

VOYAGE D'ETUDE EN AUTRICHE

19 – 20 novembre 2009

Les 19 & 20 novembre derniers, un groupe de 18 personnes s'est rendu en Styrie pour visiter des installations de méthanisation. Celui-ci était composé de porteurs de projets, de représentants de collectivités, d'associations et de professionnels de la filière. L'objectif était de voir des installations multi intrants en provenance des industries agroalimentaires, de la restauration et de l'agriculture, afin d'imaginer les futures installations à concevoir et réaliser en France. Ce voyage a été aussi l'occasion de voir des installations d'injection du biogaz dans le réseau et une installation de biogaz carburant. Il a été organisé par LEA agence locale de l'énergie sur une partie de la Styrie et partenaire du projet « Biogas Regions » que Rhônalpennergie-Environnement pilote au niveau Européen. Il a été financé par la région Rhône-Alpes et l'ADEME ainsi que par la commission européenne.

L'Autriche est un des pays experts en matière de méthanisation avec environ 300 installations. La Styrie mène une politique en faveur du développement des énergies renouvelables.



En deux jours, 4 sites ont été visités et 1 a fait l'objet d'une présentation.

Nous avons visité des sites en fonctionnement depuis 2003 avec des compléments d'installation plus récents sur les valorisations biogaz.

Au delà de la différence de contexte, la visite d'installations permet d'exercer l'œil et d'imaginer les transpositions possibles en France. Aussi voici les enseignements que nous pouvons en tirer.

Bien gérer les substrats et les co-substrats :

Le fait de devoir gérer des substrats en provenance des industries agro-alimentaires conduit à se poser la question des emballages et de la séparation de ces emballages. La visite de Bruck a permis de voir une installation mécanique de séparation des emballages qui semble fonctionner relativement bien.

La réception en hall fermé des effluents avec atmosphère en dépression et filtres biologiques garantit une absence d'odeur. Les camions entrent dans le hall, la porte du hall se ferme, il y a décharge puis la porte s'ouvre pour la sortie des camions.

Les livraisons se font soit par camion benne soit par camion citerne avec branchement.

En terme d'organisation, il semble parfois nécessaire de devoir stocker de la matière emballée à l'extérieur en plus de l'ensilage ou des matières végétales, aussi faut-il prévoir dès le départ des emplacements éventuels pour éviter la présence sur le site de stocks erratiques. De même, il faudra prévoir des bacs de stockage des emballages récupérés.

Par ailleurs, l'installation doit permettre un lavage aisé des surfaces extérieures avec récupération des eaux de lavage chargées dans le process.

De même, le hall de réception et/ou de préparation voire d'hygiénisation semble se salir, il est donc intéressant de prévoir la possibilité de nettoyage aisé et pratique des équipements.

L'unité de Bruck récupère l'eau de pluie en tank pour liquéfier son process, on pourrait imaginer utiliser cette eau pour le nettoyage des surfaces et des équipements (pompes....).

L'hygiénisation (1h à 70°C, obligation réglementaire pour certains sous-produits animaux) ne tient pas beaucoup de place et peut se positionner dans le hall de réception des substrats ou dans le local énergie. Elle peut être faite soit sur site soit sur un site extérieur qui livre les matières par la suite.

ASTUCE : apparemment des drèches de pomme sont un « savon idéal » pour nettoyer le tank et le débarrasser des graisses...

Ne pas sous-estimer ces opérations de nettoyage pour la qualité de l'installation.

Le mélange et la préparation de la ration pour l'entrée dans le ou les méthaniseurs est automatique avec des stocks tampons de différentes matières qui sont mobilisés en fonction des besoins et qui sont gérés par ordinateur. Le temps de rétention avant digestion peut aller jusqu'à 24 h. Du point de vue de la conception, des volumes importants induisent nécessairement une certaine vigilance quant à l'organisation et l'aspect pratique du stockage initial puis de la préparation du substrat : distance entre les stockages, accessibilité conduites et pompes, nettoyage aisé, sécurité pour le personnel.

Concernant les cultures énergétiques : beaucoup d'installations en Styrie sont basées uniquement sur du maïs ensilage et lisier comme le modèle allemand : au cours de nos déplacements nous en avons vu plusieurs dans le paysage. La dernière installation était de ce type là : installation très propre, digestat solide de qualité....

