

énergie^{Plus}

MAÎTRISER L'ÉNERGIE DURABLEMENT

15 JANVIER 2023

697

15 ÉNERGIE & CLIMAT

La géothermie de surface attend un plan ambitieux

Rédaction

- Tél : 01 84 23 75 98
- E-mail : energieplus@atee.fr

- Directeur de la publication : Nicolas Fondraz
- Rédacteur en chef : Clément Cygler (75 92)
- Rédacteurs : Olivier Mary (75 95)
Léa Surmaire (75 98)
- A participé à ce numéro : Philippe Bohlinger
- Secrétaire de rédaction : Léa Surmaire (75 98)
- Diffusion-abonnements : Alexandre Giroux (01 46 56 35 40)
a.giroux@atee.fr
- Photo en couverture : © Celsius Energy

Publicité

- Société ERI
- Tél : 01 55 12 31 20
 - Fax : 01 55 12 31 22
 - regieenergieplus@atee.fr

Abonnement

- 20 numéros par an
- Tél : 01 46 56 35 40
 - France : 170 € (16,50 € à l'unité)
 - Étranger : 188 € (21 € à l'unité)



© ATEE 2023

Membre du Centre français
d'exploitation du droit de copie
www.cfcopies.com

Tous droits de reproduction réservés.
Les opinions exprimées par les auteurs
dans les articles n'engagent pas
la responsabilité de la revue.



(Association régie par la loi 1901)
Représentant légal : Nicolas Fondraz

Conception graphique :
Olivier Guin - be.net/olivierguin



Imprimerie CHIRAT
744 route de Ste-Colombe
42540 St-Just-la-Pendue
Tél : 01 44 32 05 53
www.imp-chirat.fr

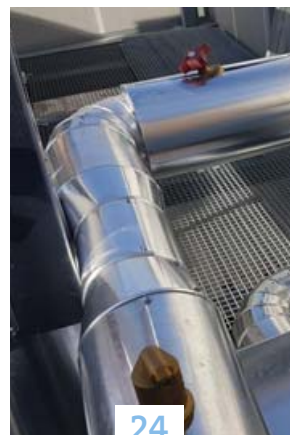
Dépot légal à parution.
Commission paritaire n°0526 G 83107



8



15



24

Infos pros

- 4 À lire, Telex.
- 5 En bref. Rendez-vous ATEE. Nominations. Agenda.
- 6 En bref
- 8 **Le bond inattendu des émissions de méthane expliqué**
- 9 Une augmentation de 85 % d'EnR dans les cinq prochaines années
- 10 Prix des énergies
- 11 50 000 m² de PV autour et sur le toit du stade de L'OL
- 12 Veille réglementaire

Énergie & Climat

- 14 En bref
- 15 **La géothermie de surface attend un plan ambitieux**
- 20 Une installation de gazéification hydrothermale en Suisse

Certificats d'économies d'énergie

- 22 En bref
- 23 Co-construire une logistique urbaine durable
- 24 **Haribo, c'est beau l'économie !**
- 27 Fiches explicatives : « Covoiturage courte et longue distances »

30 Répertoire des fournisseurs



2022 : symbole du climat futur

Clément Cygler, rédacteur en chef

Marqués par des records de température, les premiers jours de 2023 sont dans le prolongement de l'année 2022. Cette dernière est, selon Météo France, la plus chaude jamais mesurée en France métropolitaine. Jalonnée par de nombreuses vagues de chaleur, 2022, avec une moyenne de 14,51 °C, détrône aisément 2020, de plus de 0,4 °C. « *Huit des dix années les plus chaudes depuis le début du xx^e siècle sont postérieures à 2010* », a également souligné l'institut. Ensoleillement exceptionnel, déficit de précipitations important, sécheresse des sols longue et étendue ne se sont par ailleurs pas limités au territoire français... À l'échelle de l'Europe, de nombreux pays (Allemagne, Espagne, Italie, Belgique, Suisse, Irlande, Slovaquie) ont également enregistré leur année la plus chaude. Une liste

qui devrait logiquement se rallonger lorsque les derniers instituts météorologiques nationaux auront terminé le traitement de leurs données.

Comment peut-on encore s'étonner aujourd'hui des « *effets spectaculaires de la crise climatique* » ? Rapports et études de nombreux scientifiques, notamment ceux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), n'ont pourtant cessé de le prédire depuis plus d'une décennie. Ces conditions climatiques extrêmes et leurs impacts risquent désormais de se répéter de plus en plus fréquemment, et ce malgré les actions entreprises. « *Illustration du changement climatique, l'année 2022, très chaude dans le climat actuel, pourrait devenir la norme en France au milieu du xxi^e siècle* », avertit Météo-France.

ENTREPRISES ET ACTEURS PUBLICS CITÉS DANS CE NUMÉRO

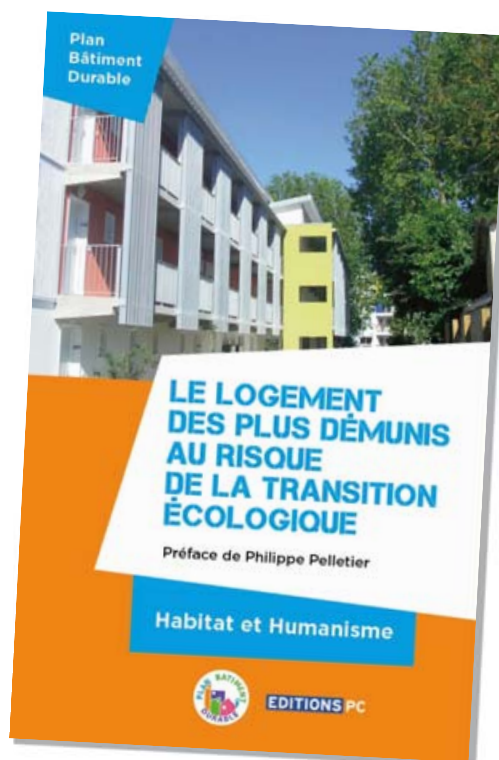
ADEME	16, 17, 18, 22, 23	CEREMA	16, 23	ESTACA	5	LHYFE	14	SIEMENS ENERGY	14
AFPG	17	CHRISTIAN AID	14	EUROBSERV'ER	7	LLC & ASSOCIÉS	6	SMURFIT KAPPA	14
AIE	9	CNRS	6, 8	FONDASOL	17, 18	LOGISTIC LOW CARBON	23	TECSOL	6
AXIMA	24, 25	DGEC	16, 23	FRANCE GÉOÉNERGIE	16	NANTES MÉTROPOLE	23	TERÉGA	5
ARVERNE	18	DLR	14	GLOBAL ENERGY MONITOR	7	OL	11	TREATECH	20, 21
ATEE	22	ÉCOLE FRANÇAISE DE FORAGE	18	GRDF	5	PAUL-SCHERRER-INSTITUT	20	UMGCCP	5
BEI	6	ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE	20	GREENFLEX	6	PNUE	9	UNIVERSITÉ DE PÉKIN	8
BRGM	16, 18	ENAGAS	5	GRETA-CFA MIDI-PYRÉNÉES OUEST	18	REN	5	UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES	8
CEA	8	ENGIE SOLUTIONS	14, 16	GRTGAZ	5	ROZO	23	UNIVERSITÉ PAUL SABATIER TOULOUSE III	6
CELCIUS ENERGY	16	ENVIRONMENTAL DEFENSE FUND	14	HARIBO	24, 25	S&P GLOBAL PLATTS	14	VALOEN	6
CENTRAX	14	EQUANS	16, 24, 26	LCP DELTA	5	SCHAEFFLER	14	VINCI CONSTRUCTION	16

À lire

Le logement des plus démunis au risque de la transition écologique

Habitat et humanisme, PC Éditions, 64 pages, 10 euros

Le secteur du bâtiment représente 44 % de l'énergie consommée en France, loin devant celui des transports (31 %). Chaque année, il émet plus de 123 millions de tonnes de CO₂. Réduire sa consommation énergétique représente donc un enjeu environnemental majeur. C'est également un défi économique important mais surtout, avec 10 à 15 % des ménages en situation de précarité énergétique, un enjeu social de premier plan. Développer un parc de logements présentant des performances énergétiques satisfaisantes à des coûts compatibles avec de très faibles revenus, est ainsi un défi que doivent relever en collaborant les bailleurs sociaux ou privés, les associations et la puissance publique. Pour y parvenir, cet ouvrage rédigé par un collectif d'auteurs appartenant au mouvement Habitat et Humanisme avec l'appui de plusieurs grands témoins extérieurs, peut leur donner quelques pistes. Il répond à quelques questions essentielles que ces entités peuvent se poser : Quels outils pour rénover ou construire des logements abordables intégrant les contraintes du développement durable ? Quels modèles économiques utiliser et inventer ? Comment donner aux populations les plus fragiles les moyens d'être acteurs de leur propre transition écologique ?



Rétrofutur : une autre histoire des machines à vent

Philippe Bruyerre, Bookelis, 224 pages, 28 euros

Les éoliennes ont connu un essor considérable dans le monde au cours des dernières décennies. Cette technologie qui a émergé au Danemark pendant les années 1980 avec des machines de 10 à 15 kW a depuis totalement changé d'échelle. Certaines éoliennes ont atteint depuis des puissances de plus de 6 MW et sont devenues une solution importante dans la lutte contre le réchauffement climatique dans de nombreux pays. Cet ouvrage propose un retour sur l'histoire de ces installations, et cela bien avant leur développement récent. Il revient sur les « machines à vent » anciennes développées au cours des siècles et démontre que les éoliennes d'aujourd'hui ne sont qu'une infime part d'une longue recherche de domestication des vents, que de multiples autres technologies ont été délaissées, à tort pour certaines, à raison pour d'autres.

TÉLEX

/// Les gestionnaires de réseaux de transport de gaz français, espagnol et portugais, **GRTGAZ**, **TERÉGA**, **ENAGAS** et **REN** ont signé un protocole d'accord pour le projet H2MED. Le développement de celui-ci est le premier pilier de la dorsale européenne de l'hydrogène /// L'Union des métiers du génie climatique, de la couverture et de la plomberie (**UMGCCP**) et **GRDF** ont signé un partenariat de trois ans pour accompagner les artisans chauffagistes et promouvoir l'usage du gaz et des gaz verts dans les logements, en construction neuve comme en rénovation /// L'**ESTACA** proposera à partir d'octobre 2023 sur son campus de Paris-Saclay, un master spécialisé « Mobilités décarbonées et nouvelles énergies » /// Selon le cabinet **LCP DELTA**, anciennement **DELTA-EE**, 72 000 points de recharges ouverts au public sont aujourd'hui installés en France, soit 28 % de moins que ce que le Gouvernement avait annoncé ///

En bref

Le Plan France Relance plus ou moins efficace

Le Comité d'évaluation du Plan France Relance vient de rendre son deuxième rapport. Il se penche sur une douzaine de mesures, dont la rénovation énergétique des bâtiments des collectivités locales ou des logements, le soutien aux véhicules propres, l'aide à l'hydrogène décarboné ou à la décarbonation de l'industrie. Concernant la rénovation des bâtiments publics, une enveloppe de 1,3 milliard d'euros a été mise en place. Au total, 6 212 projets de rénovation ont été retenus. Les bâtiments scolaires sont les principaux bénéficiaires : ils représentent 63 % de l'enveloppe totale. La grande majorité des subventions sont allées à des projets pour lesquels les économies annoncées sont substantielles : 85 % d'entre eux ont entraîné des économies d'énergie d'au moins 20 %. Le Comité est assez critique concernant MaPrimeRénov', pointant notamment la difficulté à évaluer le dispositif. « *La contribution de MaPrimeRénov' aux trajectoires de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de consommations énergétiques ne peut pas être estimée précisément [...] car ni la source d'énergie initiale ni la superficie du logement ne sont précisées dans les dossiers de demande de subventions. En outre, et surtout, sans données de consommation réelle, après travaux, il n'est pas possible d'évaluer l'efficacité de la rénovation, ni même l'ampleur de l'éventuel effet rebond* », estime le rapport. En outre, le dispositif soutient surtout des rénovations mono-gestes avec 83 % des dossiers validés en 2021. Les rénovations globales ne représentent que 0,3 % de ces dossiers. Concernant le soutien aux véhicules propres, le Comité estime que la hausse observée de leurs parts de marché n'est pas forcément corrélée à l'augmentation temporaire du bonus de 1 000 euros (ou de 2 000 euros pour les véhicules hybrides) octroyée par le plan de relance. Les 1,2 Md€ d'aides dévolus à la décarbonation de l'industrie paraissent plus efficaces. Ils ont déjà permis de soutenir, via les appels à projets (AAP) Indusee et Decarbind, 140 lauréats pour un montant de subventions de 553 millions d'euros. Cela devrait empêcher le rejet de 2,7 MteqCO₂ par an. Quant à l'AAP en faveur de la production de chaleur bas carbone (BCIAT), il a donné lieu au versement de 449 M€ de subventions à l'investissement pour 89 projets évitant 1,56 MteqCO₂ par an. Enfin, concernant les 2 Md€ destinés à l'essor de l'hydrogène décarboné qui s'articulent autour de quatre dispositifs distincts* et qui misent sur l'électrolyse, le Comité met en exergue un point de vigilance. « *Elle ne pourra être mise en œuvre en France, massivement et dans des conditions concourant effectivement à la décarbonation, qu'à la condition d'avoir très fortement développé les productions électriques décarbonée* ». Et la France en est loin.

* AAP « Écosystèmes territoriaux hydrogène » et « Briques technologiques et démonstrateurs hydrogène », Projet important d'intérêt européen commun « Hy2Tech » ainsi que le mécanisme de soutien à la production d'hydrogène décarboné



Rendez-vous ATEE

Retrouvez les programmes de ces manifestations sur www.atee.fr

Contact : Carine Fadat / Margot Henault : 01 46 56 35 41
Inscriptions en ligne obligatoire sur <https://atee.fr/evenements>

Événements régionaux

ATEE OCCITANIE

24 janvier — 10h30 à 12h

Webinaire : « Financement de la transition énergétique et environnementale (TEE) »

ATEE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

31 janvier — 10h à 11h45

Webinaire : « Les CEE dans un contexte énergétique tendu ! »

Nominations

- **Élisabeth Tatreux** est depuis le 3 janvier la nouvelle déléguée générale du Club C2E de l'ATEE.
- **Luc Budin** rejoint l'ATEE en tant que nouveau délégué général du Club Biogaz.

