

**ASPROM**  
OPTEZ POUR L'INNOVATION

[www.asprom.com](http://www.asprom.com)

organise en partenariat avec



## LES BIOTECHNOLOGIES ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES

**Mardi 10 et Mercredi 11 Octobre 2018**  
**UIMM, 56 avenue de Wagram, 75017 PARIS**



Image du site : <http://www.ecoco2.com>

Avec le soutien de :

**Les Bioénergies – Energies nouvelles et renouvelables**  
**Technologies, enjeux et applications**  
**Mardi 10 et Mercredi 11 octobre 2018**  
**A l'UIMM, 56 avenue de Wagram – 75017 PARIS**

La biomasse se définit comme « la fraction biodégradable » des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers. Toutes ces matières organiques peuvent devenir source d'énergie par combustion (ex : bois énergie), après méthanisation (biogaz) ou après de nouvelles transformations chimiques (bio-carburant).

Solution d'avenir, la biomasse constitue la 1<sup>ère</sup> source d'énergies renouvelables produites en France, devant l'énergie hydraulique, éolienne et géothermique.

Pour ce séminaire, nous avons demandé à quelques-uns des meilleurs experts français de présenter les derniers développements en matière de biomasse qui contribuent à la meilleure performance énergétique.

**Au sommaire de la journée du 10 octobre**

**9h – 9h30 : Introduction au séminaire**

**9h30 – 10h15 : Combustion de la biomasse**

*Benoît BRANDELET, Matthieu DEBAL, Yann ROGAUME*  
*Laboratoire d'Etude et de Recherche sur le MATériau Bois*  
*Université de Lorraine, ENSTIB, Epinal*

Au travers de cette conférence, nous commencerons par situer la place de la combustion de biomasse parmi les énergies renouvelables. Les différents secteurs où la combustion est utilisée seront présentés avec les avantages et inconvénients de chaque partie : chauffage domestique, secteurs collectifs et tertiaires, utilisations industrielles. Les principales problématiques rencontrées seront décrites, tout en mettant en évidence les évolutions de ces dernières années. L'évolution future nécessaire à la pérennisation du secteur sera ensuite discutée.

Nous détaillerons ainsi la problématique des émissions de particules dans l'air ambiant par le chauffage domestique, mais aussi les performances des appareils de dépollution utilisés dans l'industrie et le collectif/tertiaire. Nous concluons sur la place que la combustion, sous tous ses aspects, doit tenir dans la transition énergétique en cours.

**10h15 – 11h : La méthanisation : principes, applications, potentiel**

Par Christian COUTURIER, SOLAGRO

Au carrefour entre agronomie, énergie, dépollution, la méthanisation permet de tirer parti du potentiel énergétique de la biomasse tout en conservant son potentiel fertilisant et amendant

pour les sols. Aux filières traditionnelles consistant à traiter des déchets fermentescibles des collectivités locales et des industries, succèdent de nouvelles applications, principalement dans le secteur agricole. En France, elle concerne aujourd'hui principalement les déjections d'élevage, mais de nombreux projets sont désormais envisagés en mobilisant de nouveaux substrats comme les couverts végétaux ou les résidus de culture. En parallèle, de nouvelles solutions de valorisation apparaissent aux côtés du mode aujourd'hui dominant, la cogénération, avec la possibilité d'injecter du biométhane dans les réseaux de gaz naturel. Cette perspective ouvre la voie à la filière BioGNV, qui apparaît désormais comme une alternative crédible dans le domaine de la mobilité. Le potentiel de développement de la méthanisation est conséquent, différentes études l'estimant en ordre de grandeur à une centaine de térawatt-heures par an.

