

17 COLLECTIVITÉS

Réseau de froid : une solution contre l'îlot de chaleur urbain

20 ÉNERGIE & CLIMAT

La stratégie hydrogène du gouvernement

22 ÉNERGIE & CLIMAT

Biométhane : le réseau se prépare à stocker



Tour Eve
1 place du Sud
CS20067 - 92800 Puteaux

Rédaction

- Tél : 01 84 23 75 98
- Fax : 01 49 85 06 27
- E-mail : energieplus@atee.fr

- Directeur de la publication : Christian Deconninck
- Rédacteur en chef : Clément Cygler (75 92)
- Rédacteurs : Olivier Mary (75 95)
Pauline Petitot (75 98)
- Ont participé à ce numéro : Thomas Blossville
Caroline Kim
Michel Spillemaecker, président du Club Biogaz
- Secrétaire de rédaction : Pauline Petitot
- Diffusion-abonnements : Alexandre Giroux (01 46 56 35 40)
a.giroux@atee.fr
- Photo en couverture : © Jonathan Stutz/Adobe Stock

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 2020

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 : Christian Deconninck

Conception graphique :
Olivier Guin - olivier.guin@gmail.com



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°0521 G 83107



12



20



24

Infos pros

- 4 Les rendez-vous ATEE. Les nominations. À lire
- 5 En bref. Agenda

Actualités

- 6 En bref
- 8 1970-2019 : Edgar détaille les émissions
- 9 Un drone pour surveiller les émissions des navires
- 10 Tribune : "Gaz renouvelables : le temps de la transition énergétique, l'avenir du biométhane"

Collectivités

- 12 Réseaux de froid : une des solutions pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain

Énergie & Climat

- 18 Un épisode de pollution majeur évité par le confinement
- 20 **Le gouvernement dévoile sa stratégie hydrogène**
- 22 Biométhane : le réseau se prépare à stocker
- 24 **Entretien avec Jean Foyer, président de Qairos Energies**

Tertiaire

- 26 Une école notée BBKA
- 27 Rénovation tertiaire : enseignements rhône-alpins

30 Répertoire des fournisseurs



Crise climatique et inégalités sociales

Clément Cygler, rédacteur en chef

Mi-septembre, la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen, a proposé de porter l'objectif européen de réduction des gaz à effet de serre de 40 à 55 % pour 2030 (par rapport à 1990). Cette hausse de l'objectif devrait, selon cette instance, permettre à l'Union européenne de se placer sur une bonne trajectoire pour tendre vers la neutralité carbone à l'horizon 2050. Une Europe qui a pour le moment réussi à diminuer de 25 % ces émissions en trois décennies (voir page 8). Reste encore à aller chercher 30 % de réduction d'émissions, et ce en moins de 10 ans... ce qui nécessitera des plans d'actions plus nombreux et surtout beaucoup plus ambitieux. Les secteurs du bâtiment, de l'industrie et bien évidemment des transports, avec en tête ceux maritime et aérien, seront en première ligne. Mais pour que ces politiques environnementales soient réellement pertinentes, elles devront également s'attaquer aux inégalités sociales. C'est le constat fait par Oxfam International dans un rapport*

tout juste publié. Selon ce dernier, entre 1990 et 2015, les 10 % les plus riches de la population mondiale (environ 630 millions de personnes) sont à l'origine de 52 % des émissions de CO₂ cumulées, les 40 % se trouvant dans la "classe moyenne mondiale" (environ 2,5 milliards de personnes) de 41 % des émissions et les 50 % les plus pauvres génèrent seulement 7 % des émissions. «Comme le démontre le nouveau rapport d'Oxfam, notre modèle économique actuel agit comme un catalyseur du changement climatique catastrophique et des inégalités tout aussi désastreuses. La pandémie de Covid-19 fait inévitablement ressortir la nécessité de reconstruire mieux et d'inscrire l'économie mondiale sur une voie plus juste, plus durable et plus résiliente. Cet engagement collectif doit avoir comme priorité de réduire les émissions de CO₂ de la frange la plus riche de la société, qui pollue de manière disproportionnée», a ainsi tenu à rappeler Ban Ki-moon, vice-président du groupe The Elders et ancien secrétaire général des Nations unies, en introduction du rapport.

* "Combattre les inégalités des émissions de CO₂", www.oxfamfrance.org/wp-content/uploads/2020/09/Resume-Rapport-Oxfam-Combattre-Inegalites-Emissions-CO2.pdf

ENTREPRISES ET ACTEURS PUBLICS CITÉS DANS CE NUMÉRO

ABB	5	CLUB POWER-TO-GAS	20	ENEDIS	17	JRC	SDE65	11
ADEME	14, 21, 27	CLUB PYROGAZÉFICATION ATEE	20	ENERIANCE	13, 14	DE LA COMMISSION EUROPÉENNE	SEMAPA	26
AI ENVIRONNEMENT	26	CNRS	19	ENGIE	6, 17	KP1	SNCF	5
AIE	12	COLLECTIF PAYSAGE DE L'APRÈS-PÉTROLE	4	FIRST SOLAR	5	LA ARCHITECTURES	SNCF	14
AIRBUS	21	CORENTIN DEMICHELE	26	FNB	7	LA FABRIQUE ÉCOLOGIQUE	STORENGY	17, 22
AIRPARIF	18	CORIANCE	14, 15	GE RENEWABLE ENERGY	17	LENDOPOLIS	SYDEV	12
ALTE 69	11	CROSS	9	GRDF	11, 22	NÉGAWATT	TAG	6
ANSES	19	E.ON	6	HA-PY ÉNERGIES	11	P&O FERRIES	TOULOUSE MÉTROPOLE	14
AZOLA	22	EBA	10	IDEX	15	PARIS HABITAT	URBASOLAR	11
BORDEAUX MÉTROPOLE	4	EDF RENOUVELABLES	17	INEOS	17	PLUSNET	VALECO	6
BOUYGUES ÉNERGIES & SERVICES	11	EIFFAGE CONSTRUCTION	5	INNOGY	6	QAIROS ENERGIES	VIA SÉVA	13
BPIFRANCE	5	ENBRIDGE	17	IRT JULES VERNE	4	RENAULT	WATT'S NEXT CONSEIL	6
CLIMESPACE	13	ENBW	6	JPEE	4	RWE	WATT'S NEXT CONSEIL	6
CLUB BIOGAZ ATEE	10					SCHIEBEL	ZF BOUTHÉON	28

Rendez-vous ATEE

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

ATEE GRAND OUEST

15 octobre – Angers

Colloque “Chaleur fatale et économies durables, pour les collectivités comme pour l’industrie”.

ATEE BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ

3 novembre – Dijon

Journée technique “Chaleur fatale : un gisement considérable d’économies d’énergie”.

ATEE GRAND EST

3 novembre – Scherwiller

Visite du méthaniseur des deux vallées.

Webinaire

CLUB POWER-TO-GAZ

22 novembre – En ligne

Colloque annuel : “Transformer l’électricité en gaz, une solution pour décarboner l’énergie et gagner en résilience”.

Nominations

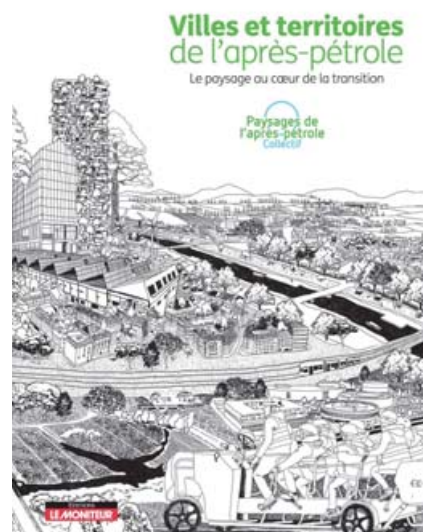
- ▶ **Éric Pliez** est le nouveau président de Paris Habitat.
- ▶ **David Henriques** a été nommé au poste de directeur évaluation & innovation produits KP1.

À lire

Villes et territoires de l’après-pétrole, le paysage au cœur de la transition

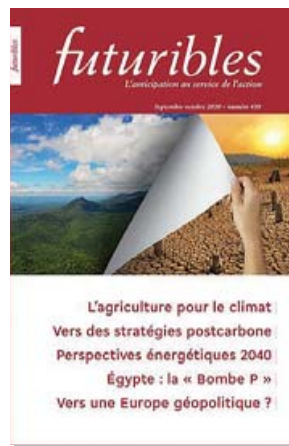
Collectif, Éditions le Moniteur, 320 pages, 29 euros

Alors que la Convention européenne du paysage fête ses vingt ans en 2020 et que l’urgence environnementale est au cœur des préoccupations, le collectif Paysages de l’après-pétrole, composé d’agronomes, urbanistes, paysagistes, élus, architectes, philosophes ou environnementalistes, présente l’ouvrage *Villes et territoires de l’après-pétrole, le paysage au cœur de la transition*. Ce travail pluridisciplinaire a nécessité quatre années de recherche. Il s’adresse à un large public engagé dans la construction des paysages de demain (citoyens, professionnels et étudiants, élus, journalistes, associatifs, militants, etc.). Construit en six chapitres, il aborde l’énergie, l’habitat, l’agriculture, les transports, l’urbanisme, le droit, les modes de concertations. Il détaille les solutions concrètes que différents territoires ont mises en œuvre, en ville comme à la campagne. Elles s’articulent autour de grands principes, dont l’autonomie des territoires, le respect des diversités et des équilibres naturels, la valorisation et la mise en réseau des initiatives locales, la complémentarité entre villes et campagnes et l’intégration des énergies renouvelables dans une stratégie d’ensemble, pour des paysages verts et apaisés. La remise en question du zonage et de l’étalement urbain ou la composition de paysages énergétiques attentifs aux ressources et caractéristiques locales sont également abordées.



Futuribles n°438 - Agriculture, énergie, climat : penser global, agir local

Collectif, Futuribles, 22 euros



Le nouveau numéro de la revue *Futuribles* est axé sur les thématiques environnementales et énergétiques. Un article traite notamment de la prospective des transitions énergétiques. Après un rappel de l’évolution des travaux de modélisation intégrée énergie-économie-environnement, il souligne les limites rencontrées par ce type de prospective, à l’échelle internationale, à compter des accords de Paris qui incitent à réintroduire la dimension “économie politique” dans les scénarios de transition. L’autre article de ce numéro consacré à l’énergie traite des perspectives énergétiques mondiales en 2040 par le prisme des scénarios de l’Agence internationale de l’énergie (AIE), en tenant compte de l’impact du Covid-19 et des objectifs climatiques internationaux. Il souligne l’urgence de régler les problèmes anciens qui pèsent dans les émissions de gaz à effet de serre, en particulier les centrales à charbon.

TÉLEX

/// L’IRT JULES VERNE et un consortium d’acteurs industriels lancent le projet Zebra dédié au développement de pales éoliennes en matériaux composites 100% maritimes B3 Ecodesign (usine localisée à la périphérie de Rennes) ont inauguré à Acigné (35) le 18 septembre, huit maisons passives d’un peu plus de 100 m² chacune, METROPOLE rénove et développe son réseau de chaleur Hauts-de-Garonne avec le groupement **IDEX – MIXENER**. Le projet s’appuie sur un financement original via une compagnie **P&O FERRIES** en solutions électriques, digitales et connectées. ABB fournira notamment sa solution de propulsion Azipod® et de stockage de l’énergie qui **JP ÉNERGIE ENVIRONNEMENT** (JPee) pour fournir des modules photovoltaïques de pointe Series 6 pour alimenter la centrale solaire de Labarde, inaugurée en septembre. sur le site d’une ancienne décharge municipale en plein air à Bordeaux. /// À l’occasion des semaines du développement durable du 18 septembre au 8 octobre, la

Transition écologique et PME/PMI



Sur les 455 dirigeants de TPE/PME interrogés en novembre 2019 par Bpifrance Le Lab, seuls 36% déclarent avoir mis en place des actions ou une stratégie visant à s'adapter à l'impact des changements climatiques et environnementaux.

La transition écologique des PMI est pourtant une étape indispensable pour garantir sa résilience et maintenir la compétitivité du tissu industriel français. Menée dans le cadre de la formation initiale du Corps des Mines, en partenariat avec La Fabrique écologique, l'étude "Comment relancer la transition écologique des PMI?" revient sur les difficultés spécifiques mais également les leviers pour impulser ces changements. Une des premières difficultés recensées est le manque de temps, que ce soit pour les équipes ou pour les dirigeants. «*Ces derniers sont la clé de voute de toutes les opérations de transformation dans les PMI. Ils doivent arriver à prioriser le temps et l'argent qu'ils allouent aux différents chantiers, notamment celui de la transition écologique*», indique Marie-Anne Bechereau, une des deux auteurs de ce rapport. Le manque de compétences est également un problème, d'autant plus crucial que les PME accèdent peu à la formation continue, et que les enjeux environnementaux sont encore peu abordés par les formations professionnelles. Enfin, les PMI ont, de par leur petite taille, une capacité d'influence limitée, à la fois sur les fournisseurs et prestataires auxquels elles peuvent avoir recours, mais aussi sur les cahiers des charges et demandes de leurs donneurs d'ordre, ainsi que sur les collectivités territoriales dans lesquelles elles sont implantées. Si l'initiative et l'intérêt pour la transition écologique doivent venir du chef d'entreprise, d'autres leviers pour favoriser la transition écologique peuvent être activés, notamment le témoignage entre pairs. Un réseau national d'ambassadeurs de la transition écologique, rassemblant des PMI, «*pourrait être mis à contribution par les acteurs publics et parapublics mais également les syndicats professionnels et autres acteurs gravitant autour des entreprises et souhaitant faire témoigner des PMI inspirantes lors d'événements inter-entreprises*», détaille le rapport. Enfin, intégrer les enjeux de transition écologique dans les offres d'accompagnement à la compétitivité est aussi un élément clé. Pour y parvenir, les PMI peuvent s'appuyer sur différents programmes déjà mis en place : les accélérateurs PME de Bpifrance, le plan Industrie du Futur comprenant l'objectif d'accompagnement de 10 000 PME, ainsi que le programme Territoires d'industrie.

