



Fiche pédagogique n°5 :
Mesure de l'impact du
CO₂ sur l'écosystème



COMPÉTENCES VISÉES :

Cette activité vise l'appropriation d'une démarche critique nécessaire au traitement de l'information. Elle permettra aux élèves de développer leur esprit critique, grâce à la découverte d'un phénomène, l'analyse de graphiques et l'analyse critique de documents.

Au terme de cette activité, les processus suivants seront exercés :

- Décrire un cycle biogéochimique à partir d'un schéma,
- Etablir les liens entre les cycles du carbone et de l'oxygène,
- Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres,
- Identifier la fonction exponentielle,
- Répondre à des questions inhérentes à une situation en utilisant un graphique,
- Utiliser l'outil informatique,
- Identifier une suite arithmétique, identifier une suite géométrique,
- Calculer un terme, la raison, la somme des termes d'une suite arithmétique et géométrique,
- Apprécier de manière critique des documents, des témoignages ou des points de vue d'hier ou d'aujourd'hui.

COMPÉTENCES PRINCIPALES :

- UAA 11 : activités humaines et modifications environnementales.
Compétence : sur base d'une démarche d'investigation, analyser l'impact d'activités humaines rejetant des polluants dans un écosystème.
- MQ32 UAA 1 : approche graphique d'une fonction
Compétence : rechercher des informations sur une fonction à partir de leur représentation graphique.
- MQ32 UAA 2 : modèle de croissance
Compétence : traiter un problème en utilisant un tableau de nombres, un graphique ou une formule. Identifier et exploiter un modèle de croissance dans une situation concrète.
- UAA 2 : critiquer
Compétence : inscrire dans une perspective historique la modélisation des échanges en vue d'éclairer des enjeux sociétaux liés à l'environnement.



8 périodes : 1 ½ période
au cours de formation
scientifique
+ 4 périodes au cours de
mathématique + 2 périodes
au cours d'histoire
+ ½ période de synthèse



MISE EN SITUATION :

La Conférence sur le climat de Paris de 2015, dite « COP21 », a permis de conclure un accord engageant 195 États à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Cet accord a pour objectif de stabiliser le réchauffement climatique dû aux activités humaines à la surface de la Terre « nettement en dessous » de 2°C d'ici à 2100. Pour respecter cet accord, la Belgique fait appel à des spécialistes en environnement (écologiste, éco conseiller(ère), chargé(e) d'étude en environnement,...) pour mettre sur pied une campagne de sensibilisation afin de conscientiser la population sur les causes, les enjeux et les risques de l'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère.

Les élèves, en tant qu'experts scientifiques, vont développer cette campagne de sensibilisation en abordant les 3 « volets » suivants :

- le cycle du carbone,
- la relation entre l'augmentation de CO₂ et celle de la température de la Terre,
- les conséquences environnementales de la mondialisation.



DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ :

PHASE 1 :

• **Analyse du schéma** (📄 1). L'enseignant présente, sur une grande affiche (format A0), la Terre avec quelques animaux et quelques usines ainsi qu'une partie du ciel et des nuages.

Les élèves viennent, un à un, compléter une partie du dessin à l'aide d'une flèche (!).

Il y a quatre sortes de flèches :

- des flèches rouges, qui caractérisent la production de CO_2 ;
- des flèches vertes, qui caractérisent l'absorption de CO_2 ;
- des flèches orange, qui caractérisent l'absorption d' O_2 ;
- des flèches bleues, qui caractérisent la production d' O_2 .

Les élèves doivent placer les flèches aux bons endroits, tout en expliquant leur choix (exemple : une flèche rouge près des vaches, car elles respirent comme tous les êtres vivants).

• **Structuration** (📄 2). Les élèves reçoivent une feuille reprenant le schéma complété, une description du cycle biogéochimique et les effets d'une augmentation de CO_2 et d'une diminution d' O_2 .

Distribution des parcours de formation liés aux métiers découverts dans cette activité (disponibles dans la boîte à métiers).

COMPÉTENCES :

- Stratégie transversale : traiter et utiliser l'information.
- Stratégie transversale : mettre en relation des éléments pertinents.

PHASE 2 :

4 périodes

• **Etude quantitative** (📊 3). Les élèves reçoivent soit un tableau de nombres reprenant la quantité de CO_2 dans l'air par année, soit un tableau de nombres reprenant la variation de la température au cours des années. Les deux types de tableaux sont répartis équitablement.

• Chaque élève réalise, en respectant les consignes (📊 3), un graphique de la quantité de CO_2 ou de la variation de la température en fonction du temps (en années).

Les graphiques des élèves sont vérifiés avant de passer à l'étape suivante (📊 4)

• **Exploitation des graphiques** (📊 5). Les élèves répondent à des questions inhérentes à une situation en utilisant leur graphique.

Cette phase permet d'étudier les suites arithmétique/géométrique et d'introduire la fonction exponentielle.

• **Structuration** (📊 6). Mise en commun de l'exploitation des graphiques et comparaison des comportements des deux fonctions.