Dans les installations multi intrants, les cultures énergétiques ne sont présentes que si le portage est agricole. Dans ce cas elles servent de base et d'équilibre au process. L'ensilage d'une année est stocké sur les silos prévus sur l'installation. Ces silos ne dégagent pratiquement pas d'odeur.

Digestat : retour au sol :

Les digestats des installations visitées retournent en agriculture, soit gratuitement soit avec un coût pouvant aller jusqu'à 14 €/t. Des analyses sont faites et consignées.

D'un point de vue agronomique les interlocuteurs rencontrés ne semblent pas avoir une grande préoccupation de l'impact dans les sols de leur digestat. Le directeur de Saint Stephan im Rosental garantit une désodorisation du digestat à 90% et un impact sur les cultures de maïs important. Les sols étant argileux ils permettent le maintien des éléments dans le sol superficiel.

Nous avons pu avoir connaissance d'une analyse de ce digestat : Le rendement de ces maïs serait de 22 t de MS/ha.

Les stockages de digestat n'étaient pas tous systématiquement couverts.

Des systèmes à base de « pendillards » sont utilisés pour le matériel d'épandage, afin d'éviter des pertes d'azote.

Quel avenir pour le biogaz : l'injection et la carburation ?

Nous n'avons vu que des sites pilotes avec leur cortège de « secret défense » sur les données Deux technologies sont utilisées pour la préparation du biogaz permettant de séparer notamment le CO₂ et les autres molécules du CH₄ : une technologie membranaire et une technologie « absorption désorption » (régénération) sur une base d'amines. Il y a aussi les équipements nécessaires au refroidissement et à la compression du biogaz. Ces process sont consommateurs d'énergie. D'après nos interlocuteurs, l'épuration fonctionne de façon satisfaisante bien que nous ne les ayons pas vu fonctionner. !

On sent clairement que ces installations servent de base à la capitalisation des informations et que l'avancée de ces sites par rapport à la France n'est pas encore très importante.-La production varie entre 35Nm³/h et 160 Nm³/h

Dans deux installations, le biogaz est injecté sur le réseau de distribution. Le troisième site le valorise comme carburant.

La station d'avitaillement Margarethen / Moos, est une pompe type GNV ouvertes aux véhicules du territoire. (200 possibles). Le prix du carburant est de 0,89 €/kg de gaz, sachant qu'un 1 kg de gaz = 1,3l de diesel ou 1,5l d'essence.

Tracteur biogaz

Une installation de bicarburant (diesel 30%-biométhane 70%) a été réalisée sur un tracteur. L'objectif est de fournir une autonomie de 1 jour de travail. L'équipement, d'un montant de 22 000 €, a été financé par la collectivité à hauteur de 50 %, ce qui permet de rentabiliser l'investissement dans les 3-4 ans.

La recherche et le développement, une place très importante :

Comme c'est le cas pour le bois énergie, le développement de la méthanisation s'accompagne d'une mobilisation des universités, notamment sur les projets d'injection. Le paramétrage, le dimensionnement et le suivi sont portés par l'université. Il y a donc une phase de capitalisation qui sera suivie d'une phase de développement pour permettre aux entreprises de Styrie de se positionner sur le marché. Cette organisation a déjà porté ses fruits sur le bois énergie où les entreprises autrichiennes ont un savoir-faire reconnu à l'échelle européenne.

Des motivations des porteurs multiples qui conduisent à des réalisations :

Dans le cas de Bruck, les porteurs sont des agriculteurs biologiques qui voyaient dans la méthanisation la possibilité de créer un amendement et un engrais utilisables sur leur terrain, ce qui réglementairement a été interdit en Autriche.

A Saint Stephan im Rosental, un groupe d'agriculteurs porteurs de projet a créé une société dédiée à la méthanisation et à la vente des sous-produits. Cette société est un outil qui permet aux agriculteurs de vendre leur maïs et de récupérer un engrais azoté. Dans cette société, la collectivité et un fournisseur de déchet interviennent pour de faibles parts.

Pour Leoben, l'exploitant voit dans cette réalisation la possibilité de se positionner sur l'injection du biogaz et de développer une offre commerciale répondant à la demande de la collectivité qui achète du gaz naturel.

Pour Margarethen, la motivation était la valorisation locale d'une production, notamment au travers des carburants alternatifs.