© Mornius/Adobe Stock

recyclables. /// **EIFFAGE CONSTRUCTION** et son entité spécialisée dans le recyclage d'anciens conteneurs réalisées dans le cadre de l'opération Techni-Color conduite en conception-réalisation en 7 mois. /// **BORDEAUX** opération de financement participatif à hauteur de 300 000 €. /// **ABB** va équiper deux nouveaux ferries de la réduit la consommation de carburant d'une tonne par traversée de la Manche. /// **FIRST SOLAR** a été choisi par l'installation, considérée comme la plus grande centrale solaire photovoltaïque urbaine d'Europe, a été construite **SNCF** a lancé "Planeter", son programme de réduction de l'impact environnemental des mobilités régionales.

Agenda

7 OCTOBRE – EN LIGNE

→ **Colloque annuel de l'AFCE.**
www.afce.asso.fr

3 NOVEMBRE – PARIS

→ **Conférence nationale EnR Entreprises 2020**, organisée par l'Institut Orygeen, Enerplan et France Énergie Éolienne, en partenariat avec l'Ademe.
www.enentreprises.com

5 NOVEMBRE – LILLE

→ **Colloque du Cibe** sur la compétitivité du bois-énergie.
<https://cibe.fr>

9/10 NOVEMBRE – GRENOBLE

→ **5^e rencontres Business Hydro :** "L'hydroélectricité à l'ère de la transition numérique".
www.hydro21.org

10 NOVEMBRE – PARIS

→ **6^e Colloque national photovoltaïque** organisé par le SER.
www.colloque-pv.fr

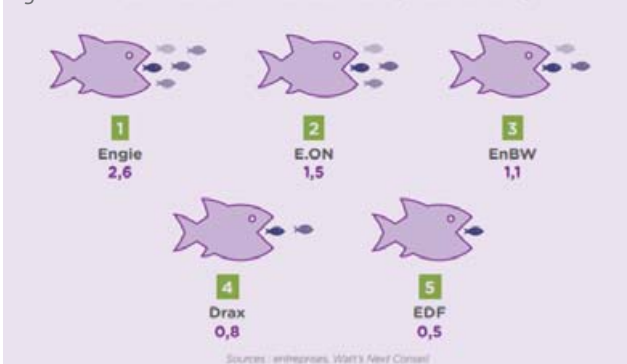
16 & 17 NOVEMBRE – CENON

→ **Journées régionales Construction Bois & Biosourcés 2020.**
<https://constructionbois-na.fr>

25 & 26 NOVEMBRE – STRASBOURG

→ **Colloque Build & Connect**, autour de trois grands thèmes : Vers le 0 impact environnemental ; le bâtiment 4.0 ; L'émergence d'un nouveau cadre de vie.
www.buildandconnect.eu

Figure 1 LE TOP 5 DES PLUS GROS PRÉDATEURS EN 2019 (EN MILLIARDS D'EUROS)



Baromètre financier des énergéticiens européens

Watt's Next Conseil vient de publier la 6^e édition du baromètre financier des énergéticiens européens. Au programme : les chiffres d'affaires, les dividendes, les effectifs, la valorisation boursière pour les 25 énergéticiens, mais aussi le montant des investissements de croissance externe (figure 1). Et pour ce dernier point, c'est Engie qui fait figure du plus grand "prédateur" avec 2,6 milliards d'euros consacrés à des acquisitions et prises de participations en 2019, en particulier l'achat de 59% du capital de TAG, un gestionnaire de réseau de transport de gaz brésilien. Pour E.ON, l'enveloppe s'est élevée à 1,5 Md€, mais «elle ne reflète pas l'ampleur de la transformation du groupe liée à la reprise d'Innogy, l'opération avec RWE s'opérant, avant tout, sous forme d'échange d'actifs», précise Watt's Next Conseil. Avec l'acquisition du spécialiste français des énergies renouvelables Valeco et de la société allemande de fibre optique Plusnet, le groupe EnBW se place en 3^e position avec un milliard d'euros investis en 2019. Et qui dit investissements, dit dettes (figure 2) ! Les 25 énergéticiens européens cumulaient ainsi 311 Md€ de dettes financières nettes à fin 2019, soit 47 Md€ de plus qu'un an auparavant. La course aux renouvelables, l'adaptation des réseaux ou encore le financement des opérations de croissance externe expliquent en grande partie ce phénomène. «La tendance globale au désendettement est bien terminée. Seuls cinq énergéticiens ont réduit leurs dettes financières nettes lors du dernier exercice. Pour mémoire, ils étaient 13 en 2018», conclut le cabinet spécialiste du marché de l'énergie.

Figure 2



19 recommandations pour l'avenir du bois et de la forêt

Mettre en œuvre une politique durable de la forêt et du bois dans un contexte de décarbonation de notre société, en particulier de l'industrie. Telle est la ligne directrice du rapport "La forêt et la filière bois à la croisée des chemins : l'arbre des possibles", remis par la députée Laure Cattelot au ministre de l'Agriculture et à la secrétaire d'État chargée de la Biodiversité le jeudi 17 septembre dernier. Saluée par de nombreux acteurs de la filière, en premier lieu la Fédération nationale du bois (FNB), le rapport formule 19 recommandations et pour chacune, des pistes d'actions. Parmi ces recommandations, on peut citer la nécessité de doubler les moyens de la recherche appliquée sur la forêt et le bois, d'accroître l'accès aux technologies de pointe, tripler les quantités de bois dans la construction d'ici 2050, ou encore investir urgemment pour disposer d'essences et de provenances nécessaires à l'adaptation de nos forêts. La députée insiste également sur le fait de «structurer le maillon essentiel de coordination

et de transfert de la connaissance pour éclairer scientifiquement les choix des forestiers», à travers l'élaboration d'outils de diagnostic et de gestion pertinents. Une des recommandations la plus mise en avant est la création d'un Fonds pour l'avenir des forêts. Doté de 300 millions d'euros par an sur 30 ans, il devra permettre de reconstituer massivement les forêts sinistrées, d'adapter à l'aune de nos connaissances les peuplements vulnérables au changement climatique et de créer de nouvelles forêts. «Le défi qui se profile devant nous sur les trente prochaines années pour reconstituer, adapter ou boiser est celui d'une surface égale à 200 000 fois le Stade de France. Au-delà des régénérations naturelles, il nous faudra planter 70 millions d'arbres par an pendant 30 ans, soit un arbre par habitant», détaille Laure Cattelot. Ce fonds pourra être alimenté par des fonds publics (100 millions des recettes de la fiscalité carbone, 50 millions des agences de l'eau...) et des fonds privés.

Pour maintenir le réchauffement à 1,5°C, le nucléaire n'est pas indispensable

Pour négaWatt, atteindre la neutralité carbone n'implique pas forcément de développer la filière nucléaire. Alors que le gouvernement intensifie ses efforts à Bruxelles pour que le nucléaire soit reconnu comme une énergie durable, l'association s'est posé la question de la soutenabilité de cette source d'énergie. Elle a analysé le rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5°C publié par le Giec en 2018. Celui-ci propose une analyse de 23 leviers de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) au regard des objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies. Les actions d'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables électriques en remplacement d'énergies fossiles et l'amélioration des méthodes d'élevages sont les plus soutenables. La biomasse et la séquestration de carbone dans les sols se situent en milieu de classement. En bas de classement figurent la capture et séquestration du carbone (CCS), la géo-ingénierie des océans et le remplacement du charbon par

du nucléaire. Si les quatre trajectoires P1 à P4 proposées dans le résumé du rapport du GIEC comportent toutes une hausse de la production nucléaire d'ici 2050, une analyse du rapport complet montre que ces quatre trajectoires sont issues de 90 scénarios respectant l'objectif 1,5°C. Parmi ceux-ci, plusieurs misent sur la réduction de la puissance nucléaire installée. Le recours à l'atome n'est donc pas obligatoire contrairement au développement des EnR, indispensables dans la grande majorité des scénarios. Pour négaWatt, la maîtrise de la consommation d'énergie et les EnR peuvent donc permettre d'atteindre le 100% renouvelable en 2050, sans nucléaire ni CCS.

Une nouvelle campagne pour les économies d'énergie

Le ministère de la Transition écologique et l'Ademe lancent un nouveau volet de leur campagne Faire (Faciliter, accompagner et informer pour la rénovation énergétique). Accompagnée par l'ensemble des acteurs de la filière (gestionnaires de réseaux, fournisseurs d'énergie, etc...), elle se focalise sur deux pratiques à adopter par les ménages afin de mieux maîtriser leurs consommations. La première est d'installer et utiliser des équipements de programmation par intermittence des systèmes de chauffage. Ces appareils offrent la possibilité de contrôler son chauffage et de réaliser jusqu'à 15% d'économies sur sa facture, tout en maintenant son logement à une température agréable. En outre, les particuliers peuvent bénéficier du "Coup de pouce thermostat avec régulation performante", une nouvelle prime entrée en vigueur depuis le 25 juin et qui atteint 150 euros. La seconde pratique encouragée par le ministère repose sur le suivi et l'analyse des dépenses d'énergie grâce aux outils proposés par la plupart des fournisseurs d'énergie ou autres solutions de pilotage. Ce suivi permet de repérer les pics de consommation. En identifiant les postes qui consomment le plus et en mesurant les effets des gestes adoptés d'un jour ou d'un mois sur l'autre, chaque foyer peut identifier les pistes d'actions les plus à même de leur faire économiser de l'énergie.

© Oleksandr Delyk / Adobe Stock



ANNONCES LÉGALES

AVIS D'APPEL PUBLIC À LA CONCURRENCE



ORDRE NATIONAL DES MEDECINS
Conseil National de l'Ordre

LE CONSEIL NATIONAL DE L'ORDRE DES MÉDECINS (CNOM) LANCE UNE CONSULTATION PORTANT SUR LA FOURNITURE ET L'ACHEMINEMENT D'ÉLECTRICITÉ, AINSI QUE LES SERVICES ASSOCIÉS (CODE CPV 09310000-5 – ÉLECTRICITÉ).

- Cette consultation, soumise aux règles de la commande publique, est passée en appel d'offres ouvert.
- La durée du marché est de 3 ans fermes à compter du 1^{er} janvier 2021.
- Le dossier de consultation des entreprises est téléchargeable sur le profil acheteur du CNOM à l'adresse URL suivante : <https://www.marches-publics.info/fournisseurs.htm>
- Les offres des candidats devront également être déposées sur le profil acheteur.
- Les dates et heures limites de remise des offres sont fixées au vendredi 23 octobre 2020 à 11 heures.

1970-2019 : Edgar détaille les émissions de CO₂

Le 9 septembre dernier, le Centre commun de recherche (JRC) de la Commission européenne a publié la mise à jour 2020 de ses données d'émissions de CO₂ par pays (année 2019) élaborées dans le cadre du programme Edgar. Pas de surprise en vue : les émissions sont toujours en hausse... malgré des efforts de l'Europe.

Depuis l'accord de Paris en décembre 2015, la très grande majorité des pays se sont engagés autour d'une lutte commune : le changement climatique. Malgré les efforts entrepris par certains États, en particulier ceux européens, les émissions mondiales de CO₂ continuent d'augmenter. Ce constat a été de nouveau mis en avant dans une étude sur les émissions de CO₂ d'origine fossile dans le monde, publiée par la Commission européenne. Les chiffres présentés sont issus de la base de données Edgar* qui fournit en particulier des estimations des émissions de CO₂ fossile, élaborées à partir de statistiques solides et d'une

méthodologie Fast Track consolidée. Les tendances des émissions mondiales de 1970 à 2019 ainsi que celles des principaux pays émetteurs et de l'Union européenne (+ le Royaume-Uni) y sont ainsi détaillées.

