

Journal de bord des T.P.E.

Experton Samuel 1°S2

2015/2016

14/09/15 : On nous explique en quoi va consister les T.P.E, comment nous allons devoir nous y prendre et nous nous sommes mis par groupe de 3 (je suis avec Raphaël et Emilien) pour commencer d'y réfléchir au C.D.I.

21/09/15 : Pendant ces deux heures, nous avons cherché notre sujet de T.P.E. Pour ce faire, nous avons procédé par élimination des thèmes puis des axes de recherches (en fonction de ce qui nous plaisait ou pas). Au final, nous avons trouvé notre sujet dans le thème matière et forme (axe de recherche transformation de la matière) : Une forme de valorisation des végétaux : la méthanisation.

28/09/15 : La première heure, nous avons fait des recherches générales sur la méthanisation (définition, principes...). La seconde heure, on nous a expliqué au C.D.I comment faire nos recherches, utiliser le site esidoc, et comment éviter et reconnaître le plagiat.

05/10/15 : Comme le processus de la méthanisation peut prendre un certain temps à se réaliser, nous avons décidé de trouver une expérience à son sujet afin de pouvoir la réaliser ensemble le samedi suivant. Nous la trouvâmes sans mal : cette expérience consisterait à remplir des bouteilles de déchets végétaux (herbes, épluchures...). Ces bouteilles seraient reliées par un tuyau à une demi-bouteille dans un récipient d'eau censé récupérer le biogaz (Cf : journal des expériences).

12/10/15 : Afin de nous aider dans la réalisation de notre T.P.E, nous avons fait l'araignée autour de la méthanisation (les 6 questions : comment, quoi, qui, où, pourquoi, quand). Nous avons ensuite choisi une problématique. Quelques essais ont suffi pour trouver la bonne : Comment grâce à la méthanisation peut-on transformer des déchets végétaux en énergie renouvelable ?.

02/11/15 : Ces deux heures ont été consacrées à l'édification de notre plan que nous avons ensuite fait valider par les professeurs :

1-En théorie.

-production de biogaz.

-combustion du méthane.

2-En pratique.

- notre expérience.
- organisation technique d'une usine de méthanisation.

3-Perspectives d'avenir.

- actuellement en France.
- dans le futur.

Le plan n'est pas définitif, il pourra toujours être modifié. Il nous suffit cependant pour commencer à rédiger la semaine prochaine.

09/11/15 : Mise au point sur les premiers résultats de l'expérience : le biogaz produit ne brûle pas. Nous avons donc cherché une solution à ce problème. Il faut retenter cette expérience plusieurs fois dans des conditions à chaque fois différentes. Nous avons ensuite commencé la rédaction : nous avons rédigé l'introduction. Dans celle-ci, nous donnons une définition très globale de la méthanisation : c'est un processus qui, à partir de déchets organiques, crée une énergie renouvelable : le biogaz.

16/11/15 : Nous avons poursuivi la rédaction avec la première sous-partie de la première partie : la production de biogaz. Cette partie explique de façon très théorique le processus biologique de la méthanisation : comment les déchets sont transformés en biogaz. Cela se déroule en trois parties :

- l'hydrolyse et l'acidogénèse (transformation des molécules complexes en molécules simples puis transformation en alcools, acides organiques, dihydrogène et dioxyde de carbone).
- l'acétogénèse (transformation des alcools en acétate, dioxyde de carbone et dihydrogène).
- la méthanogénèse (production de méthane à partir des composés chimiques obtenus grâce à l'acétogénèse au moyen de bactéries).

23/11/15 : Nous avons rédigé aujourd'hui un complément à notre introduction. Nous avons aussi complété notre première sous-partie par deux formules sur la production du méthane (c'est la méthanogénèse qui est concernée) :

- $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (bactéries hydrogénotrophes).
- $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$ (bactéries acétotrophes).

30/11/15 : Rédaction de la deuxième sous-partie de la première partie consacrée à décrire et définir le principal composant du biogaz : le méthane. Le méthane, de formule CH_4 , est principalement un gaz inodore et incolore. Ce gaz peut réagir avec de l'oxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau : c'est une combustion.