Des collectivités qui s'impliquent :

Nous avons ressenti l'implication des collectivités sur les projets à Hartberg et Leoben. Pour Hartberg, il s'agissait pour la collectivité de créer une zone d'activité « pilote » attractive pour les entreprises de l'environnement avec un réseau de chaleur 100 % ENR. Cela a été couplé avec la nécessité de trouver des débouchés aux déchets de restauration et de faire évoluer la plateforme de compostage transformée en unité de méthanisation.

L'entreprise communale de distribution de gaz de Leoben ainsi que celle de Bruck ont souhaité acheter du biométhane et le valoriser dans le réseau de distribution.

Les entreprises communales de Hartberg, Leoben et Bruck ont souhaité trouver à des déchets qu'elles récupéraient et géraient un débouché méthanisation. Ces collectivités ont des parts significatives dans les sociétés d'aménagement, de collecte et traitement des déchets ou de distribution d'énergie qui apportent un service au territoire.

Les valorisations du biogaz :

La plupart des sites sont équipés de cogénération avec revente d'électricité et production de chaleur. Les installations d'injection ou d'avitaillement sont venues en complément. Concernant la cogénération, à Saint Stephan im Rosental, il y a plusieurs moteurs qui tournent en parallèle 8000 heures par an. Le fait d'avoir plusieurs moteurs permet à l'exploitant de faire tourner un équipement pendant que l'autre est en arrêt pour entretien. Les coûts d'entretien sont importants et la non production de chaleur et d'électricité est extrêmement pénalisante pour l'installation.

Le raccordement au réseau électrique ne semble pas poser de problème sur les 5 sites visités. Les tarifs d'achat de l'électricité sont variables en fonction des intrants ; autour de 0,10 €/kWh pour des unités utilisant des déchets agro-alimentaires et autour de 0,17 €/kWh pour des cultures énergétiques. Pour ces installations, la rentabilité est donc trouvée sur les recettes correspondant au traitement des intrants.

La valorisation de la chaleur se fait sur l'hygiénisation et le process, le reliquat sur un réseau alimentant un village ou des installations. L'unité de Saint Stephan Im Rosental a créé un réseau de chaleur qui impose une garantie de livraison pour les clients. Cette garantie est assurée pour l'instant par un appoint propane ce qui coûte extrêmement cher à l'unité. Aussi un nouveau digesteur est en construction pour augmenter la capacité à fournir de la chaleur sur le réseau existant et envisager un couplage avec le réseau de chaleur bois énergie du village voisin.

Pour Hartberg, le réseau de chaleur renouvelable était la clef de voûte d'une zone d'aménagement.

Toutefois, on a le sentiment, en discutant chiffres avec les acteurs, que le kWh (la quantité d'énergie) n'est pas une unité de transaction, contrairement à la France. Les contrats semblent basés uniquement sur des puissances.

Ces unités n'auraient pas été autorisées en France :

La plupart des installations visitées relèveraient de la demande d'autorisation du fait de la nature et quantité des intrants. En Autriche, cette démarche administrative prend moins de 6 mois. Ces installations ne seraient pas conformes au nouvel arrêté méthanisation publié fin novembre sur différents points :

- Art 5 : l'installation doit être ceinte d'une clôture d'une hauteur minimale de 2m et fermée, cela n'était pas le cas des installations visitées,
- Art 12 : nécessité d'un double dispositif de mesure des quantités de biogaz produit et des quantités de biogaz valorisé ou détruit,
- Art14-15 : la nécessité d'une caractérisation préalable des matières premières et l'obligation d'avoir des caractéristiques constantes dans le temps. La visite de trois sites, notamment Bruck, montre l'effet d'aubaine que génèrent ses installations une fois créées, avec la possibilité de captage de petits gisements non identifiés au préalable,
- Art 18 Le contrôle de non radioactivité obligatoire sur des déchets autres que ceux issus de l'industrie agroalimentaire et du monde agricole. Exemple : Hartberg traite des produits issus de la restauration collective.
- Art 36 : identification des zones ATEX : peu de panneaux de signalisation, pas de rappel des consignes en début de visite.

De même les installations n'ont pas de système de rétention des matières sur toute l'unité.

Une bonne intégration paysagère et territoriale :

Au cours de nos déplacements en car nous avons eu l'opportunité de voir 3 autres installations qui s'intégraient bien dans le paysage. Les dômes ou chapiteaux des méthaniseurs gris ou verts n'attirent pas spécialement l'œil et ces installations s'inscrivent plutôt bien le contexte. Leurs implantation se situe généralement en extrémité de village, en milieu rural ou de zone d'aménagement voir en pleine campagne.

