



JEUDI 4 JUILLET 2019  
ENSIC NANCY



14<sup>ÈME</sup> JOURNÉE PROMOTION PROCÉDÉS PRODUITS :

## VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

### LIVRET DE LA CONFÉRENCE

- Programme détaillé
- Présentation des intervenants
- Résumé des communications présentées



Jeudi 23 mai 2019  
**APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES PROCÉDÉS  
 DE SÉPARATION DE GAZ PAR MEMBRANES** N°13

Jeudi 21 mars 2019  
**PROCÉDÉS DE PURIFICATION DES PRODUITS BIO-SOURCÉS** N°12

2018

Jeudi 11 octobre 2018  
**QUELLES PERSPECTIVES POUR LES LIQUIDES IONIQUES  
 DANS LES PROCÉDÉS INDUSTRIELS ?** N°11

Jeudi 5 juillet 2018  
**PROCÉDÉS ÉLECTROCHIMIQUES AVANCÉS  
 POUR LE TRAITEMENT DES EAUX** N°10

Jeudi 29 mars 2018  
**PROCÉDÉS ET MATÉRIAUX  
 POUR L'IMPRESSIION 4D** N°9

2017

Jeudi 9 novembre 2017  
**APPROCHES DE MODÉLISATION À DIFFÉRENTES ÉCHELLES :  
 DE LEUR DÉVELOPPEMENT À LEURS APPLICATIONS** N°8

2016

Jeudi 13 octobre 2016  
**NANOPARTICULES : QUELS RISQUES ?  
 QUELLES PROTECTIONS ?** N°7

Mardi 12 juillet 2016  
**PROCÉDÉS HYDROMÉTALLURGIQUES POUR LA RÉCUPÉRATION  
 ET LE RECYCLAGE DES MÉTAUX** N°6

2015

Mardi 24 novembre 2015  
**RECYCLAGE DES MATIÈRES PLASTIQUES, UN DÉFI SCIENTIFIQUE  
 ET ÉCONOMIQUE POUR L'AVENIR DE NOTRE INDUSTRIE** N°5

Jeudi 9 juillet 2015  
**PROCÉDÉS POUR LA BIORAFFINERIE : ENJEUX ET AVANCÉES** N°4

Jeudi 26 mars 2015  
**DU CAPTAGE AUX PROCÉDÉS DE VALORISATION DU CO<sub>2</sub>** N°3

2014

Mardi 25 novembre 2014  
**UTILISATION DE LA CFD EN GÉNIE DES PROCÉDÉS.  
 GESTION DE LA COMPLEXITÉ DES SYSTÈMES** N°2

Mardi 8 juillet 2014  
**PROCÉDÉS HYDROMÉTALLURGIQUES POUR LA RÉCUPÉRATION  
 ET LE RECYCLAGE DES MÉTAUX** N°1

## VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

### Mot d'introduction



PROGEPI et le LRGP ont lancé, début 2014, un cycle de conférences, organisées sous forme de journées scientifiques, à l'ENSIC Nancy.

Ces Journées de Promotion Procédés Produits (J3P) ont pour vocation de rassembler industriels et universitaires afin d'aborder les grands enjeux du Génie des Procédés et d'échanger autour des récentes orientations et avancées industrielles, à partir d'un thème précis.

### 14<sup>ème</sup> Journée Promotion Procédés Produits : VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

Dans des contextes énergétiques et climatiques de plus en plus contraints, les technologies de conversions thermochimiques de combustibles solides (biomasse, déchets) présentent un intérêt stratégique. Le Laboratoire de Réactions et Génie des Procédés (LRGP UMR CNRS 7274) et Progepi organisent à l'ENSIC Nancy la 14<sup>ème</sup> Journée Promotion Procédés Produits (J3P) sur le thème de la « valorisation thermochimique des combustibles solides ». Au cours de cette journée plusieurs conférences (industriels et académiques) et des moments d'échanges seront proposés.

Le développement et le potentiel de différents procédés industriels (Gazéification, Pyrolyse, Liquéfaction) seront présentés par des industriels français afin d'avoir une vue globale du potentiel et des avancées technologiques françaises. Les aspects simulation de réacteurs/procédés, analyse d'impacts environnementaux (ACV) et analyse technico-économique seront également abordés. Une partie de cette journée sera également consacrée à la valorisation et la caractérisation des produits (Biochar), ainsi que la purification des gaz.

