

## Projet P3

Introduction au génie chimique : analyse du procédé de  
production d'ammoniac

### Groupe 124.3

FRENOY Péter (6266-12-00)

GILLAIN Nathan (7879-12-00)

LAMINE Guillaume (7109-13-00)

PIRAUX Pauline (2520-13-00)

PARIS Antoine (3158-13-00)

QUIRINY Simon (4235-13-00)

SCHRURS Sébastien (7978-13-00)

# Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental
- 3 Tâche 8 - amélioration du procédé
- 4 Conclusion des tâches 3 et 8
- 5 Bilan de groupe
- 6 Conclusion du projet

# Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental
- 3 Tâche 8 - amélioration du procédé
- 4 Conclusion des tâches 3 et 8
- 5 Bilan de groupe
- 6 Conclusion du projet

# Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental
- 3 Tâche 8 - amélioration du procédé
- 4 Conclusion des tâches 3 et 8
- 5 Bilan de groupe
- 6 Conclusion du projet

# Analyse de l'impact environnemental : Démarche

- Recherche des valeurs à quantifier grâce à un brainstorming ;
- Recherche des différentes températures des réacteurs ;
- Quantification des flux de produits secondaires grâce à l'outil de gestion ;
- Calcul de l'énergie dégagée/absorbée par les différentes réactions ;
- Pistes d'amélioration.

## Analyse de l'impact environnemental : Résultats

Pour une production de 1500 t/d avec une température de 1000 K dans le reformage primaire, nous produisons pour tout le procédé :

- 1725 t/d de  $CO_2$  ;
- Entre 0.9 et 1.95 t/d de  $NO_x$  ;
- $-53.75$  kJ/d ;
- 22.6 t/d de  $Ar$ .

## Analyse de l'impact environnemental : Pistes pour améliorer le procédé

Nous avons réfléchi aux divers points négatifs et avons trouvé quelques pistes pour y remédier :

- Utiliser un procédé de production de dihydrogène moins polluant(électrolyse, partial oxydation, ...) .
- Chauffer le reformage primaire avec une source d'énergie verte ;
- Récupérer l'énergie dégagée par les diverses réactions exothermiques ;
- Reconvertir le  $CO_2$  et les autres déchets produits ou les vendre ;
- Utiliser d'autres matières premières pour la production de dihydrogène et de diazote et éviter les poisons catalytiques à traiter

# Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental
- 3 Tâche 8 - amélioration du procédé
- 4 Conclusion des tâches 3 et 8
- 5 Bilan de groupe
- 6 Conclusion du projet



Introduction

Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental

**Tâche 8 - amélioration du procédé**

Conclusion des tâches 3 et 8

Bilan de groupe

Conclusion du projet

# Démarche

Analyse des enjeux environnementaux

# Démarche

## Choix d'une source d'impact et pistes d'amélioration

Notre choix : le  $CO_2$ .

Deux possibilités : soit **réduire les émissions**, soit **recycler**.

Pour réduire les émissions :

- Changer le procédé de combustion ;
- Changer le procédé de création de dihydrogène.

Pour recycler :

- Produire du carburant à partir d'algues ;
- Recycler en matière première ;
- Revendre le  $CO_2$  à d'autres usines en ayant besoin.

# Démarche

## Choix d'une source d'impact et pistes d'amélioration

Notre choix : le  $CO_2$ .

Deux possibilités : soit **réduire les émissions**, soit **recycler**.

Pour réduire les émissions :

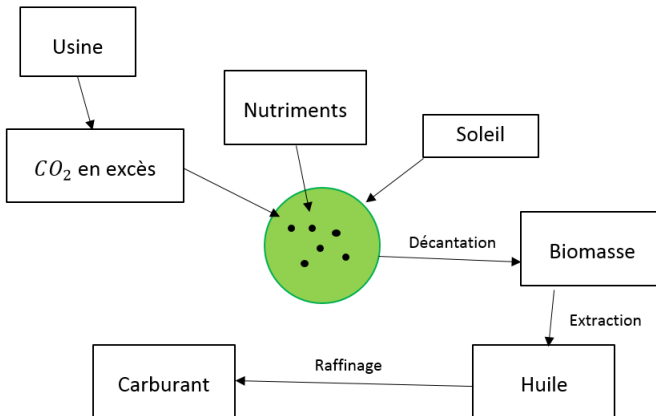
- Changer le procédé de combustion ;
- Changer le procédé de création de dihydrogène.

Pour recycler :

- **Produire du carburant à partir d'algues ;**
- Recycler en matière première ;
- Revendre le  $CO_2$  à d'autres usines en ayant besoin.

# Notre proposition : l'algocarburant

## Fonctionnement



# Notre proposition : l'algocarburant

Facteurs importants pour le développement des micro-algues

- Luminosité (rayons UV) ;
- Température ;
- Régulation des nutriments ;
- Qualité du  $CO_2$  ;
- Espèce d'algue.

# Nos arguments

## Avantages...

### Micro-algues

- + Croissance ;
- + Pas de compétition avec les cultures alimentaires ;
- + Rendement ;
- + Faible empreinte environnementale ;
- + Facilité à cultiver.

### Algocarburants

- + Directement consommable par nos moteurs ;
- + Rejets de  $CO_2$  moins élevés.

# Nos arguments

... mais aussi quelques inconvénients

- Faute de production en masse : prix élevés ;
- Extraction de l'huile coûteuse et dévoreuse d'énergie ;
- Nécessité de rendre le  $CO_2$  propre à la consommation des algues ;
- Quantité élevé d'azote et de phosphore élevé dans la biomasse.

# Nos arguments

## Etude quantitative

Notre production de  $CO_2$  :

- Procédé :  $x$  t par an ;
- Combustion :  $x$  t par an.

Production des micro-algues :

- 1 ha d'algue  $\approx x$  kg de biomasse  $\approx y$  kg d'huile  $\approx z$  L de carburant ;
- 1 kg de biomasse  $\approx 1.8$  kg de  $CO_2$  fixé.

Avec  $x$  ha d'algues, on produit  $x$  L de carburant et on recycle  $x$  t de  $CO_2$  par an. C'est à dire  $X$  % de nos émissions.



# Nos arguments

D'un point de vue économique

# Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental
- 3 Tâche 8 - amélioration du procédé
- 4 Conclusion des tâches 3 et 8**
- 5 Bilan de groupe
- 6 Conclusion du projet

# Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental
- 3 Tâche 8 - amélioration du procédé
- 4 Conclusion des tâches 3 et 8
- 5 Bilan de groupe**
- 6 Conclusion du projet



# Plan de l'exposé

- 1 Introduction
- 2 Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental
- 3 Tâche 8 - amélioration du procédé
- 4 Conclusion des tâches 3 et 8
- 5 Bilan de groupe
- 6 Conclusion du projet

Introduction

Tâche 3 - analyse de l'impact environnemental

Tâche 8 - amélioration du procédé

Conclusion des tâches 3 et 8

Bilan de groupe

Conclusion du projet