Croissance mondiale légèrement plus faible

Au niveau mondial et en raison de l'impact de la Chine, de l'Inde et d'autres économies émergentes, la hausse des émissions de CO₂ fossile observée en 2017 (+1,2%) et 2018 (+1,9%) s'est poursuivie en 2019, mais à un taux de croissance légèrement plus faible. L'année dernière, les émissions anthropiques mondiales de CO₂ fossile ont augmenté de 0,9% par rapport à 2018, atteignant 38 milliards de tonnes de CO₂. Représentant ensemble 51% de la population mondiale, la Chine, les États-Unis, l'Inde, l'UE27+UK, la Russie et le Japon, émettaient 67,0% du total mondial de CO₂ fossile, tout en consommant 62% de la consommation mondiale totale de combustibles fossiles. Les émissions de ces cinq pays et de l'UE27 évoluent toutefois différemment en 2019 par rapport à 2018, avec comme extrêmes la Chine (+3,4%) et l'UE (-3,8%). En outre, «les séries chronologiques Edgar montrent que l'Union européenne et la

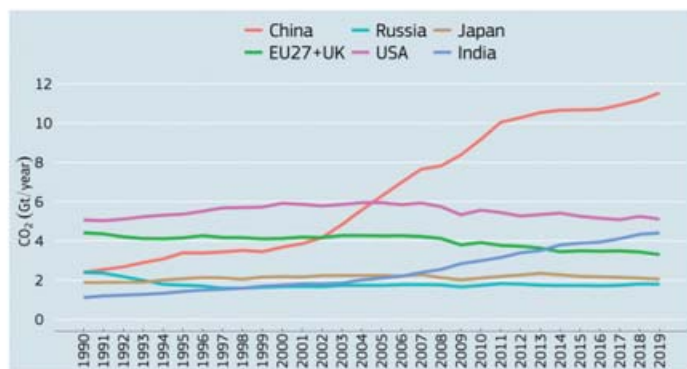
Russie sont les seules économies industrialisées (parmi les principales régions émettrices) dont les émissions de CO₂ fossile sont nettement inférieures à leurs niveaux respectifs de 1990», indique le rapport. Ces diminutions ont été rendues possibles par une combinaison de mesures d'atténuation du changement climatique visant à décarboner l'approvisionnement énergétique, l'industrie et le secteur de la construction. Les émissions de CO₂ fossile de l'UE (+UK) ont ainsi réduit de 25,1% en 2019 par rapport à 1990, alors que sur la même période, celles des États-Unis et du Japon ont augmenté respectivement de 0,8 et 0,4%. Bien loin toutefois des puissances émergentes telles que la Chine et l'Inde qui en raison de leur industrialisation rapide au cours des deux dernières décennies, ont respectivement 3,8 et 3,3 fois plus d'émissions de CO₂ en 2019 par rapport à 1990. La base de données Edgar dispose également de données sur les émissions de CO₂ par secteur. Exceptée la production d'énergie, tous les autres secteurs définis ont vu leurs émissions augmenter. ●

Clément Cygler

* <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/euro-scientific-and-technical-research-reports/fossil-co2-emissions-all-world-countries-2020-report>

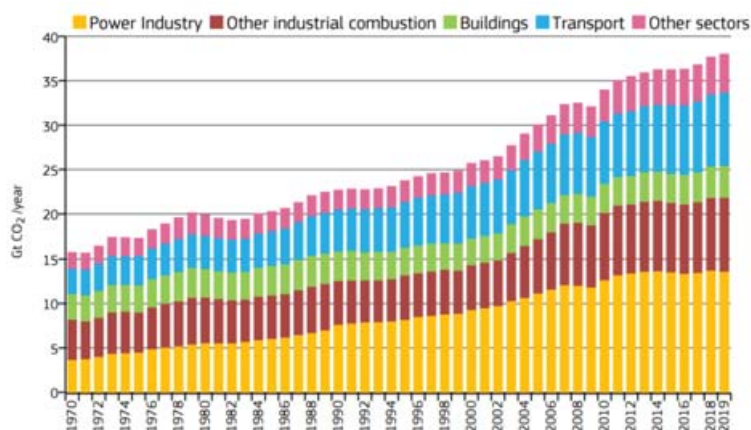
Évolution des émissions de CO₂ des principales économies émettrices

Source: JRC 2020



Évolution des émissions de CO₂ par secteur

Source: JRC 2020





Un drone pour surveiller les émissions des navires

Si la surveillance par satellite des dégazages illégaux en mer existe depuis plusieurs années en France, celle des rejets de polluants dans l'atmosphère par les moteurs des navires restait encore à mettre en place. Le ministère de la Mer déploie donc un drone renifleur dans le détroit du Pas-de-Calais pour s'assurer que les navires passant dans la zone la plus fréquentée au monde respectent la réglementation. En effet, dans ce bras de mer entre France et Angleterre, les bateaux doivent utiliser des carburants dont la teneur en soufre ne dépasse pas 0,1 %, contre 0,5 % ailleurs. L'appareil de 150 kg, construit par la firme autrichienne Schiebel, est équipé de capteurs électrochimiques. Il survole le panache des gaz d'échappement des cheminées des navires. La teneur en soufre

du carburant brûlé par les moteurs est immédiatement connue et envoyée en temps réel vers le centre de données de l'Agence européenne pour la sécurité maritime (AESM), avec des clichés et des informations sur la trajectoire du navire. Si une anomalie est détectée, un contrôle à quai pourrait être déclenché lors de sa prochaine escale dans un port de l'Union européenne. Après un premier vol d'essai réussi le 22 septembre, l'appareil sillonne la Manche depuis le 23 septembre pour une durée de trois mois depuis le centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage (Cross) de Gris-Nez. Le drone pourra aussi participer à des opérations de recherche et de sauvetage en mer coordonnées par le Cross. ●

Olivier Mary

Gaz renouvelables : le temps de la transition énergétique, l'avenir du biométhane

Par Michel Spillemaecker, président du Club Biogaz de l'ATEE



La nouvelle programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) publiée le 21 avril dernier, avant que le plan de relance – qui fait de la transition écologique une priorité – ne soit élaboré, contraint la filière méthanisation dans son développement économique, social et technique. Le développement des compétences, dont la filière a besoin, ne peut être assuré dans ces conditions et peut entraîner des contre-références en projet comme en exploitation.

« Pour rappel, la PPE de 2016 prévoyait 8 TWh/an de biogaz injecté en 2023, alors que la nouvelle fixe la limite à 6 TWh/an à la même échéance et que la filière est en avance sur cet objectif de 2023. De plus, le développement, en particulier à 2028, est conditionné par des baisses de coûts de production du biogaz qui seront difficiles à atteindre. Même si les pouvoirs publics ont accru les moyens de développement de la filière avec 9,7 milliards d'euros de soutien public durant la période de la PPE (jusqu'en 2028), elle ne bénéficie pas vraiment du plan de relance. La filière de la méthanisation dispose depuis novembre 2011 d'un tarif d'achat du biométhane injecté pour les installations agricoles et territoriales, les stations d'épuration d'eaux usées et les centres d'enfouissement des déchets. Grâce au tarif actuel la filière a pu se développer, en cohérence avec les objectifs de la précédente PPE. Les services de l'État ont préparé un tarif provisoire⁽¹⁾ (décret et arrêté) pour le biométhane dont l'application est imminente. Ce tarif provisoire fait la transition avec les textes soumis à la Commission européenne. Il réduit fortement le soutien à la filière pour les nouveaux projets et contingente le développement de nouveaux volumes injectés. Certes le soutien à la filière mobilise des moyens importants,

pour autant il faut noter que la composante carbone dans la taxe intérieure sur les consommations de gaz naturel (TICGN) dépasse les moyens offerts à la filière pour les prochaines années de la nouvelle PPE. La filière a proposé des amendements importants lors du dernier Conseil supérieur de l'énergie et nous saurons avant la fin du mois si les pouvoirs publics acceptent nos propositions majeures sur la limitation de la capacité des sites existants ou en construction, l'indexation à la baisse du tarif, la déduction des aides Ademe du tarif. Si le tarif d'achat du biométhane injecté constitue un premier pilier pour le biométhane et le développement de l'usage des gaz renouvelables, il ne peut suffire à lui seul à assurer le développement de la filière. En particulier, l'absence de mécanismes d'appel d'offres pourrait conduire à un surdéveloppement d'installations de taille moyenne pouvant néanmoins bénéficier du tarif, au détriment d'installations plus importantes et économiquement plus efficaces et au risque d'actionner un abattement du tarif de rachat lié à un volume trop important de biométhane racheté. Il importe donc de continuer les étapes du développement : d'abord, les appels d'offres (soumis à un autre avis de la Commission européenne) pour les projets d'injection que nous attendons depuis la parution de la PPE. Ces appels d'offres qui bénéficient

de la moitié des volumes de la PPE, éviteront la saturation⁽²⁾ du tarif provisoire. Ils devront s'adapter aux procédures de décision des collectivités territoriales pour que les stations d'épuration des eaux usées communales continuent à valoriser le biogaz au lieu de l'incinérer. Puis, l'incorporation de biométhane dans le gaz naturel distribué. L'association européenne du biogaz (EBA), dont l'ATEE est un membre fondateur, soutient un objectif d'incorporation de gaz renouvelables dans le gaz naturel distribué. Nous soutenons au niveau européen un taux d'incorporation de 11 % de gaz renouvelable en 2030 dont environ 60 % de biométhane et 40 % d'hydrogène renouvelable, a minima. L'Union européenne se réunit prochainement à Madrid et nous espérons que le sujet soit à l'ordre du jour. Nous souhaitons que la France soit précurseuse ! Enfin, la mobilité verte et le bioGNV, où des appels à projets puis des appels d'offres sont attendus pour les projets de biométhane non injecté, permettant de rémunérer la production de bioGNV pour des usages mobilité. La filière biogaz a été consultée sur un premier projet de cadre réglementaire et tarifaire de ces appels à projets. Marie Verney, juriste du Club Biogaz, anime le groupe de travail (GT) ad hoc. Les mécanismes tarifaires en faveur du biométhane sont essentiels à la croissance des gaz verts mais d'autres voies doivent s'ouvrir pour atteindre les sommets ! » ●

(1) Jusqu'à la validation par la Commission européenne d'un tarif définitif.

(2) Le Club Biogaz souligne que l'absence d'appel d'offres dans les prochains mois va contraindre les porteurs de projets à se reporter sur des installations plus petites qui prendront des volumes dans ceux attribués au tarif d'achat.

Photovoltaïque et stockage pour optimiser l'efficacité énergétique du Sydev



Depuis 10 ans, le Syndicat départemental d'énergie et d'équipement de la Vendée (Sydev) s'est engagé dans une démarche d'optimisation énergétique de son siège de La Roche-sur-Yon, qui lui a permis de réduire de 40 % l'impact de sa consommation énergétique sur le réseau. Afin de poursuivre ses efforts, le Sydev, en partenariat avec Bouygues Énergies & Services, a lancé Pharre, un projet de production d'électricité solaire couplée à des batteries de véhicules électriques de seconde vie. Un système

de production photovoltaïque de 200 m² de panneaux pour une capacité de 39,5 kWc a été installé en toiture, et quatre batteries de Renault Kangoo ZE de première génération ont pris place au sous-sol du bâtiment. 48 kWh de stockage sont disponibles, soit l'équivalent d'une heure de consommation. Le projet Pharre, en donnant une seconde vie à ces batteries, permet de prolonger leur utilisation de 10 ans.

Un PPP pour cinq projets PV dans les Hautes-Pyrénées

Le Syndicat départemental d'énergie des Hautes-Pyrénées (SDE65), via sa société d'économie mixte Ha-Py Énergies, et Urbasolar ont finalisé un partenariat public-privé (PPP) en faveur du développement de l'énergie solaire. Ce partenariat concerne un portefeuille de cinq projets photovoltaïques d'un volume de 22,7 MWC : deux centrales au sol, deux ombrières de parking et une toiture. Ces projets solaires seront ainsi portés en co-investissement par les deux entités. «*La SEM Ha-Py Énergies apporte son expertise et sa connaissance territoriale locale et Urbasolar son expertise technique et environnementale, ainsi que son savoir-faire en développement de projets solaires toutes technologies confondues*», a indiqué le SDE65.

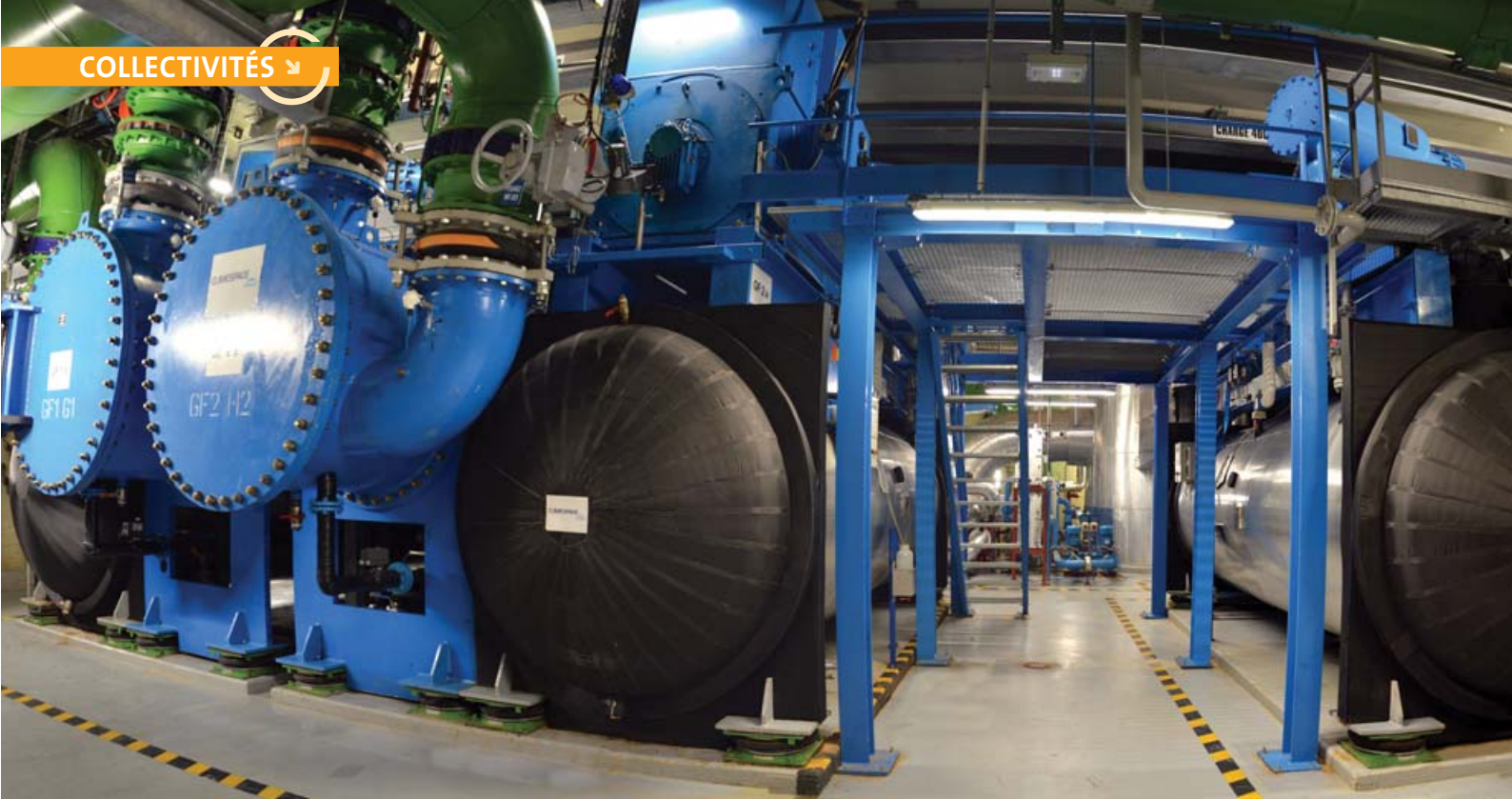
Alte 69 et GRDF s'associent en faveur de la transition énergétique du Rhône

Consommer moins d'énergie et mieux : tel est l'objectif que se sont fixés l'Agence locale de la transition énergétique du Rhône (Alte 69) et GRDF dans le cadre d'une convention de partenariat, signée entre les deux parties le 21 septembre dernier. Ce programme d'actions défini s'articule autour de trois thèmes : l'accompagnement des acteurs du territoire, notamment les collectivités territoriales autour de la transition énergétique ; le développement des énergies renouvelables, notamment le biométhane ; l'amélioration de la qualité de l'air et le traitement des causes des émissions polluantes atmosphériques, notamment grâce à une mobilité propre au GNV/bioGNV.