## Programme détaillé

### VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

9h00-9h30 **Accueil, remise des badges, café**

9h30-9h45 **Ouverture de la journée - Amphi A**

S1

#### Session 1 Procédés industriels

9h45-10h10 **Production d'énergie renouvelable à partir de biomasse locale, avec la technologie du NOTAR®**  
*Pierre Evrard – Xylowatt SA, Louvain-la-Neuve, Belgique*

10h10-10h35 **Gazéification en cycle combiné de combustibles solides de récupération : retour d'expérience**  
*Lucia Jimenez – Leroux et Lotz Technologies, Eybens, France*

10h35-11h00 **Gazéification de biomasse en lit fixe petite puissance : recherche et expertise au CIRAD**  
*Laurent Van De Steene – BioWooEB, CIRAD, Montpellier, France*

11h00-11h20 **Séance poster & pause-café - Salle A1 (1<sup>er</sup> étage)**

11h20-11h45 **Liquéfaction hydrothermale : Etat des lieux**  
*Anne Roubaud – CEA LITEN, Grenoble, France*

11h45-12h10 **Valorisation matière et énergie des biomasses et déchets par pyrolyse**  
*Philippe Hugeron – Directeur finance et développement, ETIA, France*

12h10-13h30 **Déjeuner - Salle A6 (3<sup>ème</sup> étage) & Visite du lit fluidisé**

## Programme détaillé

### VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

S2

#### Session 2 Caractérisation/Purification

13h30-13h55 **De la biomasse au biométhane 2G : Le projet GAYA**  
*Maxime Hervy – Lab CRIGEN, ENGIE, Saint-Denis La Plaine, France*

13h55-14h20 **Utilisation des produits de pyrolyse en agriculture pour augmenter le stockage du carbone dans les sols**  
*Cornelia Rumpel – CNRS, Thiverval-Grignon, France*

14h20-14h45 **Modélisation des réacteurs et procédés thermochimiques**  
*Guillain Mauviel – LRGP, Nancy, France*

14h45-15h10 **Séance poster & pause-café - Salle A1 (1<sup>er</sup> étage)**

S3

#### Session 3 Evaluation/Procédés

15h10-15h35 **Evaluations prospectives et environnementales de la filière BtL en France**  
*Daphné Lorne – IFP Energies nouvelles, Rueil-Malmaison, France*

15h35-16h00 **Ressources biomasse en France : potentiels, valorisations actuelles et compétitions d'usage**  
*Léa Dieckhoff – EIFER, EDF, Karlsruhe, Allemagne*

16h00 – 16h10 **Conclusions – Perspectives**

## Présentation des intervenants

## VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

### Pierre EVRARD

*Marketing and Sales Manager*

XYLOWATT

*Gazéification de biomasse*

**E-mail :** pierre.evrard@xylowatt.com

**Tél. :** +32 (0)4 79 07 55 08

## BIOGRAPHIE

Mr. Evrard est doublement diplômé de l'UCL en Ingénierie Civile Mécanique (1989) et en Administration Business à l'IAG (1990).

Il a exercé des fonctions de ventes, de business développement et de gestion de projets dans des grandes entreprises européennes (telles que le Groupe Philips) et ces dernières années dans des moyennes entreprises actives dans le secteur des énergies renouvelables.

Il rejoint XYLOWATT en avril 2015 où il dirige les ventes, le département marketing et gère les projets commerciaux de la société avec ses différents partenaires et prospects internationaux. Ses connaissances techniques et son expérience en vente font de lui la personne idéale pour promouvoir la technologie NOTAR® développée par XYLOWATT pour produire de l'énergie renouvelable à partir de déchets de bois.

## PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE À PARTIR DE BIOMASSE LOCALE, AVEC LA TECHNOLOGIE DU NOTAR®

### Pierre Evrard

*Sales and Marketing, XYLOWATT, Belgique*

pierre.evrard@xylowatt.com

## RÉSUMÉ

Depuis 2001, XYLOWATT conçoit, réalise et opère des sites de production d'énergie renouvelable à partir de résidus de bois naturel et recyclé. Cette production d'énergie propre est possible grâce à la technologie de gazéification développée par XYLOWATT: le NOTAR®.

Il s'agit du seul réacteur dans sa gamme de puissance à produire du gaz propre, sans goudron. Combinés à un moteur de cogénération, les sites intégrant le NOTAR® fournissent de l'électricité, de la chaleur et du froid.

