

20.0 EXERCICES SITUATION ÉNERGÉTIQUE MONDIALE

Exercice n° 20.0.a : Gazéification souterraine de charbon au R-U

Début décembre 2009, le gouvernement britannique annonçait ses plans de politique énergétique. Parmi les nouveautés, figurait l'exploitation d'énormes gisements de charbon qui s'étendent dans les profondeurs de la mer du Nord : ils pourraient être partiellement consommés sur place, et produire un gaz synthétique (syngaz, mélange de méthane, CO₂, hydrogène, CO, sulfure d'hydrogène). Le principe est illustré à la figure 1.

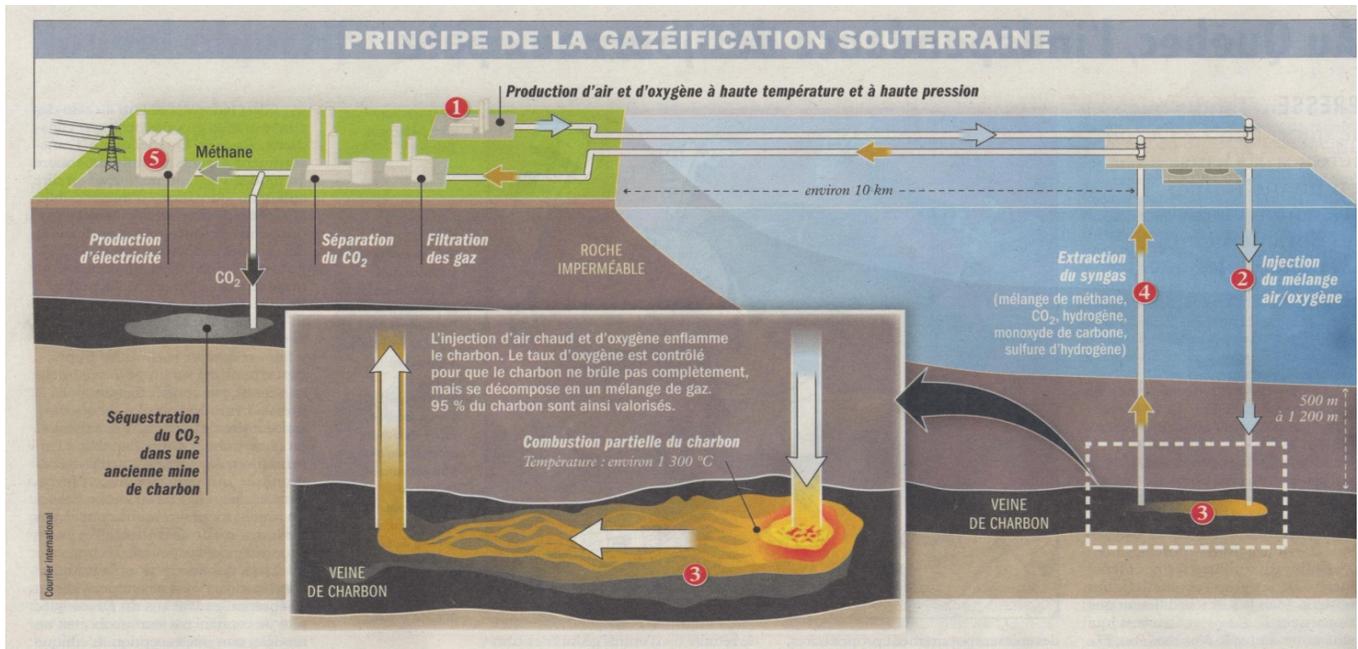


Figure 1 : Principe de la gazéification souterraine

C'est en fait la compagnie anglo-américaine Clean Coal, à l'origine de ce projet, qui a reçu les permis pour exploiter cinq sites à l'aide d'une technologie appelée Underground Coal Gasification (UCG). Les réserves de charbon sont estimées à au moins un milliard de tonnes. (Vous pouvez trouver un article sur le sujet dans *The Times, London* ou dans le *Courrier International* du 21-27 janvier 2010)

QUESTIONS

Question 1 : Recherchez la valeur de la production mondiale de charbon pour l'année 2018 (en Mtep) que révèle BP. Indiquez vos sources (n° de page du document). Noter que le BP Stats Review donne les valeurs des 10 années précédentes, donc la version de 2019 donne encore les valeurs de 2008.

Question 2 : En supposant que les réserves décrites à la page précédente soient de 1 000 milliards de tonnes de charbon et qu'elles soient récupérables avec le procédé UCG à 100%, au rythme où le charbon est actuellement produit mondialement (prenez la valeur obtenue en 1), combien de temps serait requis pour épuiser les réserves britanniques?

REPONSES

Question 1 : Recherchez la valeur de la production mondiale de charbon pour l'année 2018 (en Mtep) que révèle BP. Indiquez vos sources (n° de page du document). Noter que le BP Stats Review donne les valeurs des 10 années précédentes, donc la version de 2019 donne encore les valeurs de 2008.

D'après le rapport BP de 2019* (p.44), la production annuelle mondiale en 2018 de charbon s'élève à 3916,8 Mtep.

Il ne faut pas oublier de convertir les Mteps en tonnes de charbon

Allez à la page 60 du BP Stats et trouvez :

Calorific equivalents

One tonne of oil equivalent equals approximately:

Heat units	10 million kilocalories 42 gigajoules 40 million British thermal units
Solid fuels	1.5 tonnes of hard coal 3 tonnes of lignite and sub-bituminous coal
Gaseous fuels	See Natural gas and liquefied natural gas table
Electricity	12 megawatt-hours

One million tonnes of oil or oil equivalent produces about 4400 gigawatt-hours (= 4.4 terawatt-hours) of electricity in a modern power station.

1 barrel of ethanol – 0.58 barrels of oil equivalent
1 barrel of biodiesel – 0.86 barrels of oil equivalent
1 tonne of ethanol – 0.68 tonnes of oil equivalent
1 tonne of biodiesel – 0.88 tonnes of oil equivalent

$$Prod_{charbon} = 3,9168 * 10^9 \left[\frac{Toe}{an} \right] * 1,5 \left[\frac{tonnes_{charbon}}{Toe} \right] = 5,8752 * 10^9 \left[\frac{tonnes_{charbon}}{an} \right]$$

Question 2 : En supposant que les réserves décrites à la page précédente soient de 1 000 milliards de tonnes de charbon et qu'elles soient récupérables avec le procédé UCG à 100%, au rythme où le charbon est actuellement produit mondialement (prenez la valeur obtenue en 1), combien de temps serait requis pour épuiser les réserves britanniques?

La réserve de charbon en 2018 est de 1 000 millions de tonnes. Comme on en produit 3 916,8 Mtoe /an, soit environ 5 875 millions de tonnes de charbon par an, au global l'humanité pourrait à taux constant et réserve 100% récupérable, en avoir pour :

$$\frac{V_{réserve}}{Prod} = \frac{1\ 000\ 000}{5\ 875} = 170\ an$$

C'est assez pour suffoquer. Remarquez que ce raisonnement suppose un charbon unique « hard coal » pour obtenir une conversion de Mtoe vers le Mt de charbon. Dans les faits, une part de ce charbon est constitué de lignite et charbon sous bitumineux dont le pouvoir calorifique est moindre (BP2019, p.42). Ainsi, la durée serait un peu plus faible (132 ans).

Il faudrait également considérer qu'il serait peu probable que l'entièreté du gisement soit récupérable. Si seulement 70% du gisement peut être récupéré, la durée du gisement serait amputée de 30%. A noter que cette remarque est valable pour l'ensemble des exercices du M5.