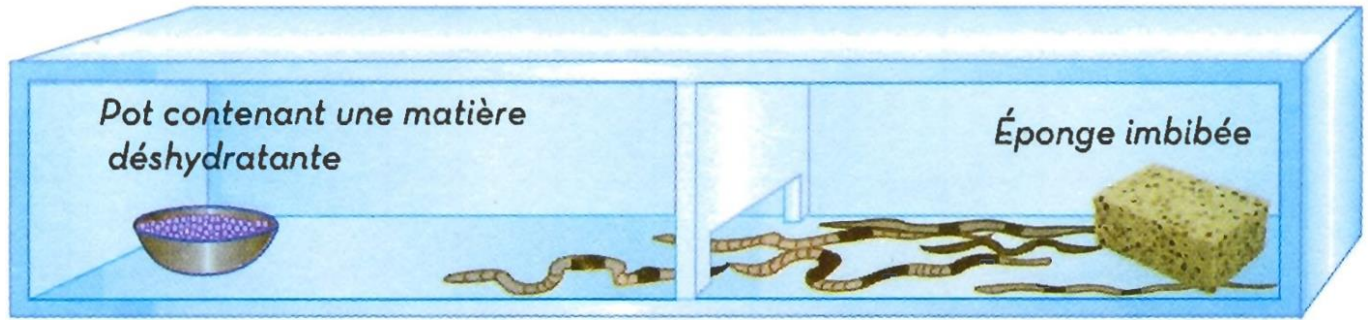


Entre 25 et 30, le nombre des fourmis atteint le maximum, donc c'est la température idéale pour leur prolifération.

A une température inférieure à 10 et supérieure à 45 on constate l'absence totale des fourmis, donc la température est un facteur limitant pour la multiplication et la reproduction de ces insectes

Doc 3 : comportement des lombrics vis-à-vis de l'humidité

Pour étudier le comportement des lombrics vis-à-vis de l'humidité, on réalise l'expérience suivante : les lombrics sont introduits dans 2 compartiments séparés d'une cloison couverte partiellement

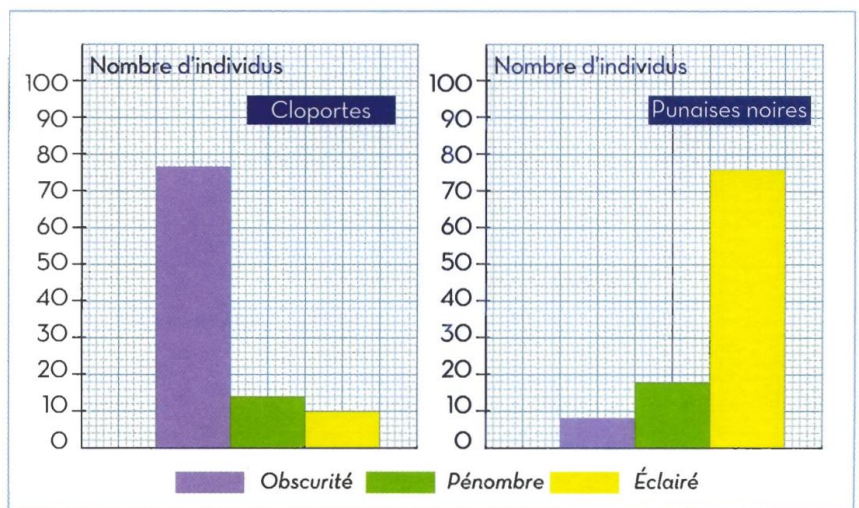
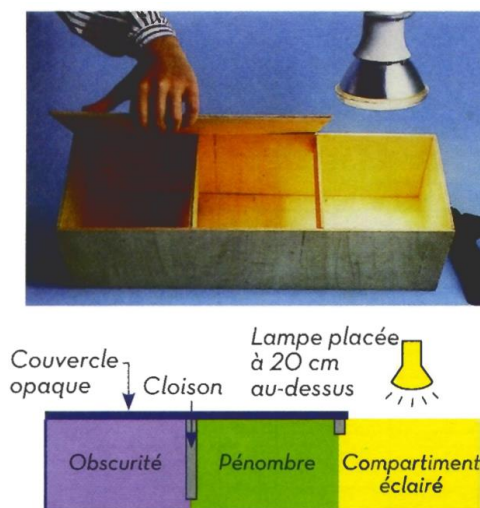