### **11h – 11h30 : Pause-Café**

### **11h30 – 12h15 : Conversion des carbohydrates en biocarburants drop-in par voie microbiologique**

*Par Bernard CHAUD, Directeur de la Stratégie Industrielle à GLOBALBIOENERGIES*

Les carbohydrates contenus dans les végétaux font l'objet de nombreuses recherches pour leur conversion en biocarburant. Ils représentent en effet une solution intéressante de stockage de l'énergie solaire pour la plupart des pays dans le monde et donc une source de développement local. La voie microbiologique permet de valoriser l'ensemble des composants végétaux (carbohydrates, minéraux et protéines), plus largement que les voies dites thermo-chimiques ou thermiques. Plusieurs carbohydrates différents se rencontrent dans la nature et font l'objet de ces recherches : saccharose, glucose, xylose, mannose, arabinose et beaucoup d'autres choses. On peut les obtenir de plusieurs types de ressources : cultures agricoles (betterave à sucre, canne à sucre, plantes amidonnées notamment) et on parle alors de sucres de 1<sup>ère</sup> génération, ou résidus agricoles ou forestiers (paille, sciure, par exemple) et on parle alors de sucres de 2<sup>nde</sup> génération.

Par ailleurs, la demande du marché se tourne de plus en plus vers des biocarburants dits « drop-in » c'est-à-dire des biocarburants présentant des caractéristiques physico-chimiques équivalentes à celles des carburants fossiles (densité, pouvoir énergétique, distillation, compatibilité avec les moteurs) de sorte à ce qu'on puisse les mélanger ensemble sans restriction supplémentaire et sans modification des équipements de distribution.

Le projet REWOFUEL, sélectionné par l'UE-H2020 sous le N° 792104, permet de démontrer la conversion de sucres issus de résidus de bois tendres (origine pays Scandinaves) en éthers et en isoparaffines, pour un usage comme composants pour la formulation d'essence routière, d'essence pour aviation ou de jet-fuel pour l'aéronautique, ainsi que la valorisation des protéines pour l'alimentation animale, celle des minéraux pour la fertilisation et celle des effluents en biogaz à usage énergétique. Il utilise la technologie de GlobalBioenergies qui permet de convertir les carbohydrates en bio-isobutène, comme déjà démontré sur le site

expérimental situé à Leuna en Allemagne. Le bio-isobutène est ensuite converti en éthers et isoparaffines selon des techniques déjà éprouvées pour l'isobutène d'origine fossile. En tous quatre entreprises françaises participent au projet, en même temps que quatre entreprises scandinaves (Suède, Finlande, Estonie), une néerlandaise, une espagnole et une autrichienne.

### **12h15 – 13h : Pyrolyse, liquéfaction et gazéification de la biomasse**

*Par Anthony DUFOUR, Yann LE BRECH, Guillain MAUVIEL  
Laboratoire Réactions et Génie des Procédés  
CNRS-Université de Lorraine, ENSIC, Nancy*

Durant cette conférence, nous présenterons les procédés de pyrolyse, liquéfaction et gazéification de la biomasse lignocellulosique (comme le bois). Ces procédés mettent de convertir la biomasse en un autre vecteur énergétique à plus haute densité et plus commode à valoriser comme : du charbon, des bio-huiles et des gaz pour la production d'électricité et de biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération.

Les principaux mécanismes physico-chimiques mis en jeu dans ces procédés seront présentés. Puis nous décrirons certaines technologies de réacteurs, notamment avec une vision historique de leur développement. On présentera les principaux verrous technologiques et scientifiques associés à ces procédés et leurs perspectives de développement. Enfin, on présentera des exemples de bioraffineries intégrées pour la valorisation énergétique et chimique de la biomasse. On conclura sur les enjeux sociétaux, environnementaux et économiques associés aux bioraffineries thermo-chimiques.

