

À L'@FFICHE

LA LETTRE D'INFORMATION DU CETIAT

SOMMAIRE

LE DOSSIER

• P.2

- Les combustibles renouvelables, des énergies au service de la transition énergétique

INFORMATIONS

• P.13

LES ACTUALITÉS

- Participation du CETIAT au succès d'une solution technique de récupération de chaleur fatale

LES DATES À RETENIR

- Du 20 avril au 8 juin
Webinaires d'ALLICE sur la couverture des risques de financement de l'efficacité énergétique
- Du 7 au 9 septembre
20^e Congrès International de Métrologie à Lyon

POUR VOUS FORMER

• P.15

Doté d'une mission d'intérêt général, le CETIAT a pour vocation de transmettre ses compétences



ÉDITO

L'action climatique et la transition énergétique sont parmi les défis les plus importants de notre génération.

L'objectif est multiple : réduire globalement la consommation d'énergie dans tous les secteurs, remplacer les sources d'énergie conventionnelles par des énergies renouvelables et surtout réduire

rapidement les émissions de gaz carbonique d'origine anthropique en vue de neutraliser ces émissions à l'horizon 2050.

Cela concerne tous les secteurs d'activité, et particulièrement le bâtiment qui contribue pour 40% dans les émissions de gaz à effet de serre.

Dans le bâtiment, les énergies renouvelables se développent, principalement par l'implantation croissante de pompes à chaleur, qui sont particulièrement performantes dans le neuf et dans le cas des rénovations lourdes.

Mais si l'on veut accélérer encore le mouvement, il faut traiter le parc installé et remplacer les générateurs vieillissants dont les performances énergétiques sont très éloignées des standards actuels.

Pour les maisons existantes - et cela concerne la grande majorité du marché du chauffage - les pompes à chaleur 100% électriques ne sont pas toujours la solution idéale, car les installations de chauffage existantes nécessitent souvent une distribution d'eau à température élevée ainsi que des puissances beaucoup plus importantes que celles nécessaires dans le neuf. Les projections montrent que l'essentiel des maisons existantes seront encore en place en 2050. Leurs performances énergétiques seront améliorées mais cela prendra du temps.

Par ailleurs, le tout électrique combiné aux autres usages comme la mobilité électrique va conduire à des pointes dans le réseau électrique induisant d'autres problèmes.

C'est pourquoi nous devons également travailler sur d'autres solutions, comme les hybrides et les chaudières fonctionnant avec des combustibles renouvelables comme le biofioul, le biométhane et l'hydrogène. Ces solutions sont complémentaires pour opérer une transition énergétique accélérée et couronnée de succès.

Pour ce qui est des gaz verts, l'hydrogène, sera complémentaire du biométhane. C'est un vecteur énergétique offrant une grande souplesse tant pour sa production que pour ses usages. Sa mise en œuvre demande plus d'efforts, mais il ouvre beaucoup plus de perspectives. Par exemple, l'hydrogène va favoriser le déploiement d'électricité verte car il contribuera à stabiliser le réseau électrique entre l'offre et la demande. Utilisant les capacités de transport et de stockage du réseau gazier, de plus il va permettre de limiter l'augmentation de capacité des réseaux électriques. Il offre de la flexibilité et de la souplesse.

Vous allez découvrir dans cette lettre un certain nombre de projets relatifs aux biocombustibles, pour étudier leur compatibilité avec les installations neuves ou existantes, ainsi que pour développer le nécessaire encadrement normatif et réglementaire, permettant leur utilisation avec le même niveau de performances et de sécurité que les combustibles conventionnels.

Mais l'expertise, ainsi que les activités du CETIAT, ne se limitent pas au secteur du bâtiment, l'industrie bénéficie aussi de ce travail, par le biais de l'alliance ALLICE permettant la mutualisation des compétences et la construction de projets par l'émergence de partenariats.

Pour finir, je voudrais aussi rappeler les compétences particulières en métrologie que le CETIAT met au service de projets visant à l'amélioration des méthodes de mesure des caractéristiques particulières des biocombustibles.

Par ses compétences et ses moyens d'études et d'essais, le CETIAT joue pleinement son rôle dans l'accompagnement et le soutien de ses ressortissants et plus largement de l'industrie, pour assurer le développement de solutions permettant une transition énergétique sans rupture vers un monde décarboné.

Claude FREYD
Président



LES COMBUSTIBLES RENOUVELABLES, DES ÉNERGIES AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

2050. C'est l'année où la planète est censée arriver à la neutralité carbone pour limiter la hausse des températures. Cette neutralité représente donc l'un des objectifs majeurs de l'Accord de Paris, signé en décembre 2015 par 195 pays, qui ont fait de la lutte contre le réchauffement climatique une cause commune.

Afin d'accélérer la mise en œuvre de l'Accord de Paris, la France a présenté un Plan Climat en 2017 comportant plusieurs thématiques dont « l'encouragement à l'autoconsommation d'énergies renouvelables, comme le biogaz ou l'énergie solaire (...) ».

Les principales orientations pour mettre en œuvre la transition énergétique sont contenues dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) issue de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV).

Pour tendre à la neutralité carbone, l'un des leviers consiste à se passer des énergies fossiles.