3- Décrire et expliquer le comportement des lombrics vis-à-vis de l'humidité

- 3- Les lombrics fuient le compartiment où il y a la matière déshydratante et se dirigent vers le compartiment humide, donc l'humidité influence la répartition des lombrics : ce sont des hydrophiles.

Doc 4 : comportement de certains insectes vis-à-vis de l'éclairage

Dans une boîte avec trois compartiments non cloisonnés, plus ou moins éclairés (clarté, pénombre et obscurité), On introduit successivement 100 individus des cloportes et des punaises noires. On obtient les résultats suivants :



4- Analyse et déduire les préférences des deux insectes vis-à-vis de l'éclairage.

- 4- D'après les résultats obtenus, on constate que les cloportes se regroupent dans la partie obscure, alors que les punaises noires se condensent dans la zone éclairée, donc l'éclairage joue un rôle important dans la répartition des insectes.

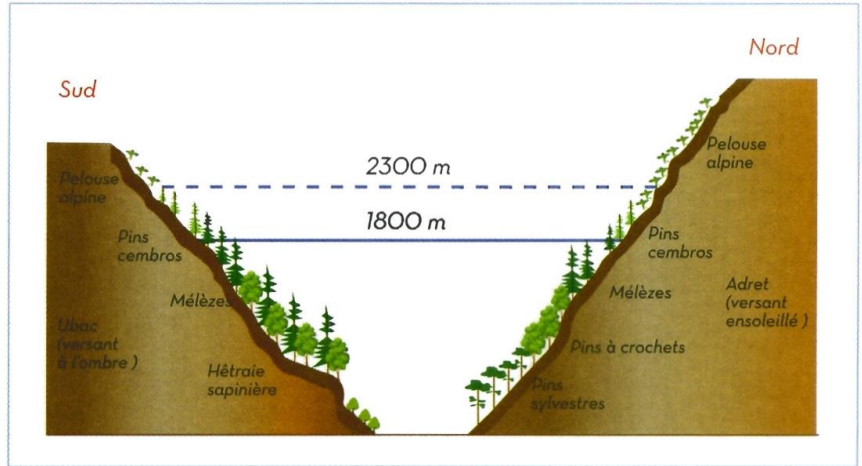
Doc 5 : Topographie et répartition des végétaux

Les mesures suivantes ont été relevées en montagne durant une même journée d'été dans une région de France

Versant	Eclairciment	Température
Ubac	66 000 Lux	27 ° C
Adret	115 000 Lux	43 ° C



▲ Les deux versants d'une montagne.



▲ Exemple de répartition en fonction de l'exposition.

5- Analyser et expliquer la répartition des végétaux sur les deux versants

5- On constate une variation dans la répartition des végétaux aussi bien suivant l'altitude que l'exposition solaire.

- Le versant exposé au nord est considéré plus humide car il est à l'ombre (peu éclairé et moins chaud)
- Le versant exposé au sud où la durée d'ensoleillement est plus longue (donc plus éclairé et plus chaud), on trouve les espèces, qui supportent une température plus élevée

→ **Conclusion** : La topographie et l'exposition au soleil interviennent dans la répartition des végétaux.