Agenda

27 AU 30 JANVIER — MONTBÉLIARD

→ **14^e Salon habitat & économies d'énergie**
<https://citevents.fr/salon-habitat-economies-energies-montbeliard>

1^{er} ET 2 FÉVRIER — PARIS

→ **Hyvolution**
<https://paris.hyvolution.com/fr/evenement>

8 ET 9 FÉVRIER — NANTES

→ **BIO 360**
www.bio360expo.com/

9 FÉVRIER — PARIS

→ **EnerJ-meeting**
www.enerj-meeting.com/

Un soutien de la BEI pour la rénovation énergétique strasbourgeoise

La Banque européenne d'investissement (BEI) s'est engagée aux côtés de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg sur plusieurs axes de la transition énergétique. La signature d'un premier contrat de financement, avec un prêt de 95 millions d'euros sur 25 ans, devrait permettre de reconstruire et de rénover plus d'une vingtaine d'écoles maternelles et primaires, quatre gymnases et la Maison sport-santé. Une forte composante de performance énergétique et d'adaptation au changement climatique est attendue dans ces différents projets. La BEI va également accompagner l'Eurométropole de Strasbourg dans la rénovation énergétique de ses 1 700 bâtiments à travers le programme Elena, dédié aux projets locaux d'efficacité énergétique. Des investissements à hauteur de 100 M€ pour améliorer la performance énergétique des bâtiments sont prévus entre 2023 et 2028 dans le cadre de ce dispositif européen.

Après des mois de débats, l'accord européen sur le plafonnement du prix du gaz conclu



Malgré l'opposition de la Hongrie et l'abstention de l'Autriche et des Pays-Bas, les ministres de l'Énergie de l'Union européenne se sont mis d'accord sur un mécanisme de plafonnement du prix de gros du gaz. À partir du 15 février, les prix du gaz seront plafonnés s'ils dépassent 180 euros par MWh pendant trois jours ouvrables consécutifs et si la différence avec les prix mondiaux du GNL dépasse 35 €/MWh sur cette même période. Cette mesure est destinée à « éviter la flambée des prix » et « ses effets négatifs sur l'économie ». Toutefois, devant l'inquiétude de certains États, différentes conditions et mesures de protection ont été intégrées afin de désactiver automatiquement ou de suspendre le mécanisme, notamment en cas de perturbations imprévues.



Une fonte des glaciers supérieure aux prévisions

Selon une nouvelle étude publiée dans la revue Science, la perte de masse des glaciers s'accélère. L'équipe internationale composée entre autres de scientifiques du CNRS et de l'Université Paul Sabatier Toulouse III estiment que cette perte sera de 14 à 23 % plus importante que celles évaluées dans les précédentes projections, notamment dans le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). Les petits glaciers, inférieurs à 1 km² et en majorité sur notre planète, sont voués à s'effacer quel que soit le scénario retenu. En prenant en compte une trajectoire de +1,5 °C d'ici 2100, 49 % des glaciers du monde sont malgré tout appelés à disparaître, entraînant une hausse de 9 cm du niveau de la mer. « Si l'augmentation des températures atteignait les 4 °C, petits et gros seraient touchés et 80 % des glaciers seraient alors amenés à disparaître, avec une élévation du niveau des mers de 15,4 cm », indiquent les auteurs. Pour parvenir à ces résultats, le calibrage du modèle mathématique a été amélioré et intègre les données de chacun des 200 000 glaciers présents sur Terre. De plus, il prend désormais en compte des processus jusqu'alors non inclus, tels que « les pertes de masse liées au vêlage d'icebergs et l'effet d'une couverture de débris en surface du glacier ».

CirculEnergies : la transition énergétique au programme des ZAE

Dans le cadre du programme européen Life, un nouveau projet vient d'être lancé afin d'engager les zones d'activité économique (ZAE) dans une démarche de transition écologique bas carbone et résiliente. Baptisé CirculEnergies, il devrait fournir des solutions clés en main aux PME/PMI présentes sur ces zones. Les acteurs concernés (collectivités et entreprises) pourront bénéficier d'un accompagnement sur l'ensemble des étapes d'un projet (identification, développement, financement, réalisation et suivi), ainsi que sur la globalité des enjeux énergétiques (sobriété, efficacité énergétique, production d'EnR, services bas carbone). Le projet est porté par GreenFlex, Tecsol, LLC & Associés et Valoen.

MACF, un nouvel instrument de lutte contre les fuites de carbone

Mi-décembre, les députés européens sont enfin parvenus à un accord provisoire pour mettre en place un mécanisme européen d'ajustement carbone aux frontières (MACF). Celui-ci sera institué pour aligner le prix du carbone payé pour les produits de l'Union européenne fonctionnant dans le cadre du système communautaire d'échange de quotas d'émission (SEQE) avec celui des marchandises importées. Les entreprises qui importent dans l'UE seront tenues d'acheter des certificats MACF afin de compenser cette différence et rendre plus équitables les conditions de concurrence entre producteurs. Le nouveau mécanisme sera à partir du 1^{er} octobre 2023, « applicable au fer et à l'acier, au ciment, à l'aluminium, aux engrais et à l'électricité, comme le propose la Commission européenne (CE), et étendu à l'hydrogène, aux émissions indirectes -dans certaines conditions-, à certains précurseurs ainsi qu'à certains produits en bout de chaîne comme les vis, les boulons et les articles équivalents en fer ou en acier ». Une période de transition pendant laquelle les obligations de l'importateur se limiteront à la déclaration, devrait toutefois être observée. Avant la fin de cette période, la CE évaluera si le champ d'application du MACF peut être étendu à d'autres biens présentant un risque de fuite de carbone, notamment les produits chimiques organiques ou les polymères.

Les projets européens de GNL en contradiction avec les objectifs climatiques

En réponse aux problèmes d'approvisionnement en gaz russe, les pays européens prévoient de plus que doubler la capacité des terminaux d'importation de gaz naturel liquéfié (GNL), selon une nouvelle étude de Global Energy Monitor (GEM).

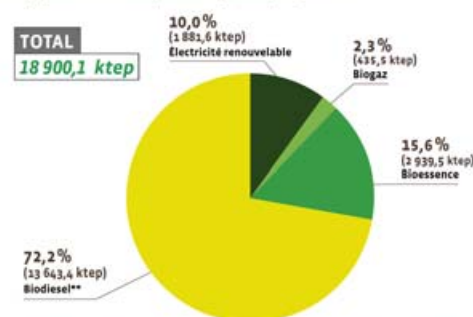
En prenant en compte tous les projets annoncés depuis février, 26 nouveaux terminaux de regazéification et une capacité supplémentaire de 195 milliards de m³ par an devraient être mis en service entre 2022 et 2026. À titre de comparaison, la capacité installée avant le déclenchement de la guerre était de 164 m³ par an. « Beaucoup de temps, d'argent et la suppression des garde-fous environnementaux ont été consacrés au grand pari de hausse de la capacité de GNL en Europe cette année », a déclaré Greig Aitken, directeur de projet à Europe Gas Tracker. « Avec tous ces nouveaux projets, les objectifs climatiques de l'Europe seront ainsi mis en péril ». En vertu de la loi européenne sur le climat, l'Union européenne doit réduire la demande de gaz de 35 % par rapport au niveau de 2019 d'ici à 2030. Une réduction qui pourrait même atteindre les 52 % en anticipant la proposition du plan RePowerEU.

Les énergies renouvelables en progression dans les transports

La transition énergétique trace lentement sa route dans le secteur des transports.

Selon le dernier baromètre thématique d'EurObserv'ER, la consommation de biocarburants dans l'Union européenne a augmenté de 4,3 % entre 2020 et 2021, dépassant les 17 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep). Le bioéthanol est l'élément moteur de cette croissance, avec une hausse de 11 % en une année contre 2,2 % pour le biodiesel. En outre, la part d'électricité renouvelable dans l'ensemble des transports a également crû de 4,5 % en 2021 pour atteindre 21,9 TWh, équivalent à 1,9 Mtep.

Répartition de l'énergie renouvelable utilisée dans les transports (tous types) des pays de l'Union européenne à 27 (en ktep et %) en 2021*



* Estimation. ** Inclut biodiesel HVO et autres biocarburants liquides (huile végétale, biokérosène...). Source : EurObserv'ER 2022.

Un nouveau plan national en faveur du covoiturage



S'inscrivant dans la suite des actions menées depuis 2019, le Gouvernement vient de lancer un second plan Covoiturage du quotidien (2023-2027) pour développer cette

pratique. L'objectif est de parvenir à 3 millions de trajets quotidiens à l'horizon 2027 contre 900 000 aujourd'hui. Cela permettrait d'éviter l'émission annuelle de 4,5 millions de tonnes de CO₂, soit 1 % des émissions de gaz à effet de serre de la France. Pour y arriver, le plan contient quatorze mesures afin de rendre le covoiturage « plus accessible, simple et attractif ». Parmi celles-ci, une mobilisation du Fonds vert à hauteur de 50 millions d'euros a été actée dès 2023 pour accompagner les collectivités dans le développement du covoiturage (financement d'études de faisabilité, de création d'aires et de lignes). L'État vient aussi en soutien des dispositifs lancés par les collectivités locales avec le principe « 1 € de l'État pour 1 € de la collectivité », soit une aide de 50 % pour les territoires ayant mis en place une incitation financière pour la pratique. Les conducteurs qui se convertissent au covoiturage recevront une prime de 100 €. Elle sera reversée en deux fois par les plateformes : un minimum de 25 € au premier trajet et le reste au dixième voyage, dans un délai de trois mois. Enfin, plusieurs mesures visent à améliorer le suivi et la gouvernance du covoiturage, notamment en renforçant le rôle et l'action de l'observatoire national.

Le bond inattendu des émissions de méthane expliqué

En 2020, la concentration de méthane dans l'atmosphère a bondi dans des proportions inédites depuis le début des mesures dans les années 1980. Des scientifiques viennent de comprendre les causes de ce phénomène. Il est la conséquence des conditions climatiques dans les zones humides et de la réduction des radicaux hydroxyles atmosphériques.

En 2020, la concentration de méthane (CH_4) dans l'atmosphère a augmenté de 15,1 parties par milliard (ppb). Cette hausse spectaculaire, jamais vue depuis que des mesures ont été mises en place il y a quatre décennies, est d'autant plus étonnante que 2020 a été touchée par la pandémie de Covid, entraînant une réduction des émissions de CH_4 dans le secteur des combustibles fossiles. Quant aux émissions issues de l'agriculture et des déchets, elles sont restées stables. Pourquoi la présence de CH_4 a-t-elle donc augmenté dans l'atmosphère alors qu'elle aurait à priori dû baisser ? Cette anomalie vient d'être expliquée dans une étude publiée dans la revue *Nature**. Elle a été dirigée par le professeur Shushi Peng de l'université de Pékin, en collaboration avec des équipes du CEA, de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, du CNRS, et de scientifiques américains et norvégiens. Ces chercheurs ont travaillé à partir d'inventaires d'émissions pour évaluer les rejets de CH_4 issus des combustibles fossiles et de l'agriculture. Ils ont complété leurs données grâce à des modèles numériques qui prédisent les émissions liées aux zones humides et aux incendies.

Deux facteurs combinés

« Deux facteurs expliquent [cette] forte augmentation [...]. Nous avons combiné différentes méthodes pour comprendre ce phénomène, qui constitue une expérience en grandeur nature et qui apporte un nouvel



éclairage sur le bilan mondial du méthane », explique Philippe Ciais, chercheur au CEA qui a codirigé l'étude. Les conditions météorologiques dans les zones humides sont le premier facteur relevé par les chercheurs. Elles ont été plus chaudes et plus pluvieuses en 2020. Cela a stimulé la fermentation et donc la production de CH_4 dans ces milieux : elle a ainsi crû de 6 millions de tonnes (avec une marge d'erreur importante de 2,3 Mt). La frange boréale de l'Amérique du Nord, la Sibérie et les Tropiques du Nord sont les principales régions émettrices. Ce phénomène explique environ la moitié (42 %) de l'augmentation anormale de la concentration de CH_4 dans l'atmosphère en 2020 par rapport à l'année précédente. Deuxième facteur : les changements des radicaux hydroxyles atmosphériques (OH). Ils se forment dans la troposphère lorsque les rayons ultraviolets frappent des molécules d'ozone et d'eau. Ces radicaux composés d'un atome d'hydrogène et d'un d'oxygène possèdent un seul électron non apparié et sont très réactifs. Ils jouent un rôle déterminant dans la présence de CH_4 dans l'atmosphère en éliminant environ 85 % des émissions mondiales de ce gaz à effet de serre (GES) chaque année. Or, les rejets anthropiques de monoxyde de carbone (CO), d'hydrocarbures et

d'oxydes d'azote (NO_x) ont un impact sur la production d'OH. Ils ont baissé à cause des mesures de confinements et cela a eu des conséquences. Les chercheurs ont calculé une diminution de 1,6 % des OH troposphériques, principalement à la suite de la réduction de la pollution par les NO_x . Ce processus a entraîné une hausse anormale de la concentration de CH_4 d'environ 7,5 Mt en 2020, ce qui explique environ l'autre moitié du taux de croissance constatée cette année-là.

Plus d'efforts sur le CH_4

Ces résultats sont inquiétants car ils montrent que les politiques vertueuses de réduction de la pollution de l'air peuvent avoir un impact négatif sur le climat. Il est donc indispensable que les États rejettent moins de méthane, dont le pouvoir de réchauffement global (PRG) est 24 fois supérieur à celui du CO_2 , pour respecter les objectifs de l'Accord de Paris. Lors de la COP26 de 2021, 150 pays s'étaient engagés à réduire les émissions de CH_4 d'au moins 30 % d'ici à 2030 par rapport à 2020. Compte tenu de cette découverte, cela ne devrait pas suffire. ●

Olivier Mary

*Wetland emission and atmospheric sink changes explain methane growth in 2020

Une augmentation de 85 % d'EnR dans les cinq prochaines années

Avec la crise de l'énergie et la montée des prix des fossiles, les EnR devraient être déployées plus vite que prévu entre 2022 et 2027, selon l'Agence internationale de l'énergie. C'est toutefois insuffisant pour atteindre l'objectif « zéro émission nette ».

La crise de l'énergie accélère fortement le déploiement des énergies renouvelables, selon le rapport Renewables 2022, de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Entre 2022 et 2027, leur capacité devrait augmenter de presque 2 400 GW (l'équivalent de la puissance installée électrique chinoise). C'est une accélération de 85 % par rapport au rythme d'expansion des cinq années précédentes et de 30 % par rapport aux prévisions du rapport précédent Renewables 2021 sur la période 2022-2027. Elle devrait ainsi passer de 3 258 GW fin 2021 à 5 640 GW en 2027. (voir graphique) Ainsi, les EnR pourraient dépasser le charbon et devenir la première source de production d'électricité d'ici 2025, représentant 38 % dans le mix énergétique mondial en 2027. Cela pourrait, selon les auteurs, « offrir une chance de limiter le réchauffement à 1,5 °C ». Une perspective pourtant difficile voire impossible selon les conclusions du Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue) et des scientifiques réunis à la COP27 (Voir Énergie Plus 694 et 695).