COMPÉTENCES :

- UAA 1 : approche graphique d'une fonction
Compétence : rechercher des informations sur une fonction à partir de leur représentation graphique.
- UAA 2 : modèle de croissance
Compétence : traiter un problème en utilisant un tableau de nombres, un graphique ou une formule. Identifier et exploiter un modèle de croissance dans une situation concrète.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ :

PHASE 3 :

- **Distribution des documents** (📄 7). Chaque élève reçoit plusieurs documents sur la problématique : « Le réchauffement climatique est-il une des conséquences de la mondialisation ? »
- **Lecture et analyse individuelles des documents** (📄 8). Demander aux élèves d'apprécier de manière critique un ensemble de témoignages ou de points de vue inédits, mais d'un genre familier relatif à une situation non vue en classe, en énonçant une ou plusieurs raisons de s'y fier et/ou de s'en méfier et en repérant des concordances, des divergences en lien avec le concept abordé.
- **Structuration**. Mise en commun des analyses individuelles afin de construire une synthèse commune (📄 9).
- **Conclusion de l'activité** (📄 10). Comparaison des regards scientifiques et historiques.

COMPÉTENCES :

- UAA 2 : critiquer
C2 : apprécier de manière critique des documents, des témoignages ou des points de vue d'hier ou d'aujourd'hui.
- Stratégies transversales : exploitation de sources historiques
identification et mobilisation des caractéristiques d'un concept.

A l'issue de cette activité, les élèves auront joué le rôle d'experts scientifiques en découvrant les métiers suivants. Vous pouvez trouver dans la boîte à métiers, les parcours de formation permettant d'accéder à ces métiers :

- Écologiste (PF4, PF9, PF14)
- Eco conseiller/conseillère (PF9, PF14)
- Chargé(e) d'étude en environnement (PF4, PF9, PF15)
- Consultant(e) en environnement (PF4, PF9, PF14)
- ...



Pour plus d'informations, consultez les fiches métiers sur le site [metiers.siep.be](https://www.metiers.siep.be).



Vous pouvez également découvrir ces métiers dans la Technosphère lors du choix du site pour l'implantation du parc éolien.

¹ Les flèches doivent être conçues à l'avance.



RESSOURCES PÉDAGOGIQUES :

Images exploitables pour mettre en évidence le cycle du CO₂ :

- L'école de julie. [en ligne].2011. Disponible sur : <http://www.ecoledejulie.fr/ville-campagne-au-cp-a78539889> (23/08/2016).
- La classe de corinne. [en ligne].2011. Disponible sur : <http://laclassedecorinne.eklablog.com/geographie-ce2-c732021> (23/08/2016).

Liens utilisés pour les tableaux de données :

- Manicore. Les émissions humaines de gaz à effet de serre ont-elles vraiment changé quoi que ce soit. [en ligne]. 2001. Disponible sur : <https://www.manicore.com/documentation/serre/anthropique.html> (23/08/2016).
- Creative commons. Historique récent de la température de la planète [en ligne]. 2016. Disponible sur : <https://www.les-crisis.fr/climat-8-analyse-rechauffement/#!prettyPhoto> (23/08/2016).



OUTIL PÉDAGOGIQUE 1 : CYCLE BIOGÉOCHIMIQUE

Place les flèches sur les images :



·L'école de julie. [en ligne].2011. Disponible sur :
<http://www.ecoledejulie.fr/ville-campagne-au-cp-a78539889> (23/08/2016)

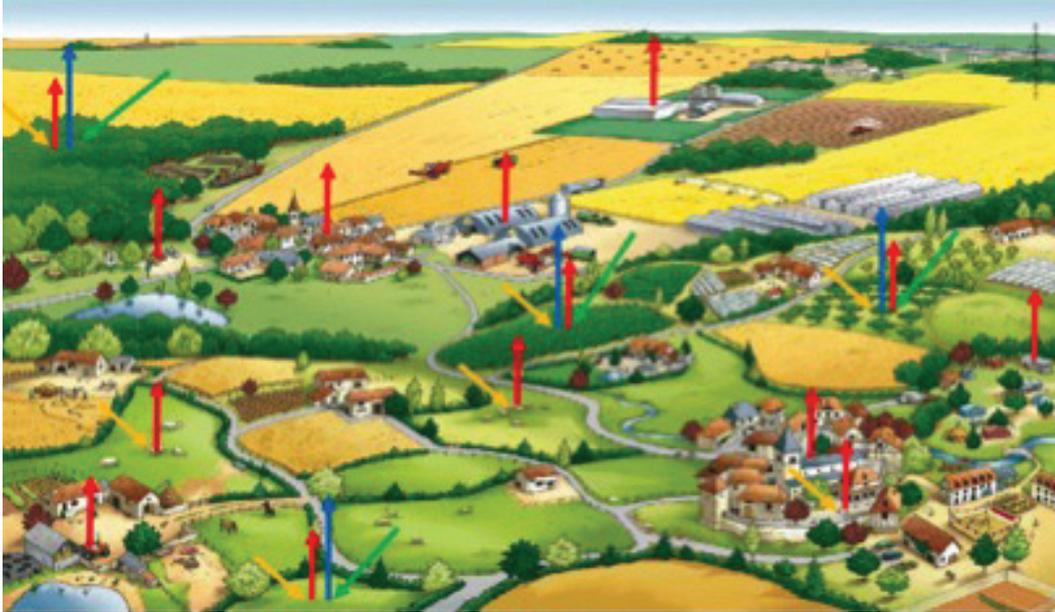


·La classe de corinne. [en ligne].2011. Disponible sur :
<http://laclassedecorinne eklablog.com/geographie-ce2-c732021> (23/08/2016)



OUTIL PÉDAGOGIQUE 2 : CYCLE BIOGÉOCHIMIQUE : CORRECTIF

Schéma représentant le cycle du carbone et de l'oxygène.