La gazéification du bois permet de réduire les émissions CO<sub>2</sub> des unités de production NOTAR®, par rapport aux technologies utilisant des énergies fossiles. XYLOWATT promeut une approche durable en se fournissant en biomasse disponible localement et grâce à la valorisation des co-produits résiduels du processus. Dans une même optique, XYLOWATT répond au défi du bois recyclé pour de nouveaux projets en économie circulaire.

XYLOWATT collabore sur des projets de gazéification à l'international et en Belgique, et fournit des unités « clé en main » dans une gamme de puissance allant de 750kW<sub>e</sub> à 3MW<sub>e</sub>.

## MOTS-CLÉS

*Energie renouvelable, bois naturel, bois recyclé, NOTAR®, gaz propre, gazéification, durable, biomasse.*

## Présentation des intervenants

## VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES



**Lucia JIMENEZ**

*Ingénieur R&D*

*Leroux et Lotz technologies (Eybens)*

**E-mail :** [lucia.jimenez@lerouxlotz.com](mailto:lucia.jimenez@lerouxlotz.com)

**Tél. :** +33 (0)6 28 90 11 41

## BIOGRAPHIE

Après un diplôme d'ingénieur, Lucia JIMENEZ a préparé une thèse, entre 2011 et 2014, au CEA Grenoble en partenariat avec l'université de Lorraine.

Ses travaux ont porté sur le comportement des espèces inorganiques au cours de la gazéification de la biomasse.

À l'issue de sa thèse, elle a travaillé en tant qu'ingénieur R&D, au sein de la société AVENISENSE WIKA TECH qui développe des instruments de mesure des propriétés physicochimiques des fluides industriels.

Depuis juillet 2018, elle a rejoint la société Leroux et Lotz technologies en tant qu'ingénieur R&D en charge du suivi technique de projets collaboratifs R&D dans le domaine de la gazéification.

## GAZÉIFICATION EN CYCLE COMBINÉ DE COMBUSTIBLES SOLIDES DE RÉCUPÉRATION : RETOUR D'EXPÉRIENCE

**Lucia Jimenez, Mazen Al-Haddad**

*Leroux et Lotz technologies, Eybens, France*

[lucia.jimenez@lerouxlotz.com](mailto:lucia.jimenez@lerouxlotz.com)

## RÉSUMÉ

La gazéification des Combustibles Solides de Récupération (CSR) suscite aujourd'hui un intérêt croissant, car elle constitue une alternative aux voies existantes d'incinération permettant de produire un vecteur énergétique, le gaz de synthèse, qui peut être utilisé dans les applications de cogénération.

La centrale de cogénération de SYNNOV DECHETS (IGCC 7MW<sub>e</sub>) valorise de la biomasse et du CSR pour produire de l'électricité et de la chaleur. Le processus de transformation de ces déchets repose sur la technologie de gazéification à l'air. Le gaz de synthèse produit dans le gazéifieur est ensuite traité pour éliminer les particules et les polluants qui y sont présents (H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, goudrons, etc.). Une fois refroidi et épuré de ses polluants, le gaz de synthèse permet d'actionner cinq moteurs à gaz. La vapeur produite par l'installation alimente une turbine pour la production d'électricité.

Plusieurs briques technologiques forment l'ensemble de cette centrale. Leurs caractéristiques techniques ainsi qu'un retour d'expérience issu de la phase de mise en service industrielle seront présentés.

## MOTS-CLÉS

*Gazéification, Combustibles Solides de Récupération (CSR), gaz de synthèse, cogénération, épuration*

## Présentation des intervenants

## VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES



**Laurent VAN DE STEENE**

*Chercheur*

*CIRAD - BioWooEB*

**E-mail :** [steene@cirad.fr](mailto:steene@cirad.fr)

**Tél. :** +33 (0)4 67 59 38 29

## BIOGRAPHIE

Laurent Van de steene est chercheur HDR au CIRAD dans l'unité de recherche Biomass Wood Energy Bioproducts.

Il mène des activités de recherche, de R&D et d'expertise dans le domaine de la gazéification de biomasse depuis presque 20 ans.

Il a coordonné plusieurs projets nationaux et internationaux pour l'installation de procédés industriels et a encadré 10 thèses en lien avec cette thématique.

