

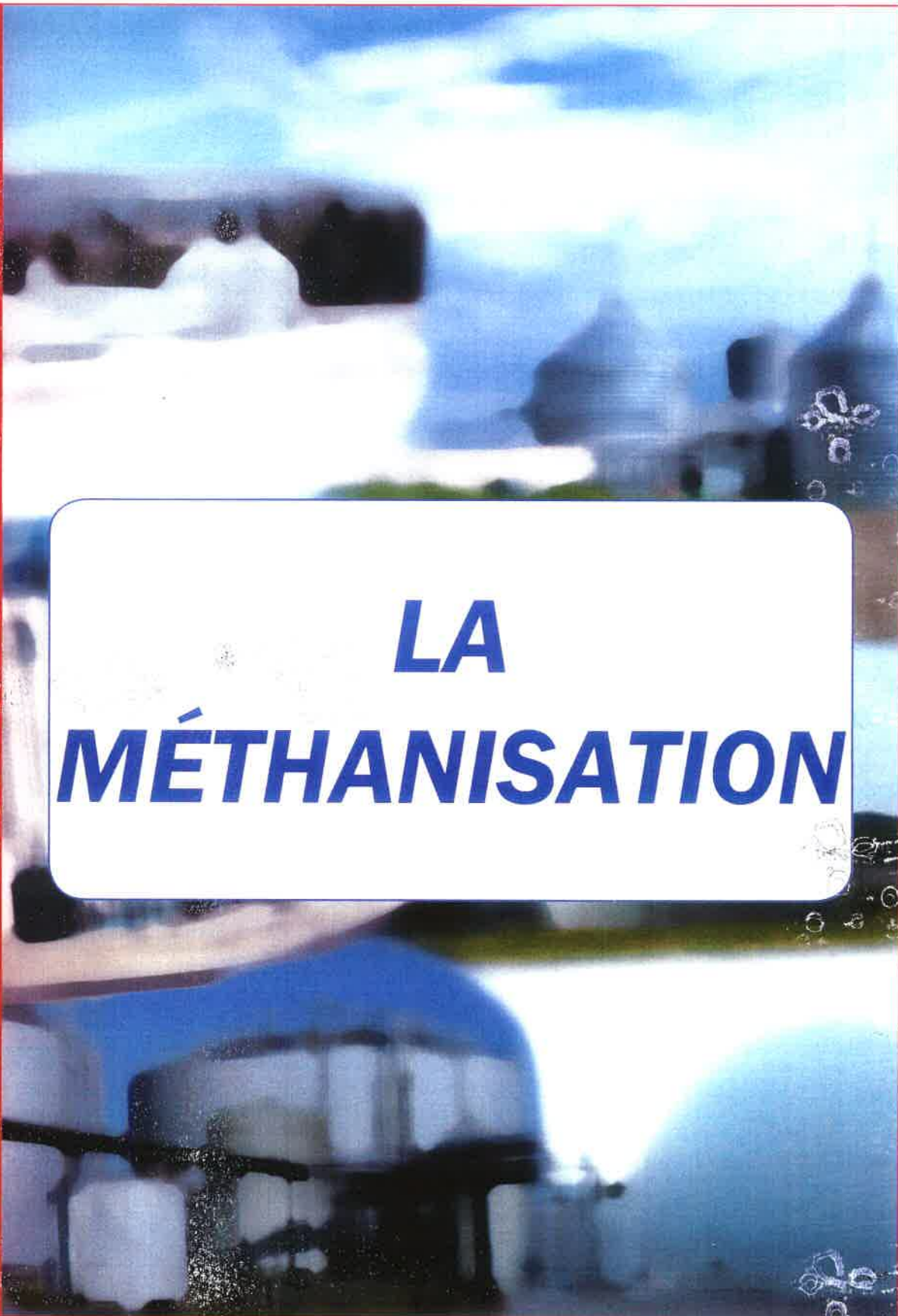


L'EAU, L'INDUSTRIE, LES NUISANCES

Octobre 2013 - ISSN 0355-5016

www.revue-ein.com

LES THÉMATIQUES



LA **MÉTHANISATION**



L'EAU, L'INDUSTRIE, LES NUISANCES

Revue mensuelle

10 numéros par an + 2 hors série

Rédaction - Publicité - Administration

Abonnements

60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris
Téléphone 01 44 84 78 78 - Fax 01 42 40 26 46