Plan de relance pour l'écologie pour la région Île-de-France

En clôture de sa première "Cop" (16 et 17 septembre), la région Île-de-France, par la voix de sa présidente Valérie Pécresse a confirmé le lancement d'un plan de relance pour l'écologie, déjà annoncé en octobre 2019. Dix milliards d'euros seront ainsi engagés pendant la période 2020-2024 pour accélérer la transformation écologique du territoire. Ce budget servira à financer la mise en œuvre de près de 200 mesures à visée écologique, réparties dans différents domaines d'actions : qualité de l'air, rénovation énergétique des bâtiments, économie circulaire, énergies renouvelables... Ainsi pour l'amélioration de la qualité de l'air, plusieurs mesures sont prévues comme l'installation de dispositifs de dépollution de l'air dans les vingt stations souterraines les plus polluées du réseau de transports en commun ou encore une prime de 2 500 euros pour permettre aux particuliers de convertir leur véhicule thermique en électrique. Les Franciliens ont par ailleurs été appelés à voter entre le 18 septembre et le 2 octobre, afin d'élire les premiers projets écologiques financés par le budget participatif de la région Île-de-France, doté de 500 millions d'euros sur cinq ans. 480 projets écologiques et solaires portés par des collectivités, des associations et des entreprises ont été pré-sélectionnés.





Réseaux de froid : une des solutions pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain

Les réseaux de froid représentent une bonne alternative aux climatisations individuelles car ils polluent moins et consomment moins d'énergie. Malgré ces atouts, ils restent très rares en Europe et en France. Néanmoins, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) envisage de tripler la livraison de froid par ces réseaux d'ici 2030.

Un nouvel épisode de chaleur a touché la France mi-septembre. À cette occasion, des records mensuels ont été battus, voire pulvérisés, particulièrement dans la moitié nord du pays : 35,1°C à Lille, 34,9°C à Pontoise, 33,9°C à Roissy, etc. Ces épisodes de plus en plus fréquents et étalés

dans le temps stimulent les ventes de climatisations individuelles. Selon un rapport publié par l'Agence internationale de l'énergie ⁽¹⁾, 1,6 milliard de climatiseurs fonctionnent dans le monde, dont plus de la moitié en Chine et aux États-Unis, rejetant 1,1 milliard de tonnes de CO₂ chaque année, soit l'équivalent des rejets du Japon (voir *Énergie Plus n°610*). Et ces ventes progressent toujours, y compris en France. Cela pose des problèmes écologiques importants. L'AIE estime que la consommation électrique du secteur a été multipliée par trois depuis 1990. Les besoins de froid de confort étaient de 2020 TWh en 2016, mobilisant 10% de la consommation électrique mondiale, en particulier dans les secteurs résidentiel et tertiaire. En France, la consommation d'électricité pour

produire du froid est estimée à 30 TWh (soit 6% environ du total de l'électricité). En outre, les climatiseurs posent d'autres problèmes : ils utilisent de grandes quantités de gaz HFC très nocifs pour le climat (voir *Énergie Plus n°643-644*) et rejettent de l'air chaud à l'extérieur des bâtiments, aggravant le phénomène d'îlot de chaleur urbain. Il est évident qu'avec le changement climatique, les besoins en fraîcheur vont croître. Pour les satisfaire, les réseaux de froid semblent incarner une alternative solide aux appareils individuels. Ils sont constitués d'une ou plusieurs centrales de production de froid, d'un réseau de canalisations pour transporter la chaleur extraite des bâtiments au moyen de fluides caloporteurs et de points de livraisons (sous-stations).

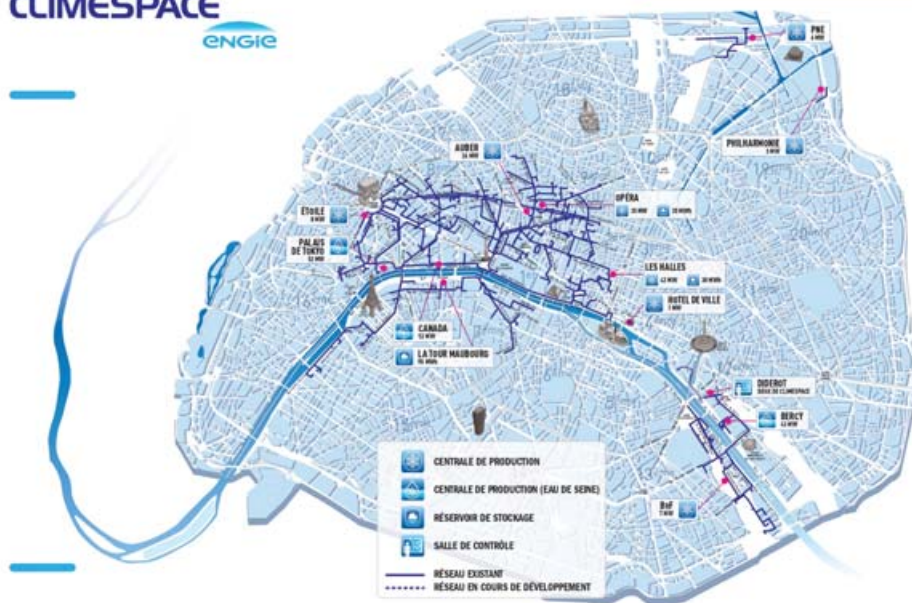


← La centrale Canada de Climespace a une capacité de 52 MW.

Le plus grand réseau de froid d'Europe est à Paris

CLIMESPACE
ENGIE

LE RÉSEAU DE FROID URBAIN DE PARIS



Des performances plus élevées que les climatiseurs

Trois technologies principales cohabitent pour alimenter les réseaux de froid. La plus répandue, et de loin (elle est présente dans 95,8 % des installations en France), est le groupe froid à compression électrique.

«C'est la technologie la plus utilisée car tout le monde ne dispose pas d'un gisement important de chaleur

et qu'elle demande juste une connexion électrique», expose

Guillaume Planchot, président de Via séva.



Ce groupe froid fait subir à un fluide frigorigène un cycle thermodynamique, dit frigorifique. Il est conduit successivement dans un évaporateur, un compresseur, un condenseur et un détendeur. Le froid est généré par l'évaporation de ce fluide alors à basse température, qui absorbe la chaleur du milieu à refroidir. La compression est produite mécaniquement à partir d'électricité. En général, il évacue sa chaleur par un système de tour aéroréfrigérante. Climespace, plus grand réseau européen implanté à Paris, repose en grande partie sur ce système, mais pas seulement (voir encadré).



Concessionnaire de la Ville de Paris depuis 1991 (et pour trente ans), Climespace exploite et développe à Paris le premier réseau de froid urbain d'Europe. C'est aussi le onzième mondial. En trois décennies, le réseau géré par la filiale d'Engie a pris beaucoup d'ampleur. «Au début il disposait de 3 km de réseaux, d'une centrale de production et d'un abonné (le Forum des Halles). Aujourd'hui, les canalisations mesurent 80 km, nous exploitons dix centrales et fournissons 700 clients», expose **Jean-Charles Bourlier**, directeur général de Climespace. Au total, cet équipement a une capacité de production installée de 269 MW. Il est alimenté par des groupes froids d'1 à 52 MW mais aussi par des systèmes de freecooling (voir carte). Avec ces centrales dites à eau de Seine, Climespace utilise la fraîcheur naturelle de la Seine pour refroidir les machines de production et évacuer la chaleur extraite chez les clients, avec une contrainte réglementaire d'environ 5°C par rapport à la température d'eau pompée. En hiver, lorsque la température du fleuve est inférieure ou égale à 4°C, le freecooling permet de rafraîchir l'eau du réseau directement grâce au cours d'eau. Ce système produit 22,9 GWh de froid. Les groupes froids sont donc moins sollicités, ce qui limite les consommations électriques.

Les groupes froid à absorption sont eux très minoritaires. En France, ils représentent à peine 0,3 % du froid généré par les réseaux. Ils reposent sur le même procédé. Toutefois, la compression ne se fait pas à partir d'électricité, mais en utilisant un second fluide frigorigène appelé absorbeur. Il nécessite une source chaude pour fonctionner, qui peut être une énergie renouvelable ou de récupération (idéalement de la vapeur mais aussi de l'eau chaude). Eneriance, à Toulouse, a choisi cette technologie (voir encadré). Enfin,

le freecooling, qui permet de valoriser des énergies renouvelables et de récupérer directement exploitables (fraîcheur d'un cours d'eau, d'un lac, de l'air ambiant ou de froid industriel obtenu lors de la vaporisation de gaz liquéfiés), représentait 0,2 % du volume de froid produit en 2018 en France. Quelle que soit la technologie choisie, un réseau de froid sera toujours plus vertueux et efficace qu'un système de refroidissement individuel. «Ces installations consomment 50 % d'électricité en moins par rapport à

[Réseaux de froid : une des solutions pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain]



4 MW de froid à Toulouse en 2024

Depuis 2007, Coriance, via sa filiale Eneriance, exploite et développe le réseau de chaleur et de froid du Mirail dans le cadre d'un contrat de délégation de service public (DSP) avec Toulouse Métropole. Il est raccordé à un centre de valorisation énergétique de déchets et a été construit pour l'essentiel dans la décennie 1965-1975. D'abord destiné à assurer les besoins en chauffage et eau chaude sanitaire de ce quartier toulousain, il a depuis été étendu vers le Cancéropôle, les quartiers de Bordelongue, Papus, La Faourette, Bagatelle, et le nouvel écoquartier de la Cartoucherie. En tout, il mesure 40 km, comprend 141 sous-stations et délivre 73,5 MW de puissance thermique. Depuis 2017, il génère aussi du froid. «Les premiers groupes froids à absorption ont été installés en 2017. Ils alimentent 80 000 m² de locaux tertiaires dans le quartier de la Cartoucherie», détaille Bruno Sarrey, directeur général adjoint de Coriance. D'une longueur de 7 km, il comprend huit sous-stations, six tours aéroréfrigérées et atteindra une puissance totale de 4 MW en 2024 (1,5 MW actuellement). Ce projet représente un investissement total de 2,7 M€. Il a été sélectionné dans le cadre de l'appel à projets de l'Ademe "AAP froid" et a bénéficié d'un financement de l'Ademe Occitanie de 512 000 €.

► une solution individuelle et réduit



de 90% l'émission de fluides frigorigènes», explique **Aurélie**

Lehericy, présidente du Syndicat national

du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU), par ailleurs directrice générale adjointe d'Engie solutions villes & collectivités.

Le coefficient de performance (COP) qui mesure l'efficacité de la production de froid, c'est à dire combien de mégawatts de froid sont générés grâce à 1 MWh d'électricité, atteste de l'efficacité de ces équipements.

«Il atteint entre 4 et 6 pour les réseaux de froid contre seulement 2 à 2,5 pour les climatiseurs individuels», précise Aurélie Lehericy. Ces chiffres cachent des disparités importantes en terme d'efficacité énergétique. Les réseaux alimentés par des groupes à compression électrique sont plus ou moins efficaces. Leur performance énergétique réelle est calculée par un indicateur appelé facteur de performance saisonnier (FPS). Il représente le ratio entre la quantité de froid produite annuellement en sortie de chaque machine par rapport à l'électricité qu'elle a consommée. Outre l'électricité, le froid est produit grâce à une source renouvelable qui peut être de l'eau, de l'air humide ou sec. Cette source sert durant la phase de condensation, permettant de rejeter des calories vers l'extérieur. Selon l'édition 2019 de l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid de la SNCU⁽²⁾, «les groupes froids à compression électriques présentent des performances énergétiques appréciables pour l'air humide avec un FPS de 4,64, voire très appréciable pour l'eau avec un FPS de 5,15.» À l'inverse, ceux utilisant de l'air sec sont beaucoup moins efficaces avec une performance moyenne de l'ordre de 2,92, mais ils restent très peu demandés. Outre les économies d'énergie, les réseaux de froid présentent un autre avantage. Leurs taux de fuite de



fluides frigorigènes sont très faibles (0,1%) et toujours très inférieurs aux taux des machines autonomes (10%). Enfin, ils préservent le patrimoine architectural en évitant la prolifération de climatiseurs sur les façades des bâtiments.