## GAZÉIFICATION DE BIOMASSE EN LIT FIXE PETITE PUISSANCE : RECHERCHE ET EXPERTISE AU CIRAD

**Laurent Van De Steene**, Jean-Michel Commandré,  
François Pinta, Valentin Huchon  
*BioWooEB, CIRAD, France*  
[steene@cirad.fr](mailto:steene@cirad.fr)

## RÉSUMÉ

L'équipe mène des recherches en gazéification de biomasse depuis plus de 20 ans et s'investit notamment sur la compréhension des procédés à lit fixe co-courant.

Ces technologies, bien adaptées aux petites puissances de par leur simplicité et performances, sont compatibles avec des applications de production d'électricité décentralisée dans les pays du Sud. Par ailleurs, ces réacteurs permettent d'obtenir une bonne qualité du gaz de synthèse qui facilite sa valorisation en aval.

Les travaux de recherche précédents ont abouti à la caractérisation fine des étapes de pyrolyse et de gazéification, à travers des projets d'étude, de développement et de démonstration de la gazéification à lit fixe étagée.

Par ailleurs, l'équipe dispose d'une expertise en évaluation de procédés de gazéification grâce notamment à son expérience en techniques d'analyse et de caractérisation des produits issus de la gazéification.

Et enfin une étude récente nous a permis de quantifier l'influence de l'humidité et du facteur de charge sur les performances d'un gazéifieur commercial.

## MOTS-CLÉS

*Gazéification, biomasse, lit fixe, performance, humidité, facteur charge*



### Anne ROUBAUD

*Ingénieur Chercheur*

*CEA Grenoble / LITEN*

*L2CH- Laboratoire Conversion ressources Carbonées  
par voie Hydrothermale*

**E-mail :** [anne.roubaud@cea.fr](mailto:anne.roubaud@cea.fr)

**Tél. :** +33 (0)4 38 78 04 54

## BIOGRAPHIE

Après des études d'ingénieur HEI (Hautes Etudes Industrielles) à Lille avec une orientation génie chimique, un doctorat à l'université de Lille 1 obtenu en janvier 1999 lui permet de se spécialiser dans le domaine de la cinétique chimique et la chimie de la combustion.

Ses travaux sont appliqués à la thématique de la formation des polluants dans les moteurs à allumage commandés en particulier lorsque ceux-ci sont alimentés avec des carburants riches en hydrocarbures aromatiques.

Par la suite elle a travaillé pendant 4 ans à l'EPFL comme collaboratrice scientifique, toujours dans le domaine de la combustion, mais cette fois en ce qui concerne la réduction des émissions polluantes pour les moteurs de cogénération à gaz naturel et biogaz.

Depuis 2005, elle a intégré le CEA d'abord à Marcoule, comme ingénieur chercheur pour le développement du procédé d'oxydation hydrothermale pour la destruction de déchets organiques toxiques ou dangereux. Cela l'a conduite à développer des procédés pour la valorisation cette fois de diverses ressources, de type biomasse ou résidus organiques et à rejoindre le CEA Grenoble /LITEN en 2010. Depuis ses activités sont essentiellement centrées sur la liquéfaction hydrothermale et la gazéification en eau supercritique de diverses ressources pour la production d'énergie et la chimie verte.

**Anne Roubaud**  
CEA Grenoble, LITEN, France  
[anne.roubaud@cea.fr](mailto:anne.roubaud@cea.fr)

## RÉSUMÉ

La liquéfaction hydrothermale est un procédé qui s'est développé à partir des années 70 dans le contexte des chocs pétroliers. À l'origine il s'agissait de convertir essentiellement des ressources de type bois. Par la suite divers types de biomasse ont été étudiés, et en particulier les biomasses humides de tous types.

En effet, ces ressources contenant une fraction importante d'humidité, sont particulièrement adaptées à une conversion hydrothermale qui utilise l'eau comme solvant et comme réactif. Le principe du procédé est de porter le mélange eau/matière organique en température (entre 250 et 350 voire 400°C dans certains cas) et sous pression (entre 100 et 200 bar voir plus), afin de maintenir l'eau liquide. Dans ces conditions, les propriétés de l'eau permettent de déconstruire les macromolécules qui constituent la biomasse ou la ressource à traiter et de produire une phase organique hydrophobe liquide ou huileuse aux conditions ambiantes. L'huile récupérée peut être par la suite valorisée pour différentes applications, soit énergétiques, soit de récupération de molécules d'intérêt pour la chimie verte.