En effet, la consommation d'énergie représente près de 70%, en France, des émissions de gaz à effet de serre. Cela signifie que le système énergétique français devra être décarboné d'ici 2050 en faisant appel à d'autres vecteurs ou sources d'énergie comme, entre autres, l'hydrogène, le biogaz et le biométhane, et les biocombustibles liquides.

Dans un contexte d'évolution majeure que représente la transition énergétique, les industriels de l'aéronautique et de la thermique devront faire preuve d'innovation et de capacité d'adaptation à ces nouvelles sources d'énergie.

Depuis sa création en 1960, le CETIAT mène des études visant à faire progresser les techniques et les pratiques dans le domaine de l'aéronautique et de la thermique appliquées aux secteurs du bâtiment et de l'industrie, en s'appuyant sur des compétences et des moyens d'essais et de calcul spécifiques et reconnus.



Neutralité carbone, de quoi parle-t-on ?

La neutralité carbone implique un équilibre entre les émissions de carbone et l'absorption du carbone de l'atmosphère par les puits de carbone (océans, sols, forêts...). Pour atteindre des émissions nettes nulles, toutes les émissions de gaz à effet de serre dans le monde devront être compensées par la séquestration du carbone.

C'est donc tout naturellement, qu'en tant qu'organisme expert, le CETIAT accompagne les industriels dans leur démarche d'innovation par des études d'aide à la conception et à l'optimisation d'équipements et systèmes innovants adaptés aux nouveaux combustibles.

Les trois principales filières de gaz renouvelables

- **La méthanisation** qui utilise des micro-organismes pour décomposer la matière organique - déjections d'élevage, résidus de culture, herbes, issus de l'agriculture ; effluents de l'industrie ; boues de stations d'épuration - ...pour produire un mélange nommé biogaz, composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone.
- **La pyrogazéification** permettant de produire à partir de matière organique un gaz de synthèse appelé syngas (composé principalement de méthane, hydrogène, monoxyde de carbone et dioxyde de carbone). La pyrogazéification concerne principalement les matières ligno-cellulosiques sèches (bois et produits dérivés, pailles, et différents sous-produits ligneux de l'agriculture) ainsi que des CSR (Combustible Solide de Récupération).
- **Le Power-to-Gas (PtG)**, procédé de conversion d'électricité renouvelable en hydrogène qui peut être combiné pour obtenir un gaz de synthèse.

Source : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/france-independante-mix-gaz-renouvelable-010503-synthese.pdf> - Étude « Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? » ADEME

■ L'hydrogène, une alternative aux énergies fossiles

Les propriétés de l'hydrogène permettent plusieurs utilisations : comme carburant dans une voiture, pour produire de l'électricité dans une pile à combustible, et pour produire de la chaleur en utilisation pure H₂ ou mélangé au méthane dans le réseau de gaz.

La décarbonation de l'industrie et du bâtiment peut ainsi passer par l'utilisation de l'hydrogène décarboné pour alimenter les unités industrielles



et les équipements par substitution aux énergies fossiles.

L'hydrogène décarboné n'induisant pas d'émission de gaz à effet de serre participe ainsi pour une part non négligeable à la transition énergétique. Le Power-to-Gas permet de produire de l'hydrogène propre par électrolyse de l'eau à partir d'électricité renouvelable. Cet hydrogène propre peut être injecté dans les réseaux gaziers. Il peut aussi servir à la production de méthane de synthèse, davantage compatible avec l'injection dans des réseaux existants.

« L'agence internationale de l'énergie* (AIE) estime que l'hydrogène décarboné pourrait contribuer à hauteur de 13% au mix énergétique global en 2050, soit une production 10 fois supérieure à celle d'aujourd'hui. »

*source IFP Énergies Nouvelles

Les différents types d'hydrogène

- L'hydrogène **gris** est produit à partir des énergies fossiles (gaz, charbon, pétrole)
- L'hydrogène **bleu** est produit également avec des énergies fossiles mais dont 90% du CO₂ émis est capté et stocké
- L'hydrogène **jaune** est produit par des électrolyseurs alimentés par de l'électricité nucléaire
- L'hydrogène **vert** est produit par des électrolyseurs alimentés par de l'électricité 100% renouvelable.

En juin prochain, la Commission Européenne abandonne le « code couleur » de l'hydrogène pour recentrer sa définition sur l'hydrogène « propre » produit exclusivement à partir de renouvelables ou « bas carbone » pour l'hydrogène produit par de l'électricité majoritairement nucléaire. Cette nouvelle définition devra être traduite lors de la révision du marché carbone en juin 2021.

■ De 20% à 100% d'hydrogène ?



Des recherches et études ont été réalisées pour vérifier l'impact de l'hydrogène dans les réseaux gaziers pour le transport et dans les appareils de chauffage, mais avec une teneur inférieure ou égale à 20%. L'utilisation d'hydrogène pur dans les appareils à combustion a, jusqu'ici, fait l'objet de quelques projets documentaires et de développements de produits (chaudière H₂hydroGEM développée par l'industriel italien Giacomini, brûleur adapté à des mélanges de gaz naturel et d'hydrogène jusqu'à 90%

Une chaudière 100% hydrogène

Depuis 2019, BDR Thermea Group teste une chaudière 100% hydrogène à Rotterdam, aux Pays-Bas, en collaboration avec les communautés locales, les opérateurs de réseau et les fournisseurs d'énergie. Cette chaudière fonctionne exclusivement à l'hydrogène produit par énergie éolienne ou solaire.



développé par l'industriel italien Macchi, brûleur développé par Toyota, chaudières développées par Worcester Bosch et ITM Power au Royaume Uni, BDR Thermea au Pays-Bas, etc.).

