

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2016

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 6 est à rendre avec la copie.

Partie I (8 points)

Déficiences du système immunitaire au cours d'une infection par le VIH

Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est responsable du SIDA (syndrome de l'immunodéficience humaine). Il infecte spécifiquement les lymphocytes T CD4 et les macrophages. Une personne contaminée voit donc son nombre de lymphocytes T CD4 diminuer et ses macrophages inactivés.

Au cours du SIDA déclaré, les réponses immunitaires du patient se trouvent très limitées. Des micro-organismes et des virus, habituellement éliminés, provoquent l'apparition des maladies dites opportunistes.

Expliquer comment, suite à l'infection par le VIH, la diminution du nombre de lymphocytes T CD4 et de macrophages actifs rend possible le développement des maladies opportunistes au cours du SIDA déclaré.

Votre réponse comportera une introduction, un développement structuré et une conclusion. Le développement pourra être construit sous la forme de votre choix : schémas et/ou textes.

PARTIE II – exercice 1 (3 points)

Particularité génétique chez certaines variétés de drosophiles

Chez certaines variétés de drosophiles, lorsqu'on réalise des croisements portant sur deux caractères (comme la « longueur des ailes » et « couleur des yeux »), on constate que les résultats des croisements-tests (présentés dans le document 2) ne sont pas les mêmes.

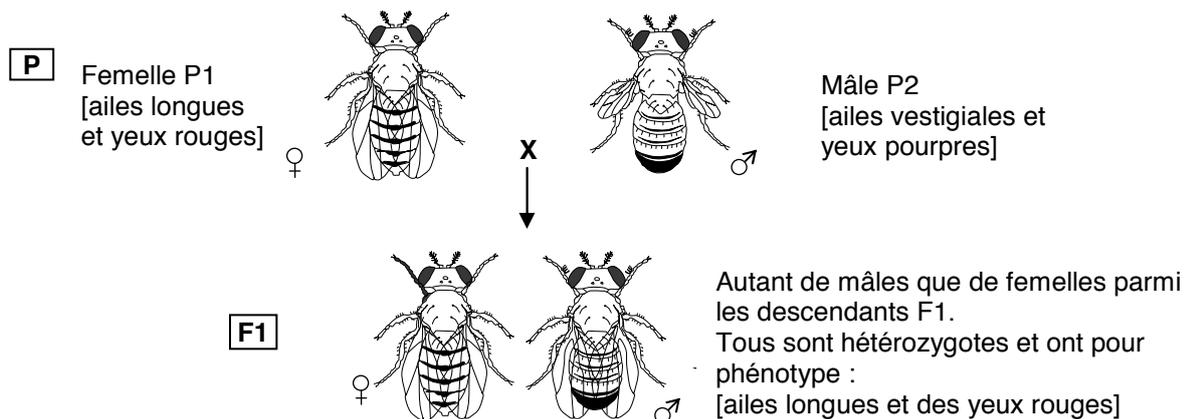
On cherche à comprendre les mécanismes qui expliquent les différences de résultats pour les croisements-tests observés dans le document 2.

Cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM et rendre la fiche-réponse avec la copie.

Document 1 : résultats du premier croisement permettant la création d'individus de F1

Le premier croisement de drosophiles, porte sur les caractères « longueur des ailes » (ailes longues et ailes vestigiales ou réduites) et « couleur des yeux » (yeux rouges et yeux pourpres).

Les parents P1 et P2 sont homozygotes pour les deux gènes mis en jeu.

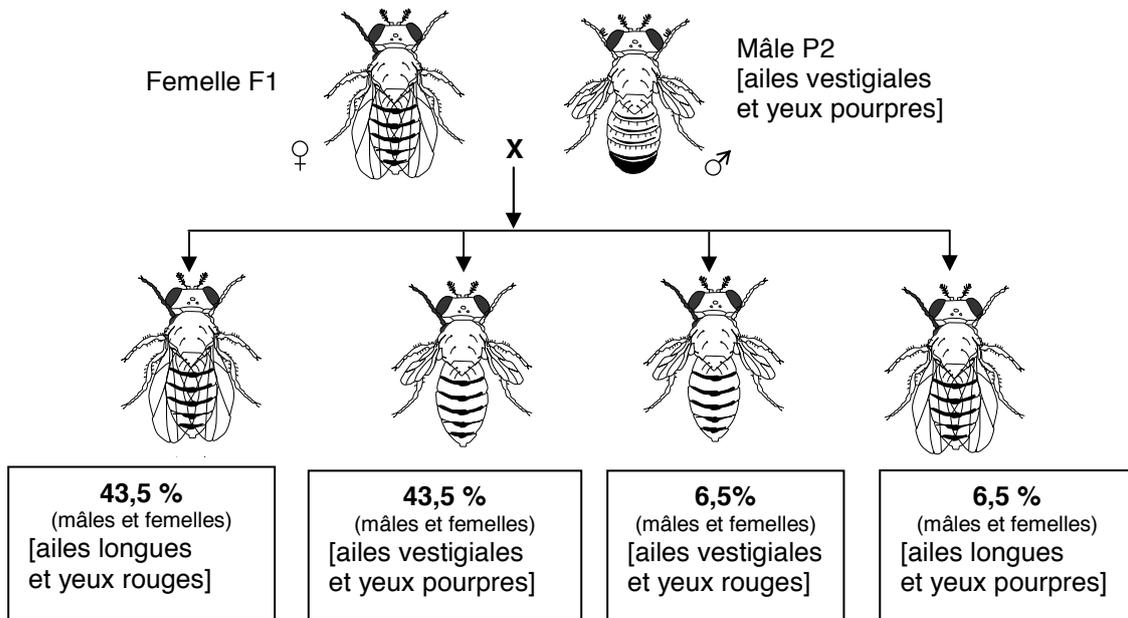


D'après A. Gallien, <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt>

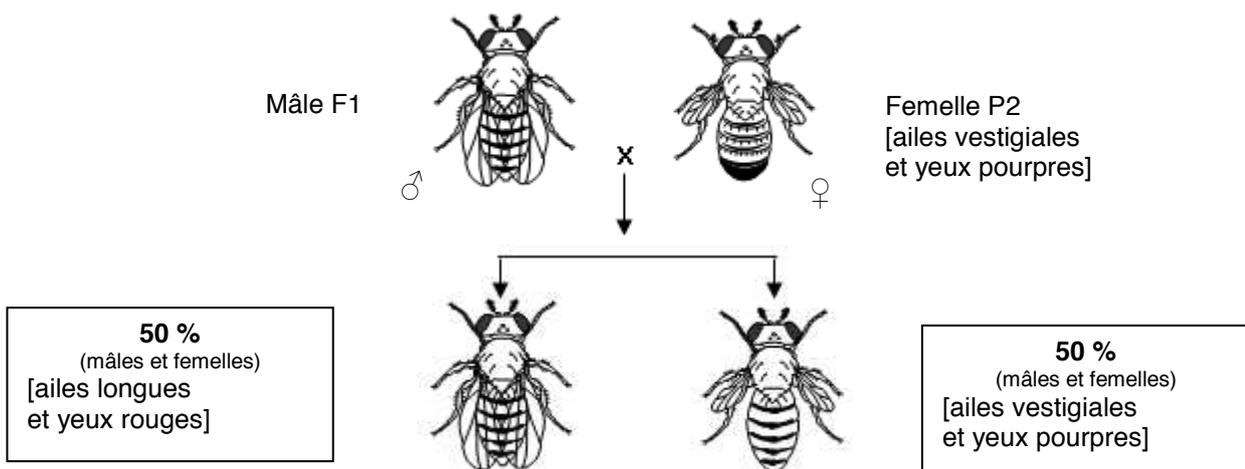
Document 2 : résultats des croisements-test (ou test-cross)

Cette deuxième série de croisements correspond à des croisements-test ou test-cross de drosophiles. Ils portent sur les caractères « longueur des ailes » (ailes longues et ailes vestigiales ou réduites) et « couleur des yeux » (yeux rouges et yeux pourpres).

Croisement 2.a :



Croisement 2.b :

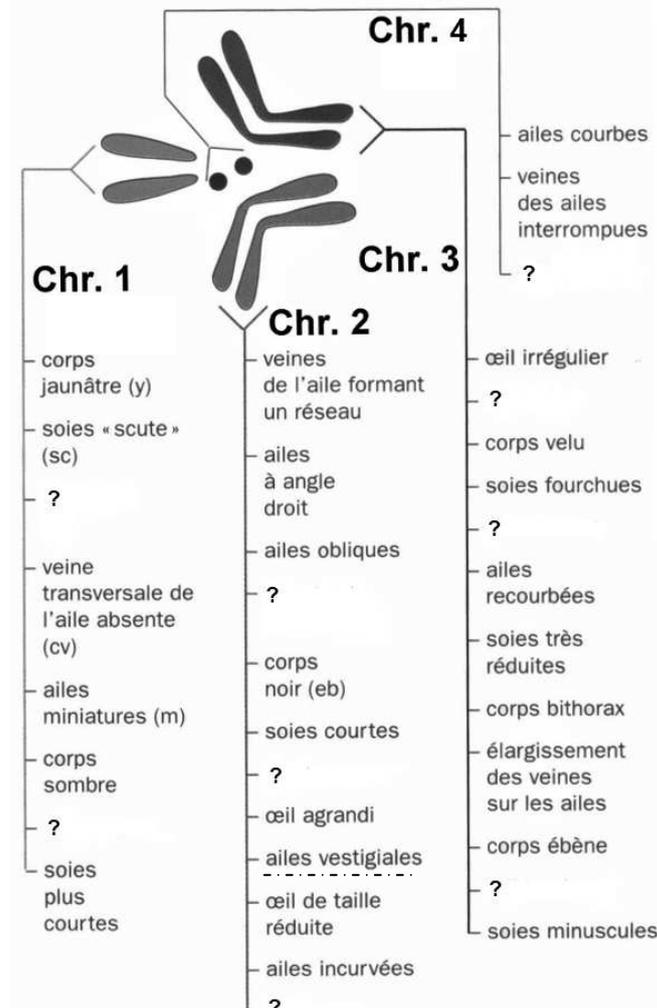


D'après A. Gallien, <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt>

Document 3 : carte génétique très simplifiée des chromosomes de la drosophile *Drosophila melanogaster*

Chacun des gènes de la drosophile existe sous une version dite « sauvage » (la plus répandue dans une population de drosophile) et sous une version « mutée ». Sur la carte génétique, seul le phénotype résultant de l'expression de l'allèle muté est indiqué.

Remarque : Plusieurs gènes ont été volontairement remplacés par un point d'interrogation ; l'un d'eux représente le locus du gène responsable de la couleur des yeux étudiée dans les croisements présentés.



D'après le site <http://www.jpb-imagine.com>

Document 4 : réalisation de crossing-over en prophase 1 de méiose

Durant la prophase de première division de méiose, il se forme un complexe protéique qui permet l'association des chromosomes homologues entre eux.

On remarque également à certains endroits de ce complexe protéique, des nodules de recombinaison. C'est au niveau de ces nodules que les chromatides homologues vont pouvoir s'enjamber et se recombiner, réalisant ainsi des crossing-over. Les scientifiques ont constaté que chez une certaine catégorie de drosophiles, ce complexe protéique ne se formait pas et que les protéines des nodules de recombinaisons étaient inactives.

D'après B. Alberts et al, *Molecular Biology of the Cell*. 4th éd. Garland Science, 2002

PARTIE II – exercice 1 (3 points)

Fiche-réponse à rendre avec la copie

QCM (3 points)

Cocher <u>la</u> réponse exacte, pour chaque série de propositions	
1. Le paramètre qui varie entre les deux croisements-tests 2a et 2b est	
<input type="checkbox"/>	le phénotype (pour les deux caractères étudiés) de l'individu F1.
<input type="checkbox"/>	le phénotype (pour les deux caractères étudiés) de l'individu double-récessif.
<input type="checkbox"/>	le sexe de F1.
<input type="checkbox"/>	le sexe des descendants.
2. Les résultats comparés de ces deux croisements-tests 2a et 2b sont inattendus parce que dans la descendance, il apparaît	
<input type="checkbox"/>	des caractères supplémentaires.
<input type="checkbox"/>	des phénotypes parentaux.
<input type="checkbox"/>	des proportions différentes chez les individus de phénotypes parentaux.
<input type="checkbox"/>	une homogénéité des phénotypes.
3. Les résultats des croisements-tests 2a et 2b montrent que chez la drosophile, le gène responsable de la couleur des yeux impliqué dans le brassage étudié peut être situé	
<input type="checkbox"/>	sur le chromosome numéro 1 car les gènes étudiés sont indépendants.
<input type="checkbox"/>	sur le chromosome numéro 2 car les gènes étudiés sont liés.
<input type="checkbox"/>	sur le chromosome numéro 3 car les gènes étudiés sont indépendants.
<input type="checkbox"/>	sur le chromosome numéro 4 car les gènes étudiés sont liés.
4. La différence de résultats entre les croisements 2a et 2b s'explique chez la variété de drosophiles étudiée, par	
<input type="checkbox"/>	la réalisation de crossing-over chez les mâles et chez les femelles
<input type="checkbox"/>	la réalisation de crossing-over uniquement chez les mâles
<input type="checkbox"/>	l'absence de crossing-over chez les mâles et chez les femelles
<input type="checkbox"/>	l'absence de crossing-over uniquement chez les mâles

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

L'évolution climatique actuelle et carbonifère

Selon les prévisions des climatologues, la hausse des températures moyennes globales pourrait se situer entre +2°C et +6°C d'ici 2100. L'étude des transferts de l'élément carbone sous ses différentes formes entre 4 grands réservoirs (atmosphère, biosphère, géosphère, hydrosphère) permet de comprendre ce changement climatique.

À partir de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances, expliquer l'origine du réchauffement climatique actuel en la reliant aux transferts de carbone ayant eu lieu au Carbonifère entre -360 et -299 Ma.

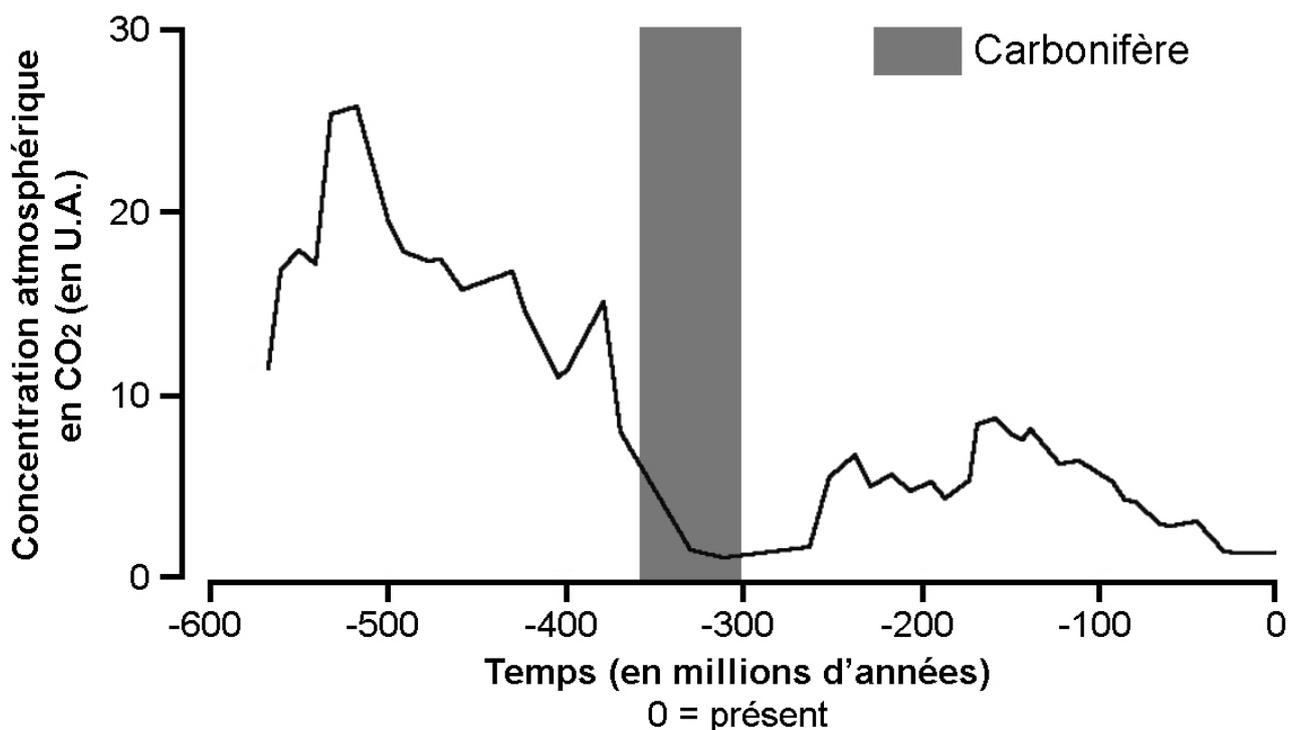
La réponse sera accompagnée d'un schéma de synthèse montrant les transferts de carbone entre les différents réservoirs au Carbonifère ainsi que les transferts de carbone à la période actuelle.

On se limitera aux réservoirs suivants : atmosphère, biosphère et géosphère.

Document 1 : données concernant le taux de CO₂ de l'atmosphère

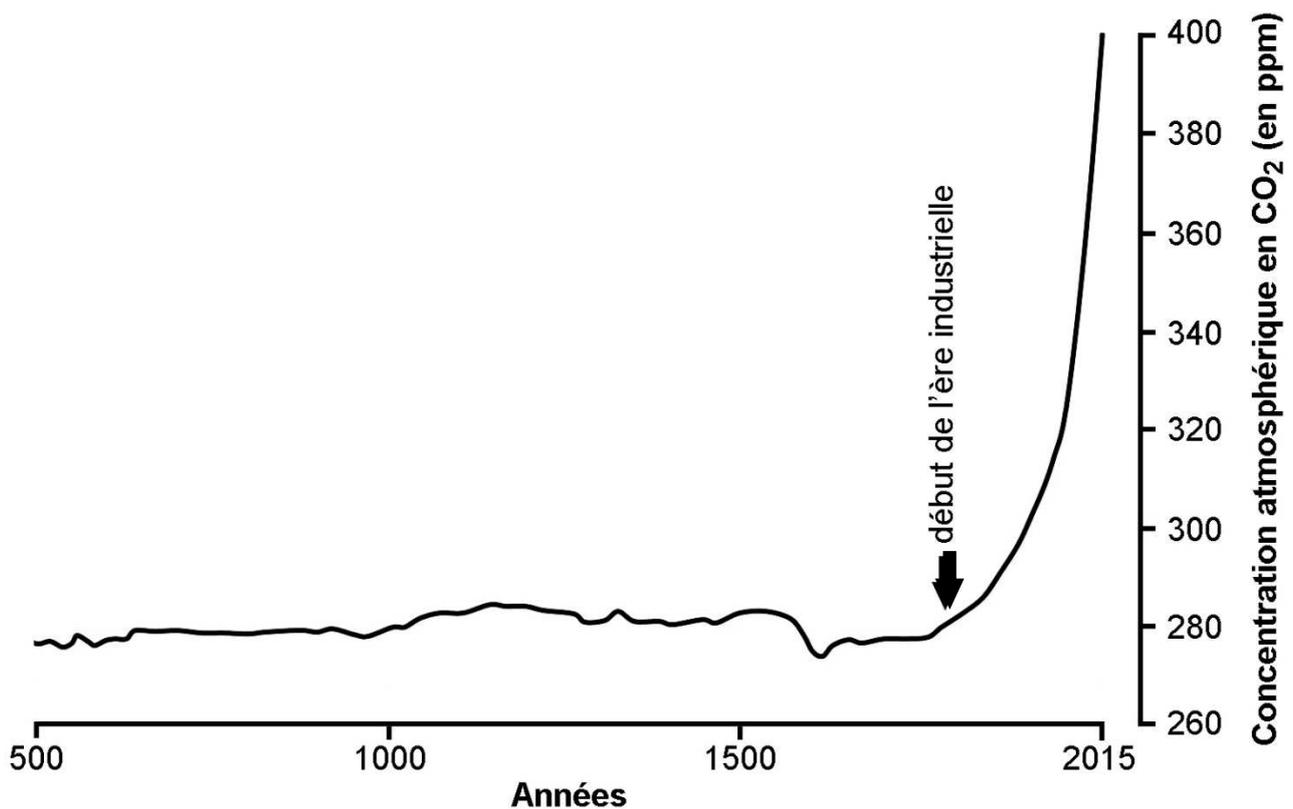
Document 1.a : variations de la quantité de CO₂ atmosphérique depuis 600 millions d'années

Cette courbe est issue du modèle de Berner qui s'appuie sur des modélisations numériques du système climatique terrestre et des méthodes indirectes dont celle de l'indice stomatique des feuilles fossiles de plantes vasculaires.



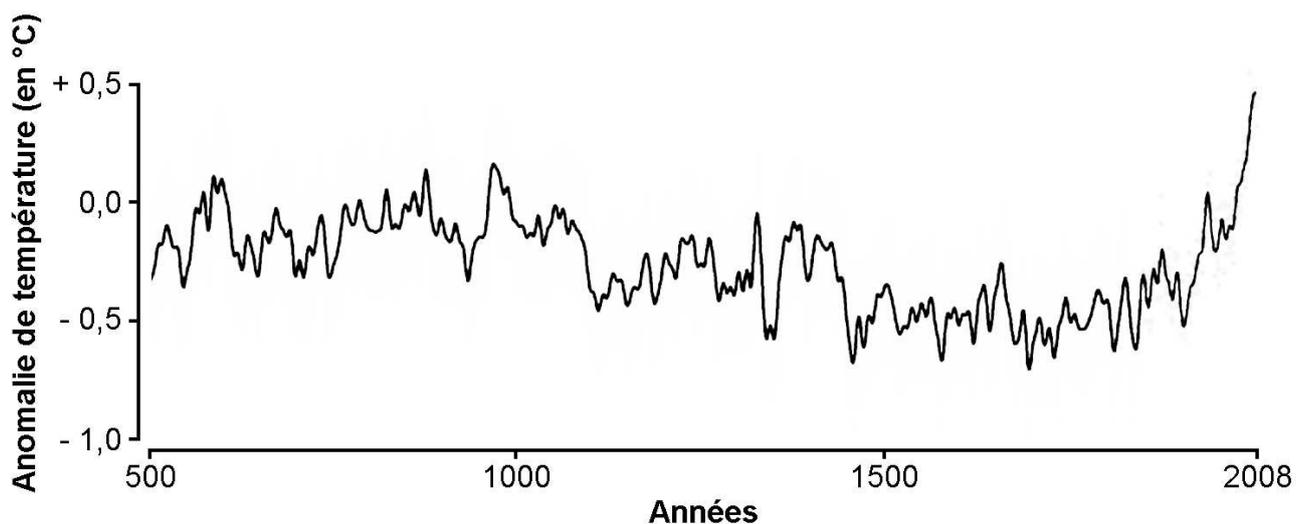
D'après R.A. Berner, *Nature*, 2003

Document 1.b : évolution de la concentration atmosphérique en CO₂ entre l'an 500 et 2015



D'après la NOAA

Document 2 : évolution de la température de surface moyenne de la Terre entre l'an 500 et 2008

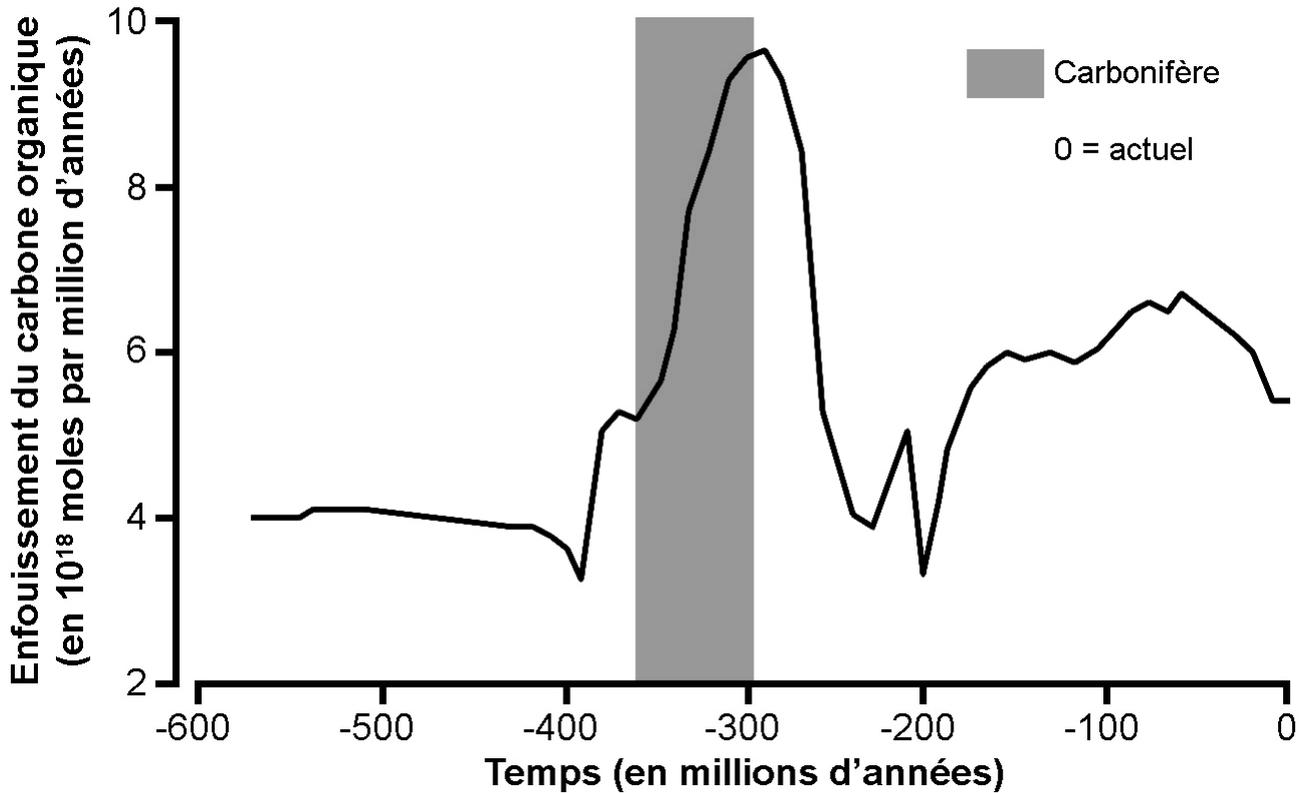


D'après M.E. Mann et al. PNAS, 2008

L'anomalie de température est calculée par rapport à la moyenne des températures entre 1961 et 1990.

Document 3 : roches du Carbonifère et piégeage du carbone

Document 3.a : le piégeage du carbone organique depuis 600 millions d'années



D'après R.A. Berner et D.E. Canfield, *American Journal of Science*, 1989

Document 3.b : végétation fossile du Carbonifère

Au Carbonifère (de -360 à -295 Ma), une végétation luxuriante se développe dans les zones tropicales. À cette époque, apparaît une molécule organique constitutive de la paroi des cellules végétales : la lignine. Cette substance végétale n'a pas, à cette époque, de décomposeurs efficaces. Les champignons qui sont actuellement les principaux acteurs de sa dégradation, ne semblent apparaître qu'il y a environ 250 millions d'années.

Fossile de fougère daté du Carbonifère et retrouvé dans un gisement de charbon



D'après lithotheque.ac-aix-marseille.fr

Document 4 : réactions d'oxydation (1) et de réduction (2) du carbone

