

Chapitre B : Origines des phénomènes météorologiques et climatiques

IB – Fiche de réussite

Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)

Inégale répartition de l'énergie solaire, différences de températures	Enveloppes fluides de la Terre (vents et courants océaniques), couplage entre les mouvements des masses d'air et des masses d'eau, échange de chaleur	Réchauffement climatique, conséquences sur la biodiversité
---	---	--

Compétences et exemples de consignes (ce que je dois savoir faire)

<ul style="list-style-type: none"> Formuler une hypothèse sur le déplacement des courants océaniques ou des vents. Concevoir une démarche scientifique afin de comprendre un phénomène atmosphérique ou océanique (exemple : les vents ou les courants océaniques). Valider ou invalider alors l'hypothèse formulée pour conclure sur l'inégale répartition. Expliquer la mise en mouvement des enveloppes fluides.
<ul style="list-style-type: none"> Expliquer l'existence de climats différents à la même latitude. Écrire un texte sous forme d'un texte expliquant les échanges entre l'eau et l'air (exemple du Gulf Stream).
<ul style="list-style-type: none"> Décrire des diagrammes d'évolution de température ou d'indice de printemps au cours des années. Expliquer les conséquences possibles du réchauffement climatique.

I – Les mouvements atmosphériques et océaniques :

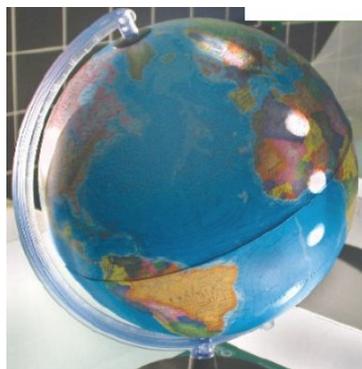
IB – Activité 1	Origines des climats et de la météo	
Problème	<i>Comment expliquer l'origine des zones climatiques et de la météo ?</i>	
Compétences	Dé.3	Les grandes zones climatiques et répartition de l'énergie solaire.
	Mé.2 – Dé.1	

Correction :

1 – Voir ci-dessous.

2 – On suppose qu'il doit y avoir une différence d'éclairement entre l'équateur et les pôles ce qui provoquerait une différence de température.

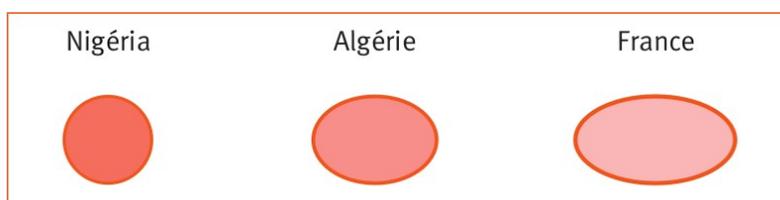
3 – Voir ci-dessous :



Expérience :

- Placer la lampe à 5 cm du globe et la maintenir toujours à cette distance.
- Diriger le faisceau de lumière vers l'équateur (s'il y a besoin placé entre un cache troué).
- Diriger le faisceau de lumière vers la France puis vers les pôles.
- Utiliser le luxmètre à chaque fois pour mesurer l'intensité lumineuse.

Résultats et interprétations : L'énergie solaire est répartie de façon inégale. Il y a plus d'énergie au niveau de l'équateur qu'au niveau de pôle, ce qui va récréer un déséquilibre énergétique.



Résultats des tâches

Du fait de la sphéricité de la Terre, la lumière arrive de façon moins perpendiculaire au sol la surface éclairée par la lumière est plus grande. Ainsi il y a plus ou moins d'éclairement et donc l'énergie solaire réchauffe moins le sol. Donc cela est à l'origine de différences de température entre lieux, différences qui vont être responsables de différences de densité de l'air et d'eau. Donc notre hypothèse est validée.