La valorisation des huiles hydrothermales pour une application carburant nécessite une étape ultérieure de raffinage. Ces dernières années différents procédés ont été développés à l'échelle pilote, démonstrative voire commerciale dans certains cas, pour la valorisation de diverses ressources (micro-algues, bois, résidus agricoles, résidus agroalimentaires, boues, ...), essentiellement pour des applications biocarburants ou énergies. Cependant divers verrous technologiques restent à lever, et la validation de la viabilité économique du procédé reste à faire. Plusieurs projets européens sont en cours pour répondre à ces questions.

## MOTS-CLÉS

*Bio-huile, chimie verte, combustible, carburant, procédé, développement*

## Présentation des intervenants

## VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

### Maxime HERVY

PhD – Ingénieur de Recherche

ENGIE Lab CRIGEN

Lab Biomasse et Biogaz

**E-mail :** maxime.hervy@engie.com

**Tél. :** +33 (0)1 49 22 57 66

## BIOGRAPHIE

Maxime HERVY est diplômé d'un Master Recherche en Génie des Procédés obtenu en 2013, à Polytech Nantes. Il a ensuite effectué une thèse de doctorat dans un consortium universitaire composé des laboratoires RAPSODEE (IMT Mines Albi), GEPEA (IMT Atlantique, Nantes) et Centre des Matériaux (Mines Paris Tech). Ses travaux visaient à développer de nouveaux moyens d'épuration du gaz de gazéification (syngaz) en recyclant les résidus solides de gazéification comme matériaux actifs pour l'épuration du gaz.

Il réalisa également un post-doctorat de 18 mois au sein du laboratoire LRGP de Nancy où il travailla sur la gazéification de déchets (combustibles solides de récupération), et la pyrolyse de biomasse. Ce post-doctorat lui permit également de poursuivre ses activités de recherche dans le domaine de l'épuration du syngaz et de la valorisation des co-produits de gazéification.

En rejoignant le laboratoire de recherche ENGIE Lab CRIGEN en 2018, il est impliqué dans de nombreux projets menés par ENGIE visant à développer la filière industrielle de production de biométhane 2G par pyro-gazéification de biomasse.

## DE LA BIOMASSE AU BIOMETHANE 2G : LE PROJET GAYA

Maxime Hervy, Yilmaz Kara, Marion Maheut, Alessandra Barba

ENGIE Lab CRIGEN

maxime.hervy@engie.com

## RÉSUMÉ

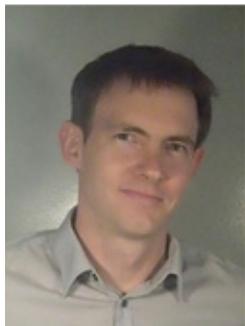
La production de biométhane 2G apparaît comme une alternative incontournable dans les perspectives de transition énergétique. Contrairement au biométhane 1G généré par digestion de biomasse humide, le biométhane 2G est produit à partir de gazéification de biomasse sèche. La biomasse est d'abord transformée en un gaz (appelé syngaz) par un procédé thermo-chimique appelé pyro-gazéification. Ce syngaz est composé majoritairement d'hydrogène ( $H_2$ ) et de monoxyde de carbone (CO), mais contient également des impuretés. Le syngaz doit être nettoyé afin d'éliminer ces impuretés avant d'être converti en biométhane ( $CH_4$ ) par une réaction catalytique appelée méthanation. Le biométhane ainsi obtenu peut être injecté dans les réseaux de gaz naturel, ou utilisé dans des moteurs ou turbines à gaz.

Le projet GAYA lancé officiellement par ENGIE en 2010 a pour objectif de préparer le développement de cette filière biométhane 2G. Impliquant 11 partenaires académiques et industriels, ce projet a permis d'approfondir la compréhension des mécanismes réactionnels mis en jeu lors de chacune des étapes du procédé. Une plateforme technologique unique en Europe a été construite à Saint-Fons (69), et permet de tester à l'échelle semi-industrielle la chaîne procédé. Une campagne expérimentale en cours permettra d'optimiser l'ensemble du processus afin de réduire les coûts de production du biométhane 2G avant l'industrialisation de cette filière.

