

RALLYE SCIENCES EXPERIMENTALES 2016

Classes de secondes

EPREUVE DE SVT



Conférence des Nations unies
sur les changements climatiques
COP21/CMP11



Lors de la COP21 qui s'est tenue à Paris du 30 Novembre au 11 Décembre 2015, des représentants de 195 pays ont négocié afin de prendre des mesures pour réduire

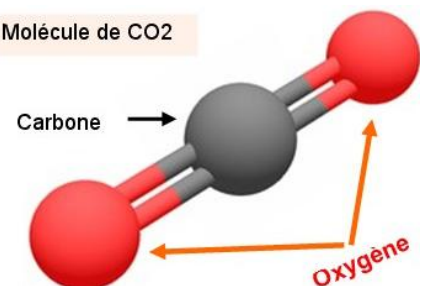
l'amplitude du réchauffement climatique global. L'accord scellé le 12 décembre fixe comme objectif ambitieux aux parties de maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale au-dessous de 2 °C d'ici 2100 par rapport aux niveaux de la période préindustrielle.

Durant ces négociations, le dioxyde de carbone fut au centre des débats : que lui reproche-t-on exactement ?

CO₂ : ennemi public n°1 ?

d'après Lise Barnéoud. CO₂ ennemi public n°1. *Science&Vie junior*, 315, p28-37

Molécule de CO₂



Parole à l'accusation ...

« *Nous lui reprochons de jouer un rôle majeur dans l'effet de serre qui réchauffe notre planète !* »

- 1) A partir du texte suivant, **schématiser** ce que l'on appelle « effet de serre » en montrant le rôle joué par le CO₂.

Le phénomène d'« effet de serre » : La lumière solaire pénètre dans l'atmosphère. Celle-ci est composée essentiellement de lumière visible et d'ultraviolets. Le CO₂ est « transparent » pour ces rayonnements : il les laisse passer sans encombre. Le rayonnement solaire parvient donc jusqu'à la Terre. Celle-ci absorbe une partie de cette énergie et s'échauffe. La surface échauffée de la Terre réémet un rayonnement moins énergétique : des infrarouges (invisibles à l'œil nu). Or, certains gaz atmosphériques comme le CO₂ ne sont pas transparents aux infrarouges. Lorsque des infrarouges rencontrent une molécule de CO₂ dans l'atmosphère, ils font vibrer ses atomes les uns par rapport aux autres puis ces rayonnements infrarouges sont réémis dans toutes les directions, y compris vers la surface de la Terre... qu'ils échauffent alors une nouvelle fois!

- 2) A partir du matériel que vous choisirez dans la liste suivante, **concevoir** et **schématiser** une modélisation permettant d'illustrer les propos de l'accusation.