07/12/15 : Nous avons continué de trouver des informations sur le méthane. Les informations trouvées concernent la quantité d'énergie et de dioxyde carbone dégagée lors de sa combustion. Le méthane est un gaz peu polluant et est extrêmement présent dans notre quotidien.

14/12/15 : Fin des recherches concernant le méthane. Celles-ci ont porté sur les propriétés physiques et chimiques du méthane (sa température de fusion et d'ébullition, sa masse volumique, sa solubilité, sa masse molaire...). Le méthane est plus léger que l'air (masse volumique inférieure à celle de l'air).

Du 20/12/15 au 03/01/16 (vacances) : Nous avons décidé de créer un site internet comme support de rédaction de notre T.P.E. Nous avons commencé sa réalisation au moyen du logiciel OpenElement. Nous avons créé tout d'abord la page d'accueil (titre, problématique, introduction, photos...) à laquelle nous avons rajouté les parties déjà rédigées. Nous avons ensuite rédigé une sous partie concernant le biogaz (le biogaz est majoritairement composé de méthane et de dioxyde de carbone, sa composition peut changer en fonction du type de déchet utilisé). Nous avons rédigé une autre sous-partie concernant les déchets que l'on peut méthaniser (déchets agricoles, déchets issus de l'élevage, déchets des municipalités, déchets des transformations agroalimentaires). Nous avons aussi rédigé une sous-partie concernant les procédés de méthanisation (selon la teneur en matière sèche, la température de réaction et les méthodes d'alimentation et d'extraction des déchets). Nous avons rajouté de nombreuses sous-parties à notre plan ainsi que des parties enrichissant notre site :

En théorie

- Principes chimiques et biologiques de la méthanisation.
- Le gaz issu de la méthanisation : le biogaz.
- Le méthane, principal composant du gaz issu de la méthanisation.

En pratique

- Que peut-on méthaniser?
- Organisation technique d'une usine de méthanisation.
- Les différents procédés.
- Valorisation du biogaz.
- Valorisation du digestat.

Nos expériences

Perspectives d'avenir

Annexes

- Sources.
- Glossaire.
- Nos carnets de bord.

04/01/16 : Pendant cette séance, nous avons rédigé la sous-partie : organisation technique d'une usine de méthanisation. La méthanisation se fait dans une cuve appelée digesteur. On y introduit des déchets organiques et avec le temps, la chaleur et un brassage mécanique régulier, le digestat et le biogaz sont produits. Nous avons créé par la même occasion nos propres schémas du digesteur et du fonctionnement de l'unité de méthanisation. Nous avons poursuivi nos recherches avec la valorisation du biogaz. Le biogaz est utilisé pour chauffer les bâtiments, produire de l'électricité voire même comme carburant pour les véhicules à moteur.

11/01/16 : Nous avons rédigé la sous-partie valorisation du digestat. Le digestat est le produit résiduel de la méthanisation et est utilisé comme engrais. Il peut être valorisé par épandage direct ou par séparation mécanique des phases liquides et solides.

18/01/16 : Dans un premier temps, nous avons fini de rédiger nos fiches de synthèse personnelles. Dans un second temps, nous avons rédigé la partie expériences de notre T.P.E. C'est un contre rendu de nos expériences. Elle présente très simplement et rapidement la manière dont nous avons procédé principalement grâce à un tableau et des photos. Elle possède aussi le lien de téléchargement de notre journal des expériences complet ainsi qu'une conclusion que nous avons rédigée ce jour là. Nous n'avons pas produit assez de méthane dans le biogaz car les bactéries méthanogènes étaient absentes. En effet, ces bactéries ne peuvent se développer que dans certains milieux. Les excréments d'animaux auraient pu produire plus de méthane. Malheureusement, nous n'en possédons pas.

25/01/16 : Rédaction de la dernière partie : vision d'avenir. La méthanisation est une invention récente et est en développement. Nous parlons des modèles français et allemand (plus développés) ainsi que des projets d'avenir. Les sources ont été notées au fur et à mesure. Il suffira de passer la souris sur un mot souligné pour en avoir la définition : c'est le glossaire. La conclusion a été rédigée pendant la semaine : c'est simplement un bilan rapide de la méthanisation. Une rubrique du site a été consacrée pour nos carnets de bords. Nous avons fini, seul l'oral reste à passer !