Le verrou scientifique et technique majeur de cette chaîne de procédé concerne l'étape d'épuration du syngaz préalable à sa conversion en biométhane. Cette présentation vise à exposer les différentes étapes de production de biométhane 2G à partir de biomasse sèche, en exposant également les défis liés à l'épuration du syngaz.

## MOTS-CLÉS

Pyro-gazéification, biométhane 2G, syngaz, épuration des gaz



**Guillaume MAUVIEL**

*Professeur*

*ENSIC / Université de Lorraine*

*LRGP – Axe CITHERE – Equipe Greener*

**E-mail :** guillaume.mauviel@univ-lorraine.fr

**Tél. :** +33 (0)3 72 74 38 57

## BIOGRAPHIE

Guillaume Mauviel est Professeur de Génie des Procédés à l'ENSIC (Nancy), école d'ingénieur pionnière dans le domaine du Génie Chimique.

Il mène ses activités de recherche dans le domaine de la Valorisation Énergétique de la Biomasse et des Déchets au sein du Laboratoire Réactions et Génie des Procédés (UMR CNRS-Université de Lorraine).

Il a travaillé sur des sujets de recherche variés : Gazéification en lit fluidisé de biomasse et Combustibles Solides de Récupération (projets ANR Gameco, ADEME Terracotta, puis ADEME Adelither), Pyrolyse en four tournant (projet LORVER), Pyrolyse de déchets plastiques, Modélisation cinétique de la pyrolyse de la biomasse (projet GAYA) et du PET...

Les partenaires industriels sur ces différents sujets ont été SARP, Suez, Leroux & Lotz, Tiru, EDF, ENGIE.

**Guillaume Mauviel**

*LRGP, CNRS-Université de Lorraine, France*

*guillaume.mauviel@univ-lorraine.fr*

## RÉSUMÉ

Cette communication se focalisera sur la modélisation des réacteurs et procédés thermochimiques. Y seront abordés les principes de la modélisation, les différents niveaux de modélisation (du plus simple, au plus élaboré) et les progrès réalisés récemment dans ce domaine.

Des exemples plus précis seront abordés : modélisation d'un réacteur de pyrolyse à tambour tournant (couplage DEM et Matlab), modélisation d'un lit fluidisé dense de gazéification sous Aspen, modélisation d'un craqueur thermique (CFD avec cinétique radicalaire), modélisation d'un procédé de gazéification comprenant un lit fluidisé et la chaîne de traitement du gaz de synthèse avant valorisation.

## MOTS-CLÉS

*Biomasse, Déchets, Pyrolyse, Gazéification, Modélisation*



**Daphné LORNE**

*Chef de projet Bioénergies*

*Dpt Économie et Évaluations Environnementales*

*IFP Énergies Nouvelles*

**E-mail :** daphne.lorne@ifpen.fr

**Tél. :** +33 (0)1 47 52 74 64

## BIOGRAPHIE

Depuis 2006, Daphné Lorne, ingénieure agronome de formation, est ingénieure économiste à IFP Energies nouvelles, acteur majeur de la recherche et de la formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. De la recherche à l'industrie, l'innovation technologique est au cœur de l'action d'IFPEN, articulée autour de trois priorités stratégiques : mobilité durable, énergies nouvelles et hydrocarbures responsables. Daphné Lorne fait partie du Département Economie et Evaluations Environnementales, où elle est en charge des évaluations transverses des filières biocarburants et, plus particulièrement, évalue leurs conditions de déploiement à courts, moyens et longs termes dans le secteur des transports aux échelles françaises, européennes et mondiales.

Depuis 2009, elle participe au développement d'outils de modélisation prospective des systèmes énergétiques à différentes échelles, et à leur utilisation pour l'évaluation des politiques publiques du secteur des bioénergies. Elle participe également au développement de méthodes d'analyse de cycle de vie conséquente permettant de coupler des analyses économiques et environnementales appliquées aux filières bioénergies. Elle est également impliquée dans la construction des scénarios énergétiques de l'alliance ANCRE, et pour plusieurs feuilles de routes nationales sur les biocarburants terrestres et aériens pour le compte des Ministères du Transport, de l'Environnement et de l'Economie.