### **13h – 14h30 : déjeuner**

### **14h30 – 15h15 : Gazéification de biomasse pour la production de chaleur et/ou d'électricité**

*Par Etienne LEBAS – Directeur Scientifique de COGEBIO*

La gazéification présente un grand nombre d'avantages par rapport à la combustion directe pour la production d'énergie à partir de biomasse (chaleur et électricité). La conversion de la biomasse solide en gaz de synthèse permet son utilisation en brûleur industriel, en turbine à gaz en en moteur à explosion avec un rendement énergétique élevé et un impact environnemental minimal.

COGEBIO a développé une technologie de gazéification en lit fixe co-courant permettant différents types d'application. Associé à un brûleur bi-combustible syngaz / gaz naturel, le gazéifieur permet la substitution des combustibles fossiles sur chaudière, four et séchoir industriels. Associé à un moteur ou à un module ORC, le gazéifieur permet la production d'électricité et de chaleur.

COGEBIO a validé l'utilisation de son procédé avec différents types de biomasse : plaquette forestière, bois de recyclage, sous-produits agricoles, boues de station d'épuration... Deux unités industrielles sont actuellement en fonctionnement et une troisième unité est en cours de réalisation.

**15h15 – 16h : Gazéification de biomasse en lit fluidisé dense**

*Par Matthieu DEBAL, Pierre GIRODS, Yann ROGAUME  
Laboratoire d'Etude et de Recherche sur le MATériau Bois  
Université de Lorraine, ENSTIB, Epinal*

Cette conférence présente la gazéification de biomasse en lit fluidisé dense. Cette technologie de gazéification présente les avantages d'être simple à mettre en œuvre, d'avoir de bons rendements ainsi qu'une forte marge de progression.

Dans un premier temps, nous exposerons brièvement les principes physico-chimiques de la gazéification ainsi que les principes physiques d'un lit fluidisé dense. Le fonctionnement et le détail technique de chaque élément constituant un gazéifieur sera expliqué en prenant l'exemple de l'installation pilote de 200 kW qui existe au LERMAB (Epinal). La composition des gaz produits, la teneur en goudron et les rendements de l'installation lors des premiers essais réalisés seront ensuite exposés et commentés. Enfin, nous concluons sur les perspectives d'évolution et d'amélioration de cette technologie.

**16h30 – 17h15 : Les biocarburants de 2ème génération proches de l'industrialisation**

*Par Gilles FERSCHNEIDER, chef de projet à IFPEN*

Pour réduire l'impact des transports sur l'environnement et leur dépendance ressources fossiles, il faut diversifier les sources d'énergie. Les biocarburants de 1ère génération, issus de sucre, d'amidon de céréales ou d'huiles végétales, sont déjà dans nos réservoirs mélangés à l'essence et au gazole, mais leur potentiel est limité. Pour augmenter les quantités de biocarburants disponibles, de nouvelles filières sont à l'étude. Ce sont les biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération que l'on peut produire à partir des constituants végétaux non alimentaires : pailles de céréales, résidus forestiers, etc. Cette ressource dite "lignocellulosique" représente un gisement de renouvelables beaucoup plus important que les ressources de la première génération.

Au cours de cette conférence seront présentées deux filières principales de production proches de l'industrialisation : la filière biochimique de production d'éthanol cellulosique et la filière thermochimique de production de gazole et de kérosène de synthèse appelé BtL (Biomass to Liquid).

Des projets de démonstrateurs, dernière étape pour valider les technologies avant leur déploiement industriel, seront décrits. Le projet Futurol a pour objectif de mettre sur le marché un procédé industriel français de production d'éthanol cellulosique. Le projet BioTfuel vise à développer toute la chaîne de production BtL de biodiesel et de biokérosène

**17h15 – 17h45 : Interventions de sponsors**

## **Au sommaire de la journée du 11 octobre**

### **9h – 10h30 : Intérêt des ressources agronomiques et forestières pour la bioénergie (à confirmer)**

*Par Herman HOFTE, INRA VERSAILLES et François DHÔTE, INRA ORLEANS*

L'INRA a pour ambition de développer de nouvelles variétés et des systèmes de culture de miscanthus (nord de la France) et de sorgho (sud de la France) et améliorés pour le rendement en biomasse lignocellulosique, ayant un faible impact environnemental et une compostion adaptée aux applications industrielles et aux carburants de deuxième génération.