Des moyens européens insuffisants

En Europe, la guerre en Ukraine marque un « tournant » : les États cherchent désormais à accroître leur sécurité énergétique en plus de l'atteinte de leurs objectifs climatiques. Ainsi, leur capacité d'EnR ajoutée devrait doubler au cours de la période 2022-2027 par rapport aux cinq années précédentes. Selon l'Agence, cet essor est toutefois insuffisant pour respecter les objectifs du plan RePowerEU autant dans le secteur de l'électricité que ceux des transports ou des réseaux de chaleur et de froid. La Chine, l'Inde et les États-Unis sont également moteurs du développement des EnR. La moitié du déploiement mondial

proviendra d'ailleurs de la première. Avec des réformes plus rapides que prévu pour combattre la crise de l'énergie, ces trois États doubleront leur puissance installée et engageront ainsi les deux tiers du développement mondial des EnR entre 2022 et 2027. Qui plus est, l'Inde et les États-Unis investissent la production de panneaux solaires. Tout au long de la chaîne d'approvisionnement, les parts de marché chinoises pourraient donc s'effriter de 80-95 % à 75-90 % entre 2022 et 2027, celle de la production de plaquettes de silicium en tête.

Le photovoltaïque devant le charbon

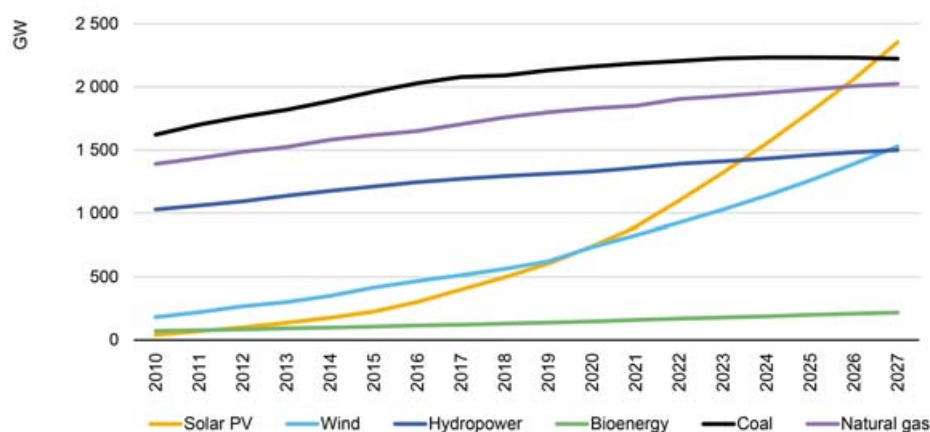
Selon l'AIE, durant ces cinq ans, les fossiles vont décliner et les EnR augmenter. Le solaire photovoltaïque à grande échelle et l'éolien terrestre, les moins chères dans la majorité des pays, devraient compter pour 90 % des EnR ajoutées sur cette période. La capacité photovoltaïque

devrait presque tripler, et ainsi dépasser celle du charbon en 2027 pour atteindre environ 2 360 GW de puissance installée. L'éolien devrait lui augmenter de 50 % pour s'établir à 1 532 GW. Cette dynamique devrait participer au développement de l'hydrogène vert. Les biocarburants aussi puisqu'en parallèle, la demande mondiale devrait augmenter de 22 % sur la période. 85 % d'augmentation sur cinq ans, cela reste toutefois insuffisant selon l'Agence. Pour être conforme à l'objectif « zéro émission nette » en 2050, la capacité d'EnR entre 2022 et 2027 devrait croître de 60 % de plus que les prévisions faites dans Renewables 2022. Pour l'élever déjà de 25 % supplémentaire, et déployer près de 3 000 GW de capacité d'EnR entre 2022 et 2027, les États doivent relever des défis politiques, réglementaires (d'autorisations notamment) et de financement au cours des 12 à 24 prochains mois selon l'AIE. Au niveau global, il faudrait notamment résoudre les problèmes de chaînes d'approvisionnement, étendre les réseaux et déployer plus de ressources de flexibilité pour gérer en toute sécurité des parts plus importantes d'énergies renouvelables variables. ●

Léa Surmaire

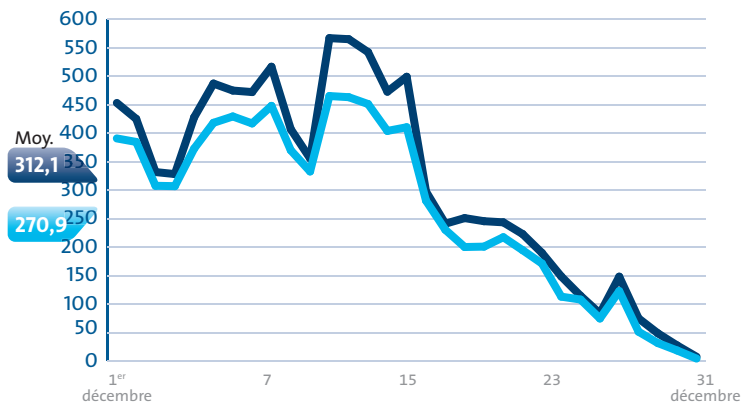
► Capacité électrique cumulée par technologie entre 2010 et 2027

Source : AIE



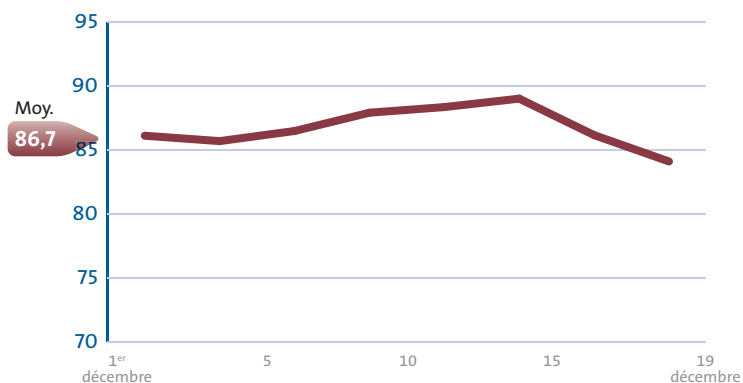
Marché "spot" de l'électricité EPEX

Moyenne journalière des *prix Base* et *prix Pointe* (Euros/MWh)



Marché "spot" du CO₂ EEX

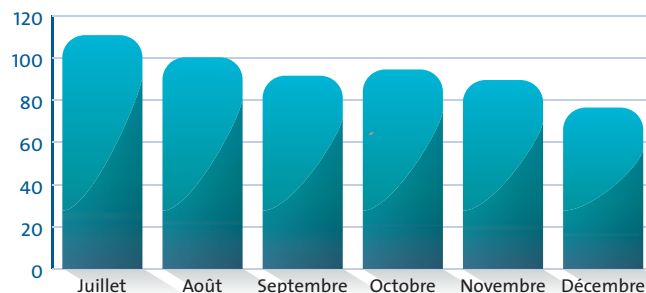
Évolution des prix des EUA* (Euros/t CO₂)



*EUA : European Union Allocations / quotas de CO₂ du système européen
Suite à la fermeture de Bluenext le 5 décembre 2012, nous indiquons les prix des EUA* délivrés sur la place de marché allemande EEX

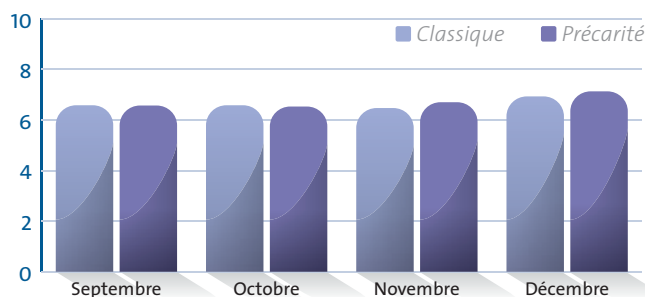
Cours du pétrole Brent

Moyenne des prix mensuels (Euros/Baril)



Prix des Certificats d'économies d'énergie

Prix moyen mensuel de cession sur le registre national Emmy (Euros/MWh cumac)



Parité euro/dollar (Nov. ► Déc. 2022)

1 € = 1,02 ► 1,059\$

Volumes des certificats d'économie d'énergie

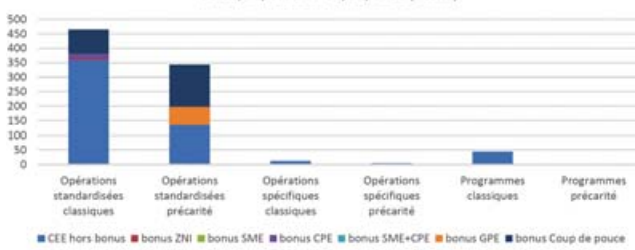
Entre le 1^{er} janvier et le 1^{er} décembre 2022 :

CEE classique:

- 504 TWh cumac ont été délivrés.
- Le stock de demandes en cours d'instruction s'élève à 84 TWhc.

CEE délivrés

du 01/01/2022 au 31/10/2022 (TWhc)

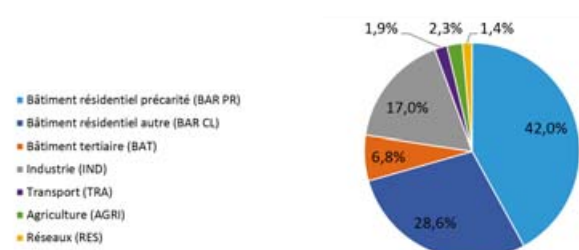


CEE précarité:

- 303 TWhc ont été délivrés.
- Le stock de demandes en cours d'instruction s'élève à 83 TWhc.

CEE CL+PE délivrés par secteur

(Opérations standardisées et spécifiques)





50 000 m² de PV autour et sur le toit du stade de L'OL

L'Olympique lyonnais (OL) investit dans le solaire photovoltaïque. Depuis septembre 2021, des ombrières solaires ont été installées sur les trois parkings extérieurs du Groupama Stadium. La production annuelle est estimée à 9 GWh, avant l'ajout de capacités supplémentaires en cours

d'installation. En effet, ces parkings ne sont pas les seuls sites équipés du club de football. La toiture du centre d'entraînement mixte des équipes professionnelles de l'OL a également été couverte de 4 200 m² de panneaux. En outre, d'autres seront installés sur le toit de la LDLC Arena, une salle multifonction

dont la livraison est prévue fin 2023. Lorsque les travaux seront terminés, ce parc photovoltaïque d'une surface d'environ 50 000 m² (soit l'équivalent de sept terrains de foot), produira 12 GWh/an d'électricité. Enfin, des bornes de recharge pour véhicules électriques seront installées dans les parkings. ●

Énergie

Le décret n° 2022-1552 du 10 décembre 2022 publié le 11 décembre est relatif à la protection des consommateurs en situation de précarité énergétique. Dans le contexte de la hausse du prix des énergies et dans la perspective de l'augmentation des tarifs réglementés de vente du gaz naturel et d'électricité de 15 % début 2023, le présent décret met en œuvre l'attribution d'un chèque énergie exceptionnel au titre de pour 12 millions de ménages. Il fixe les modalités d'utilisation et d'acceptation du titre correspondant au chèque énergie émis dans ce cadre.

Électricité

L'arrêté du 30 novembre 2022 paru le 10 décembre est relatif aux coefficients à appliquer à la formule du fonds de péréquation de l'électricité pour l'année 2022.

Nucléaire

Le décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 paru le 10 décembre est prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établit les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Il est complété par un arrêté publié à la même date.

EnR

L'arrêté du 29 décembre 2022 paru le 31 décembre modifie l'arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum.

Géothermie

Le décret n° 2022-1485 du 28 novembre 2022 publié le 29 novembre est relatif à la prévention des risques miniers, au régime des travaux miniers ou de stockage souterrain ainsi qu'aux garanties financières propres à ces activités. Il concerne les exploitants de mines de catégorie M et H, les exploitants de stockages souterrains qui ne sont pas soumis aux dispositions du titre Ier du livre V du code de l'environnement, les exploitants de gîtes géothermiques, les préfets, et les collectivités concernées par des installations régies par le code minier et relevant du régime légal des mines.

L'arrêté du 20 décembre 2022 publié le 24 décembre est relatif au téléservice dédié à l'accomplissement des procédures relatives à la géothermie de minime importance.

Réseaux de chaleur

L'arrêté du 30 novembre 2022 publié le 10 décembre est relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid. Cette procédure de classement codifiée au livre VII du code de l'énergie contribue à la réalisation des engagements, notamment européens, de la France en matière de développement des énergies renouvelables et de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. Elle vise à encourager le développement des réseaux de chaleur ou de froid alimentés par des énergies renouvelables ou de récupération, telles que la biomasse, le solaire thermique, la géothermie ou la récupération de l'énergie fatale. Cette procédure a été modifiée par la loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat et par la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. En application du décret n° 2022-666 du 26 avril 2022 d'application des modifications législatives précitées modifiant les dispositions réglementaires de la procédure de classement de réseaux de chaleur et de froid, le présent arrêté prévoit la période de référence du taux d'énergie renouvelable et de récupération des réseaux de chaleur existants et pour les réseaux à créer, les indicateurs relatifs aux performances techniques et économiques du réseau et le contenu et le processus de l'audit énergétique.

L'arrêté prévoit également des modifications de coordination avec certaines dispositions relatives aux études de faisabilité et aux attestations pour les constructions de bâtiment.

L'arrêté du 23 décembre 2022 paru le 28 décembre est relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid. Il prévoit que les réseaux inscrits sur une liste établie par arrêté soient classés de plein droit, sauf si la commune ou le groupement de collectivités territoriales auquel la compétence a été transférée en matière de création et d'exploitation d'un réseau public de chaleur ou de froid au sens de l'article L. 2224-38 du code général des collectivités territoriales s'y oppose par délibération motivée.

Gaz

Le décret n° 2022-1596 du 20 décembre 2022 publié le 21 décembre institue un régime d'aide en faveur des investissements des gestionnaires de réseau de distribution de gaz naturel desservant moins de 5 000 consommateurs pour l'opération de conversion de leur réseau de gaz naturel à bas pouvoir calorifique.

Gaz verts

Le décret n° 2022-1540 du 8 décembre 2022 publié le 9 décembre modifie la section 7 du chapitre VI du titre IV du livre IV de la partie réglementaire du code de l'énergie afin de préciser les informations mentionnées dans les garanties d'origine de biogaz injecté dans les réseaux de gaz naturel ainsi que le mode de comptabilisation, au titre des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, des réductions d'émissions associées à la production de biogaz pour lequel des garanties d'origine sont émises.

Cogénération

L'arrêté du 28 octobre 2022 publié le 9 décembre modifie les modalités contractuelles des installations de cogénération pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité définies par l'arrêté du 11 octobre 2013 modifiant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations de cogénération.

Bois énergie

Le décret n° 2022-1609 du 22 décembre 2022 publié le 23 décembre est relatif au chèque énergie pour les ménages chauffés au bois.

Bâtiment

L'arrêté du 3 novembre 2022 publié le 29 novembre modifie diverses dispositions relatives au rapport du diagnostic de performance énergétique et à la réalisation de diagnostic de performance énergétique de bâtiments ou parties de bâtiments neufs. Il introduit une obligation de mentionner la consommation en énergie finale du logement, rapportée à la surface habitable considérée dans le modèle du DPE, la possibilité d'utiliser les contenus CO₂ des réseaux de chaleur et de froid contenus dans le récapitulatif standardisé d'étude thermique ou énergétique et l'obligation pour les logiciens de diagnostic de performance énergétique de réaliser des rapports dans un format de diffusion et non d'édition.

Le décret n° 2022-1516 du 3 décembre 2022 paru le 4 décembre est relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions temporaires. Le décret décale la date d'entrée en vigueur de la réglementation environnementale 2020 pour les constructions temporaires au sens de l'article R.* 421-5 du code de l'urbanisme, et étend la possibilité d'adapter les exigences de la réglementation environnementale 2020 aux constructions prévues pour une durée d'utilisation de moins de deux ans.

L'arrêté du 17 décembre 2022 paru le 24 décembre modifie le programme « Service d'accompagnement pour la rénovation énergétique » dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il ajoute l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) comme porteur conjoint du programme en raison de sa mission d'animation de France Rénov'.

L'arrêté du 20 décembre 2022 publié le 27 décembre modifie l'arrêté du 1^{er} décembre 2015 relatif aux critères de qualifications requis pour le bénéfice du crédit d'impôt pour la transition énergétique et des avances remboursables sans intérêt destinées au financement de travaux de rénovation afin d'améliorer la performance énergétique des logements anciens. Il prévoit de proroger l'expérimentation du dispositif visant à développer les travaux de rénovation énergétique en les ouvrant à un vivier d'entreprises ne disposant pas de la qualification prévue par l'arrêté du 1^{er} décembre 2015 relatif aux critères de qualifications requis pour le bénéfice du crédit d'impôt pour la transition énergétique et des avances remboursables sans intérêt destinées au financement de travaux de rénovation afin d'améliorer la performance énergétique des logements anciens.

L'arrêté du 21 décembre 2022 publié le 27 décembre est relatif à la mission d'accompagnement du service public de la performance énergétique de l'habitat.

L'arrêté du 22 décembre 2022 paru le 29 décembre est relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions temporaires ou de petite surface.

L'arrêté du 23 décembre 2022 publié le 29 décembre est pris en application de l'article R. 171-13 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux modalités de calcul du niveau des émissions de gaz à effet de serre pour les pompes à chaleur hybrides. Il fixe la valeur maximale du niveau des émissions de gaz à effet de serre (en gCO₂eq/kWh PCI) qu'un équipement de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire doit respecter pour pouvoir être installé dans un bâtiment à usage d'habitation ou à usage professionnel, neuf ou existant.

Le décret n° 2022-1718 du 29 décembre 2022 publié le 30 décembre modifie le décret n° 2020-26 du 14 janvier 2020 modifié relatif à la prime de transition énergétique (évolutions de MaPrimeRénov'en 2023). Il est complété par un arrêté paru à la même date.

Transports

L'arrêté du 24 novembre 2022 publié le 10 décembre modifie l'arrêté du 24 janvier 1994 modifié relatif aux caractéristiques du gaz de pétrole liquéfié carburant (GPL-c).

L'arrêté du 4 décembre 2022 paru le 21 décembre modifie l'arrêté du 29 décembre 2017 relatif aux modalités de gestion des aides à l'acquisition et à la location des véhicules peu polluants.

Le décret n° 2022-1676 du 27 décembre 2022 publié le 28 décembre est relatif aux aides à l'acquisition ou à la location de véhicules peu polluants. Il actualise les valeurs des revenus fiscaux de référence par part intervenant dans l'éligibilité et la détermination du montant des aides à l'acquisition de cycles, et prolonge le barème en vigueur des aides à l'acquisition de cycles jusqu'au 1^{er} janvier 2024.

Qualité de l'air

L'arrêté du 8 décembre 2022 paru le 16 décembre établit le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques. Le PREPA définit les actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques (SO₂, NO_x, COVNM, NH₃, PM_{2,5}) pour les années 2025 et 2030 définis à l'article D. 222-38 du code de l'environnement en application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement.

Le décret n° 2022-1641 du 23 décembre 2022 paru le 24 décembre est relatif aux conditions de l'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants situées sur le territoire métropolitain.

Gaz à effet de serre

L'arrêté du 14 décembre 2022 paru le 21 décembre modifie l'arrêté du 10 décembre 2021 fixant la liste des exploitants d'installations soumises à autorisation pour les émissions de gaz à effet de serre ainsi que le montant

des quotas d'émission affectés à titre gratuit pour les exploitants d'installations pour lesquelles des quotas d'émission à titre gratuit sont affectés pour la période 2021-2025.

Le décret n° 2022-1654 du 26 décembre 2022 publié le 27 décembre définit les trajectoires annuelles de réduction des émissions de protoxyde d'azote et d'ammoniac du secteur agricole jusqu'en 2030.

CEE

L'arrêté du 2 décembre 2022 publié le 13 décembre crée une bonification pour les fiches d'opérations standardisées relatives au covoiturage dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 qui précise les modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il est créé deux articles 3-7-4 et 3-7-5 définissant une bonification pour les opérations relevant des fiches d'opérations standardisées TRA-SE-114 et TRA-SE-115 relatives aux covoiturations de courte distance et de longue distance, pour lesquelles les demandeurs sont signataires d'une charte « Coup de pouce ».

L'arrêté du 28 novembre 2022 paru le 9 décembre est relatif à la création d'un programme dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il s'agit du programme PRO-INNO-66 « ACTEE + », qui court jusqu'au 31 décembre 2026.

L'arrêté du 12 décembre 2022 publié le 21 décembre modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il a droit constant, il précise que les fiouls domestiques pris en compte pour la fixation des obligations d'économies d'énergie sont les produits de la catégorie fiscale des fiouls domestiques mentionnée dans le tableau de l'article L. 312-23 du code des impositions sur les biens et services.

L'arrêté du 17 décembre 2022 paru le 24 décembre est relatif à la création du programme PRO-FOR-15 "PACTE Industrie" dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie.

L'arrêté du 20 décembre 2022 publié le 24 décembre modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie et l'arrêté du 4 septembre 2014 fixant la liste des éléments d'une demande de certificats d'économies d'énergie et les documents à archiver par le demandeur.

L'arrêté du 20 décembre 2022 paru le 27 décembre modifie certaines dispositions relatives aux contrôles dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il modifie l'arrêté du 28 septembre 2021 relatif aux contrôles dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il supprime l'obligation de contrôle sur site, et conserve l'obligation de contrôle par contact, pour les opérations relevant de diverses fiches d'opérations standardisées BAR-TH-106, BAR-TH-107, BAR-TH-107-SE, BAR-TH-112, BAR-TH-118, BAR-TH-158, BAT-TH-102, BAT-EQ-127, BAT-EQ-133, TRA-EQ-101, TRA-EQ-107, TRA-EQ-108 et BAR-EN-104. Hors fiches BAR-EN-104 et BAR-TH-112, dont la date de mise en œuvre des contrôles est au 1^{er} juillet 2023, il recule au 1^{er} avril 2023 la date de mise en œuvre de l'obligation de contrôle par contact pour ces fiches. Il complète les référentiels de contrôle par contact pour ces mêmes fiches. Il recule au 1^{er} juillet 2023 la date de mise en œuvre de l'obligation de contrôle pour la fiche BAT-TH-113. Il complète les référentiels de contrôle des fiches d'opérations standardisées BAR-TH-127, BAT-TH-157, IND-UT-134 et TRA-EQ-124 et recule au 1^{er} avril 2023 leur date de mise en œuvre de l'obligation de contrôle. Il crée une obligation de contrôle par contact pour les fiches TRA-SE-114 et TRA-SE-115 en prévoyant une date de mise en œuvre des contrôles au 1^{er} janvier 2023. Il ajoute la fiche d'opération standardisée BAR-TH-125 dans la liste des fiches dont les opérations sont soumises à contrôle sur site et par contact, en prévoyant une date de mise en œuvre des contrôles au 1^{er} juillet 2023.

L'arrêté du 20 décembre 2022 publié le 28 décembre modifie l'arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie. Il modifie les fiches d'opérations standardisées portant les références BAR-TH-159, BAR-TH-160, BAT-TH-146, BAT-TH-157 et RES-CH-106.

En bref

Lhyfe et Schaeffler concluent un accord pour une usine d'H₂ vert à usage industriel

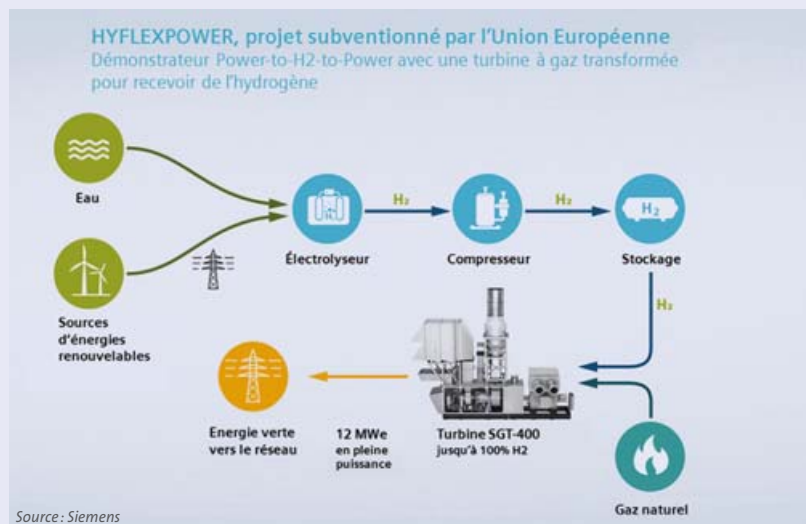
Cette unité de production d'hydrogène vert par électrolyse d'une capacité de 15 MW sera située sur le site de l'usine Schaeffler d'Herzogenaurach, près de Nuremberg (Allemagne). Selon les deux entreprises, elle devrait permettre de rendre la production du site climatiquement neutre et d'approvisionner d'autres acteurs régionaux en hydrogène vert.

Les dix catastrophes météorologiques les plus chères de l'année

L'ouragan Ian, qui s'est déroulé fin septembre à Cuba et aux États-Unis, aura coûté 100 milliards de dollars.

C'est la catastrophe climatique la plus chère de 2022 selon le top 10 de l'ONG Christian Aid. Celui-ci se place ainsi devant les sécheresses européennes (20 Md\$) et les inondations chinoises (12,3 Md\$). Comme l'impact économique de ces événements extrêmes a tendance à être sous-estimé dans les pays à faible revenu puisqu'ils ont généralement moins d'assurances et de données, l'ONG a également publié une liste de quinze événements météorologiques dévastateurs dont les pertes sont difficiles à estimer. Ainsi, les événements les plus meurtriers de cette année ont été les inondations au Pakistan (1 739 décès), en Afrique de l'Ouest (600 décès) ou encore en Afrique du Sud (459 décès).

Premier test du démonstrateur Power-to-hydrogen-to-Power réussi



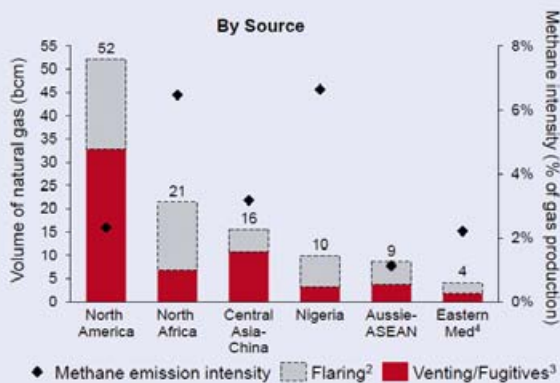
Le consortium Hyflexpower, qui regroupe notamment Engie Solutions, Siemens Energy, Centrax, Arttic, le Centre Aérospatial Allemand (DLR) et quatre universités européennes, a annoncé le succès de la première étape de son démonstrateur (voir *Énergie Plus* n°648) à l'échelle industrielle. L'objectif ? Démontrer que l'hydrogène vert peut servir de moyen de stockage d'énergie et ensuite être utilisé pour alimenter une turbine industrielle de forte puissance. Ainsi, dans cet essai, sur le site de la papeterie Smurfit Kappa en Haute-Vienne, l'hydrogène produit par électrolyse est mêlé à 70 % de gaz naturel puis injecté dans une turbine pour produire de l'électricité. En 2023, les tests se poursuivront pour augmenter le taux d'hydrogène de 30 % à 100 %. Le projet devrait coûter 15,2 millions d'euros, dont les deux tiers financés par l'Union européenne dans le cadre du programme Horizon 2020.

Les projets de captage du méthane deviennent rentables

La hausse des prix du gaz naturel a rendu intéressants économiquement la plupart des projets de captage et de commercialisation du méthane qui s'échappe lors de l'extraction des ressources fossiles, selon une étude réalisée par S&P Global Platts à la demande d'Environmental Defense Fund.

► Approvisionnement potentiel en gaz naturel provenant de la capture du méthane pour les régions cibles (2021)

Source : S&P Global Platts



La société spécialisée sur les cours des fossiles a étudié six régions dont l'Amérique du nord, l'Afrique du nord, ou encore l'Asie centrale-Chine. Globalement, les technologies de capture sont « bien établies » et sont plus rentables qu'avant la guerre en Ukraine. Pour un projet déployé en 2023, les revenus prévus pendant 10 ans devraient être 140 à 240 % supérieurs aux prévisions publiées en décembre 2021. Ce taux diminuera dès l'année suivante conformément à la baisse des prix de vente du gaz. En 2026, il aura déjà chuté de moitié. De fait, relatent les auteurs du rapport, plus de 70 % des 112 milliards de m³ d'approvisionnement potentiel en méthane pourraient être capturés avec des profits économiques, soit environ 80 mmc. C'est l'équivalent de 60 % des importations de gaz russe de l'Union européenne et du Royaume-Uni en 2021. La moitié, soit 40 mmc, pourrait être capturée dans les deux à trois prochaines années, ce qui éviterait l'émission de 750 millions de tonnes de CO₂ dans l'atmosphère.

Certains freins subsistent toutefois. Pour les six régions étudiées : une indisponibilité du capital financier et des barrières administratives à la commercialisation. Pour certaines uniquement, l'insécurité (Nigéria) ou une capacité d'export limitée (Amérique du Nord).



La géothermie de surface dans l'attente d'un plan ambitieux

La ministre de la Transition énergétique a annoncé le 5 décembre dernier un plan national en faveur de la géothermie de surface. La chaleur renouvelable puisée jusqu'à 200 mètres de profondeur grâce à cette technologie pourrait représenter d'ici vingt ans la consommation annuelle française de gaz russe en 2021.

La géothermie dite de « surface » aidera-t-elle à atteindre l'objectif de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) en France, à savoir 38 % de chaleur consommée d'origine renouvelable en 2030 ? Alors que cette part atteignait difficilement les 23 % fin 2020, cette solution méconnue, coûteuse

au départ en investissement, faisait encore récemment figure de vilain petit canard de la transition énergétique. Elle pourrait pourtant prendre son envol dans un contexte de renchérissement des prix du gaz et de l'électricité. L'énergie géothermique offrirait en effet un potentiel quasi illimité et non intermittent grâce à l'exploitation des calories renfermées dans le sous-sol, jusqu'à 200 m de profondeur. Symbole du retour en grâce de cette technologie, le palais de l'Élysée a annoncé récemment que ses murs seraient bientôt chauffés grâce à cette ressource. Depuis la rentrée 2022, le Gouvernement affirme sa volonté d'encourager davantage la géothermie de surface. La ministre de la Transition énergétique, Agnès Pannier-Runacher, a annoncé le 5 décembre dernier devant les députés, un plan national et plusieurs amendements au projet de loi relatif à l'accélération de la production

De la surface à la grande profondeur

Les crises énergétiques demeurent favorables à la géothermie. Le premier choc pétrolier de 1973, puis celui de 1979 avaient ainsi marqué une accélération des projets de géothermie. Cette géothermie dite « profonde », principalement concentrée en Île-de-France, se distingue par la dimension de ses forages. Ces derniers atteignent entre 400 et 2 500 m. Par ailleurs, cette technologie valorise uniquement les calories présentes dans des aquifères, des formations rocheuses perméables dans lesquels circule de l'eau. À l'heure actuelle, ces réseaux de chaleur géothermique « historiques » délivrent chauffage et eau chaude sanitaire à environ 220 000 équivalents logements en région parisienne. La troisième catégorie de géothermie dite « de grande profondeur » est expérimentée en Alsace. Elle repose sur des forages de 4 000 à 6 000 m, où la température de la roche atteint les 200 °C. La récupération de cette énergie permet de produire de l'électricité et du chauffage. Mais cette technologie est confrontée à des problématiques de sismicité.

► d'énergies renouvelables en sa faveur. Il faut dire que la version initiale du texte actuellement examiné par les parlementaires, ne faisait pas référence à la géothermie... À travers ce plan national, les pouvoirs publics comptent actionner tous les leviers à leur disposition pour booster la filière : adapter l'offre de formation, mobiliser le Fonds Chaleur, bonifier les certificats d'économie d'énergie (CEE), etc. En mars dernier, l'État a d'ailleurs porté les dotations du Fonds Chaleur de 340 à 520 millions d'euros pour 2022.

Une arme puissante

Le 11 octobre, le Haut-commissariat avait annoncé la couleur en dévoilant un rapport intitulé « La géothermie de surface une arme puissante ».

Le document évoque « *un gisement quasi-inépuisable d'énergie* » compatible avec les besoins en matière de chauffage collectif ou individuel, mais aussi de climatisation. « *Ce gisement est sous nos pieds : il est contenu dans le sous-sol de nos villes et de nos campagnes, il est gratuit, inépuisable, sans aucune pollution, et il peut à court terme compléter avantageusement ou même se substituer à tous les autres systèmes de production de chaleur ou de froid, en générant de très importantes économies de fonctionnement* », détaille François Bayrou, président du Haut-commissariat au plan.

Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) estime que la géothermie de surface pourrait générer 100 TWh par an d'ici vingt ans. C'est un peu plus que la consommation annuelle française de gaz russe en 2021 et environ un cinquième des besoins du secteur résidentiel dans l'Hexagone. À titre de comparaison, les pompes à chaleur (PAC) géothermiques (PACg) en service en France

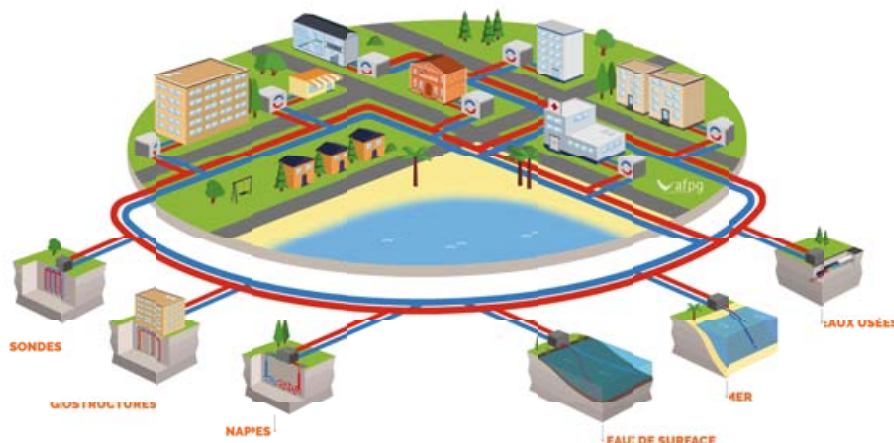
produisent à l'heure actuelle 4,8 TWh de chaleur renouvelable par an.

Astrid Cardona-Maestro, ingénieure à l'Ademe en

charge du Fonds Chaleur, est convaincue du potentiel de la géothermie

► La boucle d'eau tempérée en géothermie

Source : AFPG



« Il est indispensable de jouer collectif pour que la géothermie change d'échelle en France et rattrape le retard pris sur la Suisse ou la Suède »

de surface : « Cette technologie bénéficiait déjà d'un regain d'intérêt avant l'avènement de la crise énergétique. Les acteurs de la construction l'avaient identifiée comme une solution capable de les aider à atteindre les objectifs de la réglementation environnementale RE2020. Les professionnels du tertiaire y voient pour leur part un moyen de répondre au dispositif Éco Énergie Tertiaire qui impose un calendrier de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre ». Et de résumer : « La géothermie de surface apparaît comme une technologie éprouvée et mûre aujourd'hui. Les enjeux se situent davantage au niveau de sa massification ».

Naissance de France Géoénergie

La profession s'est d'ores-et-déjà mise en ordre de marche. Le Salon des maires et des collectivités locales (SMCL) a vu la naissance

le 22 novembre dernier de France Géoénergie, un collectif qui rassemble l'Association française des professionnels de la géothermie (AFPG), le BRGM, Celsius Energy, Equans, Engie Solutions, Vinci Construction, l'Ademe, la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) et le Cerema.

« France Géoénergie entend jouer un rôle clé dans l'effort de planification énergétique du Gouvernement sur le modèle de l'association France hydrogène. Notre collectif réunit des professionnels du secteur, mais également des maîtres d'ouvrage, des collectivités, des institutions, des foncières immobilières ou encore des majors de la construction. Il est indispensable de jouer collectif pour que la géothermie change d'échelle



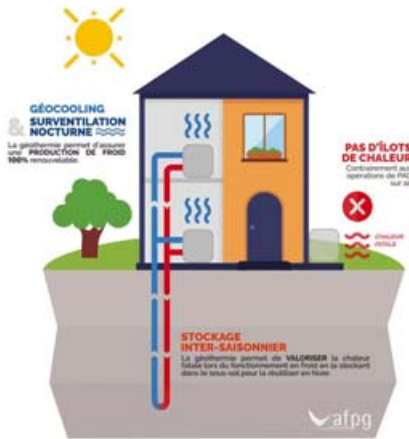
en France et rattrape le retard pris sur la Suisse ou la Suède », analyse **Cindy**

Demichel, présidente de France Géoénergie.

Il faut dire que cette solution est pleine de promesses. Alors que les PACg ne représentent aujourd'hui que 2 % du parc de pompes à chaleur, elles sont plus efficaces que leurs concurrentes aérothermiques (PACa) qui présentent un champ d'utilisation limité. Les PACa sont en effet pénalisées lors des périodes de grand

► Le froid en géothermie

Source : AFPG



froid, car elles extraient la chaleur de l'air à l'extérieur du bâtiment.

Stockage de chaleur

Par ailleurs, les PACa rejettent de l'air chaud dans l'air ambiant, entraînant une potentielle montée en température des zones urbaines, un phénomène susceptible d'alimenter les îlots de chaleur urbains. « À l'inverse, la géothermie de surface est capable de stocker le surplus de chaleur dans le sous-sol et d'y prélever du froid pour rafraîchir le bâtiment en été. La recharge géothermique qui allie des besoins chauds en hiver et des besoins froids en été permet d'optimiser les performances et le coût de l'installation. Il est aussi possible de réaliser du stockage d'énergie calorifique en couplant des sondes géothermiques avec des panneaux solaires thermiques ou tout autre source de chaleur que l'on viendrait réinjecter dans le sous-sol », indique



Christophe Luttmann, vice-président géothermie de surface à l'AFPG.

L'Ademe ouvre dès à présent le chantier de la démocratisation de cette technologie. « Nous allons renforcer l'accompagnement des maîtres d'ouvrage en déployant des animateurs géothermie en région. Six régions sont d'ores et déjà couvertes. Nous voulons également sensibiliser le vivier

des bureaux d'études thermiques. En effet, ces acteurs demeurent d'importants prescripteurs. Or tous ne sont pas à l'aise avec la géothermie », remarque l'ingénieure Ademe en charge du Fonds Chaleur.

Compétitivité accrue

Si le renchérissement du prix des énergies améliore la compétitivité de la géothermie de surface, les réticences des investisseurs doivent encore être levées. « Auparavant, le retour sur investissement d'une installation géothermique avoisinait dix à quinze ans. Dans les conditions actuelles du marché de l'énergie, ce délai a été divisé par deux. C'est encore trop élevé pour de nombreux professionnels de la construction. Or, il faut considérer le bilan de la géothermie dans son ensemble, dans sa compo-



sante énergétique, mais aussi dans sa composante carbone », avertit **Emmanuel Gales**, directeur du département

hydrogéologie de la société Fondasol. Astrid Cardona-Maestro imagine le déploiement d'une offre géothermique en contrat de leasing auprès des particuliers dans laquelle « des tiers financeurs pourraient réaliser l'investissement de départ en contrepartie d'un loyer, sur le modèle de ce qui se fait déjà en matière de chaleur renouvelable dans l'industrie ou les collectivités territoriales ». Pour sa part, le vice-président de

l'AFPG appelle de ses vœux des solutions hybrides dans le tertiaire et le résidentiel : « les forages représentent l'essentiel du surcoût à l'investissement d'une installation. Les maîtres d'ouvrage peuvent maîtriser ce delta en ne traitant qu'une partie de leurs besoins thermiques par la géothermie et en y associant une solution d'appoint : gaz, PAC air-eau, panneaux solaires, etc. Installer 30 à 40 % de la puissance en géothermie permet de couvrir l'essentiel des besoins d'un bâtiment tertiaire. Cette formule bivalente permet d'assurer une bonne empreinte carbone avec un investissement maîtrisé ». Pour rendre cette solution compétitive, l'AFPG promeut les systèmes de boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (Beteg). Assimilable à un réseau de chaleur, cette boucle permet de mutualiser les besoins de plusieurs bâtiments, avec l'atout supplémentaire de pouvoir répondre facilement à des besoins de chaud comme de froid.

Former des foreurs

L'Association anime plusieurs groupes de travail, notamment sur la rehausse des seuils déclaratifs applicables à la géothermie de surface. En effet, une installation géothermique est soumise à un régime déclaratif (géothermie de minime importance) sous réserve de forer dans un secteur sans risque environnemental significatif, de

Une géothermie de surface, plusieurs technologies

À moins de 200 m, la température moyenne du sous-sol est de l'ordre de 12 à 18 °C. La chaleur prélevée nécessite donc, pour être valorisée, que son niveau de température soit relevé, d'où l'emploi de pompes à chaleur géothermiques (PACg). Lorsqu'il s'agit d'alimenter des maisons individuelles, la chaleur est extraite à moins de 10 m de profondeur via des capteurs enterrés horizontaux ou des murs géothermiques verticaux. Pour le résidentiel collectif ou le tertiaire, les solutions géothermiques impliquent la réalisation de forages permettant d'atteindre les 200 m. Deux technologies se partagent le marché. La PACg « sur eau de nappe » et la PACg « sur champ de sondes ». La première permet d'exploiter la chaleur d'un aquifère superficiel. Elle repose sur un forage de production qui achemine l'eau jusqu'à un échangeur thermique. Un second forage, dit de « réinjection », renvoie l'eau dans le sous-sol. En l'absence d'aquifère exploitable, la seconde technologie s'appuie sur des capteurs enterrés ou « champs de sondes ». Elle consiste à faire circuler, en circuit fermé, un liquide caloporteur dans plusieurs sondes verticales, en vue d'échanger l'énergie et de l'acheminer jusqu'à la PAC.

► soutirer une puissance inférieure à 500 kW, de réaliser des ouvrages limités à 200 m et de prélever un débit maximum de 80 m³/h (géothermie sur nappe). Au-dessus de ces seuils, l'installation est soumise à l'octroi d'un titre minier, ce qui est synonyme de coûts et de délais d'instruction plus importants. Afin de développer davantage la géothermie de surface, l'AFPG souhaite que certains de ces seuils soient reconsidérés à la hausse. Le nombre de foreurs est-il suffisant pour accompagner cette montée en puissance ? Selon le Haut-commissariat au plan, 200 foreurs sont actuellement capables de telles opérations. Il en faudrait entre 1 700 et 2 400 pour atteindre les objectifs de la transition énergétique. En tenant compte des temps de formation, cet effectif pourrait être atteint en sept ans indique le Haut-commissariat. Or, il n'existe à l'heure actuelle aucun cursus dédié sur le territoire. Afin d'accélérer le mouvement, l'École française de forage située à Lescar (Pyrénées-Atlantiques), le BRGM et le Greta-CFA Midi-Pyrénées Ouest ont présenté début décembre 2022 une offre de formation spécialisée. « La grande majorité des sociétés de géothermie en France emploie environ dix salariés pour deux à trois machines de forage. Et on ne compte qu'une dizaine d'entreprises de taille plus conséquente. L'enjeu consiste à passer d'une ère artisanale à une ère de grande production. Or, les capacités en production, en ingénierie et en

foreurs capables de faire de la géothermie dans les règles de l'art ne sont pas en ligne avec le marché tel qu'il est attendu dans les prochaines années », regrette le directeur du département hydrogéologie de Fondasol.

Entreprises en ordre de marche

Les entreprises se préparent cependant à accompagner le plan national préparé par le Gouvernement. Fondasol qui réalise l'ingénierie d'une quinzaine de projets de géothermie de surface par an, espère doubler voire tripler ce chiffre. DrillHeat, filiale du groupe Arverne dédiée à la géothermie de surface, se prépare quant à elle à doubler sa capacité industrielle actuellement de trois ateliers de forage. Enfin, pour fiabiliser les forages et optimiser les installations, une cartographie plus fine du territoire français est nécessaire selon le BRGM. Les analyses pourraient faire gagner de l'ordre de 15 % sur le coût d'une installation, estime-t-il. Les coûts en matière d'études et de formation ne sont pas anodins : l'exploration et de l'analyse des gisements de chaleur souterraine devraient mobiliser 12 à 20 M€, tandis que le développement de la formation est estimé à 60 M€. Mais pour atteindre l'objectif de la neutralité carbone en 2050, la solution de la géothermie de surface mérite d'être creusée. ●

Philippe Bohlinger

Feuille de route ambitieuse

La marche à franchir pour atteindre l'objectif de 100 TWh par an de chaleur renouvelable grâce à la géothermie de surface est haute. En effet, Les 205 000 PAC géothermiques (PACg) actuellement en service en France représentent 4,8 TWh de chaleur renouvelable (Ademe 2020). Plus de trois-quarts de la puissance est installée dans des maisons individuelles, 16 % dans le résidentiel collectif et 8 % dans le tertiaire. Environ 3 000 PACg sont posées chaque année. La filière ambitionne dans un premier temps de déployer 2,2 TWh supplémentaires d'ici 2028. Mais le Haut-commissariat au plan fixe une feuille de route ambitieuse : « En démarrant l'effort en 2023, la filière peut être en mesure de passer de 3 000 à 200 000 PACg installées en 2030 ».



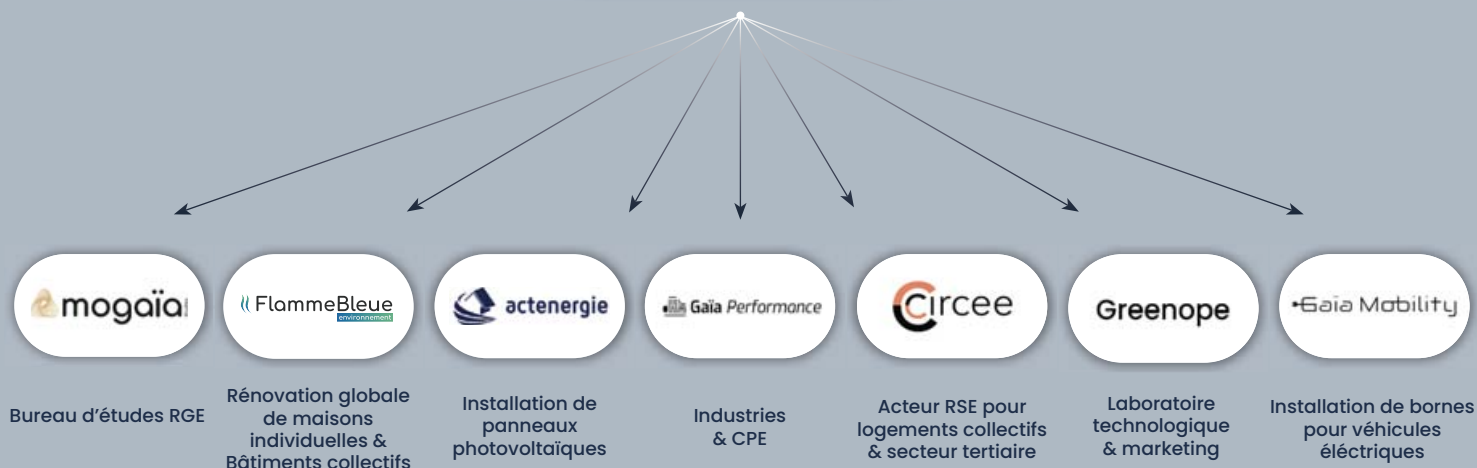
© Fondasol



Groupe de services spécialisés dans la sobriété énergétique et les énergies renouvelables

Pour répondre à la demande croissante de nos clients, de plus en plus complexe dans l'optimisation des gisements d'économies d'énergie et des énergies renouvelables, nous proposons une offre clé en main intégrant l'ensemble de la chaîne de valeur avec un interlocuteur unique.

certigaia-group.com



Une installation de gazéification

Depuis 2020, une unité pilote de gazéification hydrothermale est installée dans les locaux du Paul-Scherrer-Institut (PSI) à Villigen, en Suisse. Mise en œuvre par l'entreprise helvétique TreaTech, elle génère un gaz de synthèse particulièrement riche en méthane.

Pour créer du gaz renouvelable, la méthanisation est répandue et maîtrisée. La pyrogazéification est plus confidentielle même si quelques unités fonctionnent déjà en France. La gazéification hydrothermale reste encore plus discrète. Ce procédé de conversion thermochimique à haute pression (210 à 350 bar) et à haute température (360 à 700 °C) génère du gaz à partir de déchets organiques, contenant ou mélangeables à l'eau. En France, les premiers projets sont en cours de développement. L'Allemagne, les Pays-Bas, et la Suisse sont plus avancés. Des pilotes préindustriels y sont déjà en cours de fonctionnement. C'est le cas de l'unité de l'entreprise helvétique TreaTech, créée en 2015 par des étudiants de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). Implantée depuis 2020 au sein des locaux du Paul-Scherrer-Institut (PSI) à Villigen, entre Bâle et Zurich, cette installation pilote opérationnelle a pris le relais d'une autre, expérimentale, qui avait auparavant été mise en œuvre sur la station d'épuration (Step) de la ville. « Nous collaborons depuis 2018 avec l'Institut Paul Scherrer car il a développé une expertise sur un aspect de la technologie que nous mettons en œuvre », explique Frédéric Juillard, co-fondateur et directeur de TreaTech.

Une grande variété d'intrants

Une des particularités de la gazéification hydrothermale est sa capacité à traiter une variété extrêmement large d'intrants, en tout plus d'une centaine... Ils sont répartis en six familles : les déchets agricoles et

d'élevage, les digestats de méthanisation, les déchets agroalimentaires, organiques industriels, les boues et digestats de Step et les déchets urbains. En termes de volumes, ces gisements sont très hétérogènes. Les déchets agricoles représentent un total potentiel de 160 millions de tonnes par an. Celui des déchets urbains ne dépasse pas 5 Mt/an. « Nous nous intéressons également aux déchets d'origine fossile issus du secteur de la chimie, de la pétrochimie ou du plastique », révèle Robert Muhlke, directeur de projet gazéification hydrothermale chez GRTgaz, qui collabore avec TreaTech. Si le procédé fonctionne à partir de nombreux intrants, ils doivent tout de même répondre à quelques spécificités. Une bonne viscosité est indispensable afin de les rendre facilement pompables et éviter ainsi de boucher les équipements. De plus, la matière sèche de l'intrant doit présenter le plus de carbone possible. Enfin, il ne faut pas qu'ils contiennent trop de composés nuisibles, comme le chlore ou le soufre, qui peuvent générer de la corrosion dans l'installation. D'autant plus que les unités de gazéification hydrothermale fonctionnent à hautes pressions et températures, ce qui nécessite le recours à des aciers très résistants et donc très chers.

Un gaz riche en méthane

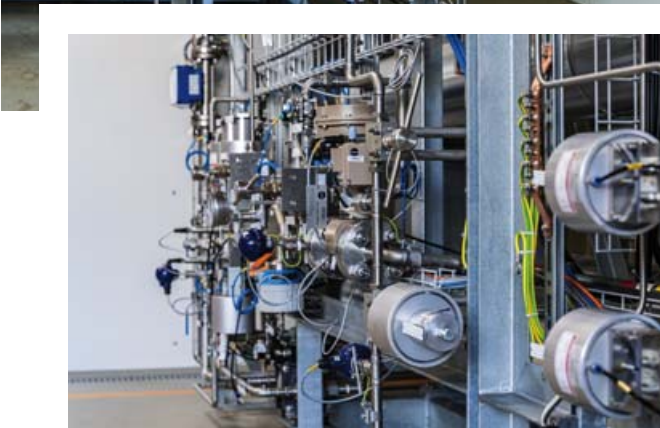
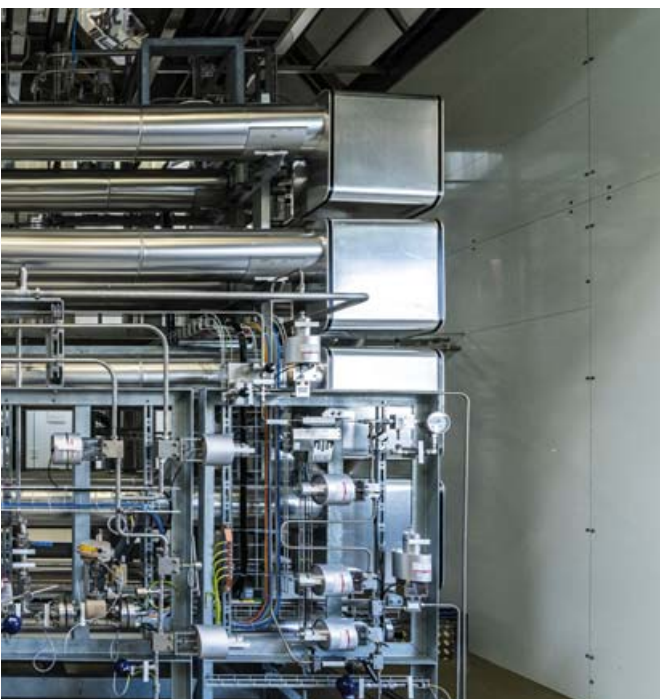
Le pilote suisse peut traiter jusqu'à 100 kilogrammes par heure. Une fois pompé à une pression comprise entre 210 et 350 bar, l'intrant est porté à une température de 360 °C. L'objectif est de s'approcher du point critique de l'eau, qui est la limite



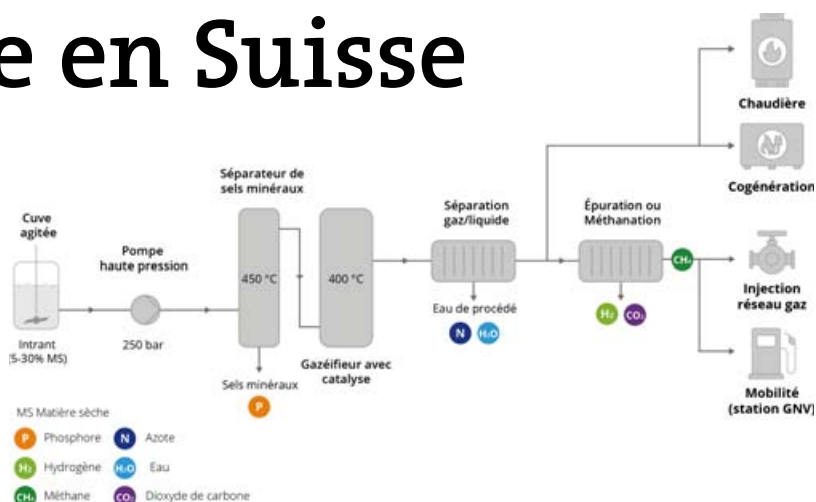
➤ La gazéification hydrothermale peut traiter une centaine d'intrants différents, y compris des déchets plastiques.

entre le liquide et le gazeux, pour précipiter les solides inorganiques qui tombent alors de manière gravitaire au fond d'un séparateur de sels. Ces composés, surtout des minéraux, du phosphore, du potassium et des métaux lourds, sont retirés lors de cette phase pour ne pas perturber la suite du procédé. L'eau est aussi chauffée car cela la rend plus réactive, permettant de décrocher plus facilement l'hydrogène par la suite. L'intrant est ensuite introduit dans le gazéifieur à 250 bar et 400 °C. Celui de TreaTech a une particularité : il est équipé d'un catalyseur. « Il est composé de nickel et de ruthénium. Celui-ci est beaucoup plus performant mais aussi plus rare et donc plus cher », détaille Gaël Peng, cofondateur et directeur technique de la start-up suisse. Si la gazéification hydrothermale n'a pas forcément besoin d'un catalyseur pour fonctionner, cet équipement la rend plus efficace par

hydrothermale en Suisse



rapport à un système à haute température. En effet, la catalyse baisse les températures de réaction et cela génère un gaz très riche en méthane (CH_4). Il contient 70 % de cette molécule, 20 à 30 % de dioxyde de carbone (CO_2) et 0 à 10 % d'hydrogène (H_2). Sur les installations sans catalyseur, la température doit monter jusqu'à 700 °C et le gaz généré est moins intéressant à valoriser. Il est alors composé de 25 à 40 % de CH_4 , 30 à 50 % de H_2 , 30 % de CO_2 et de 12 % d'hydrocarbures de type éthane, propane et butane. La réaction dans



➤ La particularité du pilote de TreaTech est de fonctionner avec un catalyseur, ce qui produit un gaz très riche en méthane.

le gazéifieur intervient en trois ou quatre minutes. La gazéification n'est donc pas complète et une partie demeure sous forme liquide mélangée à du gaz. Les deux sont séparés, puis le gaz est épuré pour ne garder que du méthane de synthèse en sortie, qui peut alors être auto-consommé ou injecté dans le réseau.

Une production vertueuse

Outre le fait qu'elle génère surtout du méthane, sans soufre, la gazéification hydrothermale catalytique présente également des atouts environnementaux. Elle produit une eau exempte de contaminants et riche en ammonium, qui peut être valorisée en agriculture. Il est également possible de récupérer de l'azote durant la phase de gazéification, lui aussi utilisable comme engrais. Les cendres restantes après le processus peuvent être valorisées en cimenterie. Enfin, elle réduit la quantité de déchets ultimes, sans nuisances olfactives ou sonores importantes, tout en restant compacte. « Elle occupe dix à quinze fois moins de surface au sol qu'une unité de méthanisation pour une puissance égale », estime Robert Muhlke. Si la production de son pilote est anecdotique, TreaTech planche déjà sur des installations industrielles, dont le coût avoisinerait entre 7 et 8 millions d'euros. La start-up a effectué des simulations afin de prédire la production probable en fonction

des intrants retenus. Adossée à une station d'épuration, une unité produirait 15 GWh/an en traitant 3 t/h de boues. Couplée à une usine agroalimentaire générant 24 000 t de mélasse, la production atteindrait 20 GWh/an. Dans le secteur de l'industrie chimique, le procédé est encore plus efficace. À partir de solvants usagés, il serait possible de générer jusqu'à 50 GWh/an. Le tout à un coût très compétitif que TreaTech estime à 30-40 €/MWh, contre 100 à 200 €/MWh dans les step ou l'agroalimentaire.

Un potentiel élevé

Pour passer à une phase industrielle, la société vise une levée de fonds de 12 M€. Elle espère mettre en service une première unité à taille réelle à partir de 2024 et vise 115 installations en fonctionnement en 2030. Cela peut paraître assez optimiste mais le potentiel de la gazéification hydrothermale est relativement important. En France, GRTgaz estime qu'il pourrait atteindre 50 TWh en 2050, soit 15 % du gaz renouvelable (hors hydrogène) produit dans l'Hexagone à cette échéance. En Europe, son potentiel est chiffré à 40 TW/h dès 2030. Toutefois, il faudra adapter le cadre réglementaire et mettre en place des mécanismes de soutien pour lancer réellement la filière. ●

Olivier Mary

En bref

« Pacte Industrie » pour accompagner la transition industrielle

Validé par arrêté ministériel du 17 décembre 2022, un nouveau programme, « Pacte Industrie », a été créé pour un volume de 7 TWh cumac, soit 49 millions d'euros.

Porté conjointement par l'Ademe et l'Association technique énergie environnement (ATEE), il vise à proposer aux entreprises du secteur industriel une offre de formation et d'accompagnement à la transition énergétique favorisant la décarbonation de leurs process. Ce programme permettra d'engager les entreprises vers la certification ISO 50001 et de participer au déploiement de référents énergie au sein de l'industrie. Plusieurs objectifs chiffrés ont été annoncés d'ici la fin de « Pacte Industrie », prévue en 2026 : 2 700 industriels formés, 700 sites engagés dans une étude d'opportunité mix énergétique, 600 entreprises dotées d'une stratégie et d'une trajectoire d'investissements efficacité énergétique et bas carbone ; 100 coachings pour projets d'investissement ; 50 évaluations d'entreprises de type ACT ; 280 entreprises industrielles certifiées ISO 50001.

La précarité énergétique et la logistique durable, enjeux cruciaux des nouveaux programmes



Le 22 décembre dernier, le Gouvernement a annoncé le lancement de neuf nouveaux programmes dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE) pour une enveloppe de 145 millions d'euros. La thématique de la lutte contre la précarité énergétique est avant

tout visée, avec pas moins de six programmes dédiés. Deux, « Territoire zéro exclusion énergétique » et « Bail Rénov' », ciblent la rénovation performante des logements, notamment par la mise en place d'un accompagnement des ménages sur les plans social, financier, technique ou encore administratif. Quatre programmes concernent également la mobilité des ménages en situation de précarité énergétique, en particulier ceux salariés dans le médico-social (« Justin'movE ») et les étudiants (« Mob-Esr »). Le vélo est bien évidemment toujours présent avec le programme « Mon vélo de A à Z » qui aura pour ambition de convertir le plus de personnes à la pratique. Les trois derniers programmes (« Marguerite », « Lud+ » et « Cyclocargologie ») ont attiré à la logistique durable et à la recherche de solutions. Plusieurs objectifs seront recherchés, tels que la mutualisation des moyens de distribution sur les derniers kilomètres ou le lancement d'actions opérationnelles inscrites dans les chartes de logistique urbaine durable des territoires.

© David Fuentes / Adobe Stock



LSF Energie présente

LE REGISTRE

Une solution digitalisée pour
valoriser vos CEE en toute simplicité

contact@lsf-energie.fr
01 83 75 65 88
www.lsf-energie.fr



Gestion des partenaires

Dépôt des lots

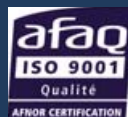
Contrôle des dossiers

Allotir dans EMMY

Encadrement des COFRAC

Et bien plus...!

**Le Registre, un outil
complet qui permet de
gagner en compétitivité
et d'industrialiser les
processus de gestion des
dossiers CEE**





« Dans le cadre d'Interlud, Thibault Guiné, élu délégué à la logistique urbaine à Nantes Métropole, anime un atelier destinant à concrétiser le pacte signé par la collectivité.

Co-construire une logistique urbaine durable

Les modes de transports urbains impliquent une diversité d'acteurs.

Les repenser avec eux nécessite des outils de large concertation peu institutionnalisés jusqu'alors.

Depuis 2020, le programme CEE Interlud institue une gouvernance spécifique dans les collectivités pour aboutir à la rédaction de chartes.

En milieu urbain, le secteur des transports représente 35 à 50 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dont 15 à 20 % sont attribués au transport de marchandises, selon le Cerema. Pour décarboner les villes, la logistique urbaine est donc un élément clef. Toutefois, comme l'explique Thibaut Guiné, élu délégué à la logistique urbaine à Nantes Métropole, pour accompagner des projets ciblés et mettre en place sa zone à trafic limité (ZTL), l'établissement public de coopération intercommunale (EPCI) a fait face « à un manque de ressources en interne et d'outils de concertation propres ». Porté depuis 2020 par Logistic Low Carbon, une filiale de la Confédération des grossistes de France (CGF), le Cerema et Rozo en collaboration avec la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) et l'Ademe, le programme Interlud vise à élaborer des chartes de logistique durable locales, en créant des espaces de dialogue

entre les collectivités et les représentants des secteurs d'activités concernés.

Concilier divers intérêts

Ainsi, à Nantes, dès 2021, les outils de gouvernance conçus ont permis de « créer une synergie collective » et de « remonter les problèmes rencontrés par les acteurs », expose Thibaut Guiné. Exemple : « tout le monde compte sur l'hydrogène mais une borne de recharge H₂, dans le plan local d'urbanisme, est un site Seveso soumis à une réglementation très encadrée. En placer une dans une métropole comme la nôtre est un sujet complexe ». Le programme a déjà permis de voter un « pacte pour une logistique urbaine durable et résiliente » en octobre 2022. Sur 58 actions, 11 vont être mises en place à court terme dont la mutualisation des livraisons des producteurs agricoles ou encore la création de nouveaux espaces de logistique urbaine mutualisés. À ce jour, 43 EPCI ont signé une convention Interlud, dont 22 couvrent des villes avec des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m). « Cela représente 30 % de la population française », précise Jean-André Lasserre, le directeur du programme pour Logistic Low Carbon. Près de deux tiers de ces EPCI n'avaient jamais engagé de démarche de logistique urbaine. 70 % d'entre eux sont en phase de préparation de la concertation, et 30 % en cours de concertation ou de rédaction de chartes. Des outils ont été mis à disposition par les porteurs du programme : un guide méthodologique, un réseau de partage des bonnes pratiques,

des formations spécifiques, des séminaires, ou encore des outils numériques et des expérimentations. « Nous avons par exemple développé un outil répertoriant les interdictions de circulation et les dérogations (dans le temps et dans l'espace) mises en place dans les ZFE-m. Les professionnels pourront ainsi savoir s'ils peuvent circuler en fonction de ces contraintes. Delivery Park, autre application mobile bientôt expérimentée dans le Grand Lyon, permettra à la collectivité de recueillir des données anonymisées sur l'utilisation des aires de livraisons par les conducteurs livreurs, ce qui l'aidera à adapter l'offre à la demande », étaye Jean-André Lasserre.

Toujours plus loin

Financé à hauteur de 8,3 millions d'euros par divers obligés*, le programme Interlud a été prolongé jusqu'en avril 2023 puis sera reconduit pour quatre ans sous l'appellation Lud+. Il bénéficiera d'une enveloppe plus conséquente. « Nous poursuivrons le déploiement territorial et accompagnerons la mise en place d'actions concrètes dans les EPCI qui ont déjà voté leur charte. Aussi, nous mènerons des expérimentations et des études sur des solutions susceptibles d'être généralisées au territoire national », expose Jean-André Lasserre. Autre innovation importante : la mise en place de deux comités techniques de liaison de logistique urbaine, à l'échelon national. ●

Léa Surmaire

*TotalEnergies, Dyneff, Rubis Antilles Guyane et Les Mousquetaires SCA Pétrole et Dérivés

Haribo, c'est beau l'économie !

Depuis deux ans, Haribo a modifié une partie du process de son usine de Marseille pour récupérer et valoriser in situ la chaleur fatale émise. Avec à la clé, près de 80 % d'économies réalisées sur le poste de production d'eau chaude.

Dragibus, Tagada, Schtroumpfs ou encore Chamallows, ces célèbres bonbons Haribo, au goût varié et sucré, partagent un process de fabrication assez similaire qui nécessite des besoins en froid et en chaud. Les frigories permettent en effet d'évacuer la chaleur générée, notamment des tapis et des ateliers, alors que dans le même temps, la vapeur sert surtout à l'alimentation des étuves indispensables à la fabrication de ces sucreries. Suite à un audit énergétique réalisé par Equans en 2019 sur son site de Marseille, Haribo a identifié de nouvelles pistes d'optimisation du process. La première action proposée repose sur la récupération de chaleur fatale, évacuée au cours de la production de froid. Pour assurer cette dernière, quatre groupes de refroidissement étaient au départ mobilisés. En janvier 2021, l'un de ces groupes a été remplacé au profit d'un autre à récupération de chaleur.

Régulation modifiée

Dans le détail, un échangeur à plaques a été installé en amont du condenseur à air et permet de réchauffer le retour d'eau chaude avant son stockage dans un ballon. Ce nouveau groupe de refroidissement et l'échangeur de récupération produisent ainsi l'équivalent de 500 kW d'eau chaude, « ce qui couvre les besoins du site », précise Xavier Giovannoni, responsable Développement commercial chez

Axima, filiale du groupe Equans. Un aérocondenseur permet au besoin de dissiper la chaleur restante dans l'air extérieur. Une des deux chaudières gaz existantes a par ailleurs été conservée en appoint et n'est actionnée qu'en cas d'arrêt technique de la nouvelle installation. « *Un cas de figure qui n'est pas intervenu au cours de l'année 2021* », se réjouit-il. Outre la récupération de chaleur fatale, la régulation du groupe froid a également été modifiée, notamment en effectuant un travail d'amélioration

» *Un des groupes de refroidissement a été remplacé au profit d'un autre à récupération de chaleur.*

sur les énergies de distribution comme celle de pompage. Des variateurs de vitesse ont ainsi été installés, et les vannes trois voies ont été remplacées par des modèles deux voies. « *Avec ce projet, des économies sont générées autant sur la consommation de gaz que sur celle électrique* », précise Xavier Giovannoni.

Monitoring et CPE

En amont de la conception de cette installation, plusieurs systèmes de mesure ont été mis en place pour définir au mieux le potentiel d'économie et les gains finaux escomptés. Un plan de comptage a également été établi dans le cadre de l'élaboration du contrat de performance





➤ *L'aérocondenseur permet au besoin de dissiper la chaleur restante dans l'air extérieur.*

énergétique (CPE) entre Equans et Haribo dont les équipes ont été formées à ce nouveau process. Des compteurs ont enfin été installés pour assurer le suivi et vérifier la performance des nouveaux équipements. « Chaque semaine, une personne au sein d'Equans vérifie les

compteurs déployés. Cela permet de nous assurer de l'absence de dérives et également de confirmer à Haribo que la performance est au rendez-vous au quotidien », appuie Xavier Giovannoni. Et cette dernière a même été plus importante que prévue. Equans s'était ainsi engagé à générer

60 % d'économie d'énergie sur le poste de production d'eau chaude. Après deux ans d'exploitation, les résultats vont au-delà de cette ambition en affichant aujourd'hui une réduction de 80 % des consommations d'énergie. La consommation annuelle a été réduite de 1 550 MWh, soit une réduction des émissions annuelles de 600 tonnes de CO₂. Au niveau du financement, l'installation du groupe froid avec récupération de chaleur a été prise en charge par Axima, à travers les forfaits de certaines fiches standardisées d'économie d'énergie (IND-UT-102, IND-UT-117 et IND-UT-136). Intervenu avant la révision de certaines bonifications, la signature du CPE a même permis un retour sur investissement direct et donc de quasiment autofinancer le projet ! ●

Clément Cygler

➤ *Des systèmes de mesure, notamment des débitmètres, ont été installés pour suivre les performances des nouveaux équipements.*



➤ *L'échangeur à plaques réchauffe le retour d'eau chaude avant son stockage dans un ballon.*



CALINERGY

Impulser notre énergie dans vos projets.

Acteur majeur de la rénovation énergétique, Calinergy engage son savoir-faire pour simplifier vos démarches et valoriser les Certificats d'Économies d'Énergie.

**Audit
& service**
d'efficacité
énergétique

Valorisation
des Certificats
d'Économies
d'Énergie

Expertise
en montage
et gestion
des dossiers



02 85 29 65 65
contact@calinergy.fr
www.calinergy.fr



Calisoft Connect, votre
logiciel de gestion CEE



Covoiturage de longue distance

1. Secteur d'application

Transport routier de personnes

2. Dénomination

Réalisation de trajets de covoiturage longue distance organisés par un opérateur de covoiturage.

Le covoiturage mentionné dans la présente fiche se définit, en conformité avec l'article L. 3132-1 du code des transports, comme l'utilisation en commun d'un véhicule terrestre à moteur par un conducteur et un ou plusieurs passagers, effectuée à titre non onéreux, excepté le partage des frais, dans le cadre d'un déplacement que le conducteur effectue pour son propre compte.

Le covoiturage est organisé par le biais d'une plateforme numérique de mise en relation de personnes physiques (les conducteurs et les passagers), gérée de manière continue sur l'année par une personne morale dénommée l'opérateur de covoiturage.

Un conducteur est une personne physique qui dispose d'un permis de conduire.

Le covoiturage longue distance correspond à un trajet dont la distance réalisée en France est strictement supérieure à 80 km.

Sont éligibles les trajets enregistrés via une plateforme numérique de mise en relation des personnes, pour lesquels l'opérateur de covoiturage garantit au moyen de plusieurs éléments de preuve cohérents :

- la mise en relation entre le conducteur et le passager, et
- une identité distincte de chacun des occupants du véhicule, et
- la réalisation du trajet par les occupants du véhicule.

3. Conditions pour la délivrance de certificats

La présente fiche s'applique aux opérations engagées jusqu'au 31 décembre 2027.

Le bénéficiaire de l'opération est le conducteur.

Le professionnel réalisant l'opération est l'opérateur de covoiturage.

La date de la preuve du rôle actif et incitatif du demandeur fait l'objet d'un horodatage électronique fiable au sens du décret n° 2011-434 du 20 avril 2011 relatif à l'horodatage des courriers expédiés ou reçus par voie électronique pour la conclusion ou l'exécution d'un contrat.

L'engagement de l'opération correspond à la publication du premier trajet de covoiturage réalisé par le conducteur sur la plateforme numérique de mise en relation. L'engagement de la première opération d'un bénéficiaire sur une plateforme numérique de mise en relation concerne la première publication du premier trajet réalisé (hors cas de remboursement, par l'opérateur de covoiturage, à tous les passagers des frais liés au trajet) par le conducteur suivant son inscription, en tant que conducteur, à la plateforme numérique.

L'achèvement de l'opération correspond au paiement au conducteur du partage des frais de covoiturage, pour le trajet concerné, par l'opérateur de covoiturage, intervenant suite à la réalisation du trajet de covoiturage.

La preuve de la réalisation de l'opération est l'attestation de paiement au conducteur du partage des frais de covoiturage, pour le trajet concerné, en l'absence de remboursement, par l'opérateur de covoiturage, à tous les passagers pour le trajet concerné. En cas de remboursement, par l'opérateur de covoiturage, à tous les passagers des frais liés au trajet, l'opération n'est pas éligible.

Les documents justificatifs spécifiques à l'opération sont les certificats d'horodatage et les cachets de la contremarque de temps prévus par le décret n° 2011-434 du 20 avril 2011 relatif à l'horodatage des courriers expédiés ou reçus par voie électronique pour la conclusion ou l'exécution d'un contrat, pour ce qui concerne la date de la preuve du rôle actif et incitatif du demandeur et la date de l'engagement de l'opération.

Une personne physique est éligible à une unique opération de covoiturage de longue distance sur la durée de vie de l'opération mentionnée en partie 4 de la présente fiche. Sur la durée de vie de l'opération ayant donné lieu à délivrance de certificats d'économies d'énergie, cette même personne ne peut pas prétendre à une seconde opération de covoiturage de longue distance, organisée par le biais d'une seconde plateforme numérique de mise en relation de personnes physiques.

4. Durée de vie conventionnelle

12 ans

5. Montant de certificats en kWh cumac

Montant en kWh cumac
par conducteur

18 800

Covoiturage de longue et de courte distances

Depuis le 1^{er} janvier 2023, deux nouvelles fiches d'opérations standardisées concernent le covoiturage. L'une est consacrée aux courtes distances et l'autre aux longs trajets. L'objectif est notamment d'inciter de plus de nouveaux conducteurs à s'engager dans cette pratique de déplacement.

En 2019, 59% des déplacements en voiture sont effectués à plusieurs (source SDES-Insee). Pour autant, le covoiturage reste rare puisque seuls 3% des passagers déclarent l'avoir pratiqué. Chaque jour, 900 000 personnes se rendent tout de même à leur travail en covoiturant. Pour les déplacements de courte distance, le Gouvernement vient de lancer un second plan Covoiturage du quotidien (2023-2027), avec comme objectif de parvenir à 3 millions de trajets quotidiens à l'horizon 2027. Cela permettrait d'éviter l'émission annuelle de 4,5 millions de tonnes de CO₂, soit 1% des émissions de gaz à effet de serre de la France. Pour les trajets longs, le covoiturage permet déjà d'éviter le rejet de plus de 270 000 tonnes de CO₂ selon Blablacar. Pour contribuer à son essor quelle que soit la distance parcourue, l'exécutif mise en partie sur le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE). Sur ce thème, quatre opérations spécifiques ont été déposées au PNCEE dont trois ont été instruites. Elles ont délivré 60,2 TWh cumac depuis février 2012. Ces opérations ont enregistré 3,15 millions de nouveaux conducteurs engagés dans le covoiturage. Afin de prendre le relai de ces opérations spécifiques et compte tenu de leurs volumes importants, les autorités ont créé

deux fiches d'opération standardisées : TRA-SE-114 « Covoiturage longue distance » et TRA-SE-115 « Covoiturage courte distance », publiées au journal officiel du 7 octobre 2022 et applicables depuis le 1^{er} janvier 2023. La notion de longue distance concerne les trajets de covoiturage d'une distance supérieure à 80 kilomètres.

Fiches reconductibles

La méthodologie de calcul du forfait CEE en kWh cumac est identique pour les deux fiches. Elle se base sur la prise en compte du report modal (en km évité), et donc du passage de l'utilisation de la voiture individuelle à l'intégration du covoiturage dans ses déplacements en prenant en compte le taux d'occupation de la voiture covoiturée. Les fiches ayant été construites en fonction de la consommation moyenne du parc automobile sans dimension carbone, elles ne prévoient donc pas de différence de traitement si le véhicule du conducteur est peu ou très polluant.

Le montant du forfait CEE proposé dans la fiche « Covoiturage longue distance » est de 18 800 kWhc pour une durée de vie de douze ans. Le conducteur ne peut utiliser qu'une unique plateforme de mise en relation de personnes physiques sur la durée de vie de la fiche pour bénéficier d'une incitation financière, versée par le biais de cette même plateforme. La fiche peut ainsi être reconduite tous les douze ans auprès d'un même conducteur.

Pour la fiche courte distance, le montant du forfait s'élève à 19 700 kWhc pour une durée de vie de cinq ans. Le format d'incitation CEE est similaire au covoiturage longue distance et la fiche peut également être reconduite, après une échéance de cinq ans, auprès d'un même conducteur. Le gain d'écono-

mie d'énergie reflète une distance annuelle évitée en voiture d'environ 6 500 km, représentant 225 trajets de covoiturage (5 trajets sur 45 semaines travaillées), multipliée par la consommation moyenne d'une voiture.

De plus, tout un travail a été mené sur la dématérialisation des fiches, dans un secteur déjà très porté sur le numérique. Les documents justificatifs requis sont tous numériques. Ces certificats d'horodatage et cachets de contremarque de temps sont prévus par le décret n° 2011-434 du 20 avril 2011 relatif à l'horodatage des courriers expédiés ou reçus par voie électronique pour la conclusion ou l'exécution d'un contrat. En outre, pour les courtes distances, une référence numérique est attribuée par un « registre de preuve de covoiturage » qui vérifie la véracité du trajet du conducteur et assure qu'il effectue une unique opération sur la durée de vie de la fiche.

Coup de pouce

La publication de ces fiches est accompagnée de la création d'une bonification du forfait CEE par 2 pour les opérations de covoiturage engagées jusqu'au 31 décembre 2023 et achevées au 31 janvier 2024. Il en résulte une charte d'engagement "Coup de pouce" par fiche d'opérations. Une première aide, identique pour courte et longue distance, de 25 euros est versée au conducteur « *consécutivement à la date d'achèvement de l'opération* ». Une seconde aide d'au moins 75 euros est versée, pour le covoiturage longue distance, suite au second trajet réalisé dans les trois mois suivant la date d'achèvement de l'opération. En courte distance, une seconde aide de même montant, est versée « *suite au neuvième trajet réalisé dans les trois mois suivant la date d'achèvement de l'opération* ».

Les opérations engagées dans le cadre de ces deux "Coups de pouce" sont soumises à une politique de contrôles par contact, où un taux satisfaisant minimum de 20% est attendu. Enfin, le signataire de la Charte s'engage, sur son site internet, à promouvoir auprès des particuliers les informations relatives aux autres modes de transports ainsi que les liens vers les sites internet des plateformes de covoiturage. ●

Corentin Courbot et le Club C2E



énergie^{Plus}

La revue des professionnels
de la maîtrise de l'énergie

**Votre revue spécialisée tous les 15 jours
sur les questions d'énergie et de climat
pour 170 € seulement par an**



Une **version digitale** accompagne votre abonnement papier. Elle est accessible sur smartphones, tablettes, ordinateurs et inclut l'accès à trois ans d'archives.

Tous les 15 jours, la revue m'offre

- ▶ les actualités essentielles du secteur de l'énergie
- ▶ des enquêtes spécialisées et des dossiers d'analyse (biogaz, efficacité énergétique, biomasse, cogénération, stockage d'énergie, etc.)
- ▶ les prix des énergies, du CO₂ et des certificats d'économies d'énergie
- ▶ des retours d'expérience chiffrés et illustrés (collectivité, industrie, tertiaire, transport, etc.)
- ▶ une veille réglementaire
- ▶ des informations professionnelles pratiques (produits nouveaux, nominations, agenda, une veille, etc.)



✓ **Oui, je souhaite m'abonner à Énergie Plus, au prix de 170 € TTC par an. ▶ Je recevrai 20 numéros de 32 pages.**

Nom

Adresse

Prénom

Entreprise

Code postal Ville

Code NAF

Tél. Fax

Fonction

e-mail
(obligatoire pour la version digitale)

Tout abonné dispose du droit d'accès et de rectification des informations le concernant et peut s'opposer à ce que ses nom et adresse soient communiqués à d'autres personnes morales en téléphonant au 01 46 56 35 40.

Si vous êtes adhérent de l'ATEE, merci d'indiquer votre n° d'adhérent :

Je joins un chèque de € à l'ordre de l'ATEE

Tarif France : **170 €**
(dont 3,57 € de TVA à 2,10 %)

Tarif Étranger : **188 €**
(exonéré de TVA)

Tarif étudiant, retraité,
enseignant : **85 €**

À réception de votre règlement, nous vous enverrons Énergie Plus par retour du courrier ainsi qu'une facture acquittée.



ATEE – ÉNERGIE PLUS | SERVICE ABONNEMENTS
TOUR EVE - 1 PLACE DU SUD - CS 20067 - 92800 PUTEAUX

Plus d'infos
tél. 01 46 56 35 40
www.energie-plus.com

Visitez aussi notre
boutique en ligne
<http://boutique.atee.fr>

CONSEILS



Christian CARDONNEL
Consultant

Etudes, conseils, formations
et informations pour
le bâtiment résidentiel
confortable et
économe en énergie.

Christian CARDONNEL
Tél : 06 85 75 86 16
chc@ccconsultant.fr

E&E CONSEIL

S'appuyant sur une grande expérience dans différents
secteurs industriels, E&E Conseil peut apporter :

- une expertise des sites industriels et des recommandations sur les axes de progrès
- une vision sur les technologies innovantes et leur applicabilité
- une aide pour développer des partenariats
- des recommandations pour mettre en place de la recherche collective

Lieu dit Les Pasquiers - 719b - 71570 Leynes
Tél. +33 (0)6 03 05 40 46
mail : eeconseil71@gmail.com

CONTRÔLE



**COMPTEZ, GÉREZ
ET SUIVEZ EN
TEMPS RÉEL VOTRE
PERFORMANCE
ÉNERGÉTIQUE**

PROESIS.NET

Cette page vous donne la liste des fournisseurs
classés par matériels, produits et services.

Pour être répertorié, s'adresser à ERI :

Tél. 01 55 12 31 20 • Fax 01 55 12 31 22 • email : regieenergieplus@atee.fr

Tarifs : 990 € H.T. / an par module de 5 cm de haut. Autres tailles : nous consulter.

Organisme d'inspection
Accrédité COFRAC N°3-1835
portée disponible sur
www.cofrac.fr

SPÉCIALISTE DE L'URGENCE

INSPECTIONS DANS TOUTE LA FRANCE

VOS RAPPORTS D'INSPECTION EN 48H

06.89.19.61.57 / 06.25.20.21.12
idf.a2c@gmail.com
www.idfacc.fr

ISOLATION

Modèles déposés® - Patent pending

Fabricant de matelas thermiques

Tous types de matelas éligibles CEE,
une Application pour vos relevés,
un espace Pro. pour gérer vos projets.

Plus de 95% des équipements isolés en chaudière
90% de réduction des pertes d'énergie des équipements

www.isolif.com tél. 01 99 16 59 53 contact@isolif.com

LUBRIFIANTS

Q8 Oils

Producteur-raffineur
et spécialiste des lubrifiants

- Huiles pour moteurs stationnaires à gaz et diesel homologuées par les motoristes
- Suivi des performances par analyses : résultats sous 72 heures
- Engineering : expertise des performances par des spécialistes
- Logistiques vrac : distribution mesurée

Contact : Yves Brun
Tél. : +33 (0)6 85 91 59 20 / Mail : brun@q8.com
Service client : 00 800 786 457 35
www.q8oils.fr

MÉTHANISATION ET VALORISATION DU BIOGAZ



BIOGAZ PRO, votre partenaire en méthanisation de la construction à la maintenance. Curage, changement agitateur, changement gazomètre, location incorporateur, location chaudière, consommables, produits biologiques.

Contact : 09 72 64 95 42 - info@biogazpro.fr
www.biogazpro.fr



Facebook et Instagram : Biogaz Pro

Clarke Energy
GROUPE KOHLER

Ingénierie - Installation - Maintenance

Cogénération :
Moteurs Jenbacher

Injection :
production de biométhane
& récupération du
CO₂ : TPI

- Expert en gaz renouvelables
- Société de service implantée sur tout le territoire
- Solutions clé en main adaptées à vos besoins

+33 4 42 90 75 75 | france@clarke-energy.com | clarke-energy.com/fr

JENBACHER TPI QUALIMÉTHA

PRODUCTION ET STOCKAGE ÉLECTRIQUE

Protection des installations de
production et de stockage d'énergie

- Protection surtensions / foudre
- Parafoudres AC, PV et DC (batteries)
- Solutions hautes performances

Raycap

raycap.com | info@raycap.com



MANERGY

Société d'ingénierie et de conseil en transition énergétique et environnementale

Nous vous accompagnons à travers 3 pôles d'activités et d'expertises :

1 EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES PATRIMOINES



- Audits
- Stratégie patrimoniale et décret tertiaire
- AMO CPE/MPGP
- Suivi et ingénierie de maintenance
- Maîtrise d'œuvre CVC, Electricité, Rénovation tous corps d'état
- Étude de faisabilité & mise en place EnR&R

2 TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DES TERRITOIRES



- Plan photovoltaïque
- Stratégie Énergétique territoriale
- Solutions Hydrogène vert
- Schéma directeur Réseaux d'énergie
- Réseaux de chaleur
- Smart city
- Lumière urbaine

3 DÉCARBONATION DES INDUSTRIES



- Stratégie & étude de décarbonation
- Ingénierie des process énergétiques
- MOE production ENR&R
- Suivi et ingénierie d'exploitation
- Étude et réalisation clés en main

19 agences locales partout en France pour réussir ensemble votre transition énergétique.

MANERGY – 1, Rue Séjourné – 94000 CRÉTEIL
☎ 01 43 97 93 49 – 🌐 www.manergy.fr

FEEBAT
GAGNEZ EN
EFFICACITÉ!

CEE
Les certificats
D'ÉCONOMIES
D'ÉNERGIE



FEEBAT, la formation à la rénovation énergétique faite pour moi !

Professionnels du bâtiment, quel que soit votre corps de métier, les formations à la rénovation énergétique du programme FEEBAT sont pensées et conçues pour vous. Découvrez un ensemble de modules de formation pour monter en compétences et gagner de nouvelles affaires.

Rendez-vous sur

www.feebat.org



OSCAR

OPTIMISATION ET SIMPLIFICATION DES CEE
POUR LES ARTISANS DE LA RÉNOVATION

Oscar s'engage au plus près de la filière du bâtiment

La raison d'être du programme OSCAR

Le programme OSCAR accompagne les acteurs de la rénovation énergétique pour faciliter l'accès et l'utilisation des aides publiques (aides locales, aides de l'ANAH) et privées (CEE).

Des solutions innovantes,
pratiques et opérationnelles
pour former et informer
tous les professionnels
du bâtiment.

— Découvrez le programme —
contact.oscar@atee.fr
www.programme-oscar-cee.fr



in f YouTube

Un programme construit autour de 4 valeurs



L'engagement



La proximité



L'innovation



Le partage

PORTÉ PAR



PARTENAIRES



FINANCEURS

AIDEE, DISTRIDYN, EDF, ESSO, SIPLEC, TOTAL ENERGIES