

Rédacteur : Vincent Morisset

Date : 13/04/2022

Visa :

Chef de Groupe : Louis Quinchon

Date : JJ/MM/AAAA

Visa :

Accessibilité :

Libre : Restreinte :

EDF R&D : Confidentielle :

Mémo

Objet :	Etude de type ACV du contenu Gaz à Effet de Serre du kWh produit à partir de la co-combustion Charbon – Biomasse selon différents scénarii d’approvisionnement de biomasse
Diffusion interne à EDF	Isabelle Gigout*, Isabelle Bath-Korus*, Isabelle Poupard-Guenault*, Laurence Viora (DTEAM) Louis Quinchon (EDF R&D – TREE – STAFF),
* : pré-diffusion pour avis	

Résumé

La présente étude réalisée par EDF R&D sous commandite DTEAM vise à étudier, sous l’angle Analyse de Cycle de Vie, la production d’électricité sur la Centrale Thermique à Flamme de Cordemais à partir de la co-combustion Charbon – Biomasse selon différents scénarii d’approvisionnement de biomasse solide sous forme de pellets.

L’étude s’inscrit dans un objectif de management environnemental. Elle vise une meilleure compréhension des contributions en particulier de l’étape « approvisionnement de biomasse » afin de préciser l’intérêt de la co-combustion charbon/biomasse en termes d’actions d’amélioration environnementale à initier et à réaliser sur la chaîne de valeur. Elle se focalisera sur le contenu Gaz à Effet de Serre du kWh produit.

Cette étude met en évidence les points saillants suivants :

- Par rapport au process actuel, la co-combustion charbon/biomasse dans un rapport 80/20 en énergie permettrait de diminuer le contenu Gaz à Effet de Serre (GES) du kWh produit de 18 à 19 % selon le mode d’approvisionnement en biomasse.
- La contribution au contenu GES du kWh produit par co-combustion de l’approvisionnement en biomasse incluant sa fabrication et son transport est très faible (de l’ordre de 2 à 3%) par rapport à celles des différentes étapes et process liés à la combustion du charbon.
- Les deux scénarii d’approvisionnement en biomasse étudiés (1- par train depuis une usine française , 2- par camion depuis ce même site,) sont très proches en matière de contribution au contenu GES du kWh produit par co-combustion.

La présente étude réalisée par EDF R&D sous commandite DTEAM vise à étudier, sous l'angle Analyse de Cycle de Vie, la production d'électricité sur la Centrale Thermique à Flamme de Cordemais à partir de la co-combustion Charbon – Biomasse selon différents scenarii d'approvisionnement de biomasse solide sous forme de pellets.

L'Analyse du Cycle de vie est aujourd'hui la méthode de référence pour évaluer des impacts potentiels d'un système (produit, service, procédé, filière) sur l'environnement. Elle repose sur l'inventaire des flux de matière et d'énergie pour les différentes phases du cycle de vie du produit, de l'extraction des matières premières jusqu'à la gestion des déchets. Elle peut ainsi rendre compte des transferts de pollution entre étapes (approche cycle de vie, du « berceau à la tombe ») et entre polluants (approche multicritère). Elle permet lors de la conception d'un projet d'en évaluer la performance environnementale et de mesurer l'efficacité de différentes options.

La réalisation d'une ACV est régie strictement par les normes ISO 14040 et ISO 14044. Dans un domaine aussi complexe que l'environnement, cette normalisation donne aux résultats des ACV un caractère opposable donc utilisable en communication volontaire (par exemple avec l'indicateur "changement climatique" exprimé en kg eq. CO₂). Elle concourt à développer un dialogue objectif avec les différentes parties prenantes.

Objectif :

L'étude s'inscrit dans un objectif de management environnemental. Elle vise une meilleure compréhension des contributions en particulier de l'étape « approvisionnement de biomasse » afin de préciser l'intérêt de la co-combustion charbon/biomasse en termes d'actions d'amélioration environnementale à initier et à réaliser sur la chaîne de valeur. Elle se focalisera sur le contenu Gaz à Effet de Serre du kWh produit.

Unité fonctionnelle considérée : 1 kWh d'électricité produite en co-combustion biomasse (pellet) / charbon en ratio 20%/80% (% en énergie)

Ce kWh est destiné à un mix de production centralisé. L'acheminement de l'électricité par le réseau, de la centrale à l'utilisateur, n'entre pas dans le périmètre de l'étude.

Méthode : EF 3.0 Method (adapted) V1.02 / EF 3.0 normalization and weighting set

L'indicateur potentiel de réchauffement global est relatif à un enjeu environnemental global. Il s'appuie sur les travaux de l'IPCC (GIEC), fait l'objet d'un large consensus au niveau international et est largement utilisé dans les principaux standards de communication ACV. 104 GES sont pris en compte pour le calcul de cet indicateur, parmi lesquels on trouve : CO₂, CH₄, NO₂, CFC, HFC, SF₆ ...

Moyens et sources : Logiciel Simapro 9.2.0.1 et base de données EcolInvent 3.8

Hypothèses :

Co-combustion d'un total de 120 000 tonnes de biomasse (pellets) sur les 2 tranches de centrale Cordemais de 600 MW (972 heures équivalente plein puissance annuelles par tranche)

Scénario 1 :

Approvisionnement des pellets dans un rayon de 600 km de la centrale par camion (lorry 16 – 32 metric t EURO6)

Résultat 1 : Contenu Gaz à Effet de Serre du kWh Co-combustion B/C 20/80 : 888 g CO₂ eq.

Analyse 1 :

Parmi les gaz à effet de serre, le CO₂ domine l'indicateur Changement Climatique (807 g/kWh, 91 % de l'indicateur), le CH₄ représente 8.6 % de l'indicateur.

L'approvisionnement de la biomasse contribue à 2,7 % de la valeur de l'indicateur Changement Climatique. Cette contribution se décompose en une contribution de 1,6 % pour la production de pellets et une contribution de 1,1 % pour le transport par camion jusqu'à la centrale.

Par comparaison : contenu Gaz à Effet de Serre du kWh Centrale Charbon : 1080 g CO₂ eq.

Scénario 2 :

Approvisionnement des pellets dans un rayon de 600 km de la centrale par train. Transport (25 km) par camion (lorry 16 – 32 metric t EURO6)

Résultat 2 : Contenu Gaz à Effet de Serre du kWh Co-combustion B/C 20/80 : 880 g CO₂ eq.

Analyse 2 :

Parmi les gaz à effet de serre, le CO₂ domine l'indicateur Changement Climatique (800 g/kWh, 90,9 % de l'indicateur), le CH₄ représente 8.6 % de l'indicateur.

L'approvisionnement de la biomasse contribue à 1,8 % de la valeur de l'indicateur Changement Climatique. Cette contribution se décompose en une contribution de 1,6 % pour la production de pellets et une contribution de 0,2 % pour le transport par camion et train.

Par comparaison : contenu Gaz à Effet de Serre du kWh Centrale Charbon : 1080 g CO₂ eq.

Conclusion :

Cette étude met en évidence les points saillants suivants :

- Par rapport au process actuel, la co-combustion charbon/biomasse dans un rapport 80/20 en énergie permettrait de diminuer le contenu Gaz à Effet de Serre (GES) du kWh produit de 18 à 19 % selon le mode d'approvisionnement en biomasse.
- La contribution au contenu GES du kWh produit par co-combustion de l'approvisionnement en biomasse incluant sa fabrication et son transport est très faible (de l'ordre de 2 à 3%) par rapport à celles des différentes étapes et process liés à la combustion du charbon.
- Les deux scénarii d'approvisionnement en biomasse étudiés (1- par train depuis une usine en France dans un rayon de 600km 2- par camion depuis ce même site) sont très proches en matière de contribution au contenu GES du kWh produit par co-combustion.