### **10h30 – 11h ; Pause - Café**

### **10h – 11h : Quelle place pour les biocarburants dans l'aviation ?**

- **11h – 11h45 : Transport aérien responsable & futurs carburants aviation durables & renouvelables : perspectives et défis**

*Par Philippe MARCHAND, Refining & Chemicals, Strategy-Development-Research/Bio Division chez TPTAL*

Le transport aérien représente 2 à 3 % des émissions de CO2 de la planète, mais cette part augmente avec la forte croissance de la demande, un doublement du nombre de passagers étant prévu dans les vingt prochaines années.

Si les aéronefs sont de plus en plus performants, plus légers, moins gourmands en carburant, une trajectoire de réduction de l'empreinte carbone du transport aérien, compatible avec les objectifs planétaires de lutte contre les effets du changement climatique, visant une réduction de 50 % des émissions en 2050 par rapport à 2005, rend obligatoire l'utilisation de carburants liquides alternatifs, bas carbone et durables, à base de matières premières renouvelables : le Biojet (Sustainable Aviation Fuel en anglais).

Activité mondialisée, supportant des exigences draconiennes de sûreté en vol, l'aviation impose un processus rigoureux de certification du Biojet : à ce jour, six filières se sont qualifiées, des vols de démonstration, puis commerciaux, ont eu lieu, démontrant la viabilité technique et logistique de ces solutions. Le déploiement commercial à grande échelle passera par la mise en place de réglementations, à l'instar de celles mises en place dans le transport routier, pour résoudre l'équation économique posée par le surcoût significatif et structurel du Biojet par rapport à son équivalent fossile.

### **11h45 – 12h30 : Safran sur la piste des biocarburants (à confirmer)**

Nicolas JEULAND, Expert en carburants du futur chez Safran

### **12h30 – 14h : Déjeuner**

**14j – 14h45 : H<sub>2</sub> issu de bio-ressources**

*Par Dr. Louise JALOWIECKI-DUHAMEL, Chercheur CNRS, UCCS, Unité de Catalyse et Chimie du Solide*

L'hydrogène est un grand intermédiaire chimique. C'est le gaz le plus largement utilisé dans de nombreuses activités industrielles, notamment dans les procédés pétroliers, et la production d'ammoniac, de fertilisants, de méthanol, d'hydrocarbures, de matériaux électroniques et le recuit de métaux. L'hydrogène est aussi un combustible et un vecteur d'énergie idéal. Il est considéré au niveau international comme une énergie propre du futur, permettant de gérer une pénurie du pétrole, le changement climatique et la pollution de l'environnement qui découlent de l'exploitation et de l'utilisation des ressources fossiles. En dehors du fait que la demande en hydrogène augmente fortement, due à son utilisation de plus en plus importante dans ces différents domaines, l'application à grande échelle des piles à combustible devient une réalité, de sorte que l'attention se focalise sur les technologies de production de l'hydrogène. Aujourd'hui, il est essentiellement produit à partir de ressources fossiles, et principalement à partir de gaz naturel. Afin de préserver l'environnement et de gagner en autonomie énergétique, il est indispensable de le produire à partir de ressources renouvelables. Des recherches sont menées au niveau international afin de développer des catalyseurs performants et à coûts réduits permettant d'atteindre cet objectif. Dans ce contexte, à l'UCCS, des études sont menées sur le développement de catalyseurs pour la production d'H<sub>2</sub> par transformation de molécules issues de bio-ressources, telles que l'éthanol (bioéthanol) et le méthane (biogaz).