**Daphné Lorne**

*Département Économie et Évaluations Environnementales,*

*IFP Énergies Nouvelles, France*

*daphne.lorne@ifpen.fr*

## RÉSUMÉ

La France est aujourd'hui le premier pays producteur de biocarburants pour le transport routier en Europe, fondé sur un marché développé au début des années 2000 et soutenu par une réglementation européenne et nationale en faveur de la réduction des émissions de GES du secteur transport.

Néanmoins les filières actuelles, notamment de production de biodiesel, font aujourd'hui face à une pénurie de matières premières, face à une demande croissante en substituts aux distillats moyens de type gazole et kérosène. La filière BTL, technologie de production de gazole et kérosène de synthèse à partir de biomasse lignocellulosique, se positionne ainsi parmi les solutions d'avenir à moyen terme pour faire face à cette demande tant par la qualité des carburants obtenus que par les bénéfices environnementaux de l'ensemble de la filière.

Différents types d'analyses prospectives, économiques, environnementales, sont en cours de déploiement afin de permettre d'apporter l'aide à la décision nécessaire aux pouvoirs publics et différents opérateurs des filières bioénergies, en vue d'accompagner au mieux le déploiement de ces nouvelles technologies.

## MOTS-CLÉS

*Biocarburants avancés, biogazole de synthèse, biokérosène, transport, énergies renouvelables, réduction des émissions de GES, lignocellulose, transition énergétique*

## Présentation des intervenants

## VALORISATION THERMOCHIMIQUE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

## RESSOURCES BIOMASSE EN FRANCE : POTENTIELS, VALORISATIONS ACTUELLES ET COMPÉTITIONS D'USAGE

### Léa DIECKHOFF

*Ingénieur de recherche*

*EIFER (European Institute for Energy Research)*

*Local multi-energy systems*

**E-mail :** [dieckhoff@eifer.org](mailto:dieckhoff@eifer.org)

**Tél. :** +497 21 61 05 17 18

## BIOGRAPHIE

Ingénieur agronome de formation, Léa Dieckhoff travaille depuis 2009 à l'institut EIFER (European Institute for Energy Research), qui est l'un des centres de R&D du Groupe EDF à l'international, mis en place en collaboration avec l'université de Karlsruhe (KIT) sur les thématiques des systèmes énergétiques locaux, de l'hydrogène, de la transition énergétique et des villes et territoires durables.

Ses domaines d'expertise incluent l'estimation de potentiel d'énergie renouvelable, comme l'éolien et le photovoltaïque en France, ainsi que les bioénergies.

Ses travaux relatifs aux bioénergies portent sur les ressources biomasses (potentiels, durabilité et aspects technico-économiques) et sont conduits dans le cadre de différents projets pour EDF et de projets à financement public (projet ANR GAMECO - Gazéification AMEliorée pour des applications COgénération, projet collaboratif « Biomasse internationale »).

### Léa Dieckhoff

*EIFER (European Institute for Energy Research), Karlsruhe, Allemagne*

[dieckhoff@eifer.org](mailto:dieckhoff@eifer.org)

## RÉSUMÉ

Les bioénergies sont actuellement la première source d'énergie renouvelable en France, principalement pour la production de chaleur chez les particuliers à partir de la combustion de bois.

L'exposé s'attache à décrire les ressources biomasses disponibles diverses, tant par leur origine (forestière, agricole, industrielle, ...), que par leurs caractéristiques (humidité, composition, ...). Il décrit également les usages concurrents dont elles font l'objet en dehors des usages énergétiques (alimentation humaine et animale, maintien de la fertilité du sol, ...) et qui ont un impact sur leur disponibilité et leur coût, ainsi que sur l'acceptabilité des projets de bioénergie.

Ces considérations permettent de déterminer le rôle que pourrait jouer la bioénergie dans l'atteinte des objectifs de production renouvelable fixés par la France.

## MOTS-CLÉS

*Biomasse, potentiel, pré-traitement, coût, valorisation énergétique, compétition d'usage*







**SAVE THE DATE !**  
**VOTRE DERNIER RENDEZ-VOUS J3P**  
**POUR L'ANNÉE 2019**

N°15

Jeudi 28 novembre 2019

**PROCÉDÉS HYDROMÉTALLURGIQUES POUR LA  
RÉCUPÉRATION ET LE RECYCLAGE DES MÉTAUX**

*Pour toute information complémentaire contactez-nous à [j3p@progepi.fr](mailto:j3p@progepi.fr)  
ou consultez notre site web [www.progepi.fr/events](http://www.progepi.fr/events)*