Le CETIAT a rédigé un état de l'art sur l'utilisation de l'hydrogène dans les appareils à combustion comprenant notamment l'identification et la présentation didactique des caractéristiques de sa combustion. Un outil a été mis à disposition des industriels pour déterminer tous les paramètres correspondants.

POINT DE VUE

**Fabrice SHOSHANY**

*Directeur Commercial et Marketing
de BDR Thermea*

30 % des émissions mondiales de carbone proviennent du chauffage et de la climatisation des bâtiments. Aussi l'industrie du confort thermique a un rôle majeur à jouer pour la transition énergétique. Conscient de cet enjeu, BDR Thermea a commencé à travailler depuis une dizaine d'années sur la combustion avec des gaz alternatifs dans l'objectif du 0 carbone en 2050.

Quelles solutions développez-vous pour répondre à l'enjeu de la transition énergétique ?

Notre volonté est de proposer un panel de solutions le plus large possible pour aider à l'évolution énergétique. Nous concevons notre stratégie chaudière dans ce sens afin de proposer des chaudières déjà compatibles au mix de gaz (hydrogène, GN) et des chaudières 100% hydrogène. Nous nous inscrivons pleinement dans l'objectif de faire de l'Europe le premier producteur mondial d'hydrogène au travers d'applications que nous avons mises en œuvre comme à Châteauneuf dans la Loire. L'habitat collectif peut être particulièrement concerné, dans le cadre de la rénovation, par l'installation, par exemple, de panneaux photovoltaïques sur le toit. L'énergie produite peut être transformée en hydrogène, lui-même utilisé pour le chauffage et la climatisation des bâtiments. Nous avons installé ce type d'équipements dans notre centre R&D à Bassano del Grappa en Italie. L'hydrogène ainsi produit nous sert à tester et conduire le développement de prototypes de mélanges 100 % hydrogène et hydrogène/GN pour les chaudières. Nous avons créé une chaîne énergétique durable complète.

Par ailleurs, l'ordonnance publiée au JO du 18 février dernier par le gouvernement officialise l'injection possible d'hydrogène renouvelable dans les réseaux et le soutien de l'administration pour le développement du gaz. Nous sommes convaincus que l'avenir est aussi à l'hybridation des solutions. C'est pourquoi nous nous préparons pour la combustion mixte ou même l'hybridation (PAC hybride).

Quelles sont les prochaines étapes que vous envisagez ?

À ce jour, nous avons l'homologation de chaudières domestiques pour les mélanges gaz naturel/hydrogène 20% aux Pays-Bas ce qui est une première en Europe. Des homologations sont en cours pour le reste de l'Europe.

Pour 2021, nous avons la volonté de fédérer un éco système H₂ dans le bâtiment favorisé par l'émergence d'une filière en France, à laquelle nous participons. Nous sommes également partie prenante dans le projet Hy4Heat au Royaume-Uni qui est un programme de validation pour l'application commerciale de l'hydrogène, ainsi que pour des essais sur le terrain dans des pays pionniers en Europe.

Nous travaillons également sur les piles à combustibles, actuellement alimentées au gaz naturel, afin de les faire fonctionner à l'hydrogène pur. Enfin, nous participons au projet européen THyGA qui vise à développer et à communiquer une compréhension détaillée de l'impact des mélanges gaz naturel/H₂ sur les applications. ■

■ Des combustibles “verts” dans les équipements

Les industriels sont conscients que la neutralité carbone s’obtiendra par l’utilisation pérenne de combustibles « verts » dans leurs process et systèmes. Aussi, a-t-on vu fleurir des projets vertueux tel que GRHYD (Gestion des Réseaux par l’injection d’Hydrogène pour Décarboner les énergies) qui intégrait jusqu’à 20% de H₂ dans le réseau de gaz naturel d’un quartier résidentiel de Dunkerque. Le CETIAT a participé à ce projet par des tests en laboratoire sur des chaudières utilisant ce nouveau gaz.



Plus récemment, le CETIAT a lancé un projet d’action collective pour ses ressortissants sur l’utilisation de mélanges de gaz naturel et d’hydrogène dans les chaudières, cofinancé par GRDF et Bulane. En effet, des travaux sont nécessaires pour mieux connaître le fonctionnement des appareils à combustion avec des mélanges contenant jusqu’à 20 ou 30% d’hydrogène, les résultats permettant ainsi de se préparer à un éventuel déploiement de ce combustible dans les réseaux existants. Les résultats de ces travaux donneront un premier aperçu de l’impact de l’utilisation de l’hydrogène dans le réseau de gaz sur des chaudières, ainsi que de leurs performances et de leur endurance.



Les différentes tâches du projet sur le mélange de gaz naturel et d’hydrogène dans des chaudières

- État de l’art
- Veille sur les projets R&D et les opérations de démonstration
- Établissement de fiches consignant les caractéristiques de combustion des mélanges de gaz naturel et d’hydrogène
- Essais de fonctionnement de plusieurs chaudières
- Essais d’endurance

Pendant la durée de ce projet (2020-2023), le CETIAT assure une veille normative et réglementaire et participe également à la normalisation des combustibles gazeux avec de l’hydrogène dans deux Groupes de Travail européens, le CEN TC 109 pour la rédaction des normes pour les chaudières à gaz et le CEN TC 238, pour la rédaction de la norme EN437 applicable sur le gaz naturel et le GPL et qui nécessite un amendement pour l’utilisation de l’hydrogène dans les réseaux.

