Bac Général SVT + LLCER (Sciences de la vie et de la Terre et Langues, littératures et cultures étrangères et régionales)

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2021

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-svt-llcer.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2021

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

Jour 1

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.

Le candidat traite au choix :

L'un des deux exercices 1

ET

L'un des deux exercices 2

Vous traiterez au choix un des deux exercices 1
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 1 première proposition (7 points):

Enjeux planétaires et contemporains

La plante productrice de matière organique

Les plantes produisent une grande diversité de molécules appelées métabolites.

Expliquer l'origine et le rôle des métabolites des plantes impliqués dans leurs interactions avec des espèces animales.

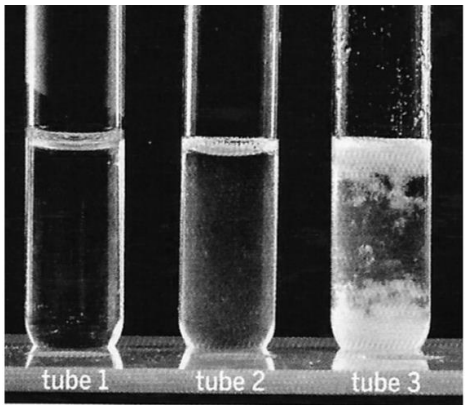
Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples…

Document 1 : Abeille butinant une fleur.



Banque nationale de photos en SVT

Document 2 : Précipitation des molécules de la salive (tube 3).



Tube 1 : eau + tanins
Tube 2 : salive + eau
Tube 3 : eau + salive + tanins

Bordas TS SVT édition

EXERCICE 1 deuxième proposition (7 points) :

Génétique et évolution

Reproduction sexuée et diversité génétique

La diversité génétique des individus issus de la reproduction sexuée est immense. Les allèles des gènes sont recombinés par brassages génétiques pendant la méiose chez les parents. La fécondation conduit ensuite à la formation de cellules-œufs à l'origine de la génération suivante au sein de laquelle chaque individu est génétiquement unique.

Expliquer comment la reproduction sexuée produit une diversité génétique en prenant le cas de la transmission de deux gènes localisés sur deux paires différentes de chromosomes. Votre explication s'appuiera sur la transmission d'un gène A (ayant deux allèles, A et a) et d'un gène B (ayant deux allèles B et b) d'un couple de parents à sa descendance.

Le cas des chromosomes sexuels est hors sujet.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples….

Vous traiterez au choix un des deux exercices 2
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 2 première proposition (8 points) :

Corps humain et santé

Rôle du microbiote dans la sensibilité au stress

A partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances préciser si l'hypothèse d'une action du microbiote sur la sensibilité à des agents stresseurs peut être validée.

Un schéma fonctionnel est attendu en guise de bilan.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

<u>Document 1</u> : Résultats d'expériences chez des rats stressés et non stressés.

Un animal axénique est un animal né et élevé en conditions stériles. Il est donc dépourvu de microbiote intestinal.

Un animal conventionnel est un animal né et élevé en conditions non stériles. Il possède donc un microbiote intestinal diversifié.

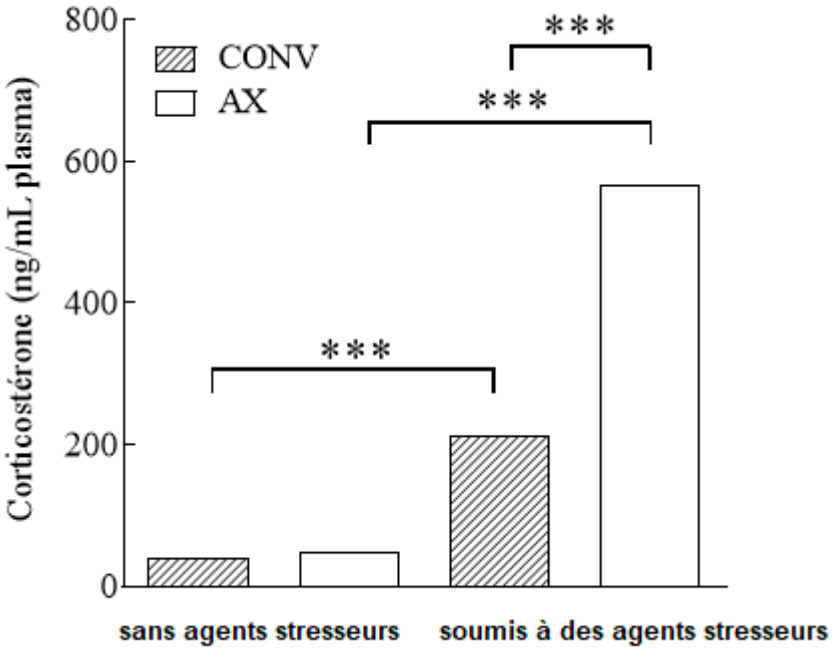
L'examen neurologique fonctionnel des rats conventionnels et axéniques à l'adolescence et à l'âge adulte n'a révélé aucune différence.

Les documents a et b présentent les résultats d'expériences menées sur des rats conventionnels et des rats axéniques de même lignée.

Les données sont des moyennes sur des lots de rats
La valeur de « p » traduit la significativité statistique, c'est-à-dire la probabilité que le résultat ne soit pas dû au hasard. Le seuil habituellement retenu ($p<0,05$) signifie qu'il y a 5 chances sur 100 que le résultat soit dû au simple hasard.

Document 1a : Dosage de corticostérone sur des rats axéniques ou conventionnels soumis à des agents stresseurs ou non.

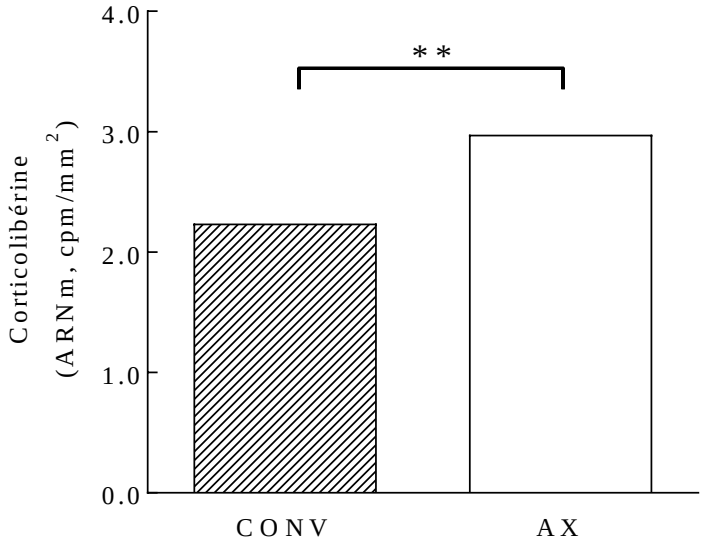
La corticostérone chez les rongeurs équivaut au cortisol chez l'humain.



*** signifie p<0.001

D'après Crumeyrolles-Arias et al. 2014

Document 1b : Expression du gène codant la corticolibérine (= CRH) dans l'hypothalamus de rats axéniques ou conventionnels soumis à des agents stresseurs.



** signifie p<0.01

D'après Crumeyrolles-Arias et al. 2014

<u>Document 2</u> : Transfert de microbiote.

Des rats axéniques soumis à des agents stresseurs, âgés de 6 semaines, transplantés avec le microbiote intestinal de rats conventionnels présentent un taux de corticostérone semblable à celui des rats conventionnels.

D'après Sudo et al., 2004

<u>Document 3</u> : Dopamine et stress.

<u>Document 3a</u>: Neurotransmetteurs produits par le microbiote intestinal.

Neurotransmetteurs	*Microorganismes producteurs*
GABA	*Lactobacillus, Bifidobacterium*
NA (Noradrénaline)	*Escherichia, Bacillus, Saccharomyces*
5HT (Sérotonine)	*Candida, Streptococcus, Escherichia, Enterococcus*
DA (Dopamine)	*Bacillus, Serratia*
Acétyl-choline)	*Lactobacillus*

En l'absence de microbiote intestinal la production de dopamine dans le cerveau est diminuée.

D'après Jaglin 2013

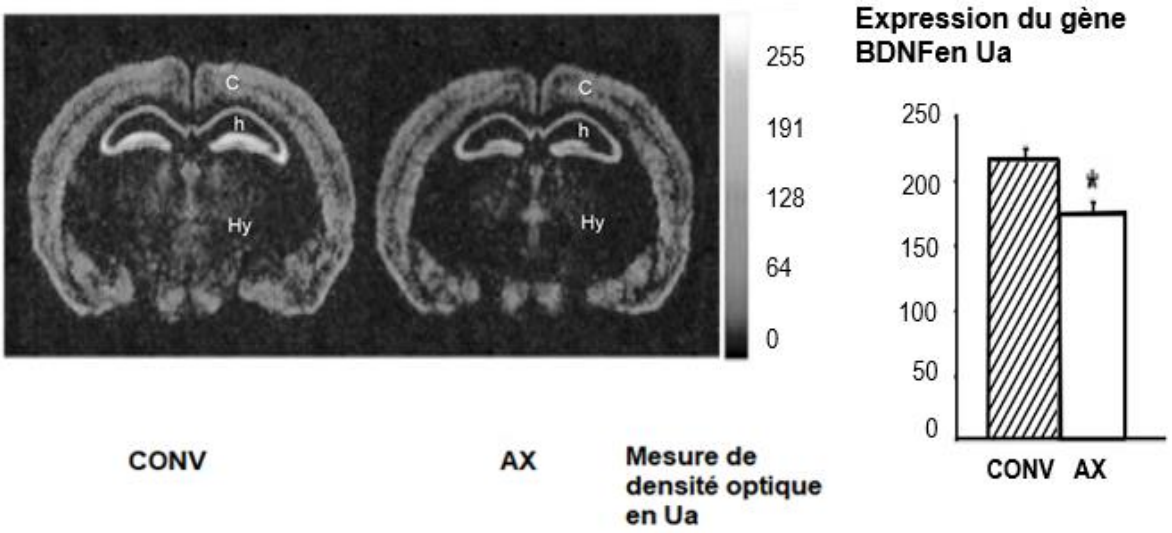
<u>Document 3b</u> : Système limbique et dopamine.

La destruction locale des terminaisons nerveuses libérant de la dopamine dans le cerveau [système limbique] entraine un accroissement du stress chez le rat ce qui suggère que la dopamine exerce un contrôle négatif de l'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénallien.

D'après Espejo et al. 1997, 1999

<u>Document 4</u> : Concentration de BDNF dans le système limbique.

La protéine BDNF est impliquée dans la croissance et la différenciation de nouveaux neurones et la formation de synapses. Ces nouveaux neurones sont capables de libérer de la dopamine.

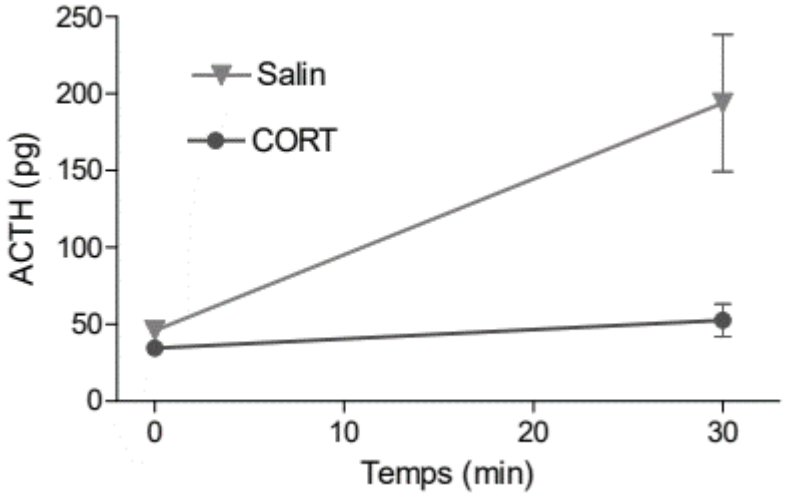


Autoradiographie montrant l'expression du gène de BDNF chez des rats conventionnels ou axéniques non soumis à des agents stresseurs.
c : cortex ; **h** : hippocampe ; **Hy** : hypothalamus ; * signifie p<0.05.

D'après Diaz Heijtz et al. 2010

<u>Document 5</u> : Corticostérone et régulation du stress.

La sécrétion de CRH par l'hypothalamus stimule la production d'ACTH par l'hypophyse qui déclenche la production de corticostérone.



Mesure de la quantité d'ACTH sur des rats ayant reçu une injection de corticostérone ou une solution saline avant d'être soumis à des agents stresseurs pendant 30 minutes

D'après Millette 2010

EXERCICE 2 deuxième proposition (8 points)

Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain

Reconstitution climatique d'une période récente

Le Petit Âge Glaciaire aurait été une période climatique relativement froide à l'échelle planétaire de la fin du Moyen-Âge (vers 1300-1400) à la fin du 19ème siècle.

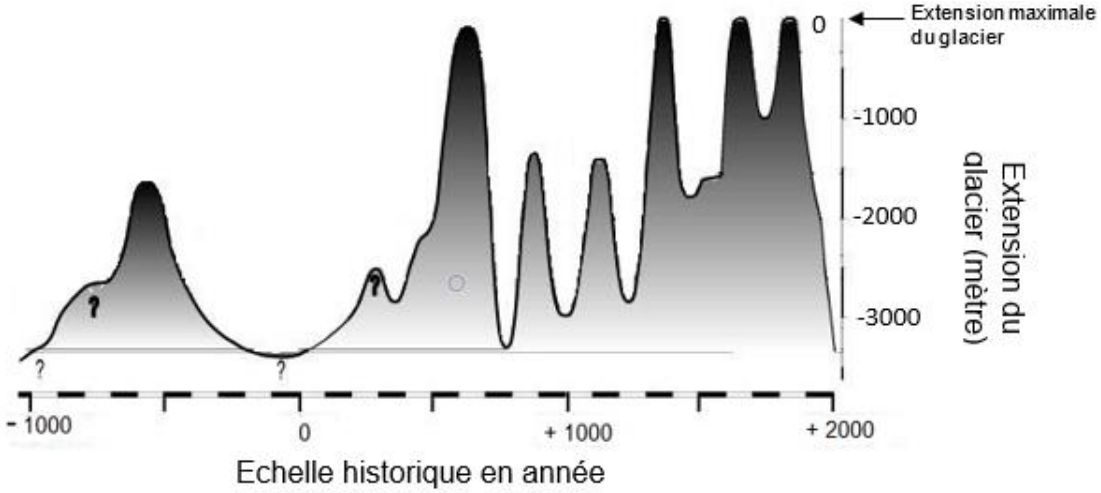
Son origine est attribuée à deux causes initiales : la fluctuation d'un paramètre astronomique et l'activité interne du globe. Les conséquences climatiques ont probablement été amplifiées par boucle de rétroaction positive.

Mettre en évidence les caractéristiques climatiques pendant le petit âge glaciaire et présenter les causes possibles de cette période relativement froide.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 : Des indicateurs de variations climatiques récentes dans l'hémisphère Nord

Document 1a. Reconstitution des phases d'accroissement et de retrait du glacier d'Aletsch (Suisse), le plus grand glacier alpin, au cours des 30 derniers siècles.



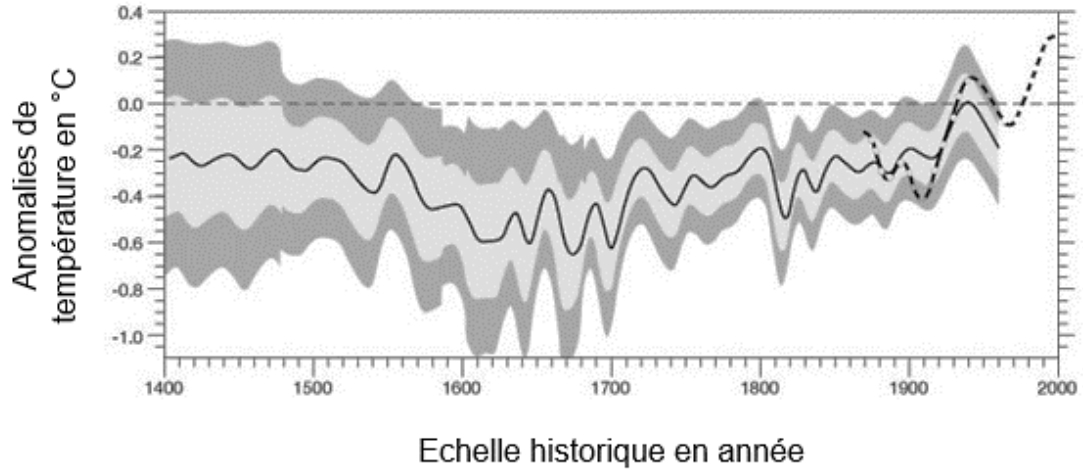
? : Reconstitution incertaine

D'après Holzhauser et Zumbuhl, 2003

Pour décrypter le signal climatique enregistré par un glacier, il est nécessaire de mesurer et d'analyser le bilan de masse de l'ensemble du glacier. Ce bilan de masse résulte de l'équilibre entre l'accumulation d'une part et l'ablation d'autre part. L'accumulation est le gain de masse principalement dû aux chutes de neige. L'ablation correspond à la perte de masse par fonte. Des périodes au cours desquelles les saisons sont fortement enneigées et/ ou froides provoquent l'accroissement des dimensions du glacier. Celles avec des saisons sèches et/ou chaudes les réduisent.

D'après https://www.encyclopedie-environnement.org/climat/glaciers-montagne-changements-climatiques/

Document 1b. Reconstitution des variations de températures estivales de l'hémisphère Nord à partir de l'étude de la densité du bois.



-------- Référence : moyenne des températures mesurées pour la période 1961-1990

——— Variation déduite d'un traitement statistique de mesures de la densité du bois pour la période 1400-1960

– – – – – Variation déduite de mesures directes de la température pour la période 1870-2000

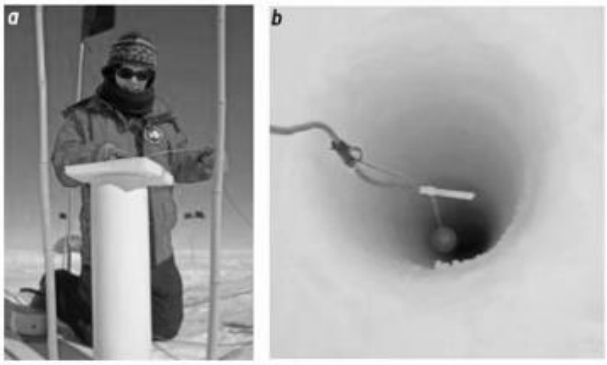
Les parties grisées indiquent deux intervalles de confiance :
gris clair : intervalle de confiance à 65% ;
gris foncé : intervalle de confiance à 98%

D'après Briffa et al., 2001

Document 2. Indicateur de variations climatiques récentes dans l'hémisphère Sud par mesure de la température au fond de trous de forage en Antarctique.

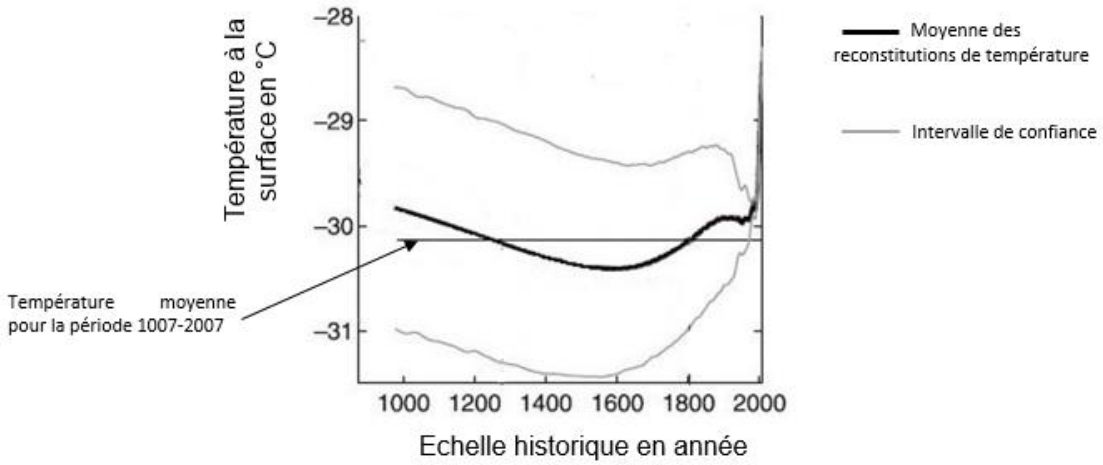
La neige garde en mémoire la température qu'il faisait lorsqu'elle était à la surface car la température met des centaines d'années à s'y homogénéiser.

Ainsi en mesurant la température dans un trou de forage (plusieurs mois après l'extraction de la carotte de glace) avec un thermomètre précis (b), l'auteure (a) a établi l'évolution de la température en fonction de la profondeur qu'elle a ensuite traduit en évolution de la température au cours du temps.



Source : Mille ans de variations climatiques en Antarctique, Pour La Science n°458

Reconstitution de la température au cours du temps à partir des mesures dans des trous de forage au camp WAIS :



Les mesures ont été réalisées pendant l'hiver austral (juillet 2008) puis l'été austral (janvier 2009), elles donnent les mêmes résultats.

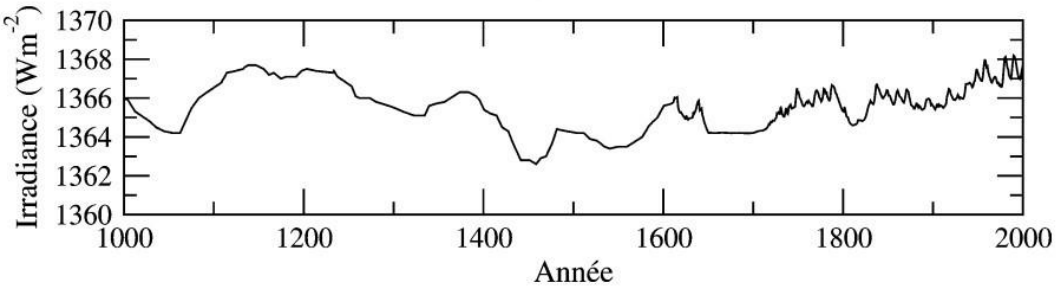
D'après Orsi et al. 2012

Document 3. Variations de l'activité solaire au cours des derniers siècles.

L'irradiance désigne la puissance du rayonnement solaire par unité de surface au sommet de l'atmosphère terrestre.

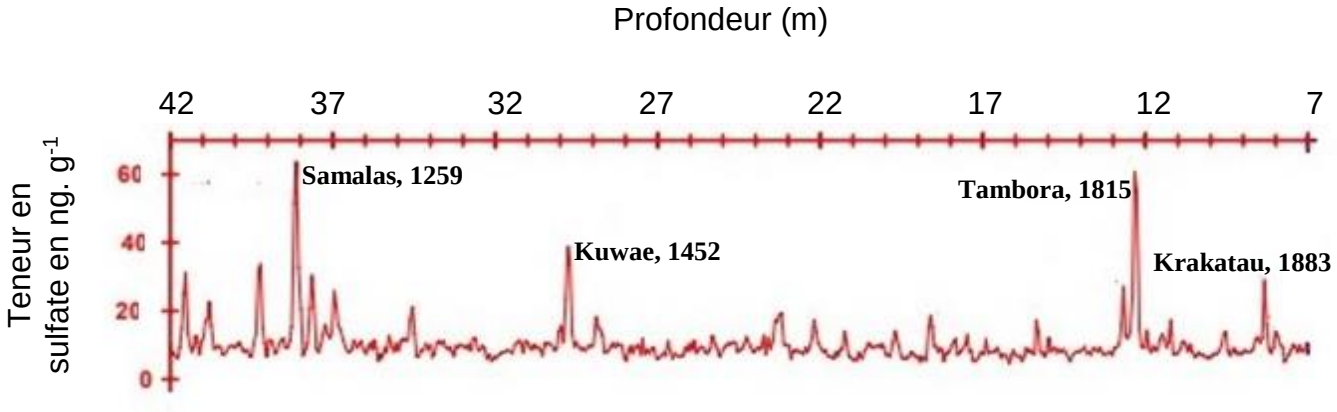
Des modélisations climatiques indiquent qu'une baisse de l'irradiance de 5 $W.m^{-2}$ réduit l'apport d'énergie solaire à la surface du globe et diminuerait la température de 0.25°C à 0.95°C.

Reconstitution de l'activité solaire, représentée par l'irradiance, depuis l'an 1000 :



D'après Bertrand 2004 et Francou et Vincent 2010

Document 4. Repérage de signaux volcaniques par mesure de la teneur en ions sulfate le long de la carotte de glace EPICA (Antarctique).

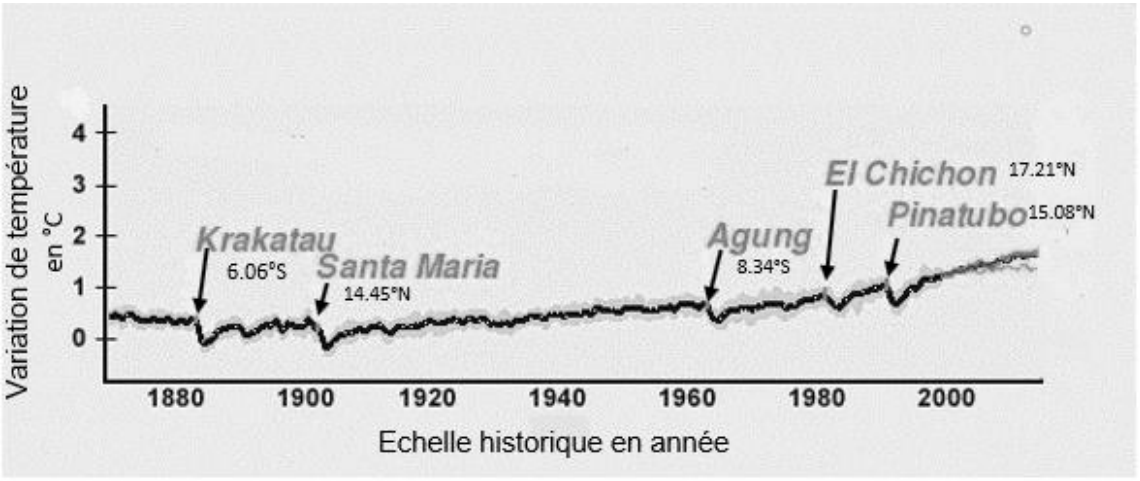


D'après Castellano et al. 2005 et Lavigne et al. 2013

Les pics de sulfate résultent des émissions volcaniques soufrées, de leur transport dans l'atmosphère puis de leur dépôt dans les glaces polaires. Samalas, Kuwae, Tambora et Krakatau sont des volcans situés à proximité de l'équateur. Les dates d'éruption sont indiquées à côté du nom du volcan.

Document 5. Effets du volcanisme sur le climat global.

Document 5a. Variation moyenne de la température de surface à l'échelle mondiale, âge de 5 éruptions volcaniques de grande ampleur survenues depuis la fin du 19ème siècle et latitude des volcans.



Source NCAR National Center for Atmospheric Research

Document 5b. Effets atmosphériques des produits éruptifs.

Lors d'une éruption volcanique, de grandes quantités de cendres, poussières et gaz soufrés sont éjectées dans l'atmosphère […] en renvoyant vers l'espace une partie du rayonnement solaire incident, le voile de poussière stratosphérique formé par l'éruption peut engendrer une baisse sensible de la température.

D'autre part, ces microparticules (cendres et poussières) peuvent aussi former des noyaux de condensation favorisant la formation de nuages qui participent à l'augmentation de l'albédo de l'atmosphère terrestre.

Enfin, les gaz soufrés se transformant en aérosols sulfatés favorisent un refroidissement de la basse troposphère.

Cependant, […] la durée de permanence des diverses particules dans l'atmosphère est limitée de 1 à 3 ans en fonction de l'importance de l'éruption.

[…] Si l'éruption a lieu aux basses latitudes, la répartition [des produits éruptifs] se fait graduellement sur l'ensemble du globe. En revanche, si l'éruption a lieu aux hautes latitudes, les particules ne se répandent pas en quantité significative en-deçà de 30° de latitude de l'hémisphère d'origine […] Lamb, 1972.

Rabatel, 2005, extraits

Document 6. Valeurs de l'albédo de différentes surfaces terrestres

Surfaces terrestres	Valeur moyenne de l'albédo
Océans	0.26
Continents	0.34
Forêt équatoriale	0.12
Etendue de sable	0.35
Etendue de glace	0.60

Site de Météo France