

Les forêts fossiles : notre source de charbon

(pages 34 et 35)

Connaissances : notions d'évolution ; éducation à l'environnement et au développement durable, exemple de source d'énergie utilisable.

Capacités : recherche sur des documents, lecture, analyse de documents.

Activités proposées : expérimenter, observer.

Le maître vérifiera tout particulièrement la compréhension des mots en gras. Sans être très technique, ce vocabulaire prend ici un sens précis que l'élève doit maîtriser pour éviter les contresens.

1. Qu'est-ce qui est à l'origine du charbon que l'on **extrait** des mines ?

Le charbon extrait aujourd'hui des mines provient de la **transformation** du bois des forêts qui poussaient sur Terre au **Carbonifère**, il y a environ 300 millions d'années. Les bois et débris végétaux recouverts par les eaux et les **sédiments** se sont peu à peu transformés en **lignite**, **houille**, **anthracite**. Au cours de la **carbonification**, le bois, qui contient environ 40% d'eau, perd progressivement son eau ne conservant que les éléments liés au carbone. La formation de **tourbe** est la première étape de la transformation des végétaux en charbon ; dans certaines régions marécageuses, on exploite et utilise encore la tourbe comme moyen de chauffage. On peut consulter : <http://www.planete-energies.com/contenu/charbon/formation.html>

2. Quelles sortes de fossiles trouve-t-on parfois en extrayant le charbon ?

Lors de l'**extraction** du charbon, il arrive que l'on trouve des **fossiles** bien conservés des plantes qui ont contribué à la formation du charbon. Ce sont des plantes sans fleurs : sigillaires, prêles géante, fougères arborescentes... On peut consulter : <http://www.terrils.be/fr/Terrils/Nature/Paleontologie/index.php>

3. Cite diverses variétés de charbon.

Les caractères du charbon varient selon ses conditions de formations ; on distingue :

- la **lignite**, charbon qui n'est pas encore arrivé à **maturation** dans lequel on reconnaît à l'œil nu des éléments végétaux ;
- la **houille** c'est un meilleur combustible que la lignite ; elle contient entre 80 et 90 % de carbone ;
- l'**anthracite** est à peine plus âgé que la houille et contient un peu plus de carbone ;
- le **graphite** est le résultat de la transformation de couches charbonneuses dans lesquelles le charbon se trouve à l'état de paillettes (**crystallisé**) ou finement divisé. Le **charbon de bois** est un charbon artificiel qui est obtenu par **combustion incomplète** de végétaux.

On peut consulter : <http://www.petittrain38.net/formcharbon.htm>

4. Quels sont les inconvénients de l'utilisation du charbon ?

La combustion du charbon **rejette** dans l'atmosphère du **gaz carbonique**, du **gaz sulfurique**, des **suies** qui la polluent. Ainsi, l'air, au-dessus de la Chine qui utilise beaucoup le charbon, est obscurci par un nuage de **pollution** visible depuis l'espace.



5. Quelles sont les conditions qui ont été nécessaires pour que le charbon se forme ?

Pour que le charbon se forme, il faut exercer une forte pression sur le bois, à l'abri de l'air, sous une température élevée. Ces trois conditions réunies, les **bactéries anaérobies** transforment lentement le bois en charbon.

6. Pourquoi le bois est-il un combustible de moindre rendement que le charbon ?

Le bois contient environ 40% d'eau, cela suffit à expliquer son moindre **rendement calorifique** (il suffit de 600 grammes d'antracite pour obtenir la quantité de chaleur produite par 1 000 grammes de bois... et encore : une partie de la chaleur fournie par le bois sera utilisée pour vaporiser l'eau). Pour produire un combustible plus **performant**, on transforme le bois en **charbon de bois**. Il s'agit, comme on le voit page 35, **d'extraire** l'eau du bois par une **combustion partielle** en atmosphère **confinée**.

7. Sur le dessin, l'ouvrier recouvre le tas de bois (charbonnette) d'une couche de terre. Dans quel but ?

Ici, l'ouvrier recouvre de terre le tas de bois qu'il a préparé : la couche de terre limitera, lors de la combustion, l'arrivée de l'oxygène de l'air au contact du bois. La combustion ne sera que partielle et il restera le charbon de bois, composé majoritairement de carbone.

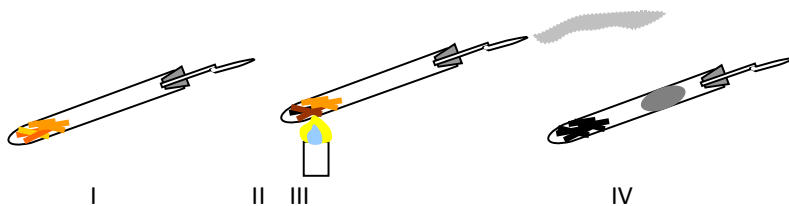
8. Compare la durée qui s'est écoulée depuis le début du processus de fabrication du charbon avec la durée qui s'est écoulée depuis le début de l'évolution de l'homme.

Le charbon s'est formé il y a environ 300 millions d'années ; l'homme est apparu sur terre il y a environ 4 millions d'années. À côté d'une frise chronologique de trois mètres, représentant l'histoire d'un gisement de charbon depuis sa formation, une frise représentant l'histoire de l'humanité depuis l'apparition de l'homme mesure 4 centimètres.

9. Qu'est-ce que la charbonnette ?

Charbonnette : bois utilisé pour fabriquer le charbon de bois, ou bois de même calibre. *La charbonnette (...) a cessé d'être employée par la cuisine* (E. et J. de Goncourt, *Journal*, 1896, p. 918). *Dans les taillis on évalue le nombre de stères de charbonnette, de rondins, de bois de mine* (J. Cochet, *Culture, aménagement et amélioration des bois*, 1963, p. 128). – 1^{res} attest. 1765. (Trésor de la langue française)

10. Expérimente : dans un tube à essai quelques bouts d'allumette (débarrassés de la partie chimique) chauffés permettent d'observer les étapes de la pyrogénéation du bois.



I. Dans un tube à essai on rassemble quelques bouts d'allumette (débarrassés de la partie chimique), le tube à essai est coiffé d'un tube de verre effilé qui permet de recueillir et d'observer plus facilement les gaz produits.

II. On chauffe. Sous l'action de la chaleur, de la vapeur d'eau se dégage et le bois noircit progressivement.

III. Après séchage des gaz combustibles s'échappent du tube effilé (après allumage la flamme de combustion persiste).

IV. À la fin, il reste du charbon dans le fond du tube et des goudrons, produits par la distillation qui se sont déposés sur les parties les moins chaudes du tube à essai.

On peut consulter : <http://pagesperso-orange.fr/ours.courageux/debutgaz.htm> et

<http://www.fao.org/docrep/Q4960f/q4960f04.htm>