POINT DE VUE

**Emmanuel Khan**

*Responsable de pôle
Direction Développement GRDF*

Depuis 2007, GRDF est le principal distributeur de gaz naturel en France, assurant l'entretien, l'exploitation et la sécurité du réseau de gaz naturel.

Au fil des décennies, nous verrons certainement disparaître les énergies fossiles au profit de combustibles « verts ».

Le gaz aura sa place dans notre paysage énergétique, sous la forme de gaz renouvelables ou décarbonés (biométhane, H₂, syngaz...)

GRDF accompagne les innovations en matière d'usages du gaz naturel et a donc, tout naturellement, signé dès 2016 une convention de partenariat R&D avec le CETIAT portant sur le développement et la promotion des solutions gaz naturel performantes. Cette convention a fait l'objet d'un avenant pour la période 2019-2021.

Emmanuel Khan revient sur la stratégie de GRDF sur ce sujet et notamment sur l'hydrogène.

Qu'attendez-vous de cette convention ?

L'énergéticien que nous sommes – en tant que distributeur d'énergie – prend sa part pour atteindre l'objectif d'une société décarbonée en 2050.

Au sein de la direction du Développement, nous sommes à l'interface entre les enjeux du gaz – une énergie qui se verdit – et ceux de nos clients et de leurs usages. Nous pensons l'innovation au travers de solutions plus performantes et moins consommatrices d'énergie, et aussi en termes de technologies adaptées aux gaz verts de demain. L'action de R&D de GRDF sur les usages s'appuie sur 4 axes : accompagner l'essor des gaz verts et la décarbonation de l'industrie ; faire du gaz un outil de la rénovation énergétique des bâtiments ; renforcer l'autonomie des territoires et valoriser la complémentarité des énergies.

Sur la plupart de ces sujets, le CETIAT est un acteur de référence et dispose des compétences pour nous accompagner. C'est donc très naturellement que nous avons choisi de collaborer. Les travaux de R&D que l'on confie au CETIAT nous permettent de promouvoir de nouvelles opportunités / innovations auprès de la filière et de « nourrir » les projets que nous menons. De son côté, le CETIAT nous offre la possibilité de participer aux actions collectives et aux projets qu'il mène au bénéfice de la filière. Depuis 2016, nous menons des travaux sur les secteurs résidentiel, tertiaire ou encore sur l'industrie. Sur l'ensemble de ces secteurs, ce que nous apprécions particulièrement, c'est la capacité du CETIAT à réaliser une grande variété de travaux : veille, étude technique, simulation, test labo, test terrain.

GRDF anime un Groupe de Travail sur l'injection d'hydrogène en mélange dans le réseau de GN et l'acceptabilité des parties prenantes pour ces nouveaux usages. Quelles sont vos attentes d'un tel GT ?

Par cette action, nous visons à accompagner l'essor des gaz verts. Contrairement au biométhane, l'hydrogène va modifier les propriétés du gaz de réseau et certains paramètres de combustion. Or, tous ces paramètres sont clés pour le bon fonctionnement en toute sécurité des installations, des appareils et des process utilisant du gaz. Nous avons sollicité 18 organisations professionnelles afin qu'elles se positionnent sur les taux d'hydrogène en mélange acceptables et nous avons invité le CETIAT à participer, afin qu'il puisse leur apporter son expertise technique. Des travaux de veille que le CETIAT avait menés pour GRDF ont déjà permis d'alimenter la réflexion au sein du GT, par exemple dans le domaine de la verrerie et des matériaux de construction. Au cours du second trimestre 2021, nous lancerons des travaux dans le cadre du GT pour lesquels l'expertise du CETIAT sera précieuse.

Comment accélérer la transition vers les gaz décarbonés notamment dans l'industrie ?

Les gaz décarbonés sont naturellement une solution et l'industrie y aura progressivement recours via les garanties d'origine. Pour autant, la meilleure énergie sera toujours celle que l'on ne consomme pas : il est essentiel de placer l'efficacité énergétique et la valorisation de la chaleur fatale au cœur du sujet. Enfin, les solutions de capture et valorisation du CO₂ sont à développer pour permettre à l'industrie de disposer de plus d'outils possible. Sur l'ensemble de ces sujets, nous participons activement aux travaux d'ALLICE (Alliance Industrielle pour la Compétitivité et l'Efficacité Énergétique).

Notre vision 2050 est d'avoir 100% de gaz vert dans les réseaux (schématiquement : 1/3 biométhane, 1/3 gaz de synthèse et 1/3 de Power-to-Gas). Le potentiel est là, l'ADEME l'a démontré dans une étude détaillée en 2017. Il s'agit donc de donner du temps aux filières et de faciliter leur mise en place. Si on regarde la méthanisation, force est de constater que la dynamique est enclenchée avec 201 sites d'injection déjà raccordés, soit 3,6 TWh. Nous sommes en route pour atteindre notre objectif de 12 TWh en 2023 : aujourd'hui le « pipe » de projets est déjà de 26 TWh !

