

La présentation fut faite à l'aide prezi et le lien pour des slides plus précis se trouvent à l'uri suivante :

URL : [http://prezi.com/-ks8tvsww3wwu/?](http://prezi.com/-ks8tvsww3wwu/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0shareutm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share)

utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0shareutm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

Ammoniac et le génie des procédés

Projet 3 Année 2014 - 2015

Groupe 1225



John de Wasseige

Cédric de Bellefroid Arnaud Paquet Cassian Libeer

Timothée Malengreau Cyril Dénos David Dispas

Introduction

Taches principales du projet

- Analyse du procédé
- Outil de calcul et Aspen+
- HAZOP
- Visites de sites industriels (tentative de recrutement par Total)

Ce que nous allons vous présenter aujourd'hui

- Mind Map
- Analyse de l'impact environnemental
- Amélioration du procédé

Mind map: Mise en évidence des causes possibles d'impact sur l'environnement



Analyse de l'impact environnemental du procédé

Effet de serre

Définition : Réchauffement de la surface de la terre résultant de l'absorption des rayonnements infrarouges émis par les gaz d'effet de serre.



Quels effets de serre ?

Impact de 100 t/an de CO2

Impact de 100 t/an de CH4

Impact de 100 t/an de N2O

Impact de 100 t/an de C2H6

Impact de 100 t/an de C2H4

Impact de 100 t/an de C2H2

Impact de 100 t/an de C2H6O

Impact de 100 t/an de C2H4O

Impact de 100 t/an de C2H2O

Impact de 100 t/an de C2H6O2

Impact de 100 t/an de C2H4O2

Impact de 100 t/an de C2H2O2

Impact de 100 t/an de C2H6O3

Impact de 100 t/an de C2H4O3

Impact de 100 t/an de C2H2O3

Impact de 100 t/an de C2H6O4

Impact de 100 t/an de C2H4O4

Impact de 100 t/an de C2H2O4

Impact de 100 t/an de C2H6O5

Impact de 100 t/an de C2H4O5

Impact de 100 t/an de C2H2O5

Impact de 100 t/an de C2H6O6

Impact de 100 t/an de C2H4O6

Ammoniac (NH3)

→ Ammoniac (NH3)

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

• Produit chimique

Effet de serre

Définition : Phénomène de réchauffement des basses couches de l'atmosphère induit par des gaz. (lorousse.fr)



Impact

→ Réchauffement global de l'environnement

Augmentation des températures :

Augmentation de la température moyenne mondiale de 1,4°C à 5,8°C d'ici 2100 (selon le scénario A1 du GIEC).
 Augmentation de la température moyenne mondiale de 1,4°C à 5,8°C d'ici 2100 (selon le scénario A1 du GIEC).

Gaz à effet de serre

CO2

Le CO2 est le principal gaz à effet de serre d'origine anthropique. Il est produit par la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) et par la respiration des animaux.

« La température globale est absorbée par le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribue à l'effet de serre » (GIEC, 2007)

Vapeur d'eau

La vapeur d'eau est le principal gaz à effet de serre d'origine naturelle. Elle est produite par l'évaporation de l'eau de la surface terrestre et de l'océan.

Méthane (CH4)

Le méthane est un gaz à effet de serre d'origine naturelle et anthropique. Il est produit par la décomposition de la matière organique dans les zones humides et par la fermentation des déchets.

Impact



Nécessité pour notre environnement

Danger pour l'écosystème :

- Variation trop rapide des conditions climatiques : adaptation difficile aux changements de température ou de pluies.
- Fonte des glaces entraîne hausse niveau de l'eau, modification des courants marins et condition physico-chimiques de l'eau. (NH3, NO3, NO4, Acidité, ...)