Bilan 1 : L'énergie solaire est inégalement répartie à la surface de la Terre. Cette énergie reçue par la Terre est plus forte à l'équateur qu'aux pôles car la Terre est une sphère. Cela conduit à des différences de température selon la latitude et l'air (par l'intermédiaire du sol) et l'eau ont tendance à se réchauffer.

II – Couplage atmosphère-océan et climat :

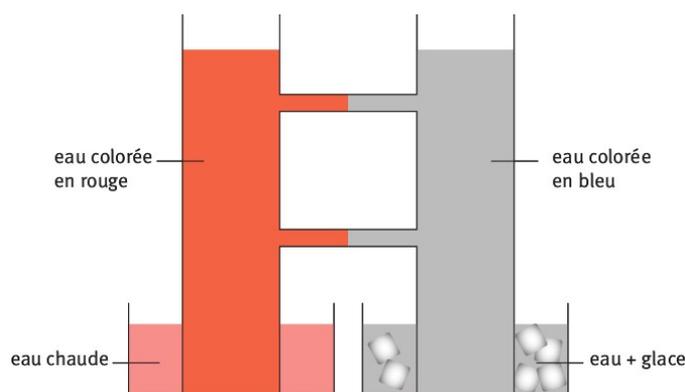
IB – Activité 2		Climat et courants océaniques	
Problème	Comment expliquer des différences de climat au même latitude ?		
Compétences	Dé.3	Mouvements horizontaux et verticaux des masses d'air (les vents) et des masses d'eau (courants océaniques). Couplage atmosphère-océan.	
	La.2 – La.3		

Correction :

« Zoé et Cédric, je vais vous expliquer pourquoi l'hiver à Châteauroux est plus doux qu'à Québec. On constate que vos villes respectivement sont à la même latitude (46° 49' N). Lorsqu'on regarde la carte des climats, on constate que Québec et Châteauroux se trouve dans la zone tempérée de la Terre mais à Québec on dispose d'un climat continental alors qu'à Châteauroux on dispose d'un climat océanique. Et cela se traduit facilement en regardant les températures. On observe qu'à Châteauroux les températures sont plus douces en hiver qu'à Québec et qu'en été la température sont plus chaudes. On a environ sur l'année une différence de 5 à 10°C. »

Cédric : « Mais comment cela est possible ? »

« C'est très simple. On a remarqué l'existence d'un courant marin très important, le Gulf Stream. C'est un courant marin qui se réchauffe en passant au large des côtes cubaines. Il remonte après vers le Nord-Est où il devient la dérive nord-atlantique. En remontant vers le Nord-Est, il se refroidit et échange une partie de sa température aux vents Arctiques qui se dirigent vers les côtes de l'Europe. Donc on peut en déduire qu'il permet ainsi de réchauffer le climat en Europe et de favoriser un climat océanique : un été chaud et un hiver assez doux.



Pour conclure, grâce au Gulf Stream et aux échanges air-eau, le climat peut être modifié et c'est pour ça qu'en Europe comme à Châteauroux, on a un climat océanique. »

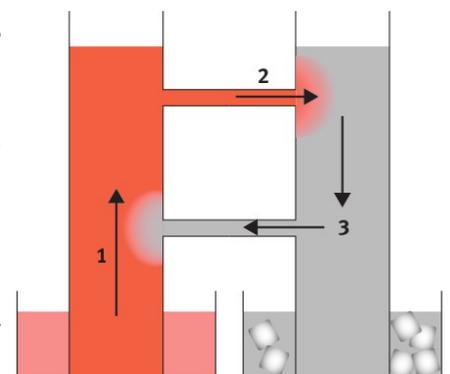
Pour la manipulation du document 5, voir ci-dessous :

plonge dans les glaçons, de façon à ce que les deux eaux colorées « se rencontrent » à mi-chemin des tubes transversaux.