• L'école de Julie. [en ligne].2011. Disponible sur : <http://www.ecoledejulie.fr/ville-campagne-au-cp-a78539889> (23/08/2016).



• La classe de Corinne. [en ligne].2011. Disponible sur : <http://laclassedecorinne.eklablog.com/geographie-ce2-c732021> (23/08/2016).

- les flèches rouges caractérisent la production de CO_2 ,
- les flèches vertes caractérisent l'absorption de CO_2 ,
- les flèches orange caractérisent l'absorption d' O_2 ,
- les flèches bleues caractérisent la production d' O_2 .

Description et explication du cycle du carbone et de l'oxygène.

Le cycle biogéochimique est le cycle du carbone. Les êtres-vivants (hommes, animaux et plantes) captent l'oxygène dans l'air sous forme d' O_2 et produisent du CO_2 lors de la respiration. Nous avons donc besoin d'oxygène pour vivre. Le carbone est aussi produit sous forme de molécules de CO_2 par notre mode de vie industrialisé.

Les différentes plantes et certaines bactéries qui réalisent la photosynthèse, permettent de capter le CO_2 et de produire de l' O_2 . C'est uniquement grâce à ce procédé que l'oxygène est produit.

Donc, les plantes sont essentielles à notre vie car elles produisent l' O_2 nécessaire pour notre survie et elles absorbent le CO_2 . C'est pour cette raison qu'il faut préserver nos forêts.

Une augmentation du CO_2 et une diminution de l' O_2 à trop grande échelle dans notre atmosphère provoqueraient la disparition de toutes créatures vivant sur terre, car elles ne pourront plus respirer.



A) Représente graphiquement la quantité de CO₂ dans l'air au cours des années :

Année	mm ³ de CO ₂ /m ³ d'air
1700	280 000
1800	283 000
1850	286 000
1900	296 000
1910	299 000
1920	302 000
1930	305 000
1940	309 000
1950	312 000
1960	316 000
1970	325 000
1980	339 000
1990	355 000
2000	370 000
2010	390 000

· Manicore. Les émissions humaines de gaz à effet de serre ont-elles vraiment changé quoi que ce soit. [en ligne]. 2001. Disponible sur : <https://www.manicore.com/documentation/serre/anthropique.html> (23/08/2016).

Consignes pour réaliser le graphique

- Choisir (et écrire) un titre au graphique
- Déterminer/ choisir les grandeurs à utiliser en abscisse et en ordonnée
- Tracer les axes
- Noter sur les axes les grandeurs et unités correspondantes (le symbole conventionnel de la grandeur et l'unité correspondante entre parenthèse)
- Graduer les axes avec une échelle régulière (mettre les valeurs correspondant aux graduations)
Attention : l'allure du graphique va dépendre du choix de l'échelle !
- Indiquer les différents points sur le graphique (les points expérimentaux doivent couvrir une partie importante du graphique)
- Relier les points par la droite ou la courbe la plus probable

B) Représente graphiquement l'écart de température par rapport à la moyenne en °C au cours des années :

Remarque : la moyenne a été calculée sur base des températures (en °C) relevées de 1951 jusqu'à 1980.

Année	Écart de température par rapport à la moyenne en °C
1700	-0,37
1800	-0,11
1850	-0,21
1900	-0,18
1910	-0,44
1920	-0,25
1930	-0,18
1940	0,05
1950	-0,13
1960	0,01
1970	0,015
1980	0,1
1990	0,28
2000	0,41
2010	0,58

· Creative commons. Historique récent de la température de la planète [en ligne]. 2016. Disponible sur : <https://www.les-crises.fr/climat-8-analyse-rechauffement/#!prettyPhoto> (23/08/2016).

Consignes pour réaliser le graphique

- Choisir (et écrire) un titre au graphique
- Déterminer/ choisir les grandeurs à utiliser en abscisse et en ordonnée
- Tracer les axes
- Noter sur les axes les grandeurs et unités correspondantes (le symbole conventionnel de la grandeur et l'unité correspondante entre parenthèse)
- Graduer les axes avec une échelle régulière (mettre les valeurs correspondant aux graduations)
- Indiquer les différents points sur le graphique (les points expérimentaux doivent couvrir une partie importante du graphique)
- Relier les points par la droite ou la courbe la plus probable