Président directeur général
Benoît Johanet

Directeur de la publication
Benoît Johanet

Rédacteur en chef
Vincent Johanet

E-mail: vjohanet@editions-johanet.com

Ligne directe: 01 44 84 78 79

Directeur de publicité
Benoît Johanet

E-mail: bjohanet@editions-johanet.com

Ligne directe: 01 44 84 78 82

Maquette

Marie-Christine Barut

E-mail: mcbarut@editions-johanet.com

Ligne directe: 01 44 84 78 80

Abonnements

François Perrin

E-mail: abonnement@editions-johanet.com

Ligne directe: 01 44 84 78 81

Abonnement 1 an (12 numéros)

France: 132,22 € ht + (TVA 2,10%) 2,78 € = 135,00 € ttc

Étranger: 160,00 €

Prix au numéro

15,67 € ht + (TVA 2,10%) 0,33 € = 16,00 € ttc

Règlements

À l'ordre de la société

Éditions Johanet

La Banque Postale 20041

06601-965079U-020-68

Impression

Imprimerie Nouvelle

45800 Saint-Jean-de-Braye

Routage

Pubadresse Ricoul - 95 Taverny

L'EAU, L'INDUSTRIE, LES NUISANCES

est une publication Éditions JOHANET

Siège social

60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris

Téléphone 01 44 84 78 78 - Fax 01 42 40 26 46

Internet: www.editions-johanet.com

E-mail: info@editions-johanet.com

Distribution

Commission paritaire n° 0314 T 84477

ISSN 0755-5016

Dépôt légal: à parution

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 mars 1957). La direction se réserve le droit de refuser toute insertion sans avoir à justifier de sa décision.

ÉDITIONS
JOHANET

La méthanisation

EDITORIAL

**La méthanisation ...
un marché français
important**

Par René Moletta

3

Par Aude Fourçans,
Cécile Rouillon,
Jérôme Denis,
Anne-Sophie Lepeuple,
Thierry Arnaud et
Emmanuel Cronier

Par René Moletta

MATÉRIELS & SOLUTIONS

4

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**INTRODUCTION
La méthanisation :
aspects généraux**

Par René Moletta

9

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**TEXTE GÉNÉRAUX
Analyse rapide du
potentiel méthane
pour la conduite de
méthaniseurs ;
application à deux
sites industriels**

Par N. Pautremat,
Y. Dudal,
P. Spannagel et
P. Baraton

40

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**INTRODUCTION
Technologies de
la méthanisation
des effluents**

Par René Moletta

15

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**TEXTE GÉNÉRAUX
Cogénération à partir
de stations d'épuration
et de méthaniseurs
agro-alimentaires**

Par Xavier Joly

44

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**INTRODUCTION
Les technologies
de la méthanisation
des résidus solides**

Par Pierre Buffière

19

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**TEXTE GÉNÉRAUX
Ingénierie financière en
méthanisation**

Par Lionel Tricot

27

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**EFFLUENTS
Essai de traitement
du lactosérum pur issu
de la fromagerie pilote
de la ferme caprine
du Pradel par
méthanisation**

Par Pauline Castillon et
Yves Lefrileux

47

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**TEXTE GÉNÉRAUX
Comment l'expertise
de l'INERIS accompagne
l'évolution des
techniques de
valorisation de la
biomasse
et des déchets ?**

Par Sébastien Evanno et
Isabelle Zdanevitch

31

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**EFFLUENTS
Évolution des
installations de
production de biogaz sur
les usines du SIAAP**

Par Michel Riotti

51

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**TEXTE GÉNÉRAUX
F420:
un outil de diagnostic
simple et performant**

35

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**DÉCHETS
Le biogaz
« à la ferme »**

57

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**DÉCHETS
La méthanisation
des solides en unité
compacte, modulaire
et évolutive**

Par Olivier Lespinard,
Nicolas Dotal,
Maurice Nonus,
Pauss André,
Thierry Ribeiro et
Xavier Téterel

62

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**DÉCHETS
Co-digestion de boues
d'abattoir avec des
graisses animales**

Par Orane Gricourt,
Yann Guyot et
Guillaume Fleury

66

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**DÉCHETS
Méthanisation en
deux phases d'un
cactus : résultats d'une
expérimentation sur
unité pilote et projection
industrielle**

Par Matthieu Schmitt,
Baptiste Genin et
Morgan Thomas

69

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**DÉCHETS
Descriptif d'une unité
de méthanisation
de melons**

Par Thomas Morgan

73

THÉMATIQUE MÉTHANISATION

**DÉCHETS
Biogaz Vallée®,
le cluster de la
méthanisation
en France**

Par Dominique Fritz et
Grégory Lannou

76



Cogénération à partir de stations d'épuration et de méthaniseurs agro-alimentaires

Xavier Joly,

Gaseo Technolac - Le Bourget du Lac

Un projet de méthanisation bien mené se doit d'être conçu techniquement et financièrement pour une exploitation durable. Tour d'horizon des points à exiger avant de se lancer...



GASEO - CAMELEON

ABSTRACT

Co-generation from waste water treatment plants and agribusiness digesters.

A well-conducted methanisation project must be designed both technically and financially for sustainable operation. Overview of requirements before taking the plunge...

Dans la phase d'étude d'un projet de méthanisation, l'importance du moteur de cogénération pour produire électricité et chaleur tend trop souvent à être sous-estimée. Ainsi, on oublie que jusqu'à 80 % des recettes d'un

projet de méthanisation peuvent provenir de la cogénération. Entre le dimensionnement de l'installation, la qualité effective du biogaz et les performances d'exploitation, un projet de méthanisation se doit d'être conçu techniquement et financièrement



Moteur de cogénération biogaz en container.

pour une exploitation durable. Tour d'horizon des points à exiger avant de se lancer...

Dimensionner l'installation aux conditions réelles de fonctionnement

Lors de la phase de conception d'un projet de méthanisation, la construction de la cogénération se fait en simultané avec celle des digesteurs. De fait, même avec des simulations de production biogaz très fiables, le dimensionnement de la cogénération n'a pas de référentiel réel sur les quantités futures en biogaz. De plus, la production du biogaz se trouvera en « quasi » flux tendu durant toute la durée du projet. Comme il apparaît difficile de se passer de recettes électriques la première année, le temps d'obtenir les caractéristiques du biogaz en conditions réelles, le dimensionnement de la cogénération et l'observation de la sensibilité économique du business plan sont des priorités absolues.

La qualité du biogaz

Le biogaz de station d'épuration et de méthaniseurs de l'agro-alimentaire bénéficie d'une richesse en méthane élevée, autour de 55 à 65 %. Comparativement, un biogaz issu d'un centre d'enfouissement de déchets aura désormais du mal à dépasser 45 % de méthane. Provenant d'une station d'épuration, ce biogaz sera chargé en siloxanes, dus notamment à la présence de cosmétiques dans les eaux usées. La présence de siloxanes et leur nature abrasive pourront avoir des conséquences lourdes

sur les coûts d'exploitation de moteurs de cogénération : casse de soupapes et de culasses, dommages sur les cylindrées, dégradation de la qualité de l'huile de lubrification. D'un projet à l'autre, de l'hydrogène sulfuré (H_2S) apparaîtra également en quantités variables, provoquant l'acidification de l'huile de lubrification, une détérioration des rejets à l'atmosphère, des dommages sur le système de récupération thermique et sur de nombreux organes du moteur. Si les siloxanes et l'hydrogène sulfuré peuvent difficilement être évités à la source, il est possible de les éliminer par charbon actifs, mais aussi par voie biologique pour l' H_2S . Les charbons actifs sont très efficaces sur le biogaz : ils ne génèrent pas de sous-produits dérivés, mais ils sont chers et sont directement liés à la volatilité des prix des énergies fossiles.

Pour vos mesures de Biogaz : Faites appel au leader Européen !

- Débitmètre
- Analyseur



BINDERENGINEERING
BINDERGROUP

Tél : 01 46 12 04 45

binder@mesa.fr

www.bindergroup.info

Le biogaz de décharge : un exemple à suivre

Quel que soit le moteur de cogénération retenu, il n'existe qu'une expérience limitée en France sur l'exploitation de projets de méthanisation. D'où l'intérêt d'aller observer d'autres biogaz fonctionnant dans des conditions similaires tel que le biogaz issu des centres d'enfouissement des déchets. Du fait du tarif de rachat de l'électricité et en sus des problématiques d'incertitudes de qualité et de quantité d'approvisionnement, ces exploitations n'ont pas d'autres choix que de s'imposer des temps de fonctionnement de 7 500 à 8 000 heures par an pour rester dans un cadre économique favorable au vu de l'arrêté ministériel du 19 mai 2011.



Moteurs de cogénération installés sur le site d'enfouissement de déchets de Chézy(03)

Optimiser les revenus

La performance économique d'un projet de méthanisation sera directement liée aux intrants et au bon fonctionnement du digesteur. En aval, les revenus provenant de la cogénération seront influencés par le système tarifaire : le tarif d'achat de l'électricité varie à la baisse avec l'augmentation de la puissance installée (et non de la puissance produite). Si, de plus, la production de biogaz est en dessous des prévisions, le projet subira la double peine : tarif bas et production électrique plus faible. Le dimensionnement de l'installation aura donc une influence importante sur les revenus.

Le tarif d'achat permet également d'obtenir une prime à l'efficacité énergétique d'un niveau attractif, puisque cette prime peut atteindre 4,22 centimes/kWh (2013). Mais les conditions d'obtentions équivalent trop souvent à la recherche du Graal, car il faut pouvoir valoriser la totalité de la chaleur produite durant toute l'année... hors utilisation pour le digesteur ! Néanmoins, il faut reconnaître le côté incitatif de cette prime. Compter sur les revenus liés à la valorisation de la chaleur nécessite d'être particulièrement attentif dans l'établissement d'un business plan long terme.

Maîtriser les coûts d'exploitation

C'est le maître-mot pour conduire à bien un projet de cogénération à partir de biogaz... L'outil est complexe et nécessite une culture technique multidisciplinaire. Avec des temps de fonctionnement compris entre 7 500 à 8 000 heures annuelles durant 15 ans, il est impératif de se focaliser sur les temps d'arrêts programmés et d'évi-

ter les temps d'arrêts non-programmés. Le niveau de polluant dans le biogaz sera particulièrement déterminant quant aux coûts d'exploitation. Une attention particulière sera portée sur les actions préventives, les délais d'interventions, la préparation de ces interventions, le respect des intervalles de maintenance préconisés sans attendre la panne... ou la casse.

Par ailleurs, un système de monitoring par télégestion préviendra les dérives des paramètres techniques et permettra une surveillance à distance de l'installation 24h/24h (SMS, email) dans le cadre d'un système d'astreinte indispensable. Si le

business plan inclut la prime à l'efficacité énergétique, il faudra être attentif aux équilibres thermiques : débit, régime de températures et puissance thermique délivrée.

L'entretien des équipements thermiques est par ailleurs plus important sur du biogaz. Last but not least, la qualité et les compétences du personnel d'exploitation feront toute la différence.

Outre les quatre points évoqués précédemment, il faudra également être attentif au contrat d'assurance souscrit et bien en définir le périmètre : sur un projet d'une durée de 15 ans, on n'est jamais à l'abri du « gros pépin ». Un courtier sera dans ce cas d'une aide précieuse. Alors, même si le biogaz a le vent en poupe, il conviendra de bien se rappeler que l'exploitation d'une cogénération à partir d'une station d'épuration ou d'un méthaniseur agro-alimentaire ne s'improvise pas. Le principe, simple sur le papier, oblige à s'imprégner dès la conception de toutes les difficultés d'un tel projet pour en assurer de bonnes performances d'exploitation.

Examiné de cette façon, un projet de cogénération biogaz démontrera d'excellentes performances énergétiques, avec des rendements globaux pouvant dépasser 75 %, cela en vaut la peine. ■

Les sources du droit à l'eau en droit international

Marie-Catherine PETERSMANN



Format 16 x 24 cm
130 pages
ISBN 979-10-91-089-07-4
Prix public :
28,00 euros TTC

Ce livre aborde les diverses problématiques qui touchent à la reconnaissance du droit de l'Homme à l'eau potable. Mais s'agit-il d'un droit à la fois contraignant, universel et autonome ?

Pour répondre à cette question, l'auteur passe en revue l'ensemble des sources du droit international, en portant une attention particulière aux divers documents qui ont été publiés au cours de la dernière décennie, depuis l'observation générale n° 15 du Comité des droits économiques, sociaux et culturels, jusqu'à la Déclaration de Rio+20.

Cette analyse détaillée permet de définir la forme, la nature et la portée du droit à l'eau tel qu'actuellement reconnu en droit international. Ces réflexions sur le statut juridique du droit à l'eau en droit international permettent ainsi de faire le point sur les avancées progressives enregistrées par celui-ci en termes de reconnaissance et d'application, tout en relevant les lacunes qui persistent.

➔ www.editions-johanet.com

60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris - Tél. +33 (0)1 44 84 78 78
Fax : +33 (0)1 42 40 26 46 - livres@editions-johanet.com