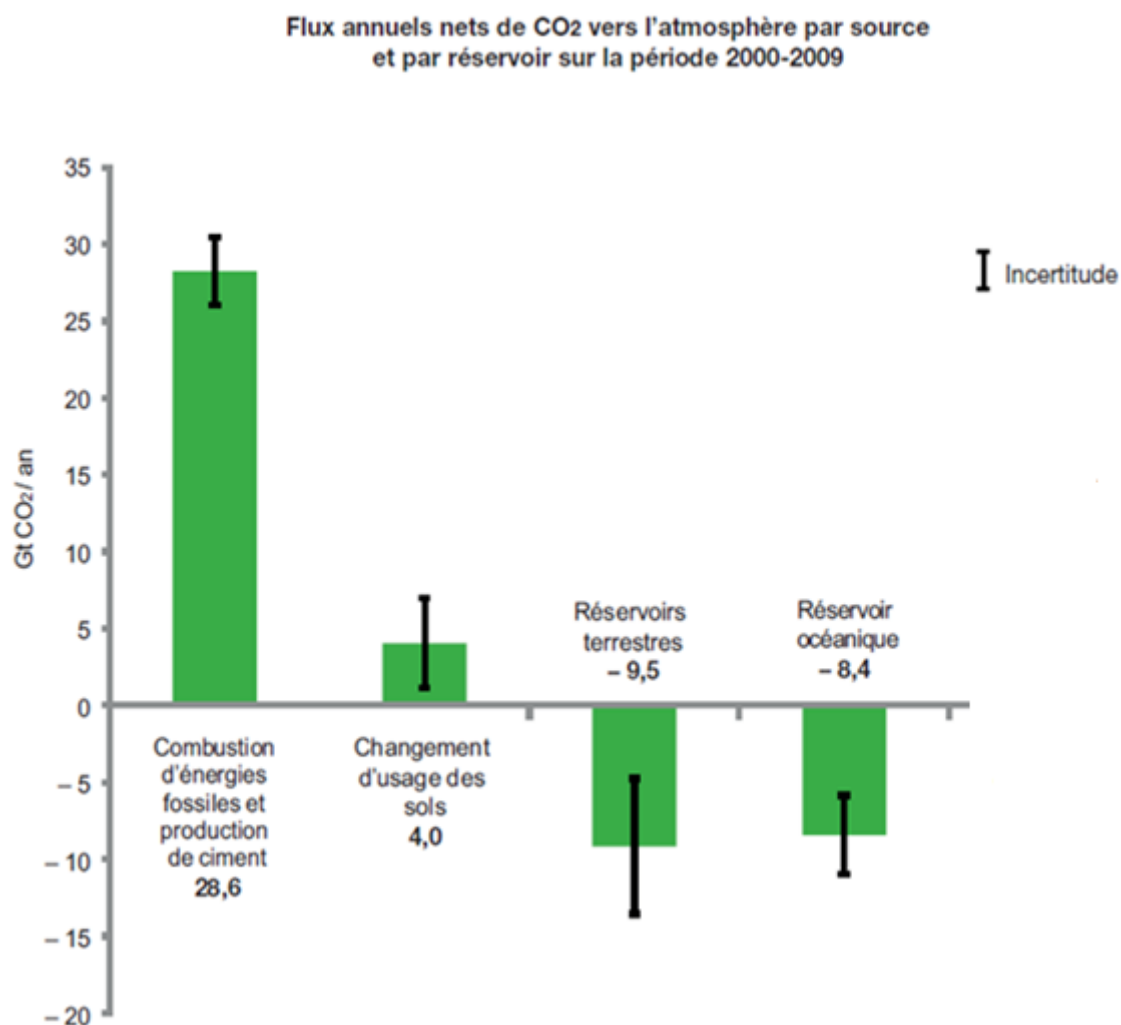
Matériel disponible (tout ne vous sera pas forcément utile !) : cloches de verre, papier canson noir, papier canson blanc, microscope, bombe à CO₂, thermomètres, eau distillée, lampes, règles, compas, plante verte, eau iodée, dispositif ExAO.

Vous **indiquerez** également les résultats attendus et **émettrez** une critique sur votre modélisation.

« De plus, nous lui reprochons d'être présent dans des proportions de plus en plus grandes dans l'atmosphère et ainsi de multiplier ses méfaits dans le futur ! »

- 3) En vous aidant du document suivant, **indiquer** pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse.

NB : un flux positif correspond à un apport de CO₂ dans l'atmosphère, un flux négatif à du CO₂ qui quitte l'atmosphère.



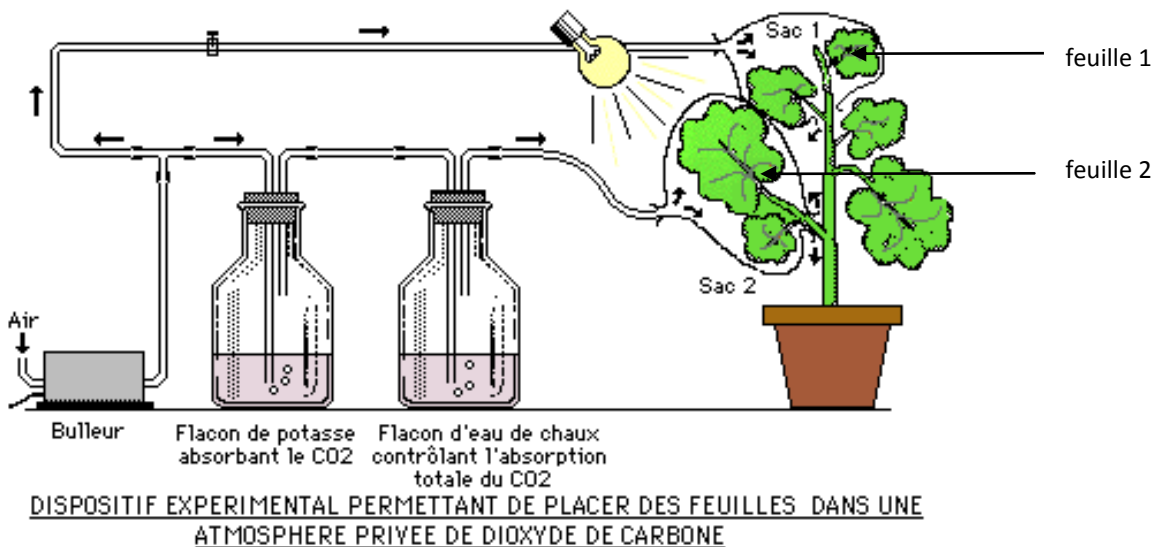
Proposition	Vrai/Faux
Les principales sources de diminution du taux de CO ₂ atmosphérique sont la combustion d'énergies fossiles et la fabrication de ciment.	
8.4 Gt de CO ₂ diffusent chaque année de l'atmosphère vers les océans.	
Les forêts, principaux réservoirs terrestres de CO ₂ , prélèvent du CO ₂ atmosphérique.	
Les incertitudes sont presque deux fois plus importantes sur les flux de CO ₂ concernant le réservoir océanique que sur les flux concernant les réservoirs terrestres.	
Le bilan des flux annuels de CO ₂ est un enrichissement de l'atmosphère en CO ₂ .	
On peut estimer à environ 14.7Gt la quantité de CO ₂ qui est ajoutée chaque année à l'atmosphère.	