Tripler les livraisons de froid d'ici 2030

En Europe, la France est le premier pays en terme de livraisons de froid, devant la Suède. Elle compte 23 réseaux de froid sur son territoire, dont beaucoup sont de petites tailles. Ils ont livré 1,05 TWh en 2018. Ce froid est majoritairement destiné à la climatisation du secteur tertiaire (94%), en particulier les bureaux, les hôpitaux, les universités ou les aéroports. Il participe aussi au rafraîchissement du secteur résidentiel (2%) et industriel (4%). Néanmoins, malgré cette première place, la filière reste modeste. En termes de volume, les réseaux de chaleur livrent en effet 25 fois plus que les réseaux de froid. Et à l'échelle européenne, ils ne représentent qu'1 à 2% du marché du froid. Le Vieux Continent reste très éloigné de zones comme le Moyen-Orient, les États-Unis ou le Japon qui ont bien plus développé ces installations. Pourtant, cette technologie a une image bien plus vertueuse et écologique que les climatiseurs individuels. La France prévoit d'ailleurs de tripler les livraisons de froid d'ici 2030 dans sa programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Pour l'instant, le contexte ne semble pas très favorable pour atteindre cet objectif. Il manque déjà une définition claire de ce qu'est le froid renouvelable en France, mais aussi



en Europe. Elle permettrait un accès plus facile aux subventions. En effet, ces projets nécessitent des capitaux importants pour démarrer. 10 % de l'investissement en subventions permettrait de faire décoller un certain nombre d'entre eux. Sur la chaleur, il existe des accompagnements qui peuvent atteindre jusqu'à 30 % des investissements sur la géothermie ou la biomasse. «Il faut passer à l'action maintenant pour éviter la construction de nouveaux bâtiments avec des solutions de froid autonomes, le raccordement

« Le réseau de froid Eneriance alimente le quartier de la Cartoucherie à Toulouse.

à un réseau de froid étant bien plus vertueux», estime la présidente du SNCU. Le syndicat pense qu'il n'y a pas forcément que les grands réseaux à développer. Il y aurait aussi le potentiel d'en construire dans des villes d'environ 100 000 habitants. «Dès 10 MW, on peut construire un réseau de froid rentable», juge Bruno Sarrey, directeur général adjoint de Coriance. La filière suggère aussi de mettre en place une réglementation qui impose le raccordement à un réseau lorsqu'il existe. Promouvoir les réseaux mixtes chaleur/froid peut aussi être intéressant. «Ces réseaux sont très pertinents car ils s'adaptent parfaitement aux fluctuations des conditions météorologiques. Ils bénéficient de rendements très élevés et sont plus faciles à amortir financièrement qu'un simple réseau

de froid, car ils fonctionnent toute l'année. Enfin, ils s'intègrent mieux dans le paysage architectural car ils réduisent l'emprise urbaine et ne nécessitent pas de tours de refroidissement ni de cheminées», détaille Guillaume Planchot. Ils restent rares, mais sont en plein essor comme en témoigne le projet récent à Saclay (Voir Énergie Plus n°631) ou celui construit actuellement par IDEX à Annecy. Cette technologie a aussi été choisie pour alimenter le village des athlètes qui accueillera les délégations lors des Jeux olympiques de 2024 à Saint-Ouen et Saint-Denis. ●

Olivier Mary

- (1) The future of cooling, opportunities for energy-efficient air conditioning
- (2) Les réseaux de chaleur et de froid, chiffres clés, analyses et évolution

Energy Class Factory

LES RENDEZ-VOUS EXPERTS

DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES USINES ET DES INFRASTRUCTURES

NANTES 19 novembre 2020

LAUSANNE 24 novembre 2020

PARIS 26 novembre 2020

STRASBOURG 3 décembre 2020

LYON 10 décembre 2020

LOUVAIN-LA-NEUVE 24 mars 2021

EN PARTENARIAT AVEC



www.energie-industrie.com

UNE ORGANISATION



PREMIUM CONTACT

Optimisez vos consommations énergétiques pour agir sur l'environnement!

2 programmes vous aident à passer à l'action.

PROREFEI

**Le programme de montée
en compétences dédié aux salariés
en charge de l'énergie**

- dans toute la France
- prise en charge jusqu'à **100%**
- déjà **400 entreprises**
bénéficiaires



**Une prime pour financer l'adoption
d'un système de management
de l'énergie ISO 50001**

- jusqu'à **40.000 euros**
- déjà **200 entreprises**
bénéficiaires

Pourquoi pas vous ?

www.prorefei.org — www.pro-smen.org

Porteur



En collaboration avec



Financeurs





Le projet aVEnir bien lancé

Le projet aVEnir, piloté par Enedis, a pour enjeu d'accompagner le développement à grande échelle de la mobilité électrique. Il prévoit d'expérimenter les interactions entre le réseau public de distribution d'électricité, les bornes de recharge et les véhicules électriques, ainsi que d'analyser l'apport du pilotage intelligent de la recharge de ces véhicules. 250 points de charge, déjà installés sur des sites en voirie, en centre commercial, ou sur des sites d'entreprises, accueilleront des expérimentations sur le pilotage intelligent sur la période 2020-2022. Grâce aux données déjà collectées, le projet aVEnir a tiré des premiers enseignements sur la recharge en parkings de centres commerciaux ou sur des sites d'entreprises. Les données permettent de mieux comprendre les usages de recharge sur ces sites et révèlent plusieurs possibilités de pilotage aidant à atténuer et à étaler dans le temps les pics de puissance, voire totalement les écrêter. Ces enseignements pourront être utilisés pour optimiser et faciliter le raccordement de futures bornes de recharge au réseau public de distribution. Pour améliorer encore la flexibilité de celui-ci et sa capacité à accueillir la production intermittente d'énergies renouvelables, différentes expériences sont en cours de préparation au sein du projet aVEnir. D'autres sont programmées pour la fin de l'année. Un premier cas d'usage observe les effets de la modulation de puissance opérée par une borne de recharge en réponse aux besoins exprimés par le gestionnaire du réseau de distribution. Le deuxième cas d'usage concerne l'injection sur le réseau de distribution de l'énergie stockée dans les véhicules électriques, ou véhicule-to-grid. Le troisième portera sur la synchronisation entre production photovoltaïque et recharge de véhicule électrique. Il expérimentera un outil pour prédire à une maille temporelle fine et locale les productions et consommations, et inciter l'utilisateur à recharger sa voiture au moment opportun en favorisant les périodes de production photovoltaïque. Il est programmé pour la fin de l'année.

Storengy développe le stockage d'hydrogène en cavité saline

Storengy lance en Auvergne-Rhône-Alpes un premier projet d'écosystème territorial hydrogène utilisant un stockage en cavité saline. Situé sur le site d'Étrez, il doit connecter la production d'H₂ par électrolyse et les usages pour l'industrie et la mobilité. Le stockage de l'hydrogène en cavité saline, situé entre 500 et 1 500 mètres de profondeur, est en mesure de stocker l'énergie sur plusieurs mois ou années. Il permet également de délivrer une puissance instantanée importante sur le réseau. Au-delà de ce projet, Storengy dispose d'autres sites de stockage souterrain en cavité saline pouvant accueillir des unités locales de production et assurer le stockage souterrain de l'hydrogène avant qu'il soit distribué vers les zones de consommation. Des phases d'études et de conception sont donc en cours à Manosque, Cerville et Tersanne/Hauterives. Les différentes cavités salines disponibles ont une capacité totale de stockage de 100 000 tonnes d'hydrogène, soit l'équivalent de quatre millions de pleins de bus H₂. Dès 2023, une phase de développement commercial succèdera à la phase d'expérimentation et de test qui débutera l'année prochaine en Auvergne-Rhône-Alpes.

TÉLEX

/// GE RENEWABLE ENERGY, EDF RENOUVELABLES et ENBRIDGE ont célébré ce jour à Saint-Nazaire la sortie d'usine de la première nacelle assemblée par GE Renewable Energy, pour le futur premier parc éolien en mer de Saint-Nazaire, réalisé par EDF Renouvelables-Enbridge. /// LENDOPOLIS vient de réaliser deux collectes record réservées localement : une levée de 1 250 000 euros en obligations pour le financement d'une centrale solaire dans les Pyrénées-Atlantiques et une autre de 1 380 000 euros en actions non-cotées pour la construction de deux centrales photovoltaïques dans le Tarn-et-Garonne. /// ENGIE et INEOS viennent de conclure un accord de dix ans pour l'achat d'électricité renouvelable qui permettra d'éviter l'émission de 1 150 000 tonnes de CO₂.



➤ Quand les conditions sont anticycloniques, la pollution est bien visible.

Un épisode de pollution majeur évité par le confinement

Pendant le confinement, Paris a vu sa circulation automobile baisser sensiblement. Cela a empêché un épisode important de pollution de l'air malgré des conditions météorologiques particulièrement favorables. Néanmoins, certains polluants ont peu baissé.

Le confinement pour cause de Covid-19 a eu au moins un effet positif. Paris a connu une baisse importante des principaux polluants, en particulier des oxydes d'azote (NO_x) et des particules ultra-fines. La circulation, qui a décliné de 20 % à 50 % selon les semaines et les axes routiers, est à l'origine de

cette amélioration. Et cela malgré les conditions anticycloniques présentes à cette période sur la capitale, qui auraient dû engendrer un épisode de pollution majeur. Néanmoins, Selon les données d'Airparif, qui dispose d'une soixantaine de stations de mesures et de dix unités mobiles pour surveiller l'air parisien, certains composés chimiques présents dans

l'atmosphère comme l'ozone (O₃) ou le dioxyde de carbone (CO₂) ne diminuent pas. «Les niveaux d'ozone augmentent à l'échelle de tout l'hémisphère nord. Ce polluant est impacté par les canicules plus fréquentes qui conduisent à davantage d'épisodes de pollution», explique Karine Léger, directrice générale d'Airparif. Rappelons que ces deux polluants sont, aussi, des gaz à effet de serre (GES). Les particules fines, émises notamment par les appareils de chauffages et les moteurs thermiques, sont mesurées par les appareils d'Airparif,



mais aussi par le Ballon Generali installé dans le Parc André Citroën (Paris XV^e). Depuis 2013, un compteur d'aérosol LOAC est installé sur sa nacelle et mesure la qualité de l'air de la capitale, du sol jusqu'à une altitude de 300 mètres. Il aspire de l'air en continu et compte les particules grâce à un système de rayons laser. Une donnée toutes les deux secondes est envoyée au sol par wifi. «*L'intérêt du ballon est qu'il ne perturbe absolument pas l'environnement et qu'il fournit donc des chiffres très fiables*», note Jean-Baptiste Renard, directeur de recherche au CNRS au laboratoire de physique et chimie de l'environnement et de l'espace.

Forte baisse des particules fines et ultrafines

En sept ans de mesures, deux épisodes de pollution ont été

remarquables : ils se sont déroulés en décembre 2013 et en mars-avril 2015. La période de confinement aurait donc pu être favorable à un tel phénomène. Mais l'écroulement de la circulation automobile a eu un impact immédiat. En effet, les mesures de typologies exécutées par l'aérostat montrent une diminution du pourcentage des particules carbonées à cause de la diminution du trafic routier, mais aussi de l'activité industrielle. «*Juste après le début du confinement, nous avons constaté une diminution brutale d'environ 40% des particules fines inférieures à 3 micromètres alors que les conditions*

➤ *Pendant le confinement, l'aérostat a effectué une centaine de vols scientifiques.*

➤ *Des mesures sont aussi menées sur l'ozone et les NO_x.*

anticycloniques auraient dû engendrer une forte pollution», précise Jean-Baptiste Renard. Enfin, les particules ultrafines, non réglementées mais que l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (Anses) recommande de surveiller plus étroitement, ont connu une baisse de 30%. La pollution restante provient en grande partie de l'épandage des champs autour de la région parisienne (voir *Énergie Plus* n°643-644). Toutefois, cette amélioration de la qualité de l'air reste très ponctuelle. Dès la fin de la période de confinement, elle s'est détériorée à nouveau, ce qui démontre bien les efforts que la France doit encore entreprendre dans la matière. Le Conseil d'État vient d'ailleurs d'ordonner au gouvernement de prendre des initiatives d'ici six mois pour réduire ce problème dans huit zones*. À défaut, l'État devra payer 10 millions d'euros par semestre de retard. La pollution de l'air est un enjeu majeur de santé publique. Elle est responsable de 67 000 morts prématurées chaque année et engendre 100 milliards d'euros de dépenses pour la société. ●

Olivier Mary

* Grenoble, Lyon, Marseille-Aix, Reims, Strasbourg et Toulouse pour le dioxyde d'azote, Fort-de-France pour les particules fines, et Paris pour le dioxyde d'azote et les particules fines.

Le gouvernement dévoile sa

Le 8 septembre 2020, industriels, politiques, chercheurs et collectivités étaient réunis pour la présentation de la stratégie hydrogène française. Une stratégie dotée de 7 milliards d'euros.*

Nous aidons la filière hydrogène à hauteur de 7 milliards d'euros d'ici 2030 pour être les meilleurs

en Europe», a martelé le ministre de l'Économie Bruno Le Maire le 8 septembre 2020, lors de la présentation de la stratégie française pour l'hydrogène. Avant d'ajouter «les meilleurs avec l'Allemagne», la stratégie devant en effet se construire avec nos voisins européens.

7 milliards d'euros, c'est un montant inférieur mais d'un ordre de grandeur comparable à celui annoncé début 2020 par l'Allemagne (9 Md€) et mi-2020 par l'Espagne (8,9 Md€). C'est un décollage énorme, après le plan Hulot pour l'hydrogène de 2018, qui était doté de 100 millions d'euros. L'hydrogène répond en effet à un double objectif : d'un côté favoriser une énergie décarbonée, de l'autre faire émerger une nouvelle filière industrielle, avec des outils de production installés en France.

Décarboner l'industrie

La stratégie annoncée par le ministre le 8 septembre affiche trois priorités : décarboner l'industrie, développer le transport lourd et agir sur la recherche et la formation. Ces trois

► Répartition des 3,4 Md€ alloués sur la période 2020-2023

Source : MTE

Priorité 1 : décarbonation de l'Industrie
54%



volets représenteront respectivement 54 %, 27 % et 19 % des 3,4 Md€ qui seront alloués d'ici 2023.

La stratégie ambitionne tout d'abord de décarboner l'industrie pour contribuer à l'atteinte de la neutralité carbone en 2050. L'industrie française consomme aujourd'hui environ 900 000 tonnes d'hydrogène, produit en quasi-totalité par vaporeformage du méthane. Cette technologie produit énormément de CO₂. D'après la stratégie, en 2030 les deux-tiers de cet hydrogène devront être d'origine décarbonée. Cela représenterait une diminution des émissions industrielles de CO₂ de 6 millions de tonnes, «soit l'équivalent des émissions annuelles de la Ville de Paris», selon Barbara Pompili.