CO2

- 60% de l'effet de serre anthropique des pays industrialisés
- 80% des émissions de gaz à effet de serre
- Concentration actuelle de CO2 supérieure à 30% à la concentration pré-industrielle

Vapeur d'eau

- La vapeur est le principal gaz à effet de serre
- 60% de l'effet total, 90% en comptant les nuages
- Très peu est d'origine anthropique, et sa présence est essentielle à la vie humaine
- Présent seulement quelques jours dans l'atmosphère

Méthane (CH₄)

- 25 fois plus puissant que le CO₂ au niveau de l'impact sur l'effet de serre
- Actif 12 ans dans l'atmosphère

Attention : Impact si accident ou fuite

Ammoniac (NH₃)

→ Eutrophisation des eaux et des sols

- Pluies acides
- Toxicité envers les plantes :
 - parasites
 - diminution de résistance (T° ou croissance)
- Toxicité envers les animaux :
 - maladies

Attention : Impact si accident ou fuite

Amélioration du procédé du point de vue environnemental

Production de l'ammoniac



Alternatives au vaporeformage



Absorption du CO₂

Chimie du CO₂ : le CO₂ est un gaz à effet de serre qui contribue au réchauffement climatique. Il est produit par la combustion de combustibles fossiles et par la respiration animale. L'absorption du CO₂ est un processus chimique qui permet de réduire les émissions de ce gaz.

Electrolyse

L'électrolyse est un processus chimique qui permet de produire de l'hydrogène à partir de l'eau. Ce processus est considéré comme une alternative plus propre au vaporeformage.



Production de l'ammoniac

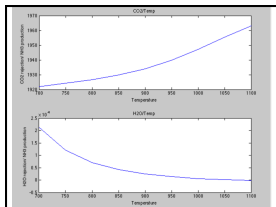
Problèmes du processus



Problèmes environnementaux Production de CO₂ durant le vaporeformage

- 1900 t de CO₂ produites par jour (pour 1000 t d'ammoniac)
- 40% de la production de CO₂ par jour des véhicules dans l'UE





Alternatives au vaporeformage



diminution des rejets de CO2

Production de biohydrogène

Algues

Avantage :	Inconvénient :
• Production de H2	• Nécessité d'une grande surface de culture
• Très peu de rejets de CO2	• Peu développé
	• Coûteux à mettre en œuvre

Cyanobactéries

Avantage :	Inconvénient :
• Production de H2	• Nécessité d'une grande surface de culture
• Très peu de rejets de CO2	• Peu développé
	• Coûteux à mettre en œuvre

Gazéification à l'eau

Avantage :	Inconvénient :
• Production de H2	• Nécessité d'une grande surface de culture
• Très peu de rejets de CO2	• Peu développé
	• Coûteux à mettre en œuvre

Production de biohydrogène

Algues

Avantage :

- Eau de mer
- Eau usée
- Permet de produire du H2 tout en recyclant les eaux usées

Inconvénient :

- Nécessité d'une grande surface de culture
- Peu développé
- Coûteux à mettre en œuvre

Cyanobactéries

Inconvénient :

- Nécessité d'une grande surface de culture
- Peu développé
- Coûteux à mettre en œuvre

→ Perspectives d'avenir

Gazéification à l'eau

La gazéification à l'eau permet de synthétiser de l'hydrogène gazeux à partir de matières carbonées et de vapeur d'eau. La réaction demande un apport énergétique sous forme de chaleur.



Inconvénients :

- Rejette beaucoup plus de CO2 que le vaporeformage (2506 T pour 15000 T d'ammoniac). Ceci calculé sans le rendement très faible de la gazéification qui est d'environ 42%.
- Très coûteux et plus compliqué

Electrolyse

L'électrolyse est une méthode qui permet de réaliser des réactions chimiques (ici dissociation de l'eau grâce à une activation électrique)



• 1,708 MWh d'énergie électrique afin de produire 265 t de H₂
 • 100% d'électricité pour 100% de H₂
 • 10 utilisation d'énergie verte, sans émissions de CO₂
 • 10 utilisation d'énergie verte, sans émissions de CO₂
 • 10 utilisation d'énergie verte, sans émissions de CO₂
 • 10 utilisation d'énergie verte, sans émissions de CO₂

Absorption du CO2

L'absorption du CO₂ rejeté afin de le vendre aux firmes qui en ont besoin (Brasseries, etc.) est une solution possible afin de réduire l'impact environnemental de la production d'ammoniac.

Procédé : On récupère un mélange de vapeur d'eau et de dioxyde, Ensuite, refroidissement pour ne garder que du CO₂ gazeux et enfin rejet de l'eau liquide.

Conclusion

- Impact négatif sur l'environnement du CO₂
- Solutions différentes de production de H₂ pas efficaces
- Solution de récupération du CO₂ bien meilleure

Merci de nous avoir écouté