Conclusion :

Ce voyage a été riche en enseignements. Il est toujours important de s'inspirer de ce qui a été fait ailleurs avec succès ; améliorer « nos outils existants » voir les repenser différemment et ne pas hésiter à reprendre les bonnes expériences et à les adapter aux contextes nationaux, devra permettre bien évidemment, le développement de la filière. La France a du retard dans le domaine de la méthanisation et de la valorisation du biogaz. Elle

pourra le combler, si tous les acteurs de la filière, encouragés par l'adaptation de la réglementation et des conditions économiques de la valorisation du biogaz adaptées (injection et tarif d'achat de l'électricité), s'organisent et travaillent ensemble dans un même but.

Valérie BORRONI (Rhônalpénergie-Environnement) et Jean-Marie PIONNAT (ATEE Club Biogaz)

Biogas Bruck / Leitha

Mise en service en 2004

30 000 t de substrats d'origine agroalimentaires soit 100 t/j livrées par camions alimentent l'unité. Ils sont hygiénisés.

L'unité de réception des intrants et de séparation des emballages se trouve dans un hall en atmosphère contrôlée dont l'air est évacué vers un filtre biologique de 6000 m³. Il y a récupération des eaux de pluies de l'unité dans des containers.

Un premier mélange (des intrants et de l'eau de pluie pour diluer) est effectué et est stocké sur 24h pour alimenter 2 digesteurs de 3000 m³. Il s'agit d'une digestion infiniment mélangée après préparation de cette « soupe » à environ 15% de MS pendant une durée variant de 50j à 90j. Les digesteurs et post-digesteurs sont interconnectés ce qui permet une certaine souplesse de gestion des intrants et de la durée de la méthanisation. Les post digesteurs stockent le digestat.

Le digestat est à 6% de MS et est valorisé par épandage.

La désulfuration se fait par addition de chlorure de fer en entrée.

La cogénération est de 2X836 kWe et produit sur l'année 12.000.000 kWh et 15.000.000 kWh qui partent en valorisation par le réseau de chaleur vers le village voisin.

Investissement porté par des agriculteurs bio a été de 6 millions d'€

2008 : unité d'injection du biogaz qui produit 100 Nm³/h d'un biométhane comprenant 98% de méthane. elle est sous-dimensionnée par rapport aux capacités de production de l'unité de méthanisation. Le poste d'injection est à 4 km, le biométhane y transitant par canalisation.

La technologie utilisée est une technologie membranaire pour enlever le CO₂ en faisant passer le biogaz en compression dans des tamis qui vont séparer les molécules en fonction de leur taille. Pour évacuer l'eau, il y aura condensation par le froid. Les SO₂ et autres gaz résiduels sont captés par charbons actifs. Le biométhane sera compressé pour être injecté dans le réseau de distribution.

Station de biogaz carburant à Margarethen / Moos

à 20 km de Vienne

L'unité de méthanisation en fonctionnement depuis 2005 sur des cultures énergétiques. Le biogaz produit contient 50% de méthane. Il est valorisé en cogénération. Depuis décembre 2007, l'unité fournit le biogaz pour la station d'avitaillement. L'unité d'épuration produit 35 Nm³/h (= 500 km) de (Nom du carburant) « methapur » comprenant 97% de méthane. Pour cela il a fallu enlever le CO₂ (séparation membranaire), l'eau (condensation par le froid), du SO₂ et des xyloxanes par charbons actifs puis compresser le gaz. Coût de l'installation 205 000 €. L'unité de purification fonctionne en fonction des besoins de la station en moyenne 7 à 8 h /j. Elle alimente une 40 aine de véhicules mais pourrait aller jusqu'à 200.

La phase de séparation membranaire se fait en un seul passage, ce qui veut dire qu'il reste entre 15 et 18% de méthane résiduel. Celui-ci est remis dans le stockage de biogaz pour être mélangé et passé en cogénération.

