

**Activité 4 SVT : Le cycle du carbone**

**Situation initiale :** Le carbone existe dans d'autres molécules que le CO<sub>2</sub> sur notre planète (donner des exemples : ).

**Problème scientifique :**

.....

.....

**Activité :** d'après les indices issus des documents ci-dessous, **réaliser** un schéma illustrant les échanges de carbone entre les différents réservoirs de carbone. Etablir une **synthèse** expliquant les dérèglements possibles du cycle du carbone et leurs conséquences sur le climat.

**Capacités :**

- Recenser, extraire et organiser des informations
- Communiquer dans un langage scientifique approprié
- Réaliser un schéma à partir de documents

**Attitudes :**

- Manifester le sens de l'observation
- Travail en groupe dans le calme



**Dissolution du CO<sub>2</sub> et formation des carbonates**

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$$

$$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3$$

Roches carbonatées	Océan
50 000 000 GtC	38 000 GtC

Le réservoir océanique contient du CO<sub>2</sub> dissous, de la matière organique produite par le phytoplancton et du carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub> issu des structures calcaires synthétisées par les organismes marins). La roche des falaises est constituée des restes calcaires d'algues microscopiques : c'est une roche carbonatée. Les roches carbonatées sont un important réservoir de carbone sur Terre. Leur formation, à partir de CO<sub>2</sub> dissous dans l'eau, est l'une des principales causes de la diminution de la teneur atmosphérique en CO<sub>2</sub> dans l'histoire de la Terre (0,03% aujourd'hui, 99% il y a 4 milliards d'années).

**DOC 1** Les falaises d'Étretat en Normandie.

**Mots-clés**

- **Réservoirs de carbone :** différents compartiments dans lesquels le carbone est stocké.
- **Stock de carbone :** quantité de carbone dans un réservoir, exprimée en milliards de tonnes de carbone (GtC). Elle est indiquée en bleu dans les docs 1, 2 et 3.

Les combustibles fossiles sont formés à partir de la matière organique d'être vivants photosynthétiques (algues, végétaux terrestres) préservés de la dégradation après leur mort. Cette matière est issue du CO<sub>2</sub> prélevé dans le réservoir atmosphérique.



Combustibles fossiles: 10 000 GtC  
 Atmosphère: 720 GtC



**DOC 2** Puits de pétrole.



La couleur noire du sol des tourbières vient de l'abondance de matière organique morte présente dans le sol. Sans être aussi riches en carbone que les tourbières, les autres sols contiennent un important stock de carbone. Les plantes chlorophylliennes et tous les êtres vivants continentaux stockent également du carbone.

**DOC 3** Tourbière dans les Shetland (Écosse).



Depuis plus de 150 ans, les humains utilisent la combustion du pétrole et d'autres combustibles fossiles (charbon ou gaz) pour obtenir de l'énergie. Cette combustion leur permet de déplacer des voitures, des camions, des bateaux ou des avions, de faire fonctionner des machines-outils ou des centrales électriques, etc. On estime que les humains ont consommé environ la moitié des stocks de pétrole exploitables, alors que la formation de ce combustible prend plusieurs dizaines de millions d'années.

ESPRIT CRITIQUE	
Production d'électricité, de chaleur et autres productions d'énergie	4,7 GtC/an
Agriculture forêt et autre usages des sols	3,2 GtC/an
Construction (cimenterie)	0,9 GtC/an
Transport	1,9 GtC/an
Industrie	2,8 GtC/an

**DOC 6** Flux de carbone vers l'atmosphère liés aux activités humaines. Voir aussi **DOC. 2** p. 70.

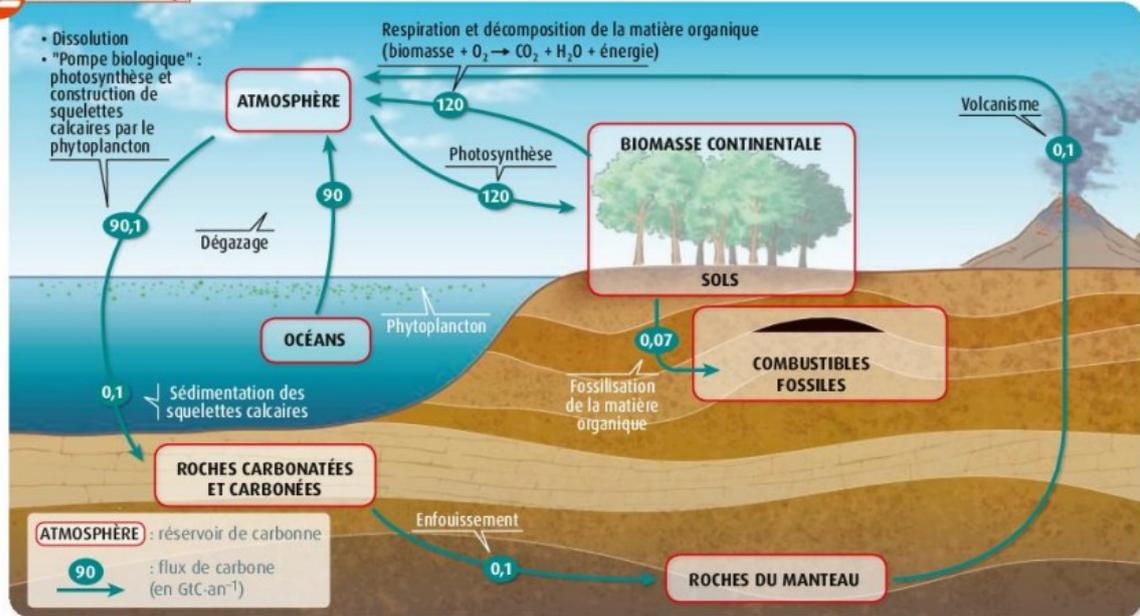
**DOC 5** Combustion de pétrole par des voitures individuelles.

**Critères de réussite du schéma-bilan**

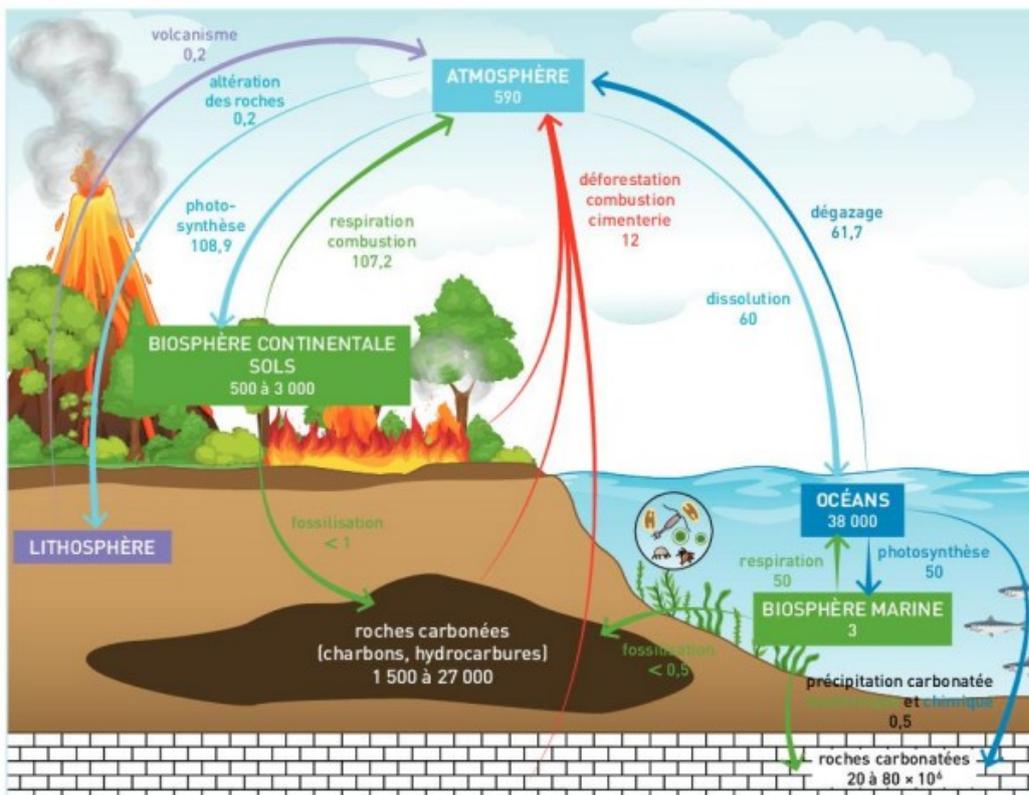
- Je fais apparaître les différents réservoirs de carbone
- Je fais le lien entre ces réservoirs par de flèches illustrant les flux (consommation ou production du carbone)
- Je précise le stock de carbone de chaque réservoir en GtC
- Je fais apparaître les activités liées à l'homme d'une autre couleur

☹	☺	☺
☹	☺	☺
☹	☺	☺
☹	☺	☺

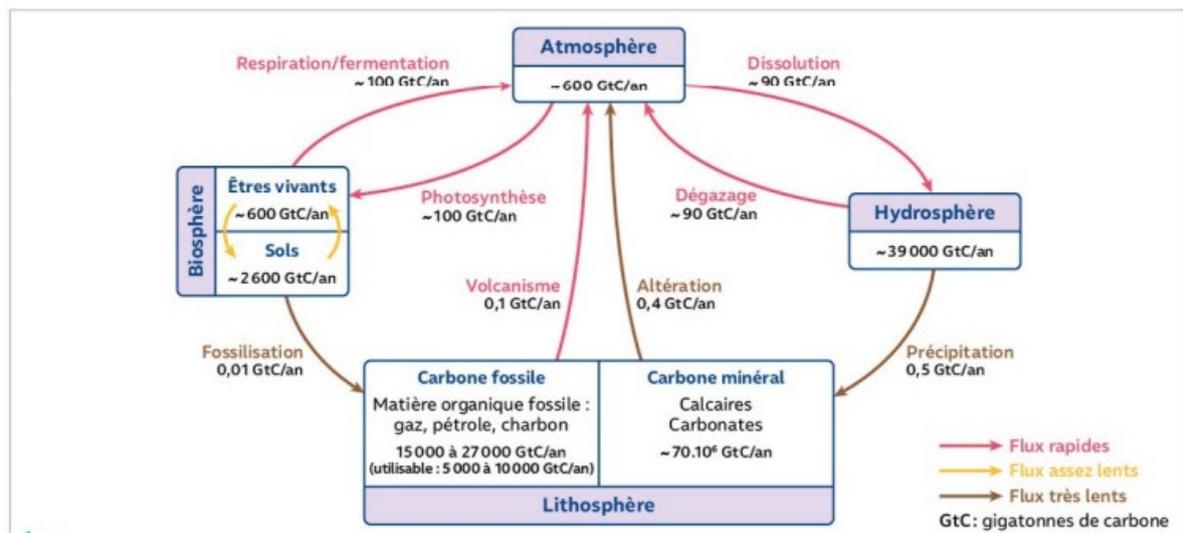
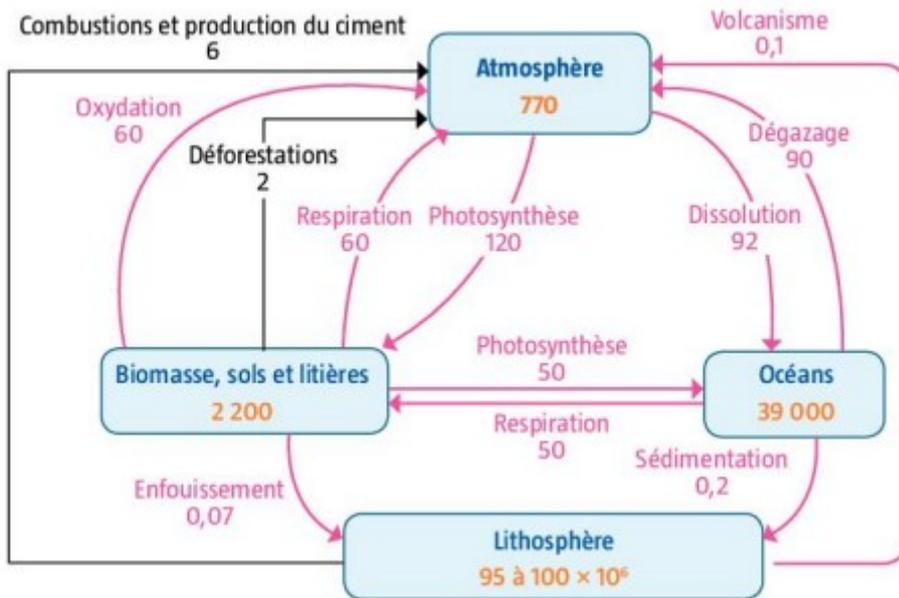
**Schéma interactif**



**DOC 4 Le cycle naturel du carbone.** Il correspond aux différents réservoirs de carbone et aux échanges qui opèrent entre eux. Ces échanges sont à l'origine de flux de carbone, mesurés en GtC échangés par an.



■ Le cycle biogéochimique du carbone. Les valeurs sont exprimées en Gt de C (1 Gt = 10<sup>9</sup> tonnes). Les flux sont exprimés en Gt de C · an<sup>-1</sup>. Les estimations données pour les réservoirs correspondent à la période préindustrielle (avant 1850). Les flèches rouges indiquent les rejets liés aux activités humaines pour l'année 2017.



**1 Le cycle du carbone**  
Stocks et flux lorsque le cycle est à l'équilibre (les flux d'entrée et de sortie sont les mêmes).