

TPC12



Chapitre C10

Chapitre C10 : Enjeux énergétiques et environnementaux

Notions et contenus	Compétences exigibles		
<p>Enjeux énergétiques Nouvelles chaînes énergétiques. Économies d'énergie.</p> <p>Apport de la chimie au respect de l'environnement Chimie durable : - économie d'atomes ; - limitation des déchets ; - agro ressources ; - chimie douce ; - choix des solvants ; - recyclage. Valorisation du dioxyde de carbone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extraire et exploiter des informations sur des réalisations ou des projets scientifiques répondant à des problématiques énergétiques contemporaines. (TP C10). • Faire un bilan énergétique dans les domaines de l'habitat ou du transport (TP P11 transferts thermiques). • Argumenter sur des solutions permettant de réaliser des économies d'énergie (TP P11). • Extraire et exploiter des informations en lien avec : <ul style="list-style-type: none"> - la chimie durable (Document 5 page 434), - la valorisation du dioxyde de carbone pour comparer les avantages et les inconvénients de procédés de synthèse du point de vue du respect de l'environnement (TP C10). 	<p>☺</p> <p>☺</p> <p>☺</p> <p>☺</p>	<p>☹</p> <p>☹</p> <p>☹</p> <p>☹</p>

I. Chimie douce et respect de l'environnement :

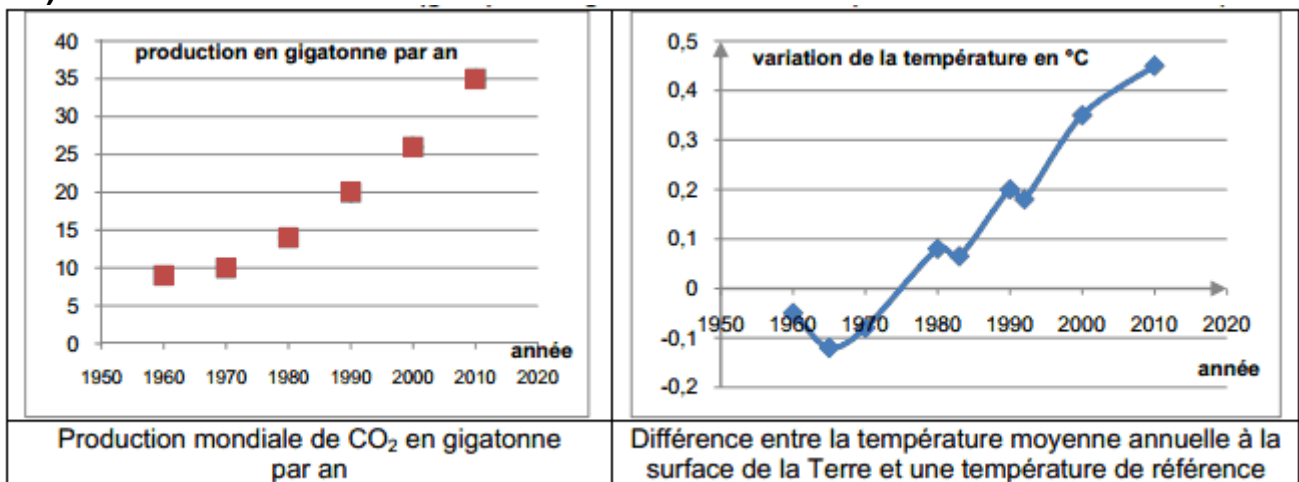
- Activité documentaire Nathan page 434 (questions 2c. et 2d. supprimées). Images visibles sur le PC "TS-TPC12-Images.pptx".
- Le professeur va vous montrer un film expliquant le principe de l'extraction par fluide supercritique (visible sur le PC "TS-C10-SuperCriticalFluidExtraction(SCFE)-0-1min43s.flv")
- Vous pouvez voir la formation de CO₂ supercritique dans le film : « TS-C10-SuperCriticalFluidCriticalPoint.flv ».