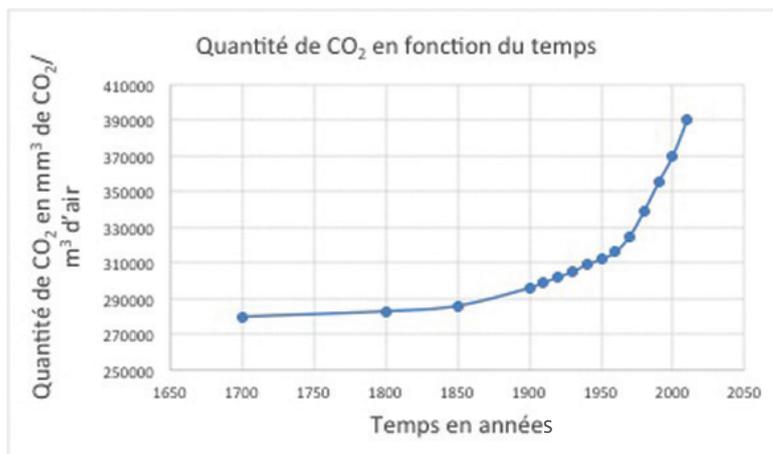


A) Tableau reprenant la quantité de CO₂ dans l'air au cours des années

Année	mm ³ de CO ₂ /m ³ d'air
1700	280 000
1800	283 000
1850	286 000
1900	296 000
1910	299 000
1920	302 000
1930	305 000
1940	309 000
1950	312 000
1960	316 000
1970	325 000
1980	339 000
1990	355 000
2000	370 000
2010	390 000

· Manicore. Les émissions humaines de gaz à effet de serre ont-elles vraiment changé quoi que ce soit. [en ligne]. 2001. Disponible sur : <https://www.manicore.com/documentation/serre/anthropique.html> (23/08/2016).

Graphique de la quantité de CO₂ en fonction du temps en années



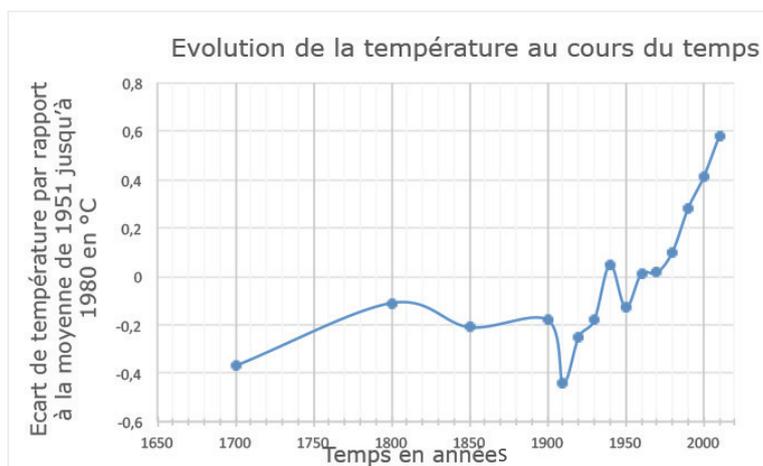
B) Tableau reprenant l'écart de température par rapport à la moyenne de 1951 jusqu'à 1980 en °C au cours des années

Remarque : la moyenne a été calculée sur base des températures (en °C) relevées de 1951 jusqu'à 1980

Année	Écart de température par rapport à la moyenne en °C
1700	-0,37
1800	-0,11
1850	-0,21
1900	-0,18
1910	-0,44
1920	-0,25
1930	-0,18
1940	0,05
1950	-0,13
1960	0,01
1970	0,015
1980	0,1
1990	0,28
2000	0,41
2010	0,58

· Creative commons. Historique récent de la température de la planète [en ligne]. 2016. Disponible sur : <https://www.les-crisis.fr/climat-8-analyse-rechauffement/#!prettyPhoto> (23/08/2016).

Graphique de l'évolution de la température en fonction du temps en années





OUTIL PÉDAGOGIQUE 5 : EXPLOITATION DES GRAPHIQUES

A) Exploitation des données qui correspond à la quantité de CO_2 dans l'air au cours des années

· Pose $Q : y = Q(x)$, la fonction qui associe à chaque année x , la quantité de CO_2 dans l'air (plus précisément le volume de CO_2 en mm^3 par m^3 d'air).

1) Quel est le comportement de cette fonction Q ?

2) Calcule la vitesse de croissance annuelle de cette fonction pour les périodes suivantes :

- de 1700 à 1800
- de 1800 à 1900
- de 1900 à 2000

3) Que peux-tu en conclure ?

A) Exploitation des données correspondant à la quantité de CO_2 dans l'air au cours des années

· Considère la suite des quantités de CO_2 à partir de 1970.

1) Pour cette suite, calcule le coefficient multiplicateur et le taux de croissance en % décimales moyens de 1970 à 2010 :

2) Ecris la suite géométrique correspondante en utilisant une raison égale au coefficient multiplicateur trouvé en (1) (arrondis à l'unité) :

3) La suite géométrique obtenue en (2) pourrait-elle constituer un bon modèle pour illustrer l'évolution de la quantité de CO_2 ?

4) En utilisant ce modèle, quelle sera la quantité de CO_2 par m^3 d'air (arrondis à l'unité) :

- en 2050 ?

- en 2100 ?

B) Exploitation des données correspondant à l'écart de température par rapport à la moyenne en °C au cours des années

• Pose $T : y = T(x)$, la fonction qui associe à chaque année x , l'écart par rapport à la température moyenne en °C

1) D'après le graphique, en quelle année l'écart de température s'annule-t-il ?

2) Etablis le tableau de signes de cette fonction T :

3) Interprète ce tableau :

4) Calcule la vitesse de croissance annuelle de cette fonction pour les périodes suivantes :

- de 1700 à 1800
- de 1800 à 1900
- de 1900 à 2000

5) Quand la croissance de cette fonction s'accélère-t-elle ?