À noter que le gouvernement parle

bien d'hydrogène décarboné : il inclut l'hydrogène d'origine renouvelable et celui produit à partir d'électricité nucléaire, excluant seulement celui fabriqué avec des matières fossiles. Pour atteindre ce premier objectif, il faudrait installer en France une capacité de production d'hydrogène décarboné de 6,5 GW d'ici fin 2030. Parmi les technologies existantes, le gouvernement a choisi de donner ses faveurs à l'électrolyse «qui apparaît comme [le procédé] le plus prometteur, sur lequel la France dispose déjà d'industriels à fort potentiel». «Il n'y a pas que l'électrolyse : les technologies de pyrogazéification représentent également un potentiel important de production d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone (selon les sources exploitées : biomasse ou déchets divers type CSR), permettant de s'adapter aux ressources disponibles et peu valorisées de nos territoires dans une démarche d'économie circulaire», regrette Madeleine Alphen, déléguée générale du Club Pyrogazéification de l'ATEE. À la production s'ajoutent des installations de transport, de stockage... «Nous voulons créer

Quid de l'injection ?

Dans la stratégie hydrogène, «on parle très peu de l'injection de l'hydrogène dans les réseaux. Pourtant, cette voie de valorisation sera souvent nécessaire à la rentabilité des projets», estime David Le Noc, délégué général du Club Power-to-gas à l'ATEE. Les réseaux actuels pourraient rapidement accueillir jusqu'à 10 % d'hydrogène : «Si on méthanait l'hydrogène, le méthane de synthèse ainsi produit pourrait représenter 100 % du gaz circulant dans nos réseaux. Mais les gaz de synthèse renouvelables sont les grands absents de ce plan», poursuit-il.

stratégie hydrogène

Priorité 2 : développer la mobilité professionnelle H2
27%

Priorité 3 : soutien à la recherche, à l'innovation et au développement de compétences
19%

une nouvelle filière industrielle», a expliqué le ministre. Pour ce faire, la France compte investir dès 2021 dans la construction, avec ses partenaires européens et notamment l'Allemagne, d'un Projet important d'intérêt européen commun (PIIEC/IPCEI) sur l'hydrogène. Elle veut ainsi reproduire l'expérience du projet européen sur les batteries, qui a permis l'émergence d'usines de batteries sur le territoire communautaire. 1,5 Md€ seront consacrés d'ici 2023 à cette action. D'autres moyens seront mis en œuvre dans le cadre de la décarbonation de l'industrie par l'hydrogène. Ils sont notamment d'ordre réglementaire et fiscal. Sont cités par le gouvernement, à ce stade, un mécanisme pour soutenir les projets de verdissement de l'hydrogène dans le secteur du raffinage, un mécanisme de garantie d'origine permettant de valoriser l'hydrogène décarboné, ou encore un dispositif de soutien de type "complément de rémunération". Sans surprise, la deuxième priorité de la stratégie hydrogène est de développer les transports lourds circulant à l'hydrogène : camions, bus, trains. Dans ce domaine, le

gouvernement ambitionne d'un côté de soutenir les fabricants français de matériels roulants et de leurs composants, de systèmes de transport et de distribution d'hydrogène ; et de l'autre à faire émerger la demande. Plusieurs appels à projets (AAP) doivent être lancés par l'Ademe très rapidement sur cette thématique. À l'image de l'AAP "Briques technologiques et démonstrateurs", qui sera doté de 350 M€ d'ici 2023. De son côté, l'AAP "Hub territoriaux d'hydrogène" a pour objectif le déploiement d'écosystèmes territoriaux de grande envergure regroupant des usages industriels et de mobilité. Cet AAP sera doté de 275 M€ d'ici 2023, dont 150 M€ pour 2021. Le président de l'Ademe Arnaud Leroy s'est montré sceptique : «Si l'on arrive en 2021 à engager 150 millions d'euros sur la mobilité, je paye ma tournée», a-t-il lancé lors de la matinée de présentation. «Le sujet est d'avoir des projets solides, appuyés sur des entreprises qui fonctionnent bien. Nous mettrons aussi plus de conditionnalités concernant l'origine de l'hydrogène», a-t-il expliqué. Selon lui, les véhicules légers seront aussi pris en compte dans cet appel à projets. Il a invité les porteurs de projets qui ont été refusés par le passé à revenir vers l'agence.

Un programme prioritaire de recherche sur l'hydrogène

Enfin, la troisième priorité de la stratégie est la recherche et la formation. Dès 2020, un programme prioritaire de recherche "Applications de l'hydrogène" opéré par l'Agence nationale de la recherche va être lancé. Il sera doté de 65 M€. Dans la vision du gouvernement, c'est à ce niveau que se situent des briques technologiques telles que l'utilisation de l'hydrogène pour stocker l'électricité issue des énergies



ZEROe : Airbus mise sur l'hydrogène

Avec 130 % d'augmentation des émissions de CO₂ ces vingt dernières années, l'aviation affiche la croissance la plus rapide de l'ensemble du secteur des transports en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Sommé notamment par la Commission européenne de diminuer ses impacts environnementaux, le secteur aérien commence doucement à se mobiliser. Une des solutions privilégiées serait le recours à l'hydrogène. Airbus a ainsi annoncé lundi 21 septembre son souhait de développer un avion commercial zéro émission, alimenté par de l'hydrogène. Pour y parvenir, trois concepts d'avion, tous baptisés ZEROe, seront étudiés :

- ▶ le turboréacteur ayant une capacité de 120-200 passagers et capable d'effectuer des vols intercontinentaux de plus de 3 500 km ;
- ▶ le turbopropulseur (jusqu'à 100 passagers) adapté aux vols court-courriers ;
- ▶ le concept d'aéronef à fuselage intégré pouvant transporter jusqu'à 200 passagers sur des distances comparables aux avions turboréacteur.

Ces trois concepts permettront à Airbus d'explorer différentes technologies et options aérodynamiques, avant une première mise en service d'ores et déjà prévue en 2035.

renouvelables, les avions et navires décarbonés, la décarbonation du secteur gazier (H₂ liquide, réutilisation dans le réseau de gaz). «Nous ambitionnons un avion neutre en émissions carbone d'ici 2035. Cet avion pourrait fonctionner à l'hydrogène», a déclaré Bruno Le Maire. Et l'on pourrait alors réellement parler d'envol de l'hydrogène. ●

Caroline Kim

Biométhane : le réseau se prépare à stocker

Le gestionnaire du réseau de gaz GRDF va tester une solution de stockage local et temporaire. Objectif : faciliter l'intégration des points d'injection de biométhane et offrir une alternative aux solutions de rebours.

Plus de 1 100 projets d'injection de biométhane sont actuellement à l'étude en France. Tous ne verront peut-être pas le jour. Mais à mesure que ces projets se développent, le réseau de gaz se prépare à la décentralisation de ses sources d'approvisionnement. Nouvelle piste envisagée : le stockage temporaire et localisé. Le gestionnaire de réseau GRDF va ainsi démarrer un démonstrateur en tout début d'année prochaine pour valider les conditions technico-économiques du stockage cryogénique. «L'enjeu pour nous est de faciliter l'adéquation entre la production de biométhane – décentralisée – et son accueil dans le réseau. Soit avec du stockage adossé à un méthaniseur, soit par une approche mutualisée au



niveau du réseau pour un ensemble de producteurs», présente **Xavier Passemard**, directeur biométhane du distributeur de gaz.

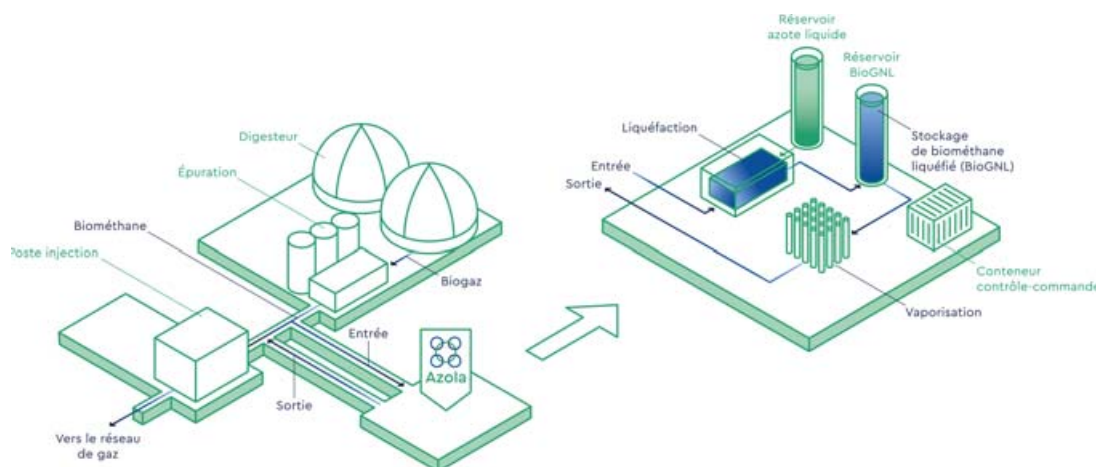
Baptisé Azola Grid, le démonstrateur va être déployé en partenariat avec la jeune société Azola. Celle-ci vient à peine d'être fondée – c'était en janvier dernier – mais elle n'est pas une inconnue dans le secteur. C'est en effet une filiale à 100% de Storengy, elle-même filiale d'Engie spécialisée dans le stockage de gaz naturel souterrain. D'ailleurs, la solution proposée par Azola est l'aboutissement d'un projet baptisé Lilibox et lancé en 2014 par les équipes de recherche d'Engie.

Quatre modules

Après six ans de développement, un prototype en 2017 et un essai en dimensions réelles en 2019, l'année 2020 marque maintenant pour Azola le passage au stade commercial. Outre le démonstrateur avec GRDF, un contrat a été signé pour la mise en service d'une première

installation en janvier ou février prochain, auprès d'un client dont le nom est encore confidentiel. La solution consiste à liquéfier puis à stocker le biométhane avant de l'injecter en fonction des capacités d'accueil locales. Plus précisément, son procédé est composé de quatre modules. D'abord, l'épuration du biométhane. Ensuite, sa liquéfaction à -165°C grâce à un échangeur de chaleur, où le biométhane circule à contre-courant d'un circuit d'azote liquide. Troisièmement, le stockage dans une cuve cryogénique. Enfin, la vaporisation pour un retour à la phase gazeuse et l'injection du biométhane dans les canalisations. Ce procédé de stockage offre une alternative à des investissements plus lourds dans le réseau, comme les rebours. Ces derniers permettent certes de faire remonter le gaz excédentaire en amont du réseau quand les capacités d'accueil locales sont dépassées, mais ils peuvent coûter cher. Le stockage d'Azola représente un investissement a priori nettement plus faible, son principal poste de coût étant le consommable utilisé lors du fonctionnement de l'installation : l'azote liquide.

► Schéma de fonctionnement de la solution Azola



Automatiser le stockage

Ainsi, avec cette solution, le gestionnaire de réseau devrait pouvoir disposer d'un levier de flexibilité local en attendant d'investir dans des travaux plus lourds. D'autant que la technologie d'Azola offre une souplesse supplémentaire : si le biométhane stocké n'est pas injecté localement, il peut être transporté par camion cryogénique jusqu'à un autre point d'injection. Reste à préciser les conditions

dans lesquelles cette solution s'avère vraiment pertinente. «Sur le réseau, nous avons remarqué trois types



de situations», décrit **Claudio Bucella**, président de l'entreprise. Les possibilités d'injecter du biométhane

dépendent à chaque fois de la taille du méthaniseur et du profil de la demande en gaz à proximité. Soit la zone comprend un industriel gros consommateur qui peut représenter jusqu'à 30% de la demande locale en gaz. C'est alors lui qui influence le profil de consommation. Les besoins en stockage correspondront surtout aux heures de fermeture de son usine : week-end, jours fériés, congés d'été... Deuxième cas de figure, dans les zones résidentielles, les méthaniseurs auront plutôt du mal à injecter leur biométhane entre juin et août. Enfin, il existe des

➤ GRDF va démarrer un démonstrateur de stockage cryogénique.

situations intermédiaires, hybrides entre ces deux premiers cas. À l'origine, la technologie d'Azola est conçue pour être accolée à un seul méthaniseur. Mais le but du démonstrateur est de la tester seule, directement intégrée au réseau de GRDF. La principale différence tient à la nature du gaz à stocker. Il ne s'agit plus de biométhane, mais de gaz de réseau, «qui n'a pas tout à fait la même composition», signale Claudio Bucella. L'objectif du démonstrateur sera donc d'abord de s'assurer que la liquéfaction et le stockage cryogénique fonctionnent avec le gaz de réseau. Mais pour GRDF, cela ne fait guère de doute. «Pour nous, la liquéfaction n'est pas le sujet principal. L'enjeu du démonstrateur est avant tout de déterminer comment automatiser le processus de stockage», complète Xavier Passemard. Et l'enjeu est aussi

économique. «D'après nos premières simulations, dans certaines situations et en fonction des volumes injectés, il peut s'avérer plus intéressant d'investir directement dans un rebours», observe le directeur biométhane de GRDF. «Le but du démonstrateur est donc de définir des cas types pour pouvoir ensuite rationaliser les arbitrages.» Les essais vont démarrer au premier trimestre 2021 pour six mois sur un site de GRDF «en conditions semi-réelles», précisent les deux partenaires. L'installation représentera une capacité de stockage équivalent à 20 jours de production d'un site de méthanisation injectant 150 Nm³/h. «Donc sans avoir à demander une autorisation préalable», souligne Claudio Bucella. «Nous pourrions très bien installer un stockage plus volumineux. Il serait alors simplement soumis à une autorisation ICPE.» ●

Thomas Blosserville



«Produire de l'énergie verte avec les matières disponibles sur les territoires»

Pour répondre à la demande croissante en gaz verts, notamment l'hydrogène renouvelable issu d'un cycle vertueux, Qairos Energies mise sur le procédé de gazéification alimenté par du chanvre. Un démonstrateur est en construction dans la métropole du Mans, pour une mise en service début 2022.

