

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2014

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

SÉRIE S

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 3H30

COEFFICIENT : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages, numérotées de 1 à 9.

La page 5 est à rendre avec la copie.

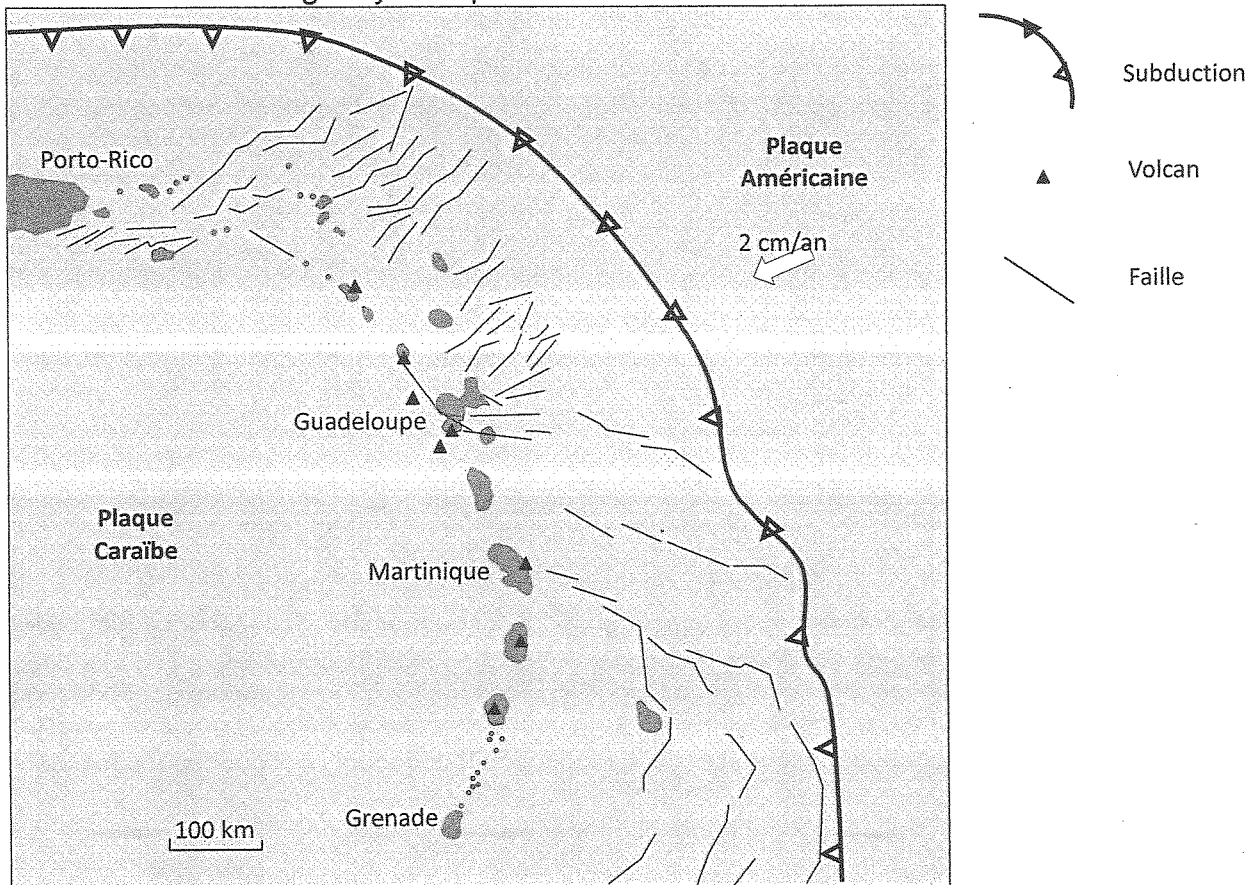
Partie I (8 points)

Contexte géodynamique du site de Bouillante

Bouillante est la première centrale géothermique française où l'énergie géothermique est exploitée pour produire de l'électricité.

Le site géothermique de Bouillante est situé en Guadeloupe dans l'arc des petites Antilles.

Document : contexte géodynamique de Bouillante.



http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=2936

Montrer comment le contexte géodynamique régional a permis l'implantation d'une centrale géothermique à Bouillante.

Le moteur de la subduction n'est pas attendu.

L'exposé doit être structuré avec une introduction, un développement et une conclusion. Il sera accompagné d'un schéma de synthèse illustrant les phénomènes géologiques mis en jeu.