II. Synthèse de documents : Valorisation du dioxyde de carbone

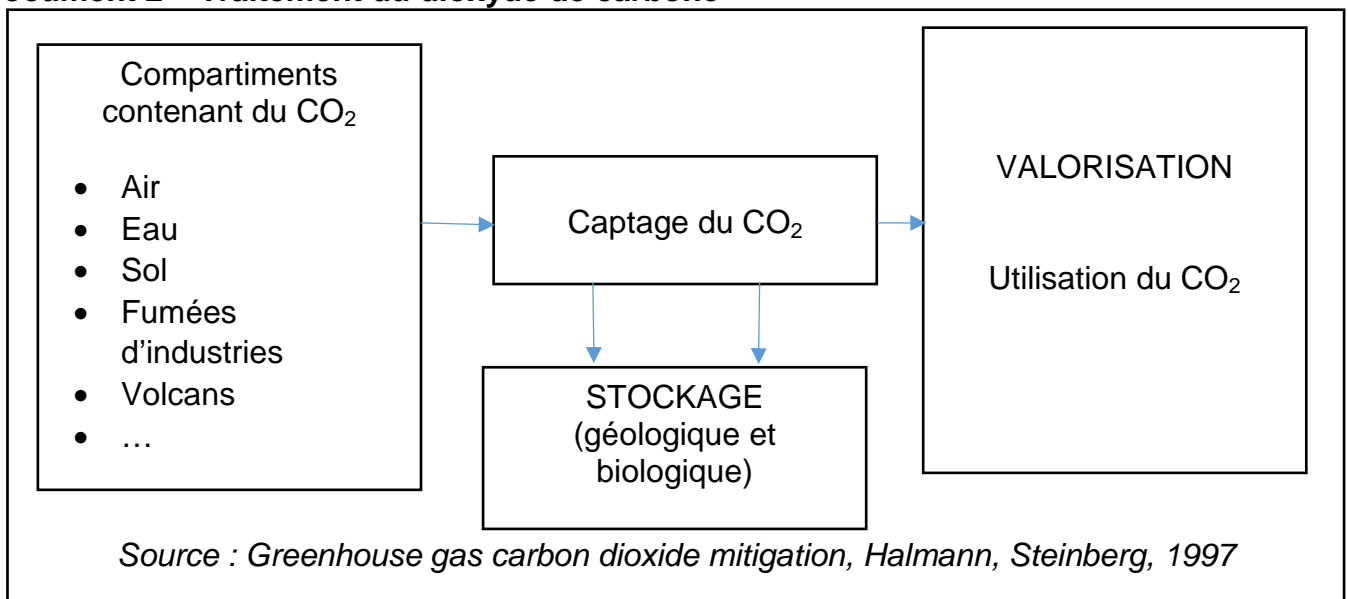
Consulter la fiche méthode « Rédiger une synthèse de documents » en annexe.

Diminuer les émissions de gaz carbonique constitue l'un des défis majeurs du XXI^e siècle. Si aujourd'hui, une faible quantité (0,5%) des émissions de CO₂ issues des activités humaines est valorisée au niveau mondial, certains experts estiment que la valorisation du CO₂ pourrait à terme absorber annuellement jusqu'à 5 à 10% des émissions mondiales.

Document 1 – Données du GIEC (groupe intergouvernemental d'expert sur l'évolution du climat)



Document 2 – Traitement du dioxyde de carbone



Document 3 – L'hydrogénation, une voie de valorisation du dioxyde de carbone

Actuellement, le CO₂ est valorisé soit de manière directe, par exemple en étant utilisé comme gaz réfrigérant, soit de manière indirecte. Le CO₂ est alors converti en un autre produit d'intérêt industriel.

L'hydrogénation du CO₂ (réaction avec le dihydrogène et production d'eau dite réaction de Sabatier) est la voie de conversion la plus étudiée. Elle peut conduire directement à la formation d'alcools, d'hydrocarbures... C'est ainsi que les synthèses du méthanol et de l'éthanal CH₃-CHO sont souvent envisagées, de même que la réaction qui mène au méthane. Cette dernière implique toutefois une plus large consommation de dihydrogène.

Document 4 – Unité de production de méthane au Japon

L'un des grands groupes pétroliers – BP – et l'université technologique de Tohoku développent, depuis 2003, une unité pilote de production de méthane à partir de CO₂ industriel et de dihydrogène produit par électrolyse de l'eau de mer. Cette électrolyse est alimentée par de l'énergie solaire.

L'unité consomme 4 m³/h de dihydrogène et 1 m³/h de CO₂ pour produire 1 m³/h de méthane. À l'heure actuelle, le méthane produit n'est pas utilisé industriellement mais pourrait être utilisé comme combustible pour produire de l'électricité ou comme carburant pour des véhicules.

La production d'électricité avec ce méthane serait préférable, elle permettrait le recyclage des émissions de CO₂; alors que l'utilisation du méthane comme carburant pour véhicule n'autoriserait pas ce recyclage car les émissions de CO₂ sont diffuses.

D'après le rapport de l'ADEME – panorama sur la valorisation du CO₂, juin 2010.

Données énergétiques

Énergie nécessaire pour :

- réaliser l'électrolyse de l'eau afin de fabriquer 1,0 m³ de dihydrogène : 20,0 MJ ;
- capturer et stocker 1,0 m³ de dioxyde de carbone industriel : 8,0 MJ
- réaliser l'hydrogénation de 1,0 m³ de CO₂ selon la réaction de Sabatier : 7,0 MJ

Énergie récupérable par la combustion de 1,0 L de méthane : 33,0 kJ

Synthèse de documents

Questions préalables

- À l'aide de vos connaissances et des documents fournis, proposez trois pistes mises en œuvre actuellement pour limiter l'émission de CO₂ dans l'atmosphère.
- Faire le bilan énergétique global de la production et de la combustion de 1,0 m³ de méthane obtenu par hydrogénation du CO₂.

Synthèse

À partir des documents et de vos connaissances, rédigez (environ 20 lignes) une synthèse argumentée répondant à la problématique suivante :

Quels sont les enjeux environnementaux et l'intérêt énergétique de la valorisation du dioxyde de carbone ?

III. Autres exemples de valorisation du dioxyde de carbone :

Faire l'activité documentaire Nathan page 436.

La question 2.a. est supprimée, à remplacer par « La masse de dioxyde de carbone produite annuellement dans le monde est estimée à 49 milliards de tonnes ».

La correction sera disponible sur labotp.org.

RÉDIGER UNE SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

Source : <http://cedric.despax.free.fr/physique.chimie/>

- 1. Repérer la problématique** de la synthèse dans l'énoncé de la question.
- 2. Analyser les documents et extraire les informations** permettant de répondre à la problématique :
 - repérer les idées essentielles se rapportant au problème de la synthèse, reformuler ces idées, utiliser des mots-clés, souligner dans le texte les expressions essentielles.
 - Interpréter les graphiques, les schémas... Ne retenir que ce qui se rattache à la problématique.
- 3. Sélectionner les connaissances de cours** qui sont en lien avec la problématique et les informations des différents documents.
- 4. Confronter** les documents, **exploiter** les informations sélectionnées et ses connaissances, les **mettre en lien**.
Exploiter les liens entre ces différentes informations et ses connaissances en vue de répondre à la problématique du sujet.

Les étapes 2, 3 et 4 peuvent être réalisées à l'aide d'un tableau comme celui ci :

	Doc n°1	Doc n°2	Doc n°3
Informations permettant de répondre à la problématique		Étape 2.	
Connaissances du cours en lien		Étape 3.	
Exploitation, confrontation et mise en lien des informations et des connaissances		Étape 4.	

Pour l'étape 4, ne pas hésiter à souligner ou surligner d'une même couleur dans le tableau les informations qui se renforcent, se complètent ou s'opposent ainsi que les connaissances qui s'y rapportent.

- 5. Rédiger un plan détaillé** en prenant appui sur l'analyse des documents et l'énoncé du sujet.
- 6. Rédiger la synthèse**, en évitant la paraphrase. La synthèse s'appuie explicitement sur les documents, auxquels on fait référence sans les citer longuement : seules quelques expressions fortes peuvent être reprises, signalées entre guillemets.

Une synthèse réussie :

- répond à la problématique et rend compte de tous les aspects du problème ;
 - est argumentée : les idées s'enchaînent logiquement, elle comporte des connecteurs logiques « donc », « parce que », « car », « or »... ;
 - permet de traiter les documents ensemble, et non successivement ;
 - est simple, claire et concise. Elle est rédigée avec un vocabulaire scientifique précis, rigoureux et adapté.
- 7. Se relire, corriger** les fautes d'orthographe. Vérifier que la synthèse réponde bien à la problématique du sujet et que toutes les consignes (nombre de lignes...) aient bien été respectées.