L'industrie peut accélérer cette dynamique parce que les déchets organiques de certains secteurs, dans l'industrie agroalimentaire en particulier, sont la matière première de futurs méthaniseurs. Il en va de même de la filière de pyrogazéification qui a besoin de matière organique sèche. Enfin, pour le Power-to-Gas, il se développera en parallèle de la production d'électricité verte.

Pyrogazéification et Power-to-Gas ont en commun d'introduire de l'hydrogène dans le réseau. Selon l'ATEE (Association Technique Énergie, Environnement), d'ici 2030, une centaine de projets d'injection de ce type devrait voir le jour. La capacité à les injecter dépend donc de la capacité des usages à les accepter ! L'industrie a un rôle déterminant : il s'agit de s'assurer que les process fonctionneront avec des taux progressifs jusqu'à 20%. Cela ouvre la voie à des innovations sur les brûleurs ou encore sur les matériaux des fours.

Pour le 100% H₂, les transporteurs, comme GRTgaz, réfléchissent déjà à la mise en place d'infrastructures 100% H₂, en particulier dans une optique européenne, afin de rapprocher des sites de consommations importants des lieux de production. ■

Le potentiel de la décarbonation de la combustion

La décarbonation de la combustion dans l'industrie passe par différentes voies technologiques dont l'intégration de gaz verts. ALLICE (Alliance Industrielle pour la Compétitivité et l'Efficacité Énergétique) l'a bien compris et se propose d'évaluer, au travers d'une étude, le potentiel technique, économique et de marché des différentes voies de décarbonation de la combustion par le biométhane, le biogaz, le syngaz, l'hydrogène.

Cofinancée par le CETIAT, l'étude portera notamment sur l'identification et la caractérisation des technologies accessibles, celle des contraintes à l'intégration des gaz verts en fonction des différentes filières, ou encore l'analyse technico-économique des différentes voies de décarbonation.

Labellisée projet pilote par l'Alliance Industrie du Futur, soutenue par l'Agence de la transition écologique (ADEME) et par la Direction Générale des Entreprises (DGE) du Ministère de l'Économie et des Finances, l'Alliance **ALLICE**, créée à l'initiative du **CETIAT**, associé au **CETIM**, **CTCPA** et **ENEA**, rejoints en 2020 par le **CTIF** et le **CTMNC** est une structure d'animation dédiée, neutre, facilitatrice d'échanges, qui répond à l'impératif de décarbonation de l'industrie.

■ Biogaz, biométhane et biopropane, des gaz renouvelables

Obtenu à partir de la méthanisation de matières organiques, le biogaz est aujourd'hui considéré comme une énergie renouvelable. Le biométhane, quant à lui, est issu de l'épuration du biogaz afin qu'il soit le plus proche possible du gaz naturel.

La filière de production et d'injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel en France participe à l'effort de la France de réduire les gaz à effet de serre et de remplir l'objectif, stipulé dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), d'atteindre 10% de gaz renouvelables dans les consommations de gaz en 2030.

Pour les industriels fabricants de chaudières, il est impératif de s'assurer que leurs produits neufs ou déjà installés, pour des applications domestiques ou industrielles, soient capables de travailler avec un combustible contenant du biométhane. Ce travail est actuellement réalisé par le CETIAT dans le cadre d'un projet d'action collective cofinancé par GRDF et qui s'attache, entre autres, à maintenir informée la profession concernant l'évolution de la filière biométhane, à réaliser un état de l'art sur les méthodes d'élimination des siloxanes contenues dans le biométhane et à vérifier l'endurance des chaudières à gaz au biométhane avec une concentration donnée en siloxanes.



Le CETIAT s'attache depuis quelques années à accompagner les industriels dans l'évolution du mix énergétique en réalisant différentes missions comme :

- réalisation d'une veille sur l'utilisation de biogaz dans les chaudières domestiques et essais en laboratoire (2019),
- endurance de chaudières fonctionnant au biogaz (2018),
- état de l'art nouveaux combustibles (2013)...

Le biopropane quant à lui, est produit à partir d'huiles recyclées et d'huiles végétales. Son nom de biopropane se justifie par les matières premières utilisées pour sa fabrication, issues de la biomasse. Enfin, sa molécule étant identique à celle du propane standard, cela lui permet d'être compatible avec le réseau de distribution existant et les citernes classiques.

Les siloxanes présents dans certains biométhanés, sont issus de la méthanisation des boues de station d'épuration. Ils pourraient provoquer un encrassement des chaudières et une défaillance de la sonde de détection de flamme.

■ Des moyens d'essais pour un accompagnement efficace

Afin d'accompagner pleinement la filière gaz dans la mutation à venir que sera l'augmentation importante de la part de biogaz et de biométhane dans le mix énergétique français, notamment à travers l'injection de biométhane dans les réseaux de gaz naturel, le CETIAT s'est doté de moyens d'essais propres à réaliser des études et recherches. En 2019 par exemple, un banc d'essai a été conçu et mis en place permettant la génération d'un mélange de méthane et de siloxanes pour des mesures de performances et des essais d'endurance sur des chaudières. Ce mélange alimente les tests d'endurance de six chaudières domestiques, ce qui permettra, à terme, d'avoir une vision précise de l'impact des siloxanes sur les différents types de corps de chauffe commercialisés de nos jours.