6) Que peux-tu en conclure ?

B) Exploitation des données correspondant à l'écart de température par rapport à la moyenne en °C au cours des années

· Considère la suite des écarts de température en °C à partir de 1970.

1) Calcule l'augmentation moyenne de cet écart chaque décennie de 1970 à 2010 (au centième près) :

2) Ecris la suite arithmétique correspondante en utilisant une raison égale à la valeur trouvée en (1) :

3) La suite arithmétique obtenue en (2) est-elle un bon modèle pour illustrer l'évolution des écarts de température ?

4) En utilisant ce modèle, quelle sera l'écart de température

- en 2050 ?

- en 2100 ?



OUTIL PÉDAGOGIQUE 6 : EXPLOITATION DES GRAPHIQUES : CORRECTIF

A) Exploitation des données correspondant à la quantité de CO₂ dans l'air au cours des années

· Pose $Q : y = Q(x)$, la fonction qui associe à chaque année x , la quantité de CO₂ dans l'air (plus précisément le volume de CO₂ en mm³ par m³ d'air).

1) Quel est le comportement de cette fonction Q ?

Elle se comporte comme une fonction croissante (exponentielle). La croissance de la fonction est faible au départ (de 1700 jusqu'à 1900) et elle s'accélère de plus en plus (de façon exponentielle) à partir de 1900.

2) Calcule la vitesse de croissance annuelle de cette fonction pour les périodes suivantes :

- de 1700 à 1800 :

$$\Delta y / \Delta x = (283\ 000 - 280\ 000) / (1800 - 1700) = 3000 / 100 = 30 \text{ mm}^3/\text{an}$$

- de 1800 à 1900 :

$$\Delta y / \Delta x = (296\ 000 - 283\ 000) / (1900 - 1800) = 13000 / 100 = 130 \text{ mm}^3/\text{an}$$

- de 1900 à 2000

$$\Delta y / \Delta x = (370\ 000 - 296\ 000) / (2000 - 1900) = 74000 / 100 = 740 \text{ mm}^3/\text{an}$$

3) Que peux-tu en conclure ?

La croissance de cette fonction s'accélère nettement au fil du temps.

Au 18^{ème} siècle, l'augmentation annuelle moyen n'était que de 30 mm³/m³ d'air alors qu'au 20^{ème} siècle, elle a atteint 740 mm³/m³, soit presque 25 fois plus qu'au 18^{ème} siècle.

La vitesse d'augmentation se comporte comme une exponentielle. En conclusion, la quantité de CO₂ dans l'air augmente de plus en plus vite.

A) Exploitation des données correspondant à la quantité de CO₂ dans l'air au cours des années

• Considère la suite des quantités de CO₂ à partir de 1970.

1970	1980	1990	2000	2010
325 000	339 000	355 000	370 000	390 000

1) Pour cette suite, calcule le coefficient multiplicateur et le taux de croissance en % décimales moyens de 1970 à 2010 :

$$\text{Coefficient multiplicateur décimale moyen} = \sqrt[4]{(390\,000)/(325\,000)} = 1,047$$

$$\text{Taux de croissance décimale moyen en \%} = (1,047 - 1) \times 100 = 4,7\%$$

2) Ecris la suite géométrique correspondante en utilisant une raison égale au coefficient multiplicateur trouvé en (1) (arrondis à l'unité) :

1970	1980	1990	2000	2010
325 000	340 275	356 268	373 012	390 544



3) La suite géométrique obtenue en (2) pourrait-elle constituer un bon modèle pour illustrer l'évolution de la quantité de CO₂ ?

Oui, les valeurs des 2 suites sont assez proches.

4) En utilisant ce modèle, quelle sera la quantité de CO₂ par m³ d'air (arrondis à l'unité) :

une suite géométrique est définie par :

une relation de récurrence : $a_n = q \cdot a_{n-1}$, de raison q et son premier terme a_0 .

le terme général est : $a_n = q^n \cdot a_0$, de raison q .

- en 2050 ?

$$325\,000 \times (1,047)^8 = 469\,307 \text{ mm}^3$$

- en 2100 ?

$$325\,000 \times (1,047)^{13} = 590\,460 \text{ mm}^3$$

B) Exploitation des données correspondant à l'écart de température par rapport à la moyenne en °C au cours des années

• Pose $T : y = T(x)$, la fonction qui associe à chaque année x , l'écart par rapport à la température moyenne en °C

1) D'après le graphique, en quelle(s) année(s) l'écart de température s'annule-t-il ?

En 1937, en 1942 et en 1959

2) Etablis le tableau de signes de cette fonction T :

x		1937		1942		1959	
$T(x)$	-	0	+	0	-	0	+

3) Interprète ce tableau :

Avant 1959 (~1960), les températures restaient en dessous (ou légèrement au-dessus) de la température moyenne calculée de 1951 à 1980.

Depuis 1959, les températures dépassent (et même largement) cette température moyenne.