Partie II – exercice 1 (3 points)

Expériences historiques de Sherrington 1924

En 1924, le physiologiste britannique Charles Scott Sherrington a réalisé une série d'expériences pour comprendre les mécanismes de rétractation de la patte chez le chat. La modélisation suivante permet de reproduire de façon fidèle mais virtuelle les expériences historiques qui ont permis à Sherrington de mettre en évidence le réflexe myotatique.

On cherche à comprendre, par cette modélisation, comment le réflexe myotatique a pu être mis en évidence par Sherrington.

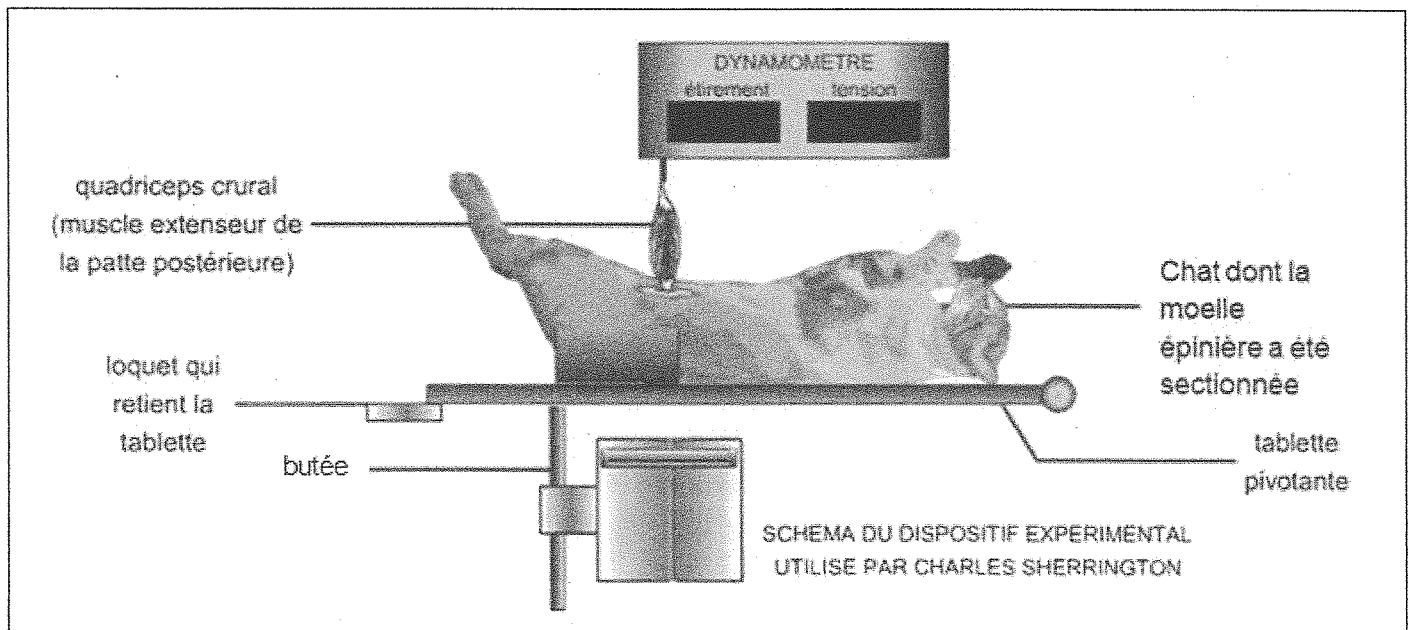
A partir de l'étude du document, cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM et remettre la feuille-réponse annexe avec la copie.

Document :

Dans l'expérience ci-dessous, on modélise comment Sherrington avait sectionné l'arrière de l'encéphale d'un chat anesthésié, libérant ainsi sa moelle épinière (animal décérébré) puis avait allongé l'animal sur une planche qu'il pouvait déplacer du haut vers le bas.

La modélisation consiste ensuite à isoler le muscle extenseur (quadriceps crural) du membre postérieur, à le rattacher par son tendon inférieur à un dynamomètre. Ce système fixe permet de mesurer l'étirement subi et la tension développée par le muscle en réponse à cet étirement.

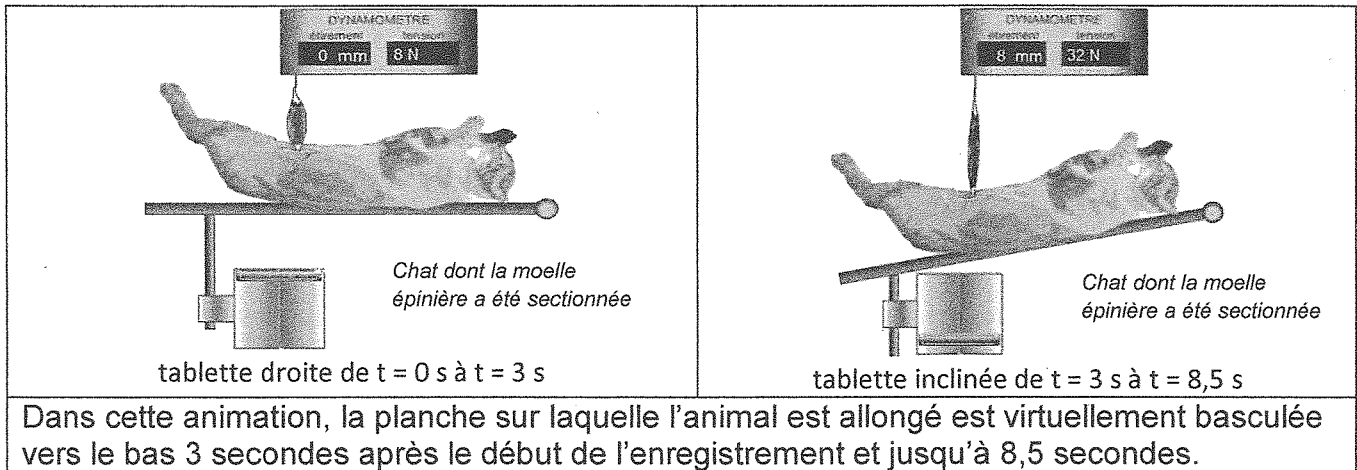
Dans ces conditions et bien que l'animal soit décérébré, le muscle conserve son innervation. On modélise ensuite le déplacement vers le bas de la planche sur laquelle l'animal est allongé.



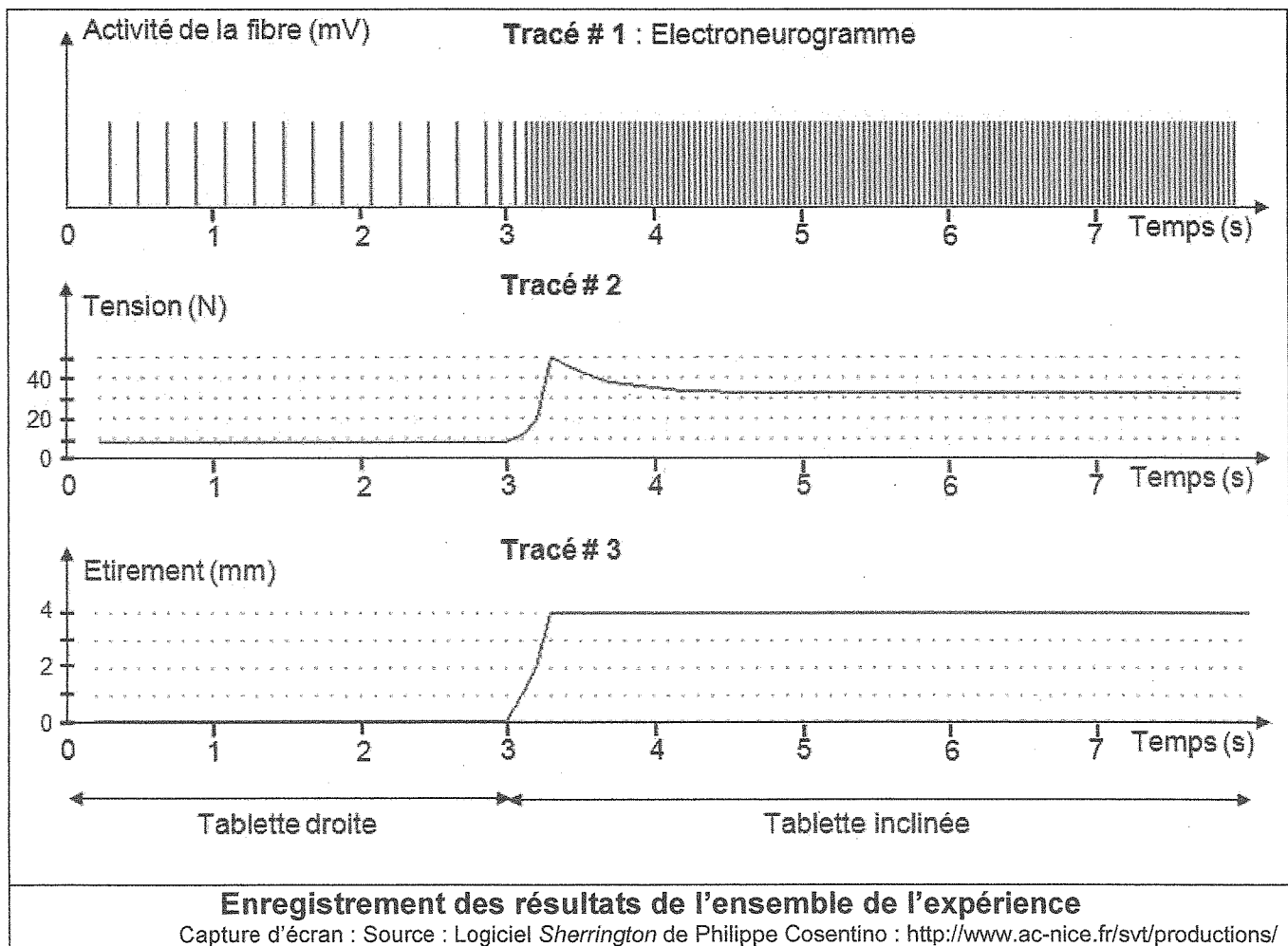
Protocole expérimental modélisé :

Capture d'écran : Source : Logiciel Philippe Cosentino, <http://www.ac-nice.fr/svt/productions>

Dans cette adaptation contemporaine et virtuelle de l'expérience de Sherrington, il a été prévu de simuler l'ajout de microélectrodes sur une fibre nerveuse sensorielle qui innerve le muscle extenseur de la patte postérieure du chat.



Le tracé # 1 permet de suivre l'activité de la fibre nerveuse sensorielle durant l'expérience.
 Le tracé # 2 présente la tension mesurée par le dynamomètre durant l'expérience.
 Le tracé # 3 montre l'évolution de l'étirement du muscle durant l'expérience.



Feuille-réponse annexe à rendre avec la copie

Cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM pour comprendre ce qu'est un réflexe myotatique.

1. Lorsque Sherrington incline vers le bas la planche sur laquelle l'animal est allongé, la réponse musculaire de la patte du chat montre que le muscle extenseur

- se relâche.
- se contracte.
- se relâche puis se contracte.
- ni ne se relâche ni ne se contracte.

2. En inclinant vers le bas la planche sur laquelle l'animal décérébré est allongé, Sherrington

- met en évidence qu'un muscle réagit de façon involontaire à son propre étirement.
- montre que la commande volontaire permet à un muscle de réagir à son propre étirement.
- met en évidence qu'un réflexe myotatique nécessite l'intervention du cerveau.
- met en évidence qu'un réflexe myotatique se réalise indépendamment de l'intervention d'un centre nerveux.

3. L'électroneurogramme (tracé 1) montre que lors de l'étirement du muscle:

- la fréquence des potentiels d'action augmente.
- l'amplitude des potentiels d'action augmente.
- la fréquence et l'amplitude des potentiels d'action augmentent.
- la fréquence et l'amplitude des potentiels d'action augmentent puis diminuent.

4. Ainsi lorsque Sherrington incline vers le bas la planche sur laquelle l'animal est allongé, l'électroneurogramme permet de montrer que

- l'amplitude des potentiels d'action permet de coder le message nerveux moteur.
- la fréquence des potentiels d'action permet de coder le message nerveux moteur.
- l'amplitude des potentiels d'action permet de coder le message nerveux sensoriel.
- la fréquence des potentiels d'action permet de coder le message nerveux sensoriel.

Partie II exercice 2 - enseignement de spécialité (5 points)

Évolution récente du climat

Extrait du Monde du 21.06.2013 (Stéphane Foucard) :

« Selon le jeu de données du National Climatic Data Center (NCDC), la France a connu son deuxième mois de mai le plus froid jamais mesuré, l'Espagne n'avait pas vu les températures descendre aussi bas depuis 1985 et le Royaume-Uni depuis 1996... »

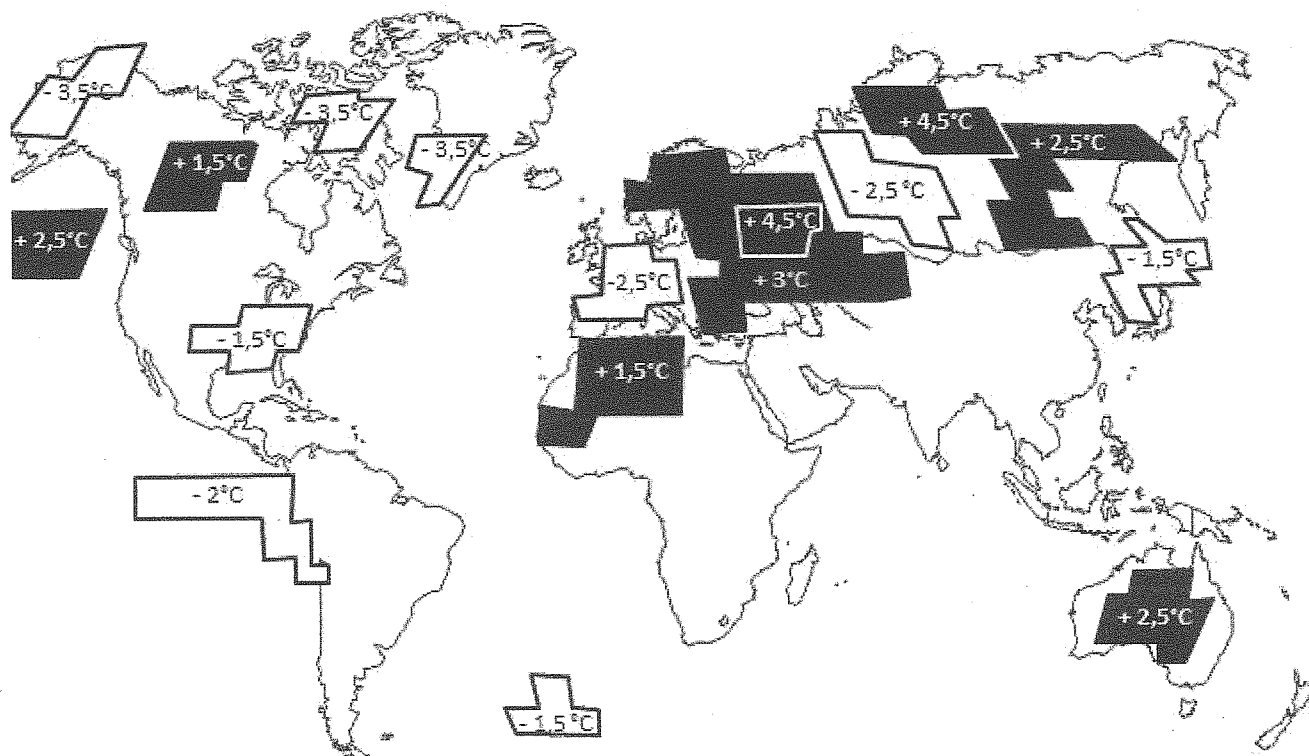
Extrait du Monde du 05.08.2013 :

« Plus d'un tiers des Français sont climato-sceptiques, [...] indique le "Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat en 2013", publié par le Commissariat général au développement durable (CGDD). [...] 13 % d'entre eux estiment que le changement climatique n'est "pas prouvé", et 22 % s'accordent à constater le dérèglement du climat, mais jugent que "rien ne prouve que ce soit dû aux activités humaines". Environ 4 % n'ont aucun avis sur la question. »

Présenter à une assemblée de climato-sceptiques, des arguments allant dans le sens d'un réchauffement climatique malgré un mois de mai plus froid, et démontrer l'impact de l'Homme dans le réchauffement récent du climat.

La réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier documentaire et sur l'utilisation des connaissances.

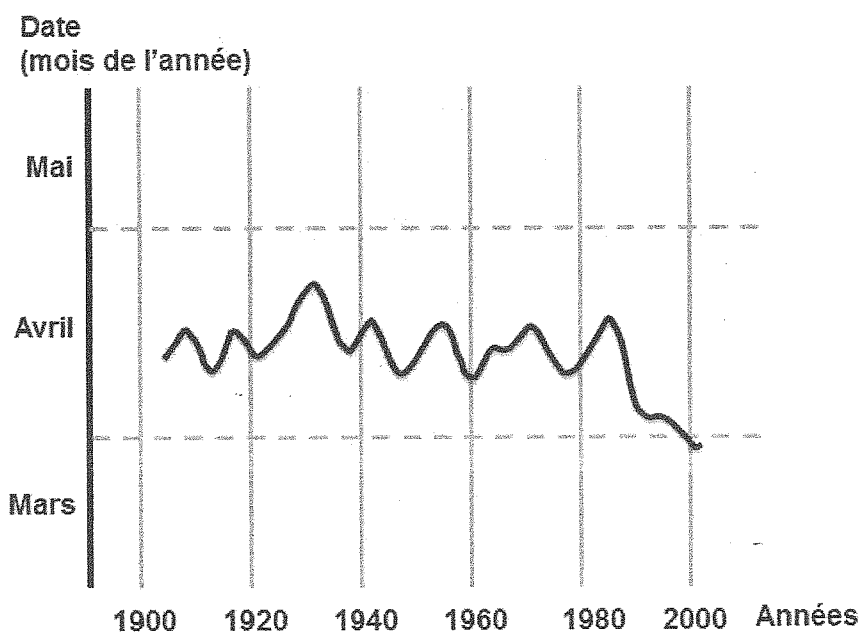
Document 1 : Anomalies de température atmosphérique enregistrées au-dessus des océans et des continents en mai 2013.



Source : d'après NOAA'S national climatic data center

Remarque : seuls les écarts de température de plus de 1°C par rapport à la moyenne sont indiqués.

Document 2 : Étude du début de floraison des cerisiers à Liestal (Suisse) pendant la période 1900-2000.



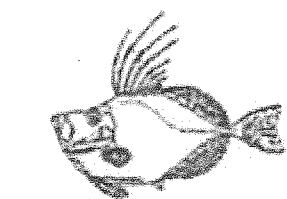
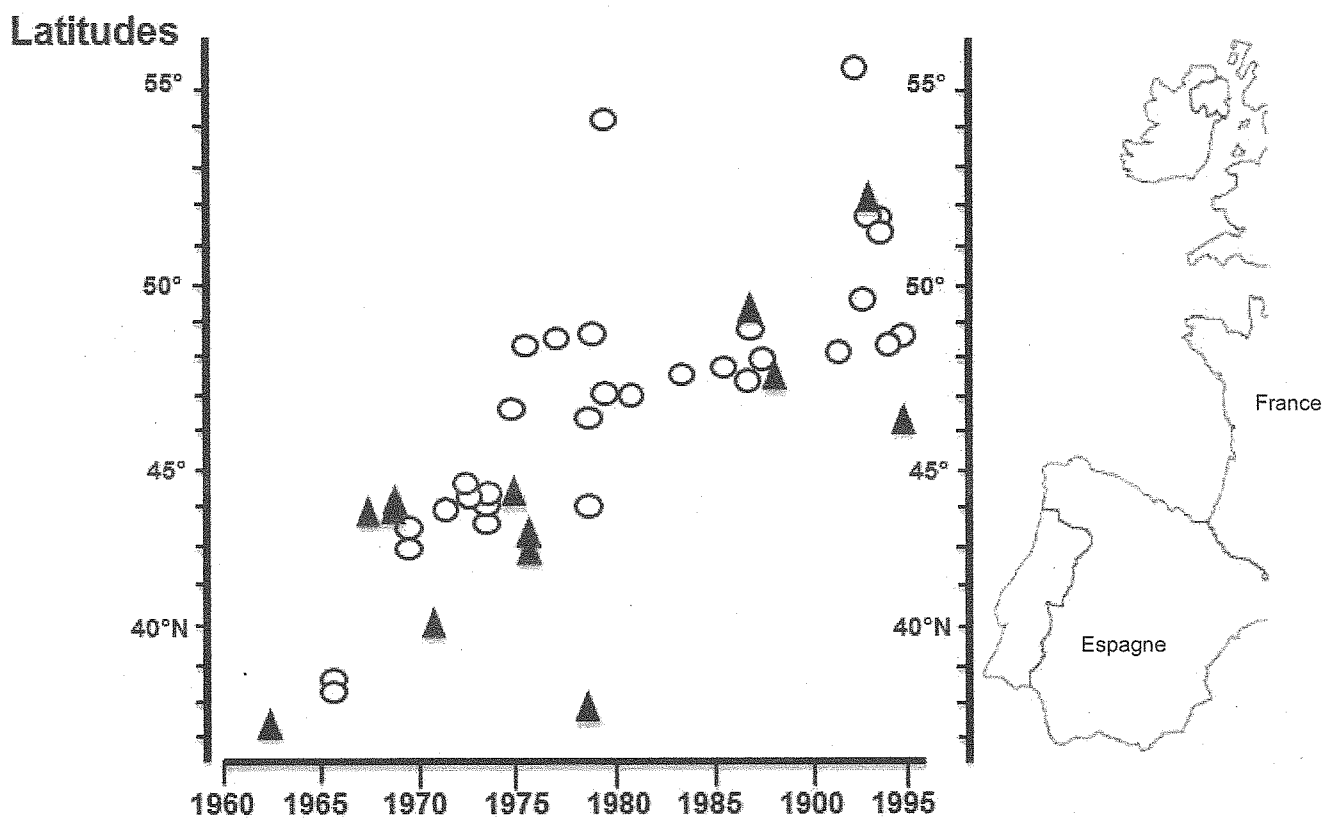
Source : MétéoSuisse (2012)

Document 3 : Résultats d'expériences menées sur la floraison de différentes plantes photosynthétiques.

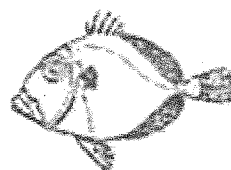
Conditions expérimentales	Nombre de jours, après le début de l'expérience, nécessaire à la floraison
Témoin	210 jours
+1,5°C par rapport au témoin	157 jours
+3°C par rapport au témoin	150 jours

D'après le rapport final d'activité du projet « ICCARE ». 2004

Document 4 : Distribution selon les latitudes et les années, de 1960 à 1995, de deux espèces de poissons à affinités tropicales.



○ *Zenopsis conchifer*

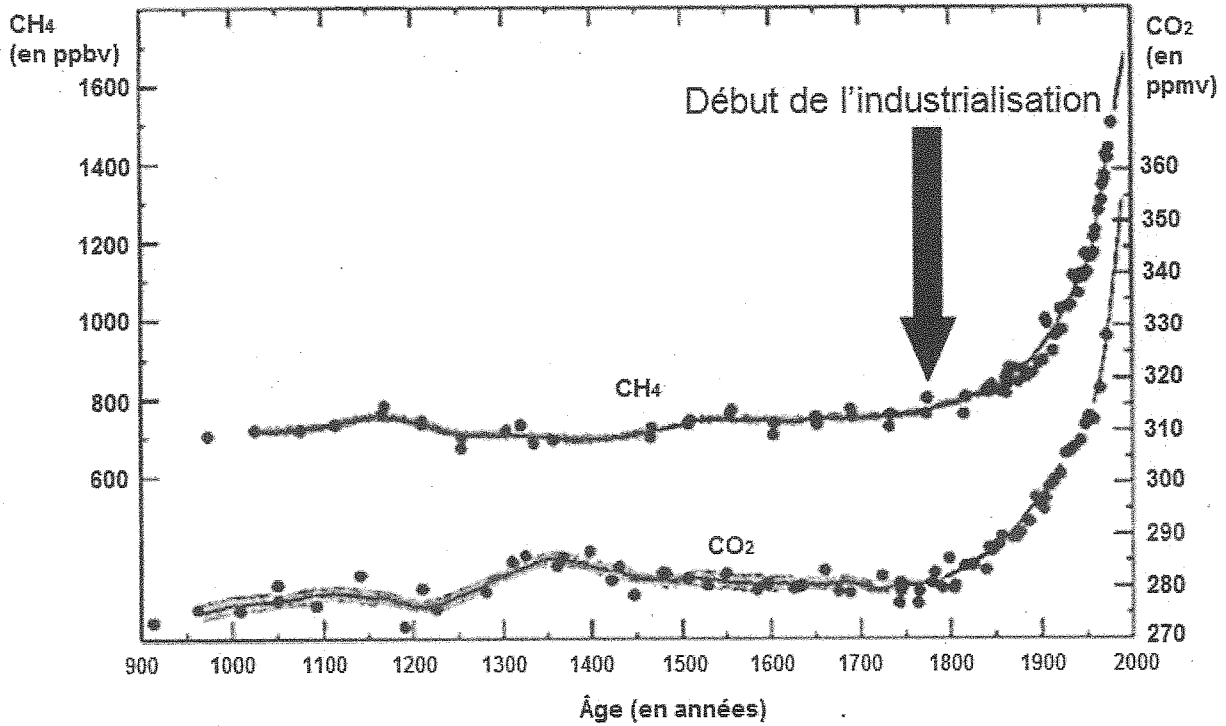


▲ *Cyttopsis roseus*

D'après Jean-Claude QUEIRO, Marie-Henriette DU BUIT, Jean-Jacques VAYNE ;
 Les observations de poissons tropicaux et le réchauffement des eaux dans l'Atlantique européen. IFREMER 1998

Document 5 : Données concernant des paramètres de l'atmosphère.

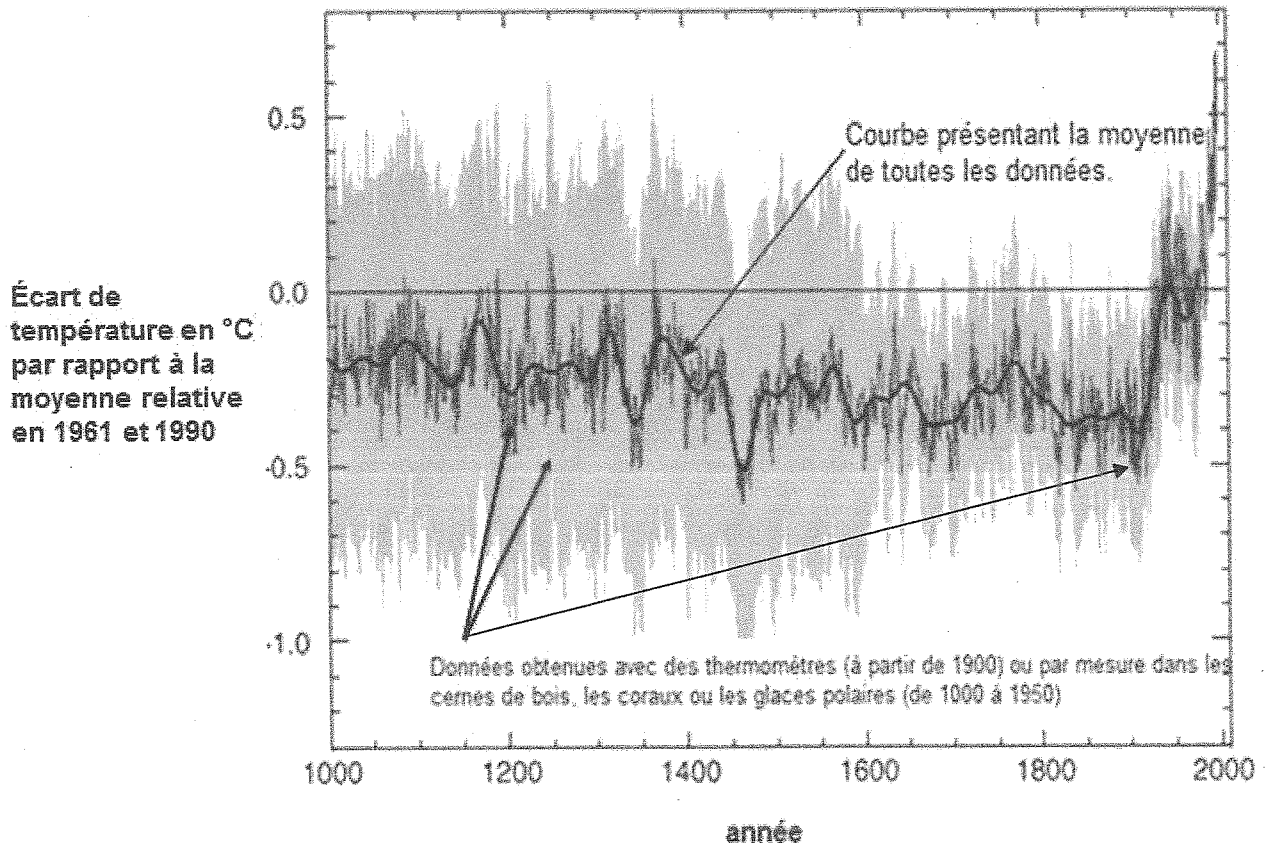
Document 5a : Évolution de la concentration atmosphérique de deux gaz à effet de serre.



ppmv : partie par million en volume
ppbv : partie par milliard en volume

D'après CNRS

Document 5b : Évolution de l'écart de température depuis mille ans à la surface du globe.



D'après GIEC- IPCC

14VTSCSIN1