Dans le cadre du projet GRHYD, le CETIAT a mis en place des moyens d'essais comme un mélangeur $\text{CH}_4/\text{H}_2/\text{N}_2$. Pour travailler avec l'hydrogène, des bouteilles de stockage ont été installées à l'extérieur du CETIAT munies d'une alimentation sécurisée jusqu'au mélangeur. Un chromatographe gaz a été adapté par l'ajout d'une cellule H_2 et un raccordement du mélangeur au réseau gaz naturel, avec un mélange de méthane (G20 et GN) et hydrogène, est en cours. Enfin, une réflexion est en cours sur un projet intégrant 100% d'hydrogène pour l'alimentation de chaudières.

■ Biocombustible liquide

En 2020, la ministre de la Transition écologique annonçait l'interdiction dès janvier 2022, d'installer des chaudières au fioul dans des logements neufs. Il restait toutefois la problématique des chaudières déjà installées et pour lesquelles le changement de brûleur serait possible mais pas celui du corps de chauffe.

Deux familles de biocombustibles liquides sont susceptibles de répondre aux exigences du décret : les biofiouls constitués d'un mélange de fioul domestique (FOD, d'origine fossile) et d'ester méthylique d'acide gras (EMAG) ou ester méthylique d'huile végétale (EMHV), comme par exemple l'huile de colza et les biofiouls à base d'huiles végétales hydrotraitées (HVO : Hydrotreated Vegetable Oils) pures ou en mélange avec du fioul domestique.

Le CETIAT a élaboré un projet d'actions collectives sur les conditions d'utilisation de biocombustibles liquides susceptibles de répondre à l'objectif environnemental et gouvernemental. Il devrait débiter incessamment.

Abbaye de Tamié

Une expérimentation riche en enseignement

L'abbaye de Tamié en Savoie a été le théâtre d'une expérimentation effectuée entre 2018 et 2019, par le CETIAT financée par ELM Leblanc, et pendant laquelle deux chaudières à condensation ont été installées et instrumentées. Ces dernières fonctionnaient avec du biogaz issu de la méthanisation des effluents liquides venant de la production de fromage de l'abbaye.

L'expérience a permis d'identifier un encrassement régulier des chaudières, le principal facteur de cet encrassement étant la présence de H_2S dans le biogaz.

En 2020, l'expérimentation a été prolongée de trois mois dans le but d'introduire du $FeCl_3$ pour diminuer la teneur en H_2S dans le biogaz, puis d'analyser la composition des dépôts solides formés dans les corps de chauffe...

En conclusion, cette expérimentation a montré que les matériaux utilisés sont adaptés à une utilisation avec du biogaz contenant du H_2S à des teneurs d'environ 250 ppm.

■ Les enjeux métrologiques liés aux nouveaux combustibles

L'utilisation des nouveaux combustibles et leur montée en puissance dans les années à venir, demandent une amélioration du contrôle et de la comparabilité de leur qualité ainsi que la garantie d'un faible niveau d'émissions gazeuses ou particulaires.

C'est ainsi que le projet européen BIOFMET, auquel le CETIAT participe en collaboration avec le LNE, a pour objet de développer des méthodes de mesures rapides, précises et reproductibles pour caractériser des paramètres clés des biocombustibles (cendres, impuretés, capacité calorifique, humidité...). Des méthodes d'échantillonnage seront élaborées, toutes évaluées par les utilisateurs finaux.

Le projet a également pour objectif d'interagir fortement avec des comités de normalisation européens CEN/TC 335 biocombustibles solides et CEN/TC 19 biocombustibles liquides. BIOFMET est financé par le programme EMPIR (Programme Européen de Métrologie pour l'Innovation et la Recherche) de l'EURAMET (association européenne des instituts nationaux de métrologie). Il est également cofinancé par les États participants (Bosnie-Herzégovine, Portugal, Finlande, République Tchèque, Allemagne, Danemark, et France). Enfin, ce projet répond à l'objectif de l'Union Européenne de viser au moins 27 % de biomasse dans le bouquet des énergies renouvelables, renforcé par celui d'inclure, pour les Nations Unies, une utilisation plus efficace de sources telles que la biomasse.

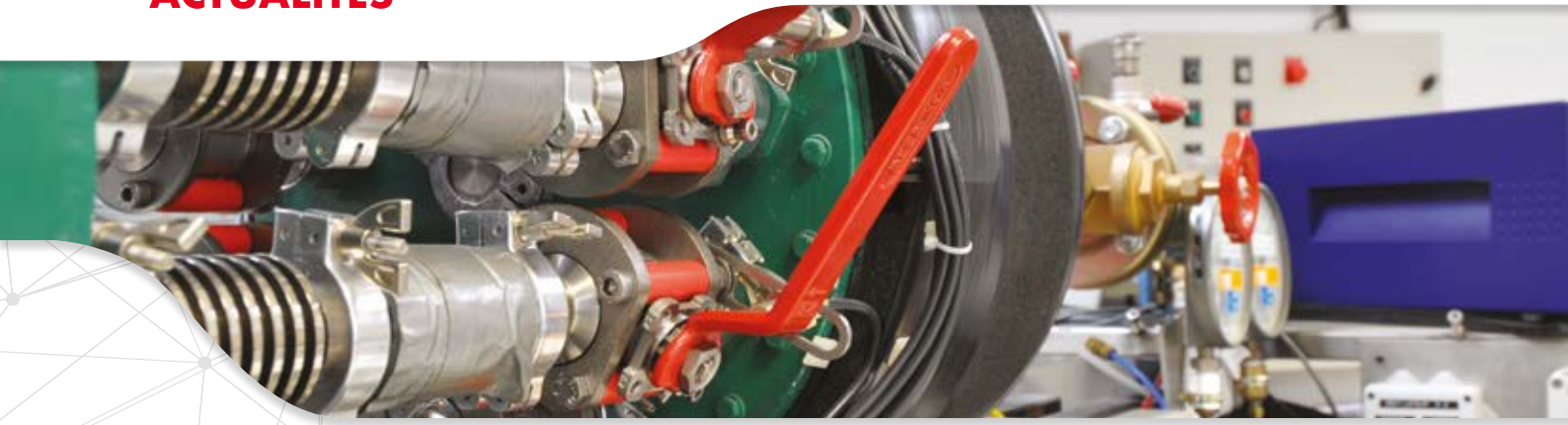
Pour en savoir plus : <http://www.biofmet.eu/about-the-project/>

■ Assurer la transition énergétique, une mission prioritaire pour le CETIAT

Les combustibles renouvelables constituent un élément important voire primordial pour assurer dans les prochaines années la transition énergétique. Mais leur utilisation induit des changements de paradigmes dans leur production et leur usage.

Depuis quelques temps, les fabricants d'appareils à combustion se sont attelés à la problématique d'adaptation de leurs produits aux nouveaux combustibles, accompagnés en cela par le CETIAT qui met à leur service ses compétences, ses moyens d'études et d'essais. Cette démarche s'inscrit pleinement dans sa feuille de route qu'est le Contrat d'Objectifs et de Performance 2020-2023 signé avec l'État et UNICLIMA, dont un des axes majeur est le développement des équipements aérauliques et thermiques à impact carbone réduit. Une affaire à suivre...

ACTUALITÉS



■ Le CETIAT a participé au succès d'une solution technique de récupération de chaleur fatale !

La société SODELEG, producteur d'oignons déshydratés pour l'industrie agroalimentaire, s'est lancée dans une stratégie d'économie d'énergie et de décarbonation de son site de production.

L'entreprise a notamment mis en place un système de récupération de chaleur fatale intégrant une PAC sur les effluents du préchauffeur, placée en amont de quatre condenseurs cycloniques pour refroidir et filtrer ses effluents. Cela a permis de fournir de l'air à 50°C alimentant le four de déshydratation principal via une centrale de traitement d'air. Cette solution technique a été élaborée par la société CLAUGER, en collaboration avec le CETIAT.

Les bénéfices sont notables : gain énergétique de 6 650 MWh/an ; gain d'émissions de CO2 de 1 556 tonnes ; réduction des émissions de COV, des odeurs et du niveau sonore.

Pour en savoir plus :

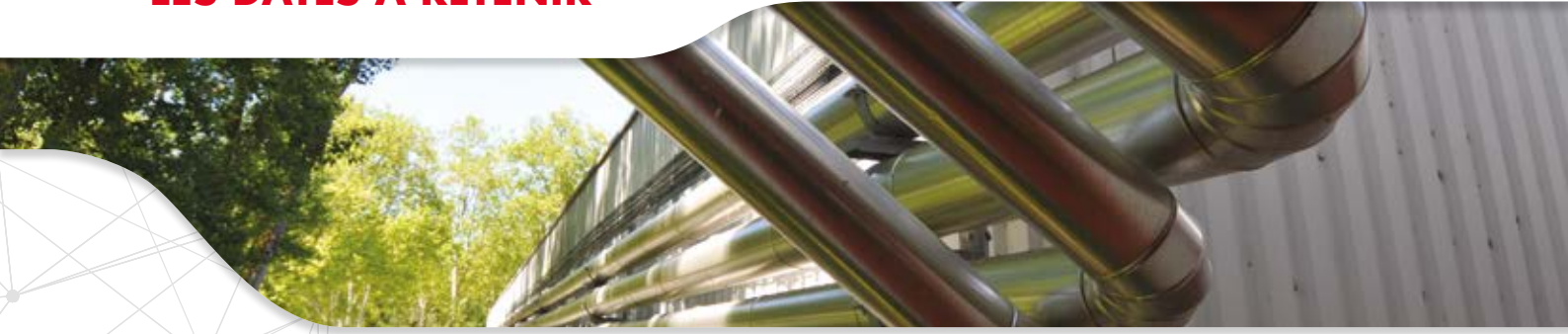
<https://www.youtube.com/watch?v=lEr7aMrUHmc&t=2s>

LES DATES À RETENIR

■ Programme des webinaires Alliance ALLICE sur la couverture des risques de financement de l'efficacité énergétique - Du 20 avril au 8 juin 2021

- **Mardi 20 avril** - Comment réduire les risques de financement ?
- **Mardi 4 mai** - Quels sont les différents montages ? - Focus sur le tiers financement et les sociétés de projet
- **Mardi 25 mai** - Quelles opportunités de financements privés ?
- **Mardi 8 juin** - Les apports des bonnes pratiques opérationnelles

LES DATES À RETENIR



■ Procédés industriels : le programme des webinaires 2021

Afin de permettre aux industriels d'échanger avec les experts techniques du CETIAT sur les procédés de fabrication performants et l'engagement de la décarbonation de leur site, le CETIAT organise des webinaires :

- **Jeudi 20 mai** - Des procédés thermiques plus efficaces - **Chapitre 1**
- **Jeudi 1^{er} juillet** - Une ventilation industrielle plus efficace - **Chapitre 2**
- **Jeudi 23 septembre** - Utiliser les énergies radiantes pour améliorer ses process - **Chapitre 3**

■ CIM 2021 - 20^e Congrès International de Métrologie

- **Du 7 au 9 septembre 2021 - Lyon**

Le prochain Congrès International de Métrologie «In MEASUREMENT we TRUST» aura lieu du 7 au 9 Septembre 2021 à Lyon (France), en partenariat avec Measurement World et Global industrie. Le Congrès est un événement unique en Europe dédié aux bonnes pratiques industrielles et à la R&D appliquées aux processus de mesure, d'analyse et d'essais. Le programme est disponible sur www.cim2021.com.

■ Report du premier congrès biennal Alliance ALLICE

- **21 et 22 septembre 2021 - Paris**

ALLICE, filiale du CETIAT, organise son premier congrès biennal « **Ensemble vers l'industrie bas carbone** » les 21 et 22 septembre prochains.

Créée il y a deux ans, ALLICE a aujourd'hui à son actif plus de 40 adhérents et partenaires, une douzaine d'études collectives, de réalisation de nombreux ateliers techniques et l'initiation de projets collaboratifs porteurs.

Conférences, pitches, retours d'expérience, participation de start-up, PME, ETI, grands groupes et laboratoires innovants constituent le programme de ce premier congrès.



LA FORMATION, UNE DES MISSIONS DU CETIAT

Doté d'une mission d'intérêt général, le CETIAT a pour vocation de transmettre ses compétences et ses expertises aux professionnels de l'aérodynamique, de la thermique, du génie climatique, de l'énergie et de la métrologie.

La formation permet aux professionnels **d'entretenir et de développer leur savoir-faire pour renforcer leur compétitivité.**

Mise ou remise à niveau, acquisition ou actualisation de notions théoriques, apprentissage de méthodologies... sont autant d'objectifs pour les entreprises en recherche constante de marges de progrès, que les formations du CETIAT aident à atteindre.

Les parcours pédagogiques mis en place par le CETIAT offrent aux stagiaires la possibilité de mettre en pratique leur apprentissage grâce à des cas concrets.

Des travaux pratiques sur des plateformes pédagogiques permettent aux stagiaires de réaliser des travaux pratiques et des exercices d'application sur divers équipements du génie climatique. L'équipe pluridisciplinaire de formateurs du CETIAT a une connaissance pointue des applications et des équipements qui font l'objet de formations.

■ Nouvelles formations 2021

- **En chauffage, combustion et eau chaude sanitaire (ECS)**
 - Déperditions de base des bâtiments : calculs thermiques
 - Chaufferies : réglementation, diagnostic et optimisation
 - Circuits hydrauliques - Réglages et équilibrage



- **En industrie : procédés et management de l'énergie**

- Pompes à chaleur et récupération d'énergie thermique dans l'industrie
- Optimisez vos utilités de production de chaleur
- Optimisez vos utilités de production de froid

- **En énergies renouvelables et performance énergétique des bâtiments**

- RE2020 : réglementation thermique et environnementale

- **En mesures et métrologie**

- Bases de la mesure en électricité
- Mesure de puissance électrique associée à l'aérodynamique
- Mesures dynamiques : évaluer les incertitudes de mesure en temps réel

Les essentiels de la thermographie infrarouge. Applications aux bâtiments, à la recherche, au développement et au contrôle

Les fondamentaux de la métrologie légale

Gestion des risques appliquée aux dispositifs médicaux

Fondamentaux de la norme ISO 17025 vs 2017. Comprendre l'approche, les principes et l'intérêt de la norme

■ **Les parcours de formation en aérodynamique, thermique, énergie, acoustique et métrologie.**

Maîtrise de l'énergie et thermique industrielle

Énergies renouvelables et performance énergétique des bâtiments

Climatisation, pompes à chaleur et thermodynamique

Chauffage, combustion et eau chaude sanitaire

Aérodynamique, ventilation, filtration

Électricité appliquée au génie climatique

Acoustique

Métrologie et mesures



Les chiffres clés de la formation au CETIAT (chiffres 2020)

3 869 heures de formation

198 stagiaires

27 stages réalisés sur 77 proposés

31 sessions réalisées sur 111 proposées.

7 nouveautés

2 formation PROREFEI
avec 19 sessions

Le CETIAT propose des formations sur catalogue inter ou intra entreprise ainsi que des formations sur-mesure.

Pour en savoir plus consultez
www.formation.cetiat.fr



Pour vous inscrire

Tous les parcours de formation sont accessibles sur notre site www.formation.cetiat.fr



- **Directeur de la publication :** Bernard Brandon
- **Comité de rédaction :**
Pierre Claudel - Christophe Debard - François Durier - Alain Gévaudan
- **Rédactrice en chef :** Fabienne Tracou

- **Crédits photos :** CETIAT et CAPCROSS
- communication@cetiat.fr
- +33 (0)4 72 44 49 00 - Villeurbanne

Retrouvez nous aussi sur  