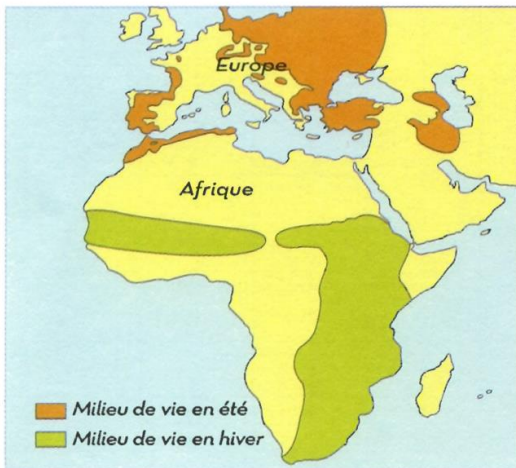
Activité 4 : comportement des êtres vivants vis-à-vis de la rudesse climatique

Les modifications climatiques au cours des saisons entraînent des changements dans l'occupation du milieu. A la belle saison, les animaux manifestent leur présence. En revanche, en hiver, peu d'animaux restent actifs et beaucoup semblent disparaître. Ils établissent différentes stratégies pour survivre lors de la mauvaise saison.

- Comment les êtres vivants se comportent-ils face aux changements de saisons au cours de l'année ?

Doc 1 : La migration الهجرة

À la fin de l'été, certains animaux se regroupent. Ils partent ensemble vers d'autres lieux : ils effectuent une migration. Chez beaucoup d'animaux migrateurs (oiseaux, mammifères, mais aussi poissons), le cycle des migrations est annuel et lié au cycle des saisons, c'est le cas des cigognes blanches qui font leur nid en Europe en mars -avril, chaque couple donne naissance à 2 ou 3 cigogneaux. Elles se nourrissent principalement de petits rongeurs, de poissons et d'insectes.



▲ Répartition des cigognes blanches.

- 1- Expliquer le comportement de la cigogne pendant la mauvaise saison

- 1- La cigogne se dirige en hiver vers les pays chauds (Afrique). La migration de cette espèce n'est pas due à un refroidissement des températures mais à un manque de nourriture durant la mauvaise saison.

Doc 2 : L'hibernation السبات

En général, les mammifères maintiennent leur température corporelle constante et restent actifs en hiver, mais certains d'entre eux s'endorment dans un abri et réduisent leur dépense d'énergie pour passer la mauvaise saison : ils hibernent.

Pendant la saison précédant l'hibernation, les animaux augmentent leur ration alimentaire et accumulent des réserves sous forme de graisses. Ils augmentent ainsi leur masse corporelle de façon importante

	ACTIVITÉ Belle saison	HIBERNATION Mauvaise saison
Température corporelle (°C)	37	10
Rythme cardiaque (mouvements/min)	125	4
Rythme respiratoire (mouvements/min)	15	2
Consommation en dioxygène (ml/kg/heure)	590	29
Masse corporelle (kg)	4,6	2,6



▲ Comparaison de plusieurs caractéristiques physiologiques chez le lérot lors de l'activité et de l'hibernation.

- 2- Analyser le tableau et expliquer les changements physiologiques caractérisant l'hibernation.

D'après le tableau on remarque que durant l'hibernation l'animal ralentit son métabolisme jusqu'à des niveaux très bas, abaissant graduellement la température de son corps, son rythme cardiaque, sa fréquence respiratoire et puisent dans les réserves de graisse du corps qui ont été stockées pendant les mois actifs d'où diminution de la masse corporelle. Tous ces changements pour minimiser la perte d'énergie

Doc 3 : Alternance de formes chez les animaux

De nombreux animaux (essentiellement des insectes) changent de forme et sont pratiquement invisibles en hiver. Ils vivent soit dans un lieu arbitré du même milieu. Ils alternent la forme larvaire et la forme adulte et ne réapparaissent sous leur forme initiale qu'au printemps