Injection à Leoben

Steirische Gas&Wärme

L'unité de méthanisation a été initialement créée en 1983 pour le traitement des boues de station d'épuration (100 000 hab). Elle accepte depuis quelques années des co-substrats locaux : 2 digesteurs de 2500 m³ avec une cogénération du biogaz et la revente de l'électricité

En 2009, il y a l'installation d'un pilote d'injection en 2009 avec Steirische Gas&Wärme (le fournisseur de gaz local). Le process consiste en une épuration du biogaz : CO₂, H₂S et ammoniac...par deux colonnes : une à absorption (à 39°C) et l'autre de désorption (à 110° C) pour la régénération des amines. Puis dans la condensation-refroidissement (-12 °C) et filtre à charbons actifs pour l'eau le reste de SO₂. Le site a la capacité de produire jusqu'à 160 Nm³/h de biométhane et a pour objectif de couvrir 10% des besoins en distribution de Leoben. Il y a un compteur à piston rotatif qui assure le comptage du biométhane. Les analyses de qualité se font en continu par chromatographie.

Il y a une surpression à 100 ml bar qui permet l'injection dans le réseau de distribution avec un clapet antiretour. L'odorisation se fait de manière à répondre aux standards imposés par la norme. L'unité fonctionne 4 000 h.

L'unité d'épuration est assez compacte sur une surface de 10 m X 8 m avec une hauteur de 17 m pour la plus grosse colonne.

Investissement 3 millions d' €

BIOKRAFT HARTBERG – à Habersdorf. ENERGIEPRODUKTIONS GMBH

Mise en service en mars 2005, les substrats sont issus des déchets de restauration (graisses....) ou des industries agroalimentaires et des tontes de pelouse. Leur coût de traitement varie d'environ 50 € à 130 €/t comprenant la collecte et le traitement. L'hygiénisation et le broyage est réalisé sur la station d'épuration avant transport sur l'unité. 3 digesteurs cylindriques horizontaux de 180 m³ assurent la digestion ce qui donne une certaine souplesse de gestion pour les intrants (type et durée de la méthanisation). La méthanisation est mésophile. Le stockage final du digestat est de 1000 m³. Le digestat est épandu par les agriculteurs pour un coût de 14 €/m³. La désulfuration se fait par ajout de chlorure de fer en entrée de méthanisation.

Le biogaz (65% de méthane) est valorisé par cogénération dans 2 moteurs de 100 kWe et 180kWe. L'électricité est revendue à 10ctd'€/kWh. Un réseau de chaleur alimente les bâtiments de l'Ecopark créé par la collectivité. Le réseau a été surdimensionné en 1999 en prévision de l'installation des entreprises du secteur de l'environnement. La chaleur peut-être transformée par un groupe de froid (par absorption) qui dessert en froid les bâtiments pendant l'été.

- Investissement 1 800 000 € avec une aide de 30%.

STEFAN IM ROSENAL

Construite en 2003, elle était une des plus grosses de Styrie. L'unité comprend :

- Deux fosses de réception et d'agitation : une pour les lisiers (150 m³) l'autres pour les co-substrats (120 m³)
- une unité d'hygiénisation (1 heure à 70°).
- un digesteur de 1380 m³ et un post-digesteur de 1430 m³ puis un troisième en cours de réalisation.
- Un stockage du gaz de 1080 m³
- Deux moteurs de cogénération 2 X 500 kW_e et 5 388 100 kWh/an
- Réseau de chaleur chauffant des fermes, des bâtiments et un industriel de séchage de fruits : 3 100 000 kWh/an. Le projet actuel est de faire une liaison avec le réseau du village voisin. Le troisième méthaniseur permettra de générer plus de biogaz

Temps passé dans le digesteur est de 70 jours à une température de 38°C

Les substrats sont multiples :

Environ 5500 tonnes de lisier (porcs), 1800 tonnes de maïs d'ensilage, 950 tonnes de grains de maïs ensilés, 240 tonnes de pommes/marc (résidus de pressage), 130 tonnes de matière légumineuse et 1900 tonnes de restes organiques.

Les digestats sont stockés puis épandus. Une feuille d'analyse de digestat a montré 8% de MS, N 400 mg/kg de MS, P 787 mg/kg de MS et K 1550 mg/kg de MS. Cette composition va varier en fonction des substrats digérés.

investissement : 2 600 000 €

Société composée de 10 fermiers spécialisés dans l'élevage porcin (ils détiennent 80% de la centrale), la municipalité de St Stefan (10%) et une compagnie de gestion des déchets (10%). Cette centrale fut la première à remplacer totalement les engrais industriels par ceux qu'elle produit elle-même (épandage sur 345 ha). Une attention particulière a été portée à l'utilisation exclusive de produits locaux.

Voyage d'étude co-financé par l'Europe, la Région Rhône-Alpes et l'ADEME.