Parole à la défense ...

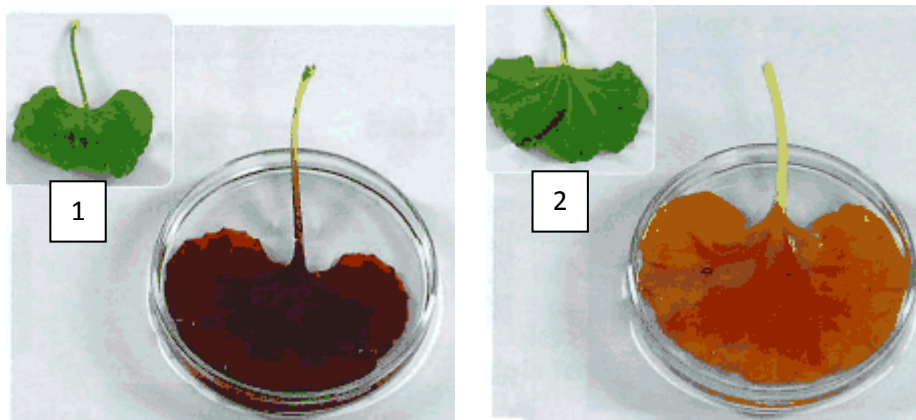
« Nous lui devons la vie ! Sans lui, nous ne serions pas là aujourd'hui à déblatérer sur son sort ! Comme vous l'avez si bien dit, il a eu, et continue d'avoir, un rôle clé dans l'effet de serre. Or sans effet de serre, cet échauffement supplémentaire de la Terre, la température moyenne de notre planète ne serait pas de +15°C mais de -18°C... et la vie ne s'y serait sûrement pas développée ainsi !

De plus, le CO₂ permet aux plantes de réaliser la photosynthèse, processus qui permet de fabriquer la matière organique qui transitera ensuite dans tous les écosystèmes... et au passage de libérer du dioxygène qui nous est vital ! »

Pour illustrer ces propos, on réalise l'expérience suivante avec un plant de Pelargonium :



On décolore ensuite les feuilles 1 et 2 grâce à une ébullition dans de l'éthanol. Les feuilles sont ensuite trempées dans de l'eau iodée puis rincées. Les résultats obtenus sont les suivants :



NB : l'eau iodée est un réactif de couleur jaune qui colore en brun très foncé l'amidon, glucide complexe qui est une molécule organique fabriquée grâce à la photosynthèse.

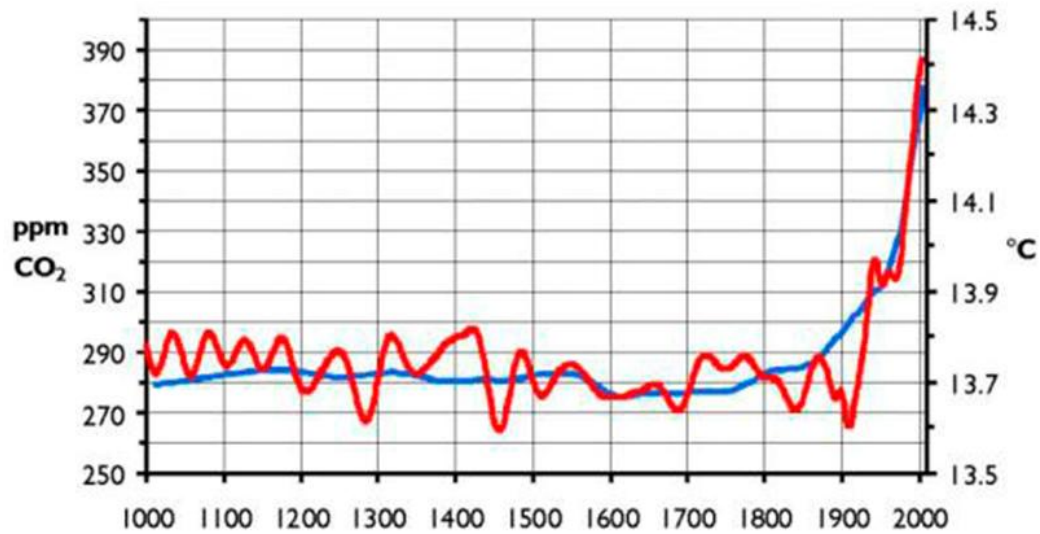
4) **Interpréter** ces résultats expérimentaux.

« Nous souhaiterions aussi insister sur le fait que le CO₂ n'est pas le seul gaz à effet de serre que l'on peut accuser du réchauffement climatique ! »

5) **Citer** un autre gaz à effet de serre que vous connaissez.

Malaise dans la salle. Le juge appelle à la barre des scientifiques qui travaillent depuis près de 10 ans sur l'augmentation du CO₂ atmosphérique.

Document : Evolution comparée de la concentration en dioxyde de carbone de l'atmosphère (en rouge) et de la température moyenne dans l'atmosphère (en bleu).

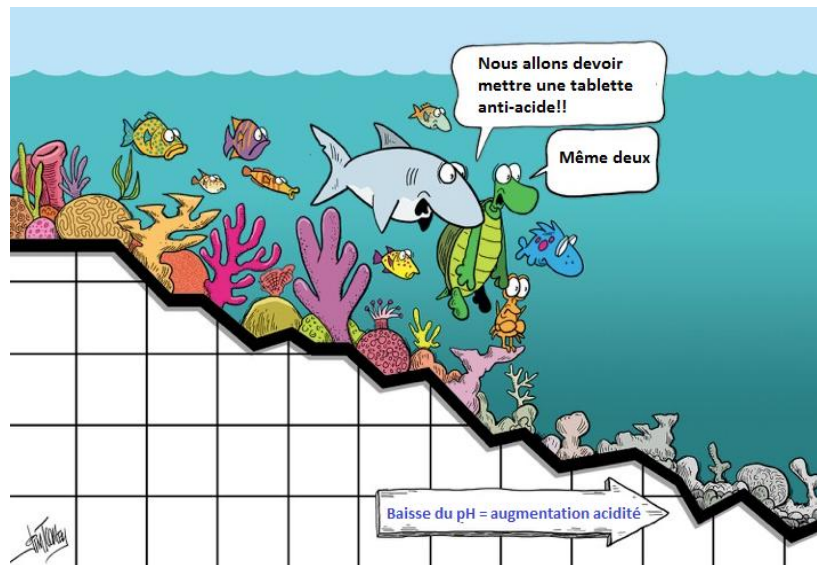


Source : Climate Dynamics

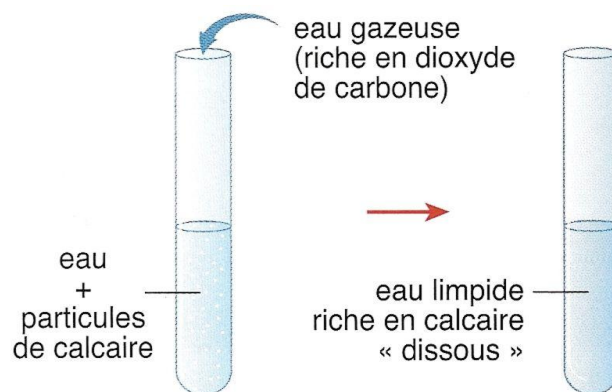
- 6) **Analyser** le graphe pour **émettre** une hypothèse explicative de l'évolution de la température puis **proposer** une explication à l'augmentation du taux de CO₂ à partir des années 1900.

« Tous les collègues l'affirment aujourd'hui -dit l'un des scientifiques- c'est bien le CO₂ avec l'aide de certains complices qui est responsable du réchauffement climatique. Et les conséquences sont graves !! »

Alors le CO₂, bienfaiteur ou criminel ? Le témoignage des scientifiques accablent l'accusé. C'est alors que des victimes inattendues osent s'exprimer.



Expérience de laboratoire :



- 7) A l'aide des deux documents proposés, **expliquer** les conséquences de l'acidification des océans sur les organismes à squelette calcaire (comme les coraux).

Pas le seul coupable.....le juge prend la parole « Je voudrais vous livrer mon jugement. Oui, il faut neutraliser le coupable de toute urgence. Mais c'est à l'humanité d'exécuter la peine ».

Mais comment faire ?

Bienvenue dans Clim'City (<http://climway.cap-sciences.net/climcity.php>) : votre objectif est de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) en utilisant les actions disponibles sur les objets du paysage.

- 8) **Proposer** deux solutions à mettre en œuvre pour réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre. **Votre réponse devra être justifiée** et devra s'appuyer sur des données du logiciel.