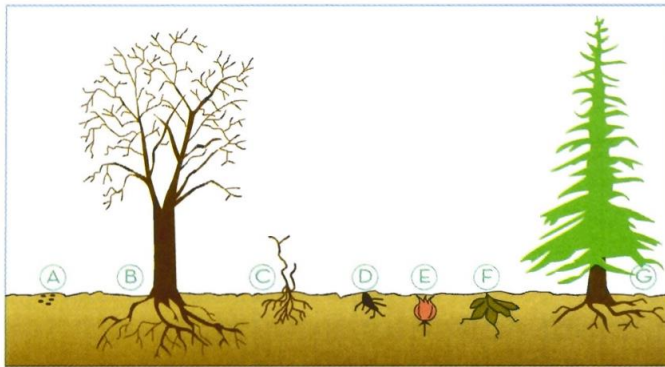
Forme	Oeuf	Chenille	Chrysalide	Adulte = Papillon
Présence	Printemps, été	Automne	Hiver	Printemps, été
Durée de vie	5 à 10 jours	35 jours	3 mois	Quelques jours
Milieu de vie	Feuilles	Feuilles	Cocon	Air
Alimentation	Non	Oui	Non	Non
Déplacement	Immobile	Reptation	Immobile	Vol
Reproduction	Non	Non	Non	Ponte d'œufs

3- Commenter les phases de l'alternance de formes chez le papillon

- 3- Le papillon ainsi que plusieurs espèces d'insectes changent de forme durant leur vie pour passer la mauvaise saison, ces formes peuvent avoir des durées différentes. Ce changement s'accompagne par un changement du milieu de vie, du mode d'alimentation et de mobilité. Durant la saison rude (hiver) l'insecte se transforme en chrysalide protégé dans un cocon durant 3 mois et arrête sa mobilité et sa nourriture.

Doc 4 : Alternance de formes chez les végétaux

L'occupation du milieu par les végétaux suit étroitement le cycle des saisons, car les conditions de vie ne sont pas les mêmes tout au long de l'année. Ils présentent ainsi des alternances de formes suivant les saisons



Plantes annuelles		Plantes vivaces	
A. Coquelicot	C. Vigne (arbustre)	D. Iris (plante à rhizome)	F. Dahlia (plante à tubercules)
B. Platane (arbre à feuilles caduques)		E. Tulipe (plante à bulbe)	G. Épicéa (arbre à feuilles persistantes)

▲ Les plantes annuelles et les plantes vivaces en hiver.



Plantes annuelles		Plantes vivaces	
A. Coquelicot	C. Vigne (arbustre)	D. Iris (plante à rhizome)	F. Dahlia (plante à tubercules)
B. Platane (arbre à feuilles caduques)		E. Tulipe (plante à bulbe)	G. Épicéa (arbre à feuilles persistantes)

▲ Les plantes annuelles et les plantes vivaces au printemps.

4- Comparer les formes des végétaux pendant l'hiver et le printemps et déduire le comportement des plantes annuelles et vivaces durant la mauvaise saison

4- D'après la comparaison de la forme des plantes durant les deux saisons, printemps et hiver, on constate que :

- Pour le coquelicot (A), il meurt à l'approche de l'hiver en laissant ses graines qui germent l'année suivante. Quant à la vigne (C) et platane (B), elles résistent mais en perdant leur feuillage, donc les espèces A, C et B ; sont plantes annuelles.
- Pour les plantes, D, E et F elles disparaissent durant l'hiver mais gardent leur partie souterraine ; se sont des plantes vivaces, qui persistent à l'hiver grâce à leur rhizome (D), ou à leur bulbe (E), ou à leur tubercule (F). On trouve aussi certains végétaux qui résistent à la mauvaise saison sans aucun changement de forme, comme l'Épicéa (G).

Activité 5 : Maîtrise des facteurs climatique dans le domaine agricole

L'efficacité de la production agricole est conditionnée par certains facteurs du milieu, parmi lesquels les facteurs climatiques que l'Homme a pu maîtriser pour améliorer le rendement

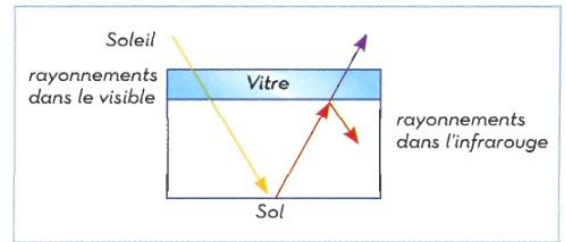
- Comment la maîtrise des facteurs climatiques peut influencer le rendement agricole ?

Doc 1 : Influence de la température sur le rendement des tomates

La culture sous serre, aussi appelée culture sous abri, protège les plantes des aléas climatiques, c'est-à-dire la production est protégée des intempéries. De plus, la serre permet de maintenir une humidité et d'éviter ainsi les risques de déshydratation. Les parois de la serre étant en verre ou en plastique elles permettent le passage de la lumière indispensable à la croissance des végétaux, mais aussi une augmentation de la température grâce à l'effet de serre.



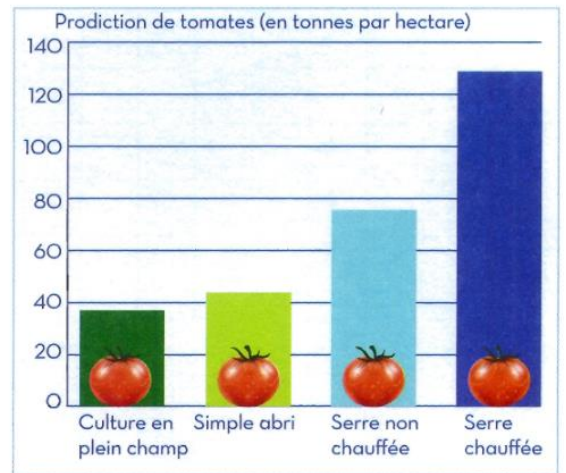
▲ Fig a : Calendrier des récoltes de tomates.



▲ Fig b : Mécanisme de l'effet de serre.



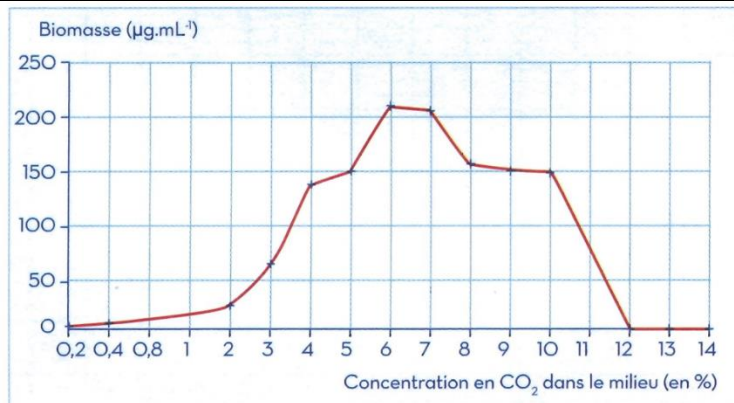
▲ Tomates cultivées sous serre.



▲ Fig c : Comparaison de production de tomates sous différentes conditions.

- 1- Comparer les périodes de récolte et la production de tomates dans les différentes conditions de culture. Que peut-on déduire ?

Doc 2 : Influence du taux de CO₂ sur la biomasse



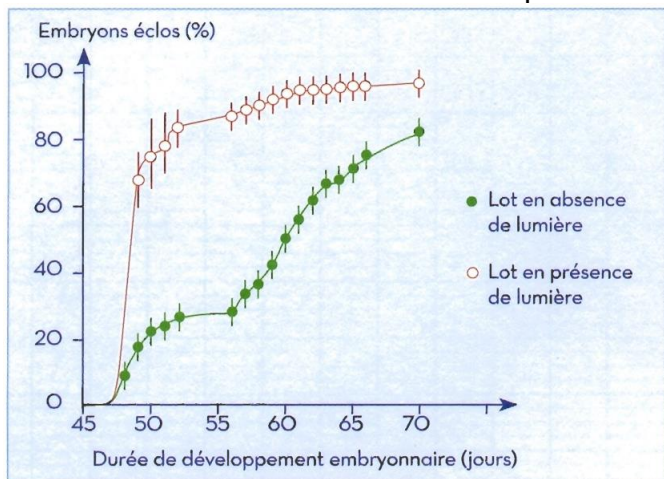
▲ Biomasse des différentes cultures après 10 jours.

Le facteur limitant étant souvent la teneur en dioxyde de carbone de l'air, on a intérêt à enrichir l'air de ce composant, car les plantes en consomment beaucoup pendant la journée, alors que l'approvisionnement en air est limité. On peut alors ventiler la serre où enrichir artificiellement l'air en dioxyde de carbone (fumure carbonique).

- 2- Analyser et montrer que la concentration en CO₂ est un facteur limitant pour les cultures sous serre

Doc 3 : L'impact de l'éclairage sur l'aviculture

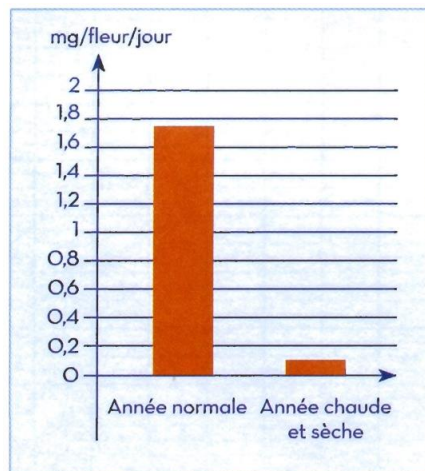
Afin d'assurer la réussite de l'élevage avicole, il est essentiel de gérer correctement les paramètres d'ambiance, nécessaires à l'éclosion et au développement des poussins, surtout au cours des premières semaines où les besoins nutritionnels sont particuliers.



3- Analyser et déduire l'impact de l'éclairage sur l'élevage avicole.

Doc 4 : l'humidité et la qualité du miel

L'humidité et les changements brusques de température surtout au printemps sont des facteurs déclenchant ou aggravant de nombreuses maladies des abeilles, ce qui va pousser l'apiculteur à choisir l'emplacement des ruches, la nourriture ... il faut savoir qu'au-dessus de 18,5 % de teneur en eau, le miel trop liquide devient désagréable à la consommation et surtout que les fermentations peuvent s'y développer. De même, en dessous de 16% d'humidité, il devient trop épais pour la dégustation.



Humidité relative de l'air en %	Teneur en eau d'équilibre du miel en %
< 50	15.9
55	16.8
60	18.3
65	20.9
70	24.2
75	28.8

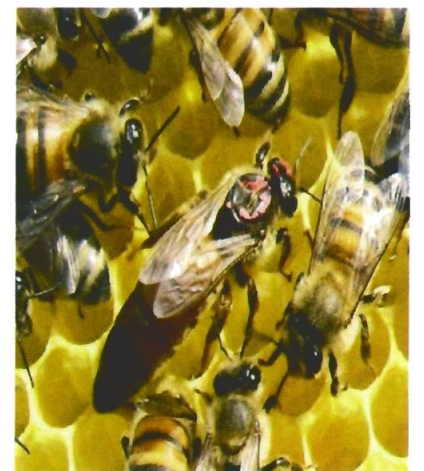


Fig a : Production de nectar selon les conditions climatiques.

Fig b : Propriété du miel selon l'humidité relative.

Fig c : Ruche d'abeilles.

4- Analyser les figures a et b et déterminer les exigences d'humidité en apiculture pour l'obtention d'un miel de bonne qualité