**14h45 – 15h30 : Microalgues et biocarburants : potentiel et enjeux actuels**

*Par Florian DELRUE, CEA*

Les microalgues présentent un potentiel important pour la production d'énergie et en particulier de biocarburants: productivité théorique très élevée, possibilité de culture sur terres non arables, coproduits d'intérêt, croissance sur effluents liquides et gazeux ... L'intérêt des microalgues réside également dans leur capacité à produire une grande variété de biocarburants liquides et gazeux. Les différentes voies de production de biocarburants à partir de microalgues seront ainsi présentées.

Ces nombreux avantages par rapport aux autres types de biocarburants sont toutefois contrebalancés par de nombreux verrous technologiques et incertitudes autour des bilans technico-économiques et environnementaux. Ces aspects seront également abordés.

Enfin, le concept de bioraffinerie dans le cadre de la valorisation des microalgues sera discuté. Ces dernières peuvent en effet utiliser comme nutriments des déchets organiques (eaux usées, lisiers, ...) et des fumées de combustion. De plus, leur capacité à produire des molécules à valeur ajoutée variable (du principe actif de l'industrie pharmaceutique au carburant diesel) permet l'élaboration d'une feuille de route pour les biocarburants obtenus à partir de microalgues.

**15h30 – 16h : Pause - Café**

## **16h – 16h45 : Le biométhane de synthèse comme partie de la solution d'un monde énergétique 100% décarboné**

*Par ENGIE*

L'enjeu de décarboner nos usages énergétiques passe par une utilisation combinée des technologies de production d'énergies renouvelables matures ou en voie de l'être. La production de biométhane de synthèse par pyrogazéification possède de nombreux atouts tant du point de vue technico-économique que de sa capacité à s'intégrer rapidement dans le système gazier actuel. Il est démontré que la production de biométhane de synthèse par pyrogazéification de bois et ses dérivés, de combustibles solides de récupération (CSR) et d'une faible fraction de résidus agricoles peut couvrir 40% des besoins de gaz en 2050.

ENGIE accompagne cette filière dans son développement au travers d'actions de R&D, de partenariats technologiques et de projets commerciaux, démontrant ainsi son potentiel à pouvoir s'intégrer durablement dans le paysage énergétique renouvelable de demain.

## **16h45 – 17h30 : Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ?**

*Par Alban THOMAS, Direction Stratégie Régulation, GRTGAZ*

Fruit de 18 mois de travail, cette étude participe des missions de l'ADEME de contribuer aux réflexions sur la stratégie volontariste de la France, notamment en explorant des trajectoires pour le futur énergétique français.

Cette étude s'inscrit dans la continuité des travaux publiés en 2016 - 2017, et concerne la seconde énergie de réseau la plus consommée en France, le gaz.

L'étude a exploré les conditions de la faisabilité technico-économique d'un système gazier en 2050 basé à 100 % sur du gaz renouvelable.

Les résultats, fondés sur des analyses de sensibilités et divers scénarios de mix de production de gaz renouvelable, montrent qu'il existe un gisement potentiel de gaz renouvelable de près de 460 TWh, à même de répondre à la totalité de la demande gazière en 2050 pour un coût global du gaz compris entre 116 et 153 €/MWh (contre 50 €/MWh aujourd'hui)

Cela nécessitera des évolutions du système gazier afin d'obtenir une gestion du réseau plus décentralisée qu'aujourd'hui. Les infrastructures de transport et de stockage continueront de jouer un rôle nécessaire, notamment lors des points de froid. Il s'agira aussi de rendre le réseau bidirectionnel avec des solutions techniques comme les installations dites de "rebours" et les maillages des réseaux.

Enfin, l'étude montre que la complémentarité entre le réseau de gaz et le réseau électrique jouera en rôle crucial dans l'atteinte d'un mix énergétique global fortement renouvelable.