Résultats et interprétations : On montre que la température de l'eau change sa densité (voir ci-contre). On constate que l'eau colorée en rouge s'est déplacée dans le tube du haut vers la bouteille contenant l'eau bleue. L'eau bleue quant à elle s'est déplacée dans le tube du bas vers la bouteille contenant l'eau rouge. Il y a donc une circulation d'eau (un courant) qui s'est mise en place.

L'eau rouge qui est dans le fond du tube de gauche a été chauffée par l'eau chaude. Sa densité a diminué, ce qui a provoqué son ascension. Du

Expérience : On verse simultanément l'eau colorée en rouge dans la bouteille qui plonge dans l'eau chaude et l'eau colorée en bleu dans la bouteille qui



coup, l'eau rouge et l'eau bleue contenues dans le tube du haut ont été poussées vers la droite, c'est-à-dire vers le tube d'eau bleue (à droite). L'eau bleue qui est dans le fond du tube droit a elle été refroidie par l'eau très froide. Sa densité a donc augmenté et elle n'a pas subi de mouvement ascendant. Elle a été poussée dans le tube du bas en direction de le tube d'eau rouge (à gauche).

Ainsi l'inégale répartition de la chaleur solaire sur Terre entraîne des différences de températures entre l'eau des différentes zones des océans. Ces différences de température sont responsables de la mise en mouvement des masses d'eau et créer ce qu'on appelle des courants océanique.

Bilan 2 : La différence d'éclairement et donc d'énergie à surface du globe provoque la mise en mouvement des enveloppes fluides de la Terre : les vents et des courants océaniques. De plus, il existe un couplage entre les mouvements des masses d'air (les vents) et des masses d'eau (courants marins). Ce couplage se traduit par exemple par un échange de chaleur. C'est le cas du Gulf Stream qui permet de réchauffer l'air qui arrive sur les côtes françaises.

III – Preuve et conséquences d'un réchauffement climatique :

IB – Activité 3	L'exemple du gobemouche noir	
Problème	<i>Comment se rendre compte d'un réchauffement climatique avec le gobemouche noir ?</i>	
Compétences	Dé.3	Notion d'un réchauffement climatique et conséquence sur les écosystèmes.
	Mé.2 – Dé.1	

Correction :

1 – Voir chaîne alimentaire :



→ : est mangé par

2a – Depuis 1990 :

Les températures ont tendance à augmenter

Les températures restent constantes

Les températures ont tendance à baisser.

2b – Depuis 1990, le développement de la végétation au printemps est :

Précoce

Tardif

Normal

3 – Le document 2a indique clairement qu'entre 1864 à 1990, les températures printanières en Suisse ont alterné des périodes au-dessus et en dessous de la moyenne mesurée entre 1961 et 1990.

À partir de 1990, toutes les températures mesurées sont au-dessus de la moyenne. On peut donc en déduire que le réchauffement climatique a pour conséquence des périodes toujours plus chaudes au-dessus de la moyenne.

Le document 2b montre que de 1950 à 1990, l'indice de printemps a également alterné des périodes de développement tardif et de développement précoce de la végétation.

À partir de 1990, il subsiste très peu de périodes de développement tardif. La grande majorité des années présentent un développement précoce. On peut donc en déduire que le réchauffement climatique a conduit à un développement précoce de la végétation.

Conclusion : le réchauffement climatique a pour conséquences des températures au-dessus de la moyenne et une modification du développement des végétaux par une plus grande précocité.

4 – Voir calendriers :

Avril	Mai	Juin
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10 C E
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15 P	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25 A	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
	31	

Calendrier avant 1995

Avril	Mai	Juin
1	1	1 E
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5 P	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23 C	23
24	24	24
25 A	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
	31	

Calendrier après 1995

A : Arrivée des Gobemouches sur le lieu de ponte.
P : Ponte.
E : Elevage des jeunes.
C : Pic d'abondance des chenilles.
 Débourrage des feuilles

5 – L'avancée du pic d'abondance des chenilles depuis 1995 peut avoir plusieurs conséquences :

- La population de gobemouches peut s'en trouver menacée si le gobemouche ne parvient pas à avancer également sa période de ponte et d'élevage des jeunes.