Qairos Energies a annoncé son intention de développer un modèle de production de gaz vert, à partir de biomasse. En quoi consiste-t-il ?

Jean Foyer : Qairos Energies est une start-up fondée il y a un an et demi sur le principe de la bioéconomie comme solution pour résoudre le problème de l'énergie des territoires. Notre objectif est de produire de l'énergie verte avec les matières disponibles. Venant d'un territoire agricole, je me suis tout de suite intéressé aux matières agricoles valorisables ainsi qu'aux technologies permettant de transformer ces matières en hydrogène de manière efficace et vertueuse. La solution de la pyrogazéification a ainsi été privilégiée et permet d'obtenir à partir du chanvre, un gaz de synthèse (CO+H₂), sans production de charbon, ni goudron, ni cendre organique. Ce gaz va ensuite être transformé en différents produits dans des étapes complémentaires : du méthane de synthèse avec une qualité suffisante pour être injecté dans le réseau, de l'hydrogène avec une qualité suffisante pour alimenter une pile à combustible et du CO₂ liquide avec une qualité agroalimentaire. À cela s'ajoute la chaleur fatale qui pourra également être valorisée. Dans le cas du Mans, une centaine d'agriculteurs produira le chanvre dans un rayon de 30 km pour

alimenter le démonstrateur qui devrait à terme couvrir 30 % des besoins en gaz de la métropole. Il distribuera 200 nm³ de méthane par heure, et quotidiennement 2 tonnes d'H₂, 26 tonnes de CO₂ alimentaire et 500 kWh de chaleur.

Pourquoi avoir choisi le chanvre ?

J.F. : L'important dans la production d'énergie est de rémunérer le sol, donc de trouver une boucle vertueuse qui inclura celui-ci dans la création de valeur énergétique. Le chanvre est un très bon exemple. Demandant peu d'eau et aucun entretien après implantation, il stocke une quantité importante de carbone, régénère les sols et permet 15 % de rendement supplémentaire pour la culture d'après. De plus, le chanvre et la Sarthe ont une très longue histoire commune qui remonte à Colbert. Ce dernier avait identifié la Sarthe comme le département le plus adapté à la culture du chanvre, notamment par rapport à la géologie du sol. Pour que le chanvre produise son effet bénéfique sur le sol, il faut l'enlever de la terre et donc des débouchés finaux. Il y en a pratiquement toujours eu jusqu'à une quinzaine d'années : textile, papier, automobile, isolants... Une concertation avec les agriculteurs nous a indiqué de nouveau leur intérêt pour cette

culture et les premiers contrats de fourniture ont été signés en début d'été. Au total, 1 000 hectares de chanvre devront être plantés.

Envisagez-vous l'utilisation d'autres biomasses agricoles ?

J.F. : Cela est duplicable sur d'autres territoires et avec d'autres ressources

L'important dans la production d'énergie est de rémunérer le sol, donc de trouver une boucle vertueuse qui inclura celui-ci dans la création de valeur énergétique

biomasse mobilisables. Pour l'instant, tous nos tests sont faits avec le chanvre et le procédé de pyrogazéification a été adapté pour cette plante. Aujourd'hui, notre stratégie est de se concentrer sur le chanvre et ensuite peut-être élargir à d'autres plantes proches du chanvre que sont le lin et le miscanthus.

Est-ce que d'autres collectivités étaient intéressées par votre projet ?

J.F. : Quand on a fondé Qairos, j'ai rencontré différentes collectivités locales pour leur présenter ce projet



et identifier leurs besoins en énergies (chaleur, gaz, ou hydrogène). Seule Le Mans s'est réellement manifestée. Aujourd'hui, avec la métropole du Mans, on a bâti une stratégie de modèle de bioéconomie, un écosystème vertueux agroécologique et environnemental qui est duplicable partout en Europe. On veut être un démonstrateur pour la biomasse agricole, c'est-à-dire réussir à inclure les agriculteurs au centre de la création de ce système énergétique qui redonne l'indépendance à des territoires.

Existe-t-il des freins ou contraintes au développement de votre technologie ?

J.F. : Côté ressources, il n'y a aucun frein car il n'y a pas de pression sur la ressource et il ne devrait pas y en avoir, car on apporte une solution économiquement viable aux agriculteurs. Les freins sont surtout réglementaires, avec par exemple l'absence de tarif fixe de rachat de l'hydrogène. Aujourd'hui, le prix pour l'hydrogène est le même, qu'il soit produit par un processus polluant ou vertueux. Enfin, les débouchés avec les usages de l'hydrogène peuvent également représenter

une difficulté, d'où la nécessité de les massifier.

Votre système produisant de l'hydrogène et du méthane en synergie, que pensez-vous du projet d'arrêt sur l'injection du méthane et son tarif ?

J.F. : Ce projet d'arrêt met en péril toute la filière de production de méthane renouvelable, qu'il soit produit par méthanisation, pyrogazéification ou encore photo-électrolyse. Toute la filière est actuellement attaquée par des lobbies qui refusent la production de gaz vert sur place. Donc le seul moyen pour eux d'y parvenir est d'empêcher l'obtention d'un tarif suffisamment rémunérateur afin que les projets ne puissent aboutir. J'indiquais ainsi récemment dans un communiqué de presse, et c'est d'ailleurs valable pour les unités de production d'hydrogène et de méthane de synthèse, que promouvoir des éoliennes énormes et des gigafactory d'électrolyseurs, c'est un peu passer à côté de la promesse des énergies nouvelles. C'est faire du neuf avec de l'ancien : des monopoles et une concurrence faussée. À la place, je propose des unités de production à taille humaine, duplicables partout où la biomasse agricole est là. Ce qui se joue, c'est l'indépendance énergétique des territoires.

Quel est l'importance de l'hydrogène dans la transition énergétique ?

J.F. : Aujourd'hui, les mobilités et les usages du déplacement évoluent. On est dans une époque de coworking et de codéplacement. Le moteur thermique avec son rendement très mauvais n'est plus une solution pertinente et les villes s'en sont désormais rendu compte. Plusieurs ont ainsi annoncé leur intention d'interdire les véhicules thermiques mais il

faut des solutions de remplacement, comme des modèles électriques alimentés par une pile à hydrogène. À Paris, Hype, la première flotte de taxi zéro émission, en est l'exemple. De plus, l'hydrogène apporte une solution complémentaire dans le stockage de l'énergie électrique. Notre mix énergétique intégrant de plus en plus d'énergies intermittentes comme le photovoltaïque et l'éolien, les besoins en solution de stockage vont croître. Et en stockant l'hydrogène, on a la capacité de refaire de l'énergie électrique sans passer par le carbone.

Quel regard portez-vous sur la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné ?

J.F. : Au vu des sommes mises par la Chine (100 milliards d'euros en 2019), l'Allemagne ou l'Espagne, il était temps que la France ait un plan progressif sur dix ans pour accompagner les usages, la production et la R&D. Par contre, le danger est de fléchir l'électrolyse comme unique filière de production d'hydrogène vert, ce qui apparaît comme beaucoup trop restrictif. On ne peut pas avoir des critères d'exclusivité pour une filière quand on veut promouvoir de nouveaux usages hydrogène. La carte de la complémentarité doit être jouée. Les technologies de gazéification ou bien de photocatalyse des algues sont également des réalités à explorer pour produire de l'hydrogène vert. Toutes les portes doivent rester ouvertes et tous les chemins doivent être explorés pour ouvrir le champ des possibles et laisser aux territoires la possibilité d'expérimenter, de mettre des démonstrateurs en place et de les évaluer. Comme il est demandé de massifier les usages, il faut aussi le faire pour les moyens de production. ●

Propos recueillis par Clément Cygler

Construite essentiellement en matériaux biosourcés et recyclés, une école maternelle parisienne a été labellisée PassivHaus et BBCA. Zoom sur une opération d'aménagement exemplaire.

Une école notée BBCA

Située au 96 rue Jeanne d'Arc, dans le 13^e arrondissement parisien, l'école maternelle tout juste bâtie est une opération exemplaire, tant sur le plan de la performance énergétique que sur celui de son bilan carbone. L'édifice a en effet décroché les labélisations PassivHaus BaSE, pour les très faibles quantités de chauffage nécessaires au bâtiment, et BBCA, qui valorise sa démarche constructive bas carbone. Le bâtiment a obtenu ce dernier en décembre 2018 pour la phase conception et en décembre 2019 pour la phase réalisation. Le projet a été initié par la Semapa, (Société d'étude, de maîtrise d'ouvrage et d'aménagement parisienne), dans le cadre de l'opération d'aménagement d'un îlot du boulevard Vincent Auriol commencé au printemps 2013. Bois, paille et briques ont été utilisés non pas par les célèbres Petits cochons mais par deux cabinets d'architectes aux techniques innovantes et maîtrisées, LA Architectures et Corentin Desmichelle. «*Nous avons remporté le concours car nous proposons un projet intéressant sur le plan urbain dans la volumétrie, et sur celui des techniques constructives, avec de la paille et de la brique 100% argile sans adjuvant*», estime Corentin Desmichelle. *Le budget du projet a par ailleurs permis de faire une sorte de démonstration des solutions qui paraissent aujourd'hui encore innovantes.* L'école se dresse au cœur d'une résidence d'immeuble, en lieu et place d'une butte arborée. Un certain nombre de contraintes ont conduit les architectes à adapter les techniques constructives et à les coupler avec d'autres solutions. Des murs porteurs, en rez-de-jardin et rez-de-chaussée, ont dû être conçus en béton armé. Mais la brique a également été déployée sur le revêtement extérieur du rez-de-chaussée: «*Il s'agit d'une brique qui vient d'Amiens, de marque Dewurf, cuite dans un four Hoffman. Il en existe aujourd'hui très peu, et ils permettent de ne pas avoir recours à du pétrole pour la cuisson des briques*», souligne Corentin Desmichelle. Une ossature bois s'élève aux 1^{er} et 2^e étages, isolée en mottes de



paille. En éprouvant les techniques de recours à l'isolation en paille, l'architecte a d'ailleurs pu vérifier le pouvoir thermique du matériau, qui réduit considérablement, notamment dans les étages, les besoins de chauffages des bâtiments. Le bardage bois est ajouré à 50%, ce qui permet «*de mieux faire accepter le vieillissement du bois*», précise l'architecte au sujet des réticences qui existent encore vis-à-vis du matériau. Sur la toiture végétalisée, une isolation en Foamglass a été privilégiée pour répondre à des exigences particulières (comme son étanchéité par exemple), en recherchant toujours à réduire l'impact carbone de l'édifice. Cet isolant incompressible contient une part importante de verre recyclé. Il forme la pente du toit, et sur avis technique, a pu être employé sur un support bois à pente nulle (la pente étant interdite sur les toitures en construction bois).

Au-delà des exigences

Il faut souligner que la consultation lancée par la Semapa n'exigeait pas des candidats qu'ils présentent un bâtiment répondant aux critères du label PassivHaus. Mais le

soin apporté au cahier des charges et à la performance de l'enveloppe du bâtiment ont dès le début réduit les besoins de chauffage à 30 kW/m².an. Le seuil du label étant situé à 15 kW/m².an, «*nous avons décidé d'aller chercher la certification*», indique Corentin Desmichelle. Ai Environnement a participé au groupement de maîtrise d'ouvrage en tant que bureau d'études des fluides, BE thermique, et sur la conception bas carbone: «*Nous avons obtenu également le label E+C-, niveau Énergie 3 et Carbone 1*», se félicite son dirigeant Paul-Étienne Davier. Bien que les fondations bétonnées pèsent sur le bilan carbone de l'ouvrage, le volume des matériaux biosourcés, en particulier le bois, garantit au bâtiment de stocker pendant plusieurs décennies ses propres émissions de carbone. Il n'est pas rare qu'un bâtiment, lorsqu'il est livré, soit en retard sur la réglementation thermique en vigueur, mais en l'occurrence, comme le souligne Paul-Étienne Davier, celui-ci est plutôt en avance sur son temps. ●

Rénovation tertiaire : enseignements rhône-alpins

L'Ademe Auvergne-Rhône-Alpes livre les enseignements qu'elle tire de l'observation de 12 opérations de rénovation énergétique menées sur le parc tertiaire de son territoire. Fixer ses objectifs et assurer la continuité des étapes, de la conception à l'exploitation, sont une priorité.

La mise en œuvre des dispositions de la loi Elan et de son décret d'application du 23 juillet 2019 se précise, dynamisant plus que jamais la rénovation énergétique du parc tertiaire. Propriétaires et occupants de ces bâtiments à usage privé ou public⁽¹⁾ sont concernés par l'obligation de travaux, qui vise à réduire les consommations d'énergie finale dans le secteur de 40 % en 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050⁽²⁾. Dans ce contexte, l'Ademe Auvergne-Rhône-Alpes a publié un document reprenant les enseignements tirés de 12 opérations de réhabilitation sur le territoire entre 2017 et 2019 et qui ont bénéficié de l'accompagnement de l'agence. Elle y met en valeur les bonnes pratiques des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre (auditer avant de rénover, privilégier une rénovation globale,

etc...) et valorise les opérations qui ont lié leurs travaux d'efficacité énergétique à une obligation de résultats, c'est-à-dire dans le cadre d'un contrat de performance énergétique (CPE).