4) Calcule la vitesse de croissance annuelle de cette fonction pour les périodes suivantes :

- de 1700 à 1800 :

$$\Delta y / \Delta x = (-0,11 + 0,37) / (1800 - 1700) = 0,26 / 100 = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ °C/an}$$

- de 1800 à 1900 :

$$\Delta y / \Delta x = (-0,18 + 0,11) / (1900 - 1800) = -0,07 / 100 = -0,7 \cdot 10^{-3} \text{ °C/an}$$

- de 1900 à 2000 :

$$\Delta y / \Delta x = (0,41 + 0,18) / (2000 - 1900) = 0,59 / 100 = 5,9 \cdot 10^{-3} \text{ °C/an}$$

5) Quand la croissance de cette fonction s'accélère-t-elle ?

La croissance s'est accélérée en deux périodes au cours du 20^{ème} siècle :

de 1910 à 1940 et de 1970 à 2010.

Lors de la deuxième période l'accélération est un peu plus importante.

6) Que peux-tu en conclure ?

Depuis 1700, l'écart de température a augmenté de plus de 1°C.

B) Exploitation des données correspondant à l'écart de température par rapport à la moyenne en °C au cours des années

• Considère la suite des écarts de température en °C à partir de 1970.

1970	1980	1990	2000	2010
0,015	0,1	0,28	0,41	0,58

1) Calcule l'augmentation moyenne de cet écart chaque décennie de 1970 à 2010 (au centième près) :

$$(0,58-0,015)/4=0,14125 \sim 0,14 \text{ °C ou } \frac{\sum \text{ des écarts }}{4} = [(0,1-0,015)+(0,28-0,1)+(0,41-0,28)+(0,58-0,41)]/4$$

2) Ecris la suite arithmétique correspondante en utilisant une raison égale à la valeur trouvée en (1) :

1970	1980	1990	2000	2010
0,015	0,155	0,295	0,435	0,575



3) La suite arithmétique obtenue en (2) est-elle un bon modèle pour illustrer l'évolution des écarts de température ?

Oui, les valeurs des 2 suites sont assez proches.

4) En utilisant ce modèle, quel sera l'écart de température :

Une suite arithmétique est définie par :

une relation de récurrence : $a_n = r + a_{n-1}$, de raison r et son premier terme a_0 .

le terme générale est : $a_n = (r \cdot n) + a_0$, de raison r .

- en 2050 ?

$$0,015 + (8 \cdot 0,14) = 1,135 \text{ °C}$$

- en 2100 ?

$$0,015 + (13 \cdot 0,14) = 1,835 \text{ °C}$$



OUTIL PÉDAGOGIQUE 6 : COMPARAISON DES DEUX FONCTIONS

1) Compare les comportements des fonctions Q et T. Peut-il y avoir une corrélation (l'allure des courbes est-elle similaire) ?

2) A partir du tableau suivant (voir valeurs trouvées précédemment) :

	CO ₂ (mm ³ /m ³ d'air)	T° (Ecart par rapport à la température moyenne de 1951 à 1980)
2000	370 000	0,41
2050	469 307	1,135
2100	590 460	1,835

Donne des perspectives.



OUTIL PÉDAGOGIQUE 6 : COMPARAISON DES DEUX FONCTIONS : CORRECTIF

1) Compare les comportements des fonctions Q et T, peut-il y avoir une corrélation (l'allure des courbes est-elle similaire) ?

Les deux fonctions sont croissantes et présentent une forte accélération de leur croissance à partir du 20ème siècle. Il peut effectivement y avoir une corrélation entre les deux graphiques, l'allure des courbes se ressemble.

La corrélation entre ces 2 graphiques peut laisser penser à un lien de cause à effet mais pour pouvoir s'en assurer, il faut réaliser d'autres observations.

2) A partir du tableau suivant (voir valeurs trouvées précédemment) :

	CO ₂ (mm ³ /m ³ d'air)	T° (Écart par rapport à la température moyenne de 1951 à 1980)
2000	370 000	0,41
2050	469 307	1,135
2100	590 460	1,835

Annotations : Une accolade orange sur la colonne CO₂ indique une augmentation de +60% de 2000 à 2100. Une autre accolade orange sur la colonne T° indique une augmentation de +1,425°C de 2000 à 2100.

Donne des perspectives

La corrélation entre les deux graphiques n'est pas suffisante pour conclure que l'augmentation de la température est la conséquence de l'augmentation de CO₂ dans l'air. Mais, la similitude dans les croissances des fonctions est interpellante et appuie les questionnements sur les raisons et les dangers de ces augmentations.



Problématique : le réchauffement climatique est-il une des conséquences de la mondialisation ?

CONSIGNE : apprécie la fiabilité ou non des documents suivants et énonce 3 raisons qui t'ont permis de conclure à la fiabilité ou non de chaque document.

Document 1 : Audition de M. Yannick Jadot, directeur des campagnes de Greenpeace France au Sénat, le 17 décembre 2003

M. Yannick Jadot, directeur des campagnes de Greenpeace France, a débuté l'audition en présentant Greenpeace, association présente dans de très nombreux pays, comme une organisation mondialiste. Son but est de promouvoir la protection de l'environnement à l'échelle mondiale, par l'élaboration d'un droit international de l'environnement.

Greenpeace a contribué à l'élaboration de conventions internationales sur l'environnement, telles que la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, la Convention de Bâle sur les exportations de déchets, le protocole sur la biodiversité, ou le protocole de Kyoto. Les États ont une responsabilité dans le domaine de l'environnement, et leur instrument d'action est le droit international.

Après la chute du mur de Berlin, la dimension économique et financière de la mondialisation a pris le pas sur ses autres dimensions (universalité des droits de l'homme, protection de l'environnement, etc.). Les États tendent à se désengager, et à étendre le champ des activités laissées au secteur privé. Le Sommet de Johannesburg en a offert l'illustration : peu d'initiatives intergouvernementales ont été adoptées. En revanche, les partenariats publics-privés ont été fortement encouragés. Une initiative franco-britannique sur l'eau a conclu à l'importance d'accorder aux entreprises la possibilité de gérer la distribution d'eau. Une initiative française sur la protection des forêts dans le bassin du Congo envisage de donner aux entreprises la responsabilité d'assurer la gestion durable des forêts, contre une rétribution financée par l'aide publique au développement.

Cette tendance à confier aux entreprises des responsabilités de protection de l'environnement peut inquiéter, dans la mesure où c'est aux États qu'incombe normalement la responsabilité de défendre l'intérêt général. Pour les entreprises, l'environnement demeure une contrainte. De plus l'organisation des systèmes judiciaires sur une base nationale rend souvent difficile la mise en cause de la responsabilité des firmes multinationales pour les activités de leurs filiales à l'étranger. (...)

Lien : Senat. Audition de M. Yannick Jadot, directeur des campagnes de Greenpeace France [en ligne]. 2016. Disponible sur : <https://www.senat.fr/rap/r03-233/r03-23369.html> (03/10/2016).

Document 2 : COP21 : Un accord pour le climat et au-delà

Samedi, 19H25. Le petit marteau vert de Laurent Fabius s'abat sur le pupitre. "Nous avons un accord", proclame le ministre des Affaires étrangères français, visiblement très ému. Passé l'instant de surprise, la salle se lève et applaudit à tout rompre, des larmes apparaissent sur plusieurs visages. Au terme de plusieurs années de négociations extrêmement difficiles, ponctuées de petits pas, de marches arrière et de nombreuses crises de nerfs, la communauté internationale tient enfin son accord universel de lutte contre le réchauffement climatique. Et Laurent Fabius l'apothéose d'une vie politique chahutée.

(...)Tout n'est pas joué pour autant. La veille en effet, les délégations étaient retombées dans leurs vieux travers, ressortant les arguments qui maintiennent le processus dans l'ornière depuis de nombreuses années. Les pays pauvres veulent pouvoir poursuivre leur développement et des garanties sur les moyens financiers que leur ont promis les pays riches pour y parvenir. Les pays riches veulent que les efforts de réduction d'émissions s'imposent à tout le monde, en particulier à leurs concurrents économiques directs que sont les grands émergents. In La Libre.be Gilles Toussaint, envoyé spécial à Paris Publié le samedi 12 décembre 2015 à 23h44 - Mis à jour le samedi 12 décembre 2015 à 23H45

La Libre : La Libre Belgique, couramment dénommée « La Libre » est un quotidien belge de langue française qui couvre l'ensemble de l'actualité nationale et internationale.

Lien : La Libre.be. COP21: Un accord pour le climat et au-delà [en ligne]. 2015. Disponible sur : <http://www.lalibre.be/actu/planete/cop21-un-accord-pour-le-climat-et-au-dela-566c9d013570ed38948873d0> (03/10/2016).

Document 3 : Comment l'industrie des énergies fossiles influence le savoir ?



Lien : Greenpeace. Red / Cartooning for Peace [en ligne]. 2016. Disponible sur : <http://energie-climat.greenpeace.fr> (03/10/2016).

RED : caricaturiste et dessinateur de presse français, membre de Cartooning for peace (ensemble de dessinateurs prônant la liberté d'expression, la paix, ...)

Document 4 :

Parce qu'il y a un lien entre la logique de l'austérité et l'urgence climatique, parce que (...) les accords de libre-échange aggraveraient les dérèglements climatiques, parce que les banques détournent vers les paradis fiscaux l'argent nécessaire à la transition écologique et sociale, pour toutes ces raisons, Attac a été au cœur des mobilisations dans la perspective de la Conférence sur le climat (COP 21) en décembre à Paris-Le Bourget. Par nos actions, nous semons les graines des moissons futures, celles d'un mouvement sans précédent en faveur de la justice climatique et de la transition écologique et sociale de nos économies.

Lien : Attac. Austérité, TAFTA, banques et climat [en ligne]. Disponible sur : <https://france.attac.org/semobiliser/changeons-systeme-pas-climat/article/les-riches-detruisent-la-planete-qui-les-arretera> (03/10/2016).

Attac : Association pour la taxation des transactions financières et pour l'action citoyenne. Mouvement altermondialiste d'extrême-gauche, créé en France en 1998, qui défend la reconquête, par les citoyens, du pouvoir que la sphère financière exerce sur les aspects de la vie politique, économique, sociale et culturelle dans l'ensemble du monde.

Document 5 : Campagne pub : Traveling Fruits cause pollution



Lien : Bund. Campagne de sensibilisation aux kilomètres alimentaires réalisée par les ONG les Amis de la Terre et BUND.



CONSIGNES :

1. Détermine et justifie la pertinence ou la non pertinence des documents contenus dans le dossier pédagogique.

2. Énonce et justifie les raisons de se fier ou de se méfier des documents pertinents.

Tant pour la pertinence que pour la fiabilité, justifie clairement tes réponses à l'aide :

- des éléments précis tirés du dossier documentaire
- de tes connaissances

QUESTION 1 : Détermine et justifie la pertinence ou la non pertinence des documents contenus dans le dossier pédagogique.

Document 1 : Audition de M. Yannick Jadot

Pertinence : OUI NON

Justifications :

Document 2 : COP21 : Un accord pour le climat et au-delà

Pertinence : OUI NON

Justifications :

Document 3 : Comment l'industrie des énergies fossiles influence le savoir ?

Pertinence : OUI NON

Justifications :

Document 4 : Les riches détruisent la planète.

Pertinence : OUI NON

Justifications :

Document 5 : Campagne pub: Traveling Fruits cause pollution

Pertinence : OUI NON

Justifications :



QUESTION 1 : Détermine et justifie la pertinence ou la non pertinence des documents contenus dans le dossier pédagogique.

Document 1 : Audition de M. Yannick Jadot

Pertinence : OUI

Justifications :

- Thème : ok

Le document évoque bien l'impact de la mondialisation sur l'écologie.

- Date : ok

Le document correspond bien à la période évoquée dans la problématique.

Document 2 : COP21: Un accord pour le climat et au-delà

Pertinence : NON

Justifications :

Thème non respecté.

Document 3 : Comment l'industrie des énergies fossiles influence le savoir ?

Pertinence : NON

Justifications :

Thème non respecté.

Document 4 : Les riches détruisent la planète.

Pertinence : OUI

Justifications :

- Thème : ok

Le document évoque bien l'impact de la mondialisation sur l'écologie.

-Date : ok

Le document correspond bien à la période évoquée dans la problématique.

Document 5 : Campagne pub: Traveling Fruits cause pollution

Pertinence : OUI

Justifications :

- Thème : ok

Le document évoque bien l'impact de la mondialisation sur l'écologie.

- Date : ok

Le document correspond bien à la période évoquée dans la problématique.

QUESTION 2 : pour chaque document, donne 2 raisons de se fier et 2 raisons de se méfier.

Document 1 : Audition de M. Yannick Jadot

Raisons de s'y fier

justifications :

- L'auteur, au vu de ses fonctions, connaît les problèmes climatiques de près.
- « Après la chute du mur de Berlin, la dimension économique et financière de la mondialisation a pris le pas sur ses autres dimensions (universalité des droits de l'homme, protection de l'environnement, etc.). Les États tendent à se désengager, et à étendre le champ des activités laissées au secteur privé. »

Raisons de se méfier

justifications :

- L'auteur n'est pas neutre, il fait partie d'une ONG engagée.

Document 4 : Les riches détruisent la planète.

Raisons de s'y fier

justifications :

Les membres du mouvement altermondialiste sont bien informés.
Les accords de libre-échange aggraveraient les dérèglements climatiques, parce que les banques détournent vers les paradis fiscaux l'argent nécessaire à la transition écologique et sociale, pour toutes ces raisons.

Raisons de se méfier

justifications

L'auteur n'est pas neutre. Il est issu d'un mouvement altermondialiste ATTAC.

Par nos actions, nous semons les graines des moissons futures, celles d'un mouvement sans précédent en faveur de la justice climatique et de la transition écologique et sociale de nos économies.

Document 5 : Campagne pub : Traveling Fruits cause pollution

Raisons de s'y fier

justifications :

BUND est bien informé sur le problème climatique.
Le document iconographique dénonce bel et bien un problème réel.

Raisons de se méfier

justifications :

Ce document émane d'un mouvement engagé.



OUTIL PÉDAGOGIQUE 10 : CONCLUSION DE L'ACTIVITÉ

La démarche historique et celles des sciences exactes (chimie, physique, ...) diffèrent complètement.

En effet, il est impossible de reproduire des événements historiques alors qu'une expérience de chimie en laboratoire peut être réalisée des dizaines de fois, dans les mêmes conditions et donner les mêmes résultats.

De plus, l'histoire se base sur des documents de toutes sortes dont elle doit d'abord vérifier, comme vous l'avez fait plus haut, la pertinence, la fiabilité mais aussi l'exactitude et ne dépend pas de résolution d'équations. En critiquant les documents, vous avez réalisé, en partie, une étape du travail de l'historien : la critique historique. La critique historique doit permettre de dégager le vrai du faux, de distinguer les documents vrais des faux.

Un lien existe cependant, entre histoire et sciences exactes. Lorsque l'historien se retrouve face à une énigme, il peut faire appel à des sciences exactes comme la dendrochronologie (science qui permet de dater les charpentes des édifices) ainsi que les analyses ADN, ...

Ici, les sciences et l'histoire permettent de montrer que la mondialisation a contribué à accentuer les dommages environnementaux que nous connaissons aujourd'hui. Dernièrement, certaines mesures politiques ont permis d'atténuer les effets néfastes de la mondialisation sur l'environnement. Cependant, les régulations sont encore très insuffisantes face à l'ampleur et à l'urgence des défis à relever.

TECHNOSPHERE