

A partir des ressources, construisez un exposé d'environ 10 minutes, dans lequel vous expliquerez à vos camarades l'influence de la végétalisation sur le réchauffement climatique.

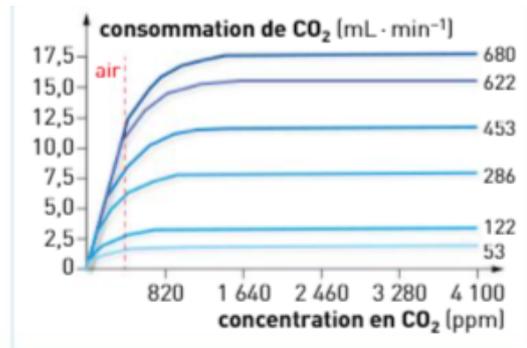
Les attendus :

- Définir la végétalisation
- Expliquez en quoi la végétalisation influence le climat (albédo, effet de serre). Vous vous appuyerez pour cela sur les résultats de l'expérience et la résolution de l'exercice ci-dessous.
- Expliquez en quoi la végétalisation est influencée par le climat : montrer que cela forme une boucle de rétroaction.
- Simuler les changements climatiques en fonction du taux de végétalisation (Logiciel Simclimat)

Document 1 : L'effet stabilisateur de la végétalisation

Grâce à la photosynthèse*, les végétaux utilisent le CO₂ atmosphérique pour produire leur biomasse*, stockant ainsi une partie de ce carbone dans le bois, les racines mais aussi le sol pour plusieurs dizaines d'années. Ainsi, chaque hectare de forêt tropicale humide contient près de 305 tonnes de carbone. On estime que la végétation mondiale absorbe 25 % de nos émissions de CO₂ par an. L'efficacité de la photosynthèse dépend en partie du taux de CO₂ (a).

Des chercheurs ont évalué l'évolution du nombre de feuilles par mètre carré à l'aide d'observations satellitaires (b) montrant une augmentation de la végétalisation d'environ 18 × 10⁸ ha. Cette croissance est due à 70 % à l'effet fertilisant du CO₂ et à 8 % à l'augmentation de la température.



(a) Efficacité de la photosynthèse en fonction du taux de CO₂ pour différentes puissances solaires (en W · m⁻²).

Document 2 : Lien entre la quantité de carbone stockée dans la biomasse et la quantité de CO₂ piégée par les végétaux.

D'après l'équation de la photosynthèse et les masses molaires des atomes impliqués, chaque fois qu'un organisme chlorophyllien absorbe 44g de CO₂, il fixe 12g de Carbone et relâche 12g d'O₂.

Ainsi, on peut calculer la quantité de CO₂ piégée par les végétaux (CO₂ piégé) par la formule :

$$\text{Quantité de CO}_2 \text{ piégé} = \text{Quantité d'atome de carbone stockée dans les végétaux} \times (44/12)$$

Document 3 : La Terre peut être reboisée

Les forêts occupent environ 3 milliards d'hectares sur Terre, soit environ 30 % des terres émergées. En juillet 2019, une étude parue dans la revue *Science* indique que **0,9 milliard d'hectares** (soit environ la superficie des États-Unis) pourraient être reboisés sur Terre, sans empiéter sur les villes ou les terres agricoles. Ce serait notamment possible en Russie, aux États-Unis, au Canada, en Australie, au Brésil et en Chine. « *Nous parlons de restaurer des écosystèmes, il n'est absolument pas question de mettre des quantités incroyables d'eucalyptus en plein désert* » précise Jean-François Bastin, co-auteur de cette étude. « *Ce ne sont pas forcément des forêts mais des écosystèmes qui peuvent supporter des arbres, comme par exemple les savanes, qui en contiennent peu.* » En France, la capacité annuelle d'absorption de carbone des forêts est estimée à 70 millions de tonnes de CO₂, soit l'équivalent de 15 % des émissions françaises de gaz à effet de serre.

Le **Défi de Bonn** est un effort mondial dont l'objectif est de restaurer 350 millions d'hectares de terres dégradées et déboisées d'ici à 2030 (Déclaration de New York sur les forêts, 2014).



EXERCICE ET MODELISATION AVEC SIMCLIMAT

- 1- Sachant qu'en moyenne, un humain émet 4,47 T de CO₂ par an, et que nous sommes 8 Milliards d'humains sur Terre, calculez l'émission totale de CO₂/an de l'humanité.
- 2- Relevez dans le document la quantité de carbone que stocke un hectare de forêt en 1 an.
- 3- Sachant que la déforestation se fait à un rythme de 30 Millions d'hectare par an, calculez la quantité de carbone par an qui aurait dû être stockée, mais n'a pas pu l'être en raison de la déforestation.
- 4- En déduire la quantité de CO₂ par an qui aurait dû être piégée par les végétaux et ne l'a pas été à cause de la déforestation
- 5- Quel pourcentage des émissions de CO₂ annuelles cela représente-t-il ?
- 6- Calculez le pourcentage des émissions de CO₂ qui seraient compensées par un reboisement de 0,9 Milliards d'hectare en 15 ans
Pour cela :
 - > Calculez la quantité de carbone piégé que cela représente par an
 - > Calculez la quantité de de CO₂ piégé que cela représente par an
 - > Calculez le pourcentage de des émissions de CO₂ que cela représente.
- 7- **Modélisez ces scénarios dans le logiciel SimClimat**
 - Ouvrez le logiciel
 - Lancez une nouvelle simulation de 500 ans
 - **1ère simulation : Scénario actuel.**
Ne changer aucun paramètre
 - Ajouter une nouvelle simulation en cliquant sur le + en haut à droite (il faut être en plein écran)
 - **2ème simulation : Déforestation.**
Dans l'onglet , puis  **Végétation**, régler une valeur d'émission anthropique correspondant aux 35% actuels moins ce qui est perdu tous les ans par déforestation
 - **3ème simulation : Reboisement de 0,9 Gh**
Dans l'onglet , puis  **Végétation**, régler une valeur d'émission anthropique correspondant aux 35% actuels, moins ce qui est perdu par déforestation, plus ce qui serait gagné par reboisement
 - Comparer les résultats significatifs sur le climat obtenus avec déboisement et avec végétalisation

EXPERIENCE – Comparer l'albédo d'une surface végétalisée et d'une surface non végétalisée

- Prenez une photographie (sans flash) de la cuvette contenant des végétaux, de la terre (surface non végétalisée) et du papier blanc (témoin)
- Transférez votre photographie sur l'ordinateur
- Ouvrez Mesurim2 (google > MESURIM 2)
- Ouvrez votre photographie
- Dans « Analysez – pipette – albédo » :
 - Cliquez sur le papier blanc et définissez-le comme étalon
 - Cliquez sur les différentes surfaces pour en connaître l'albédo