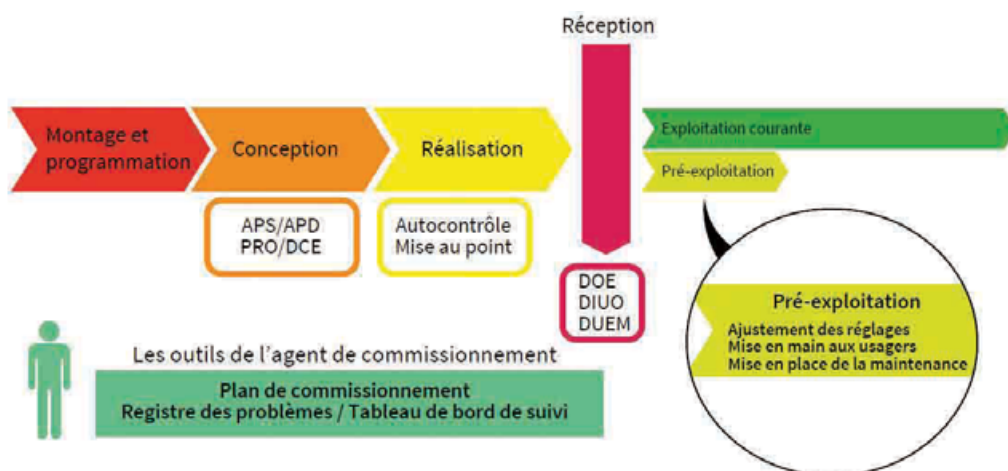
Enjeux économiques

Ces travaux revêtent une importance particulière en ce qu'ils sont un levier d'économies non négligeable pour les collectivités notamment, dont le patrimoine représente près de 40 % du parc tertiaire. Les résultats de l'étude quinquennale sur les dépenses énergétiques des collectivités (Ademe, novembre 2019), révèlent qu'entre 2012 et 2017, les consommations d'énergie ont augmenté de 4 %, et que 75 % de cette consommation est réalisée dans les bâtiments publics. Plus largement, la rénovation du parc tertiaire est un enjeu des politiques de maîtrise de la demande d'énergie, puisque sa

consommation finale d'électricité a augmenté de 2 % par an depuis 2000 (une hausse particulièrement liée à l'usage du chauffage, mais également aux développements des équipements bureautiques, de communication et de climatisation). Les économies d'énergie (et financières) obtenues par la rénovation justifient de porter une attention renforcée à l'atteinte et au maintien de la performance énergétique lors de la mise en œuvre des travaux. Il peut arriver que les différentes phases d'un projet manquent de continuité, depuis la conception à la mise en œuvre et à l'exploitation : «Le déficit d'attention porté notamment à la mise au point des équipements techniques (vérifications et réglages) peuvent dégrader fortement les performances énergétiques des bâtiments rénovés», précise l'Agence rhônalpine. Elle encourage donc la mise en œuvre de démarche qualité comme celle du "commissionnement" ou encore du contrat de performance énergétique. Par ailleurs, il est assez évident que l'obtention de résultats satisfaisants à l'issue des travaux d'efficacité énergétique est liée à l'intégration de matériaux et d'équipements techniques performants (qui respectent au moins les caractéristiques minimales). L'Ademe conseille aussi de toujours viser dans la mesure du possible des niveaux supérieurs à ceux de la réglementation en vigueur. Toutefois, le mieux est l'ennemi du bien et les auteurs de l'ouvrage avisent : «Pour l'application de la réglementation thermique élément par élément, il sera privilégié le traitement performant d'un nombre limité d'éléments plutôt que le traitement d'un nombre important d'éléments avec un niveau de performance moindre.»

Les phases concernées par le commissionnement

Source: Ademe ARA



[Rénovation tertiaire : l'expérience rhônalpine]

► Des clés de réussite

À partir des observations et enquêtes menées auprès des acteurs (professionnels, usagers, maîtres d'ouvrage, etc.) des 12 opérations de rénovation, l'Ademe Auvergne-Rhône-Alpes a dégagé des enseignements, qui visent moins à lister les procédés et techniques d'une rénovation "idéale" qu'à promouvoir les bonnes pratiques permettant de concilier la réhabilitation, la performance énergétique et le confort d'usage. La première étape indispensable est celle de l'audit du bâtiment : «il doit être le plus complet possible et intégrer les aspects énergétiques, techniques et architecturaux», précise le document de l'Agence⁽³⁾.

Le second enseignement tiré des 12 expériences est celui de privilégier la rénovation globale d'un bâtiment plutôt qu'une rénovation partielle. Pour appuyer les limites de la rénovation partielle, l'Ademe s'appuie entre autres sur l'exemple des travaux engagés en 2014 sur un bâtiment de bureaux à Chambéry (73) pour améliorer le confort thermique et réduire les consommations. Le document rapporte en effet que «des rénovations partielles sur les systèmes de chauffage se sont succédées sur plusieurs années, passant d'une chaudière gaz à un système de bois déchiqueté puis à une chaudière à plaquettes. [...] Un inconfort thermique (effet de paroi froide, courants d'air) a été régulièrement constaté et a amené la maîtrise d'ouvrage à effectuer une rénovation plus complète intégrant l'enveloppe et quelques équipements techniques et ce, pour un résultat satisfaisant.» Un défaut d'analyse globale a été constaté également au moment de la réhabilitation du bâtiment de bureaux du groupe ZF Bouthéon (42) en 2016. Une action isolée – installation d'un système de ventilation mécanique double flux sans considération des caractéristiques du bâtiment autre que l'inconfort thermique et



les factures énergétiques élevées – n'a pas permis de répondre efficacement au problème traité. Il a fallu par la suite engager une rénovation globale incluant l'enveloppe et une approche bioclimatique "chauffage/rafraîchissement/éclairage". L'Ademe poursuit la mise en valeur des bonnes pratiques avec le descriptif du processus de commissionnement. «Un projet de rénovation classique est organisé selon une succession de séquences distinctes avec des transactions contractuelles, décrit-elle. À chaque séquence, un transfert de responsabilité entre acteurs est nécessaire avec le risque d'une perte d'information, de compétences, d'implication voire de moyens. [...] Il est fréquent que les acteurs à l'initiative du projet ne soient plus présents lors de la phase d'exploitation du bâtiment.» Le commissionnement permet d'assurer la continuité des compétences et des informations pendant le projet. Il prend en

compte l'exploitation du bâtiment dès l'origine du projet, ce qui limite les insuffisances ou erreurs après la réception des travaux. Précisément, il s'agit d'«un ensemble de tâches pour mener à terme une installation neuve afin qu'elle atteigne le niveau de performance contractuelle et créer les conditions pour les maintenir.»⁽⁴⁾ Mais le contenu de la mission varie selon les opérations, et le référentiel utilisé peut être propre à l'entreprise, comme cela a été le cas lors de la réhabilitation du bâtiment du groupe ZF Bouthéon. ●

Pauline Petitot

(1) Sont ainsi visés les bâtiments destinés à des activités marchandes ou non et de surface de plancher supérieure ou égale à 1 000 m²

(2) Par rapport à la consommation d'une année de référence, 2010 ou postérieure.

(3) Un rapport type "audit énergétique bâtiment" est en téléchargement sur www.diagademe.fr

(4) Boîte à outil de la démarche, développée par l'Ademe : www.ademe.fr/expertises/batiment/passer-a-l'action/outils-services/commissionnement

AVIS D'APPEL PUBLIC À LA CONCURRENCE

AVIS DE CONCESSION
DIRECTIVE 2014/23/UE

SECTION I : POUVOIR ADJUDICATEUR/ENTITÉ ADJUDICATRICE

I.1) Nom et adresses

Bordeaux Métropole, esplanade Charles de Gaulle,
Point(s) de contact : DACP-Service Contrats Complexes, 33045, bordeaux, F,

Courriel : contratscomplexes@bordeaux-metropole.fr, Code NUTS : FRI12

Adresse principale : www.bordeaux-metropole.fr

Adresse du profil acheteur : www.demat-ampa.fr

I.3) Communication

- Les documents du marché sont disponibles gratuitement en accès direct non restreint et complet, à l'adresse : www.demat-ampa.fr
- Adresse à laquelle des informations complémentaires peuvent être obtenues : le ou les point(s) de contact susmentionné(s)
- Les candidatures ou, le cas échéant, les offres doivent être envoyées : www.demat-ampa.fr

I.4) Type de pouvoir adjudicateur

I.6) Activité principale : Production, transport et distribution de gaz et de chaleur

SECTION II : OBJET

II.1) ÉTENDUE DU MARCHÉ

II.1.1) Intitulé : Concession portant délégation de service public du réseau de chaleur public du Grand Parc à Bordeaux.

Numéro de référence : 2020DSP02BM

II.1.2) Code CPV principal : Descripteur principal : 50721000

II.1.3) Type de marché : Services

II.1.4) Description succincte : La présente consultation a pour objet de confier à un concessionnaire la construction, le financement, l'exploitation, l'entretien et la maintenance du réseau de chaleur public du Grand Parc sur la commune de Bordeaux.

II.1.5) Valeur totale estimée hors TVA : 98 000 000 euros

II.1.6) Information sur les lots : Ce marché est divisé en lots : non
Mots descripteurs : Chauffage (exploitation, entretien), Chauffage (travaux), Délégation de service public, Réseaux divers

II.2) Description

II.2.1) Code CPV principal : 50721000

II.2.2) Code(s) CPV additionnel(s)

- Code CPV : 09323000
- Code CPV : 42515000
- Code CPV : 45232140

II.2.3) Lieu d'exécution Code NUTS : FRI12

Lieu principal d'exécution : Bordeaux (33)

II.2.4) Description des prestations : Les informations relatives à la description des prestations sont consultables dans le dossier de consultation des entreprises (DCE) qui est à retirer gratuitement par les candidats sur le profil acheteur <http://www.demat-ampa.fr>. Le Contrat prend effet à sa notification au délégataire par l'Autorité Délégante à l'issue de la procédure, soit à titre prévisionnel en janvier 2022. Les obligations contractuelles en lien avec l'obligation de fourniture de chaleur s'appliquent à compter du 1^{er} avril 2022, date de début d'exploitation. Le contrat prend fin le 30 juin 2047.

II.2.5) Critères d'attribution

La concession est attribuée sur la base des critères décrits ci-dessous

1. Qualité de l'économie du service délégué (40%)
2. Qualité technique et environnementale du service délégué (30%)
3. Niveau du transfert de risques et des engagements juridiques (20%)
4. Qualité et transparence du service délégué et impact sociétal (10%)

II.2.6) Valeur estimée Valeur hors TVA : 98 000 000 euros

II.2.7) Durée de la concession en mois : 306

II.2.13) Information sur les fonds de l'Union européenne

Le marché s'inscrit dans un projet/programme financé par des fonds de l'Union européenne : non

II.2.14) Informations complémentaires :

- Préalablement à la remise de leur offre, les candidats peuvent effectuer une visite des principaux équipements existants et de l'emprise foncière dédiée au projet.
- Le détail de cette visite figure au règlement de la consultation à retirer gratuitement par les candidats sur le profil acheteur www.demat-ampa.fr.
- La visite se déroulera le 6 octobre 2020.

Mots descripteurs : Chauffage (exploitation, entretien), Chauffage (travaux), Délégation de service public, Réseaux divers

SECTION III : RENSEIGNEMENTS D'ORDRE JURIDIQUE, ÉCONOMIQUE, FINANCIER ET TECHNIQUE

III.1) Conditions de participation

III.1.1) Habilitation à exercer l'activité professionnelle, y compris exigences relatives à l'inscription au registre du commerce ou de la profession

Liste et description succincte des conditions, indication des informations et documents requis : Les conditions de participation sont précisées dans le Règlement de la Consultation (RC) figurant dans le DCE qui est à retirer gratuitement par les candidats sur le profil acheteur www.demat-ampa.fr

III.1.2) Capacité économique et financière

Liste et description succincte des critères de sélection, indication des informations et documents requis : Les conditions de participation sont précisées dans le Règlement de la Consultation (RC) figurant dans le DCE qui est à retirer gratuitement par les candidats sur le profil acheteur www.demat-ampa.fr

III.1.3) Capacité technique et professionnelle

Liste et description succincte des critères de sélection, indication des informations et documents requis : Les conditions de participation sont précisées dans le Règlement de la Consultation (RC) figurant dans le DCE qui est à retirer gratuitement par les candidats sur le profil acheteur www.demat-ampa.fr

III.1.5) Informations sur les concessions réservées

III.2) Conditions liées à la concession

III.2.1) Information relative à la profession

Références des dispositions législatives, réglementaires ou administratives applicables :

III.2.2) Conditions d'exécution de la concession :

III.2.3) Informations sur le personnel responsable de l'exécution de la concession

III.2.4) Marché éligible au MPS

La transmission et la vérification des documents de candidatures peut être effectuée par le dispositif Marché public simplifié sur présentation du numéro de SIRET : NON

SECTION IV : PROCÉDURE

IV.1) Description

IV.1.8) Information concernant l'accord sur les marchés publics (AMP)

Le marché est couvert par l'accord sur les marchés publics :

IV.2) Renseignements d'ordre administratif

IV.2.2) Date limite de remise des candidatures ou de réception des offres :

17 décembre 2020 - 12:00

IV.2.4) Langue(s) pouvant être utilisée(s) dans l'offre ou la demande de participation : français

SECTION VI : RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

VI.1) Renouvellement : Il ne s'agit pas d'un marché renouvelable

VI.2) informations sur les échanges électroniques

VI.3) informations complémentaires

La présente consultation est engagée conformément aux articles L. 1411-1 et suivants et R. 1411-1 et suivants du code général des collectivités territoriales, aux articles L. 3000-1 et suivants et R. 3000-1 et suivants du Code de la commande publique. Elle est organisée selon une procédure ouverte : les candidats sont invités à remettre leur offre en même temps que leur candidature, dans des dossiers distincts et ce par voie dématérialisée uniquement (pas de remise par voie postale) sur le profil acheteur www.demat-ampa.fr. Les critères de sélection des candidatures figurