

Texte d'information pour les média

Villigen, le 08.01.2009

Démonstration de la production de 1 MW de gaz naturel de synthèse à partir du bois, à l'usine de biomasse de Güssing.

Situation initiale

L'utilisation du bois en tant que combustible pour le chauffage représente aujourd'hui 3,6 % du total de la consommation d'énergie finale en Suisse. Avec l'augmentation de l'utilisation des potentiels énergétiques fournis par le bois et le bois usé, la part du bois dans la mise à disposition de l'énergie finale pourrait encore être accrue. Toutefois, ce potentiel est limité par les surfaces boisées exploitables. Au cours de ces 20 dernières années, la demande en carburants et en courant n'a cessé d'augmenter, alors que les besoins en chaleur de chauffage ont pu être stabilisés voire réduits. Actuellement, le chauffage au bois représente – et de loin – la technologie la plus importante quant à l'utilisation du bois. Cependant, sa contribution à la pollution s'avère très élevée, comparée aux autres carburants (notamment en ce qui concerne les particules fines). Au vu de ce constat, se pose la question du développement de nouvelles technologies pouvant utiliser de façon optimale la ressource que représente le bois. Par « optimal », on entend que le bois doit présenter le plus haut rendement possible tout en affichant de faibles émissions polluantes, lors de son utilisation en tant qu'énergie primaire pour les formes d'énergie finales nécessitées à l'avenir. La gazéification du bois et la préparation du gaz en résultant - de qualité similaire à celle du gaz naturel - permettent de remplir les critères cités précédemment : en effet, la conversion permet d'obtenir un rendement élevé, tandis que l'utilisation du gaz peut être effectuée de façon décentralisée, tout en rejetant peu d'émissions polluantes (par ex., si l'on considère l'intégralité de la chaîne des opérations, l'émission de particules fines est réduite d'un facteur de 50 à 100). De plus, cette technologie permet également une utilisation finale dans les domaines du transport (véhicules au gaz naturel) et de la production d'électricité.

Depuis l'année 2000, l'Institut Paul Scherrer PSI travaille sur le projet de transformer le bois en gaz naturel synthétique (GNS) afin d'en faire un porteur d'énergie haute qualité et d'utilisation polyvalente. Le GNS doit pouvoir être intégré aux conduites de gaz naturel. En collaboration avec des partenaires du domaine de la recherche et de l'industrie, PSI a réalisé des travaux fondamentaux sur la conversion catalytique du gaz produit à partir de la gazéification thermique du bois, en vue d'un GNS compatible avec les pipelines. Des essais de longue durée (> 1000 heures de fonctionnement avec du gaz de bois) ont permis de prouver que cette idée était techniquement applicable. Grâce à ses compétences dans le domaine des processus catalytiques et thermiques, le PSI est le leader mondial dans ce développement.

Le processus de transformation du bois en GNS

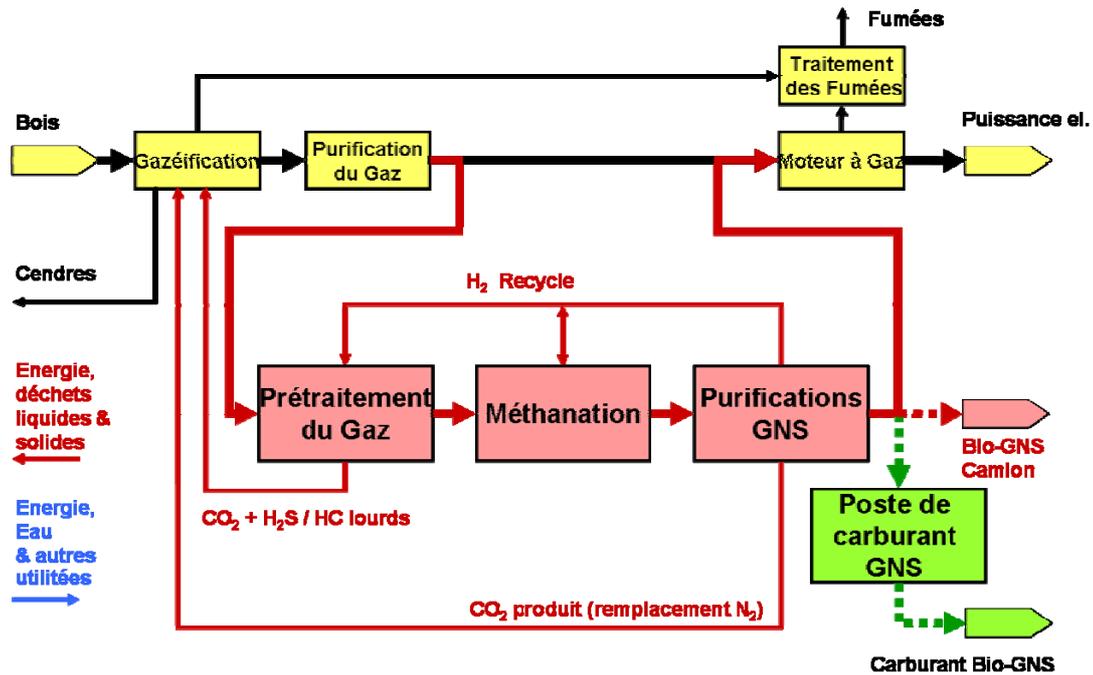


Fig. 1: Schéma de procédé de l'installation à Güssing. La nouvelle installation de méthanisation (en rouge) est alimentée en gaz provenant de la centrale existante (en jaune).

Le bois utilisé pour les besoins en énergie est gazéifié avec de la vapeur, afin d'être transformé en un gaz sans azote. L'appareil de gazéification nécessaire à ce procédé fonctionne depuis 2002 à l'usine de biomasse de Güssing, en Autriche, et présente une capacité de combustible de 8 MW. Les parties combustibles du gaz sont principalement représentées par l'hydrogène, le monoxyde de carbone et le méthane, ainsi que des hydrocarbures (goudrons). Ce gaz est ensuite purifié (élimination des composés de soufre) puis transformé en mélange de méthane et de CO₂ au moyen d'un catalyseur-nickel. La qualité du gaz issu de l'étape de méthanisation devient alors celle d'un gaz naturel, grâce à la séparation du CO₂. Dans les installations techniques, le GNS peut être produit avec un rendement brut de plus de 60%. À moyen terme, il est possible d'améliorer encore ce rendement en optimisant le système de gazéification et de méthanisation. Outre la production de GNS, le processus permet d'obtenir une chaleur d'échappement exploitable sur un plan commercial, pour couvrir les besoins en chaleur de l'industrie ou pour l'alimentation des réseaux de chauffage urbain. Ainsi, le rendement total peut s'élever à plus de 80 %, ce qui représente un aspect important, aussi bien du point de vue écologique qu'économique.

Mise en œuvre des résultats de la recherche

Le consortium helvético-autrichien « Méthane issu de bois » (voir ci-après "partenaires du projet") a été créé en 2004 en vue de la mise en oeuvre des résultats de recherche. Il a pour mission de développer la technologie de conversion efficace du bois en GNS. Sur le site de la centrale biomasse de Güssing, une installation de démonstration a été réalisée afin de fournir les preuves techniques nécessaires, et de présenter les conditions pour pouvoir construire des installations pour la production et de l'alimentation du réseau avec du GNS issu du bois. Le consortium réunit des partenaires importants des domaines de la recherche et de la

construction d'installations. Le savoir-faire quant à la technologie de gazéification est l'affaire de l'université technique de Vienne et de l'entreprise Repotec Umwelttechnik GmbH (Vienne), tandis que celui touchant à la conversion catalytique et la mise à disposition du gaz produit en GNS relève de la mission de l'Institut Paul Scherrer et de l'entreprise suisse CTU – Conzepte Technik Umwelt AG (Winterthur), laquelle a également la responsabilité de la direction du consortium.



Fig. 2: Installation de démonstration pour la préparation catalytique du gaz de bois en gaz naturel de synthèse, sur le site de Güssing.

En 2008, une avancée importante dans le développement du processus a été réalisée : sur le site de l'usine de biomasse de Güssing, l'installation de démonstration de 1 MW – en vue de la représentation technique – destinée à la méthanisation du gaz de bois et à la préparation du produit en qualité de gaz naturel a été mise en service. L'installation a été construite en se basant sur les précédents principes élaborés à l'échelle des kW, et sert à confirmer de façon expérimentale les données théoriques quant à l'installation technique. Cette phase décisive du développement a été réalisée dans le cadre d'un projet (Bio-SNG) soutenu par l'Union Européenne, swisselectric research, et les aides financière publiques autrichiennes. L'essai de fonctionnement dans les prochains mois permettra de fournir les informations et les conditions nécessaires à la planification et l'élaboration d'installations industrielles à une

échelle plus importante, tout en réduisant les risques techniques restants réduits de manière significative.

Grâce à l'installation de Güssing, on a réalisé la première installation au monde capable de transformer le bois, au moyen d'un procédé de gazéification à la vapeur et de méthanisation catalytique, en un gaz compatible avec les réseaux de gaz, et présentant un rendement de plus de 60%. L'état précédent de la technologie consiste en l'utilisation de la chaleur pure ou la production d'électricité au moyen d'un processus avec vapeur. D'autres technologies en développement visent à produire des carburants liquides, ce qui est seulement possible avec un rendement nettement inférieur à celui obtenu par la production de GNS. En outre, les carburants liquides peuvent uniquement être produits dans de très grandes installations, ce qui requiert des spécifications élevées quant à la mise à disposition de la biomasse, et complique considérablement la distribution de grandes quantités de la chaleur d'échappement générée, lorsque cela n'est pas tout bonnement impossible. Ainsi, si l'on considère le rendement total, le GNS s'avère toujours la solution la plus avantageuse.

Introduction sur le marché

La technologie de la production de GNS issu de biomasse présente grand intérêt. À l'étranger comme dans notre pays, on observe déjà un marché qui se dessine pour de telles installations. Les clients intéressés par de telles installations sont majoritairement constitués par les fournisseurs de gaz, les producteurs de l'électricité et les fournisseurs d'énergie régionaux. Les partenaires industriels du consortium travaillent actuellement sur des projets d'offres, à l'intérieur comme à l'extérieur du pays, dans lesquels cette technologie pourrait être appliquée. La réalisation fructueuse de l'installation de démonstration de Güssing, ainsi que les premières expériences de fonctionnement réalisées, représentent une avancée essentielle en vue du développement d'un marché pour ces installations, qui peuvent être intégrées aux infrastructures existantes, et donc être utilisées avec un rendement énergétique particulièrement important.

Partenaires du consortium Méthane issu du bois :

Institut Paul Scherrer
Dr. Samuel Stucki, Labor für Energie und Stoffkreisläufe, Tél +41 (0)56 310 41 54, E-mail samuel.stucki@psi.ch
Monsieur Alfred Waser, Technologietransfer, Tél +41 (0)56 310 52 40, E-mail alfred.waser@psi.ch
5232 Villigen PSI, Suisse

CTU Conzepte Technik Umwelt AG (direction du consortium)
Monsieur Martin Schaub, CEO, Tél +41 (0)52 262 68 91, E-mail martin.schaub@ctu.ch
Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur, Suisse

Université technique de Vienne
Prof. Dr. Hermann Hofbauer, Institut für Verfahrenstechnik, Tél +43 (0)1 5880 115-970,
E-mail hhofba@mail.zserv.tuwien.ac.at
Getreidemarkt 9/166, 1060 Vienne, Autriche

Repotec Umwelttechnik GmbH
DI Christian Aichernig, Geschäftsführer, Tél +43 (0)1 2161 895-502, E-mail c.aichernig@repotec.at
Nordbahnstrasse 36/3/Top 2.5, 1020 Vienne, Autriche