## Inscriptions – Participation aux frais

### LES BIOTECHNOLOGIES ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES

Les 10 et 11 octobre 2018

**Pour les grandes entreprises et investisseurs (VC) :**

- 840 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 700 € HT pour le séminaire complet
- 600 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 500 € HT pour une journée au choix

**Pour les PME (effectif < ou = 250 personnes) et universitaires (sur justificatif) :**

- 360 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 300 € HT pour le séminaire complet
- 240 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 200 € HT pour une journée au choix

Pour les PME éligibles CAP'TRONIC : prise en charge d'une journée au choix – Inscription à une deuxième journée : **240,00 € TTC**, soit 200 € HT.

Les repas seront pris sur place.

Les inscriptions ne sont prises en compte qu'après réception d'un courrier, adressé à ASPROM: 7 rue Lamennais - 75008 Paris, de préférence à l'aide de la fiche d'inscription jointe à ce dépliant. Le nombre de places étant limité, les inscriptions sont enregistrées dans l'ordre d'arrivée à ASPROM, accompagnées du paiement correspondant. Il est toutefois possible de se renseigner par téléphone sur le nombre de places disponibles.

*Pour les PME éligibles CAP'TRONIC, actives dans le domaine productif de matériels ou de logiciels visant à améliorer la productivité de leurs produits grâce à l'intégration de solutions électroniques et de logiciels embarqués, pour lesquelles la participation à une journée au colloque est gratuite, l'inscription sera validée à réception d'un chèque de 100 € qui sera rendu au participant à son arrivée. En cas d'absence non remplacée à la journée technique, la caution sera encaissée, une facture établie.*

**Lieu :** UIMM, 56, avenue de Wagram - 75017 Paris. Le stationnement étant difficile, il est conseillé de venir en métro (Station Ternes ou Étoile).

**Facturation - convention :** Le chèque est à libeller au nom d'ASPROM.

**Annulation des sessions :** L'ASPROM se réserve le droit d'annuler un séminaire lorsque le nombre des inscrits est insuffisant pour garantir le bon déroulement de ce séminaire. Les participants seront avertis au plus tard une semaine avant le début du séminaire.

**Annulation d'inscription :** Les annulations d'inscriptions doivent avoir lieu au plus tard une semaine avant le début du séminaire. Les annulations faites pendant la semaine qui précède le séminaire, seront facturées pour 50 % du montant prévu. Les inscriptions qui n'auraient pas été annulées seront facturées au plein tarif.

**Animateurs :** Pour des raisons indépendantes de notre volonté, des changements peuvent avoir lieu.

Aucune confirmation écrite ne sera envoyée. Les participants pourront se renseigner sur leur éventuelle inscription en téléphonant au : 06 07 02 83 93.

## BULLETIN D'INSCRIPTION

à renvoyer à ASPROM – 7, rue Lamennais – 75008 PARIS  
TÉL. : 06 07 02 83 93 – FAX : 01.42.89.82.50

### LES BIOTECHNOLOGIES ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES

Le mardi 10 et le mercredi 11 octobre 2018

NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM : \_\_\_\_\_

Fonction : \_\_\_\_\_

Nom de la société et adresse :

\_\_\_\_\_

Tél. : \_\_\_\_\_ Fax : \_\_\_\_\_

E-mail : \_\_\_\_\_

Je m'inscris à une ou deux journées, lesquelles ?

Société éligible CAP'TRONIC :  oui  non

Critère d'éligibilité : CAP'TRONIC est un programme qui concerne les PME de droit français. La structure peut être de type SA, SARL, EURL, SAS, SCOOP. L'effectif doit être inférieur à 250 salariés. Le capital ne doit pas être détenu à plus de 50 % par un groupe de plus de 2 000 personnes.

10 octobre  11 octobre ou au  séminaire complet

Ci-joint un chèque au nom d'ASPROM de : \_\_\_\_\_ €\*

Signature obligatoire :

\* Une facture de régularisation vous sera envoyée.

Informations complémentaires en téléphonant au 06 07 02 83 93