En effet, depuis 1995, la période d'élevage des jeunes se situe le 1^{er} juin, soit 9 jours après le pic d'abondance des chenilles censées les nourrir. Actuellement, lors de leur période d'élevage, il n'y a plus de chenilles.

Il paraît peu probable que les jeunes gobemouches, pondus 10 jours plus tôt, aient un développement suffisant alors que la période du pic d'abondance des chenilles se situe, elle, 18 jours plus tôt que la date habituelle (le 23 mai au lieu du 10 juin).

- Il se pourrait donc que l'on voit apparaître une adaptation des gobemouches dans la précocité de leur développement qui pourrait se traduire par une mutation génétique. Pourquoi une mutation génétique ? De quel type ?

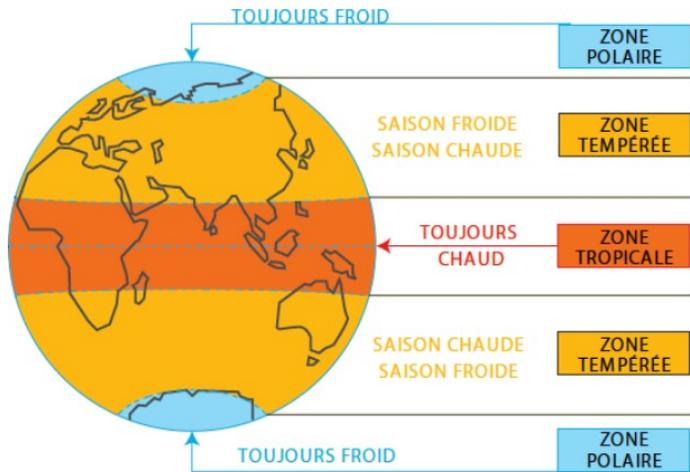
Ou bien encore une diversification du régime alimentaire, afin qu'il soit mieux adapté à la période de ponte et de naissance des petits gobemouches.

Ou une migration plus précoce pour avoir une ponte également plus précoce, permettant ainsi de s'aligner avec la période d'abondance des chenilles.

Ou une réduction de la durée de couvain des gobemouches (vu que les températures sont moins fraîches), permettant une éclosion et un élevage des petits plus tôt dans la saison.

Le risque le plus important reste, bien entendu, la disparition totale du gobemouche, faute de nourriture pour ses jeunes.

Bilan 3 : On peut trouver des preuves d'un réchauffement climatique (= augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre) au sein des écosystèmes. Ce réchauffement climatique peut avoir des conséquences sur les rythmes de vie des espèces au sein des écosystèmes et peut entraîner à long terme leur disparition.



Inégale répartition de l'énergie solaire reçu à la surface de la Terre

à pour conséquence

Grandes zones climatiques globales

Mise en mouvement des masses d'airs (vents) et d'eau (courants)

Climat régional : moyennes des données météorologiques sur des dizaines d'années

Phénomènes météorologiques de courte durée

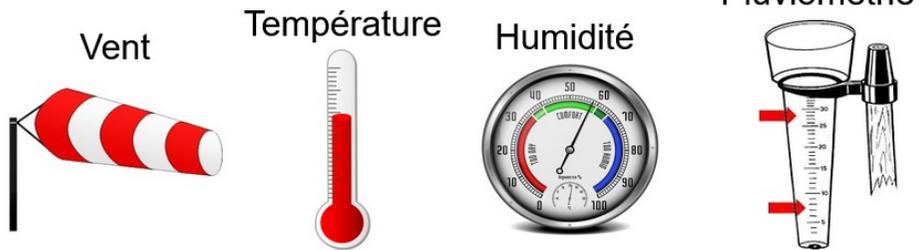


Schéma des relations entre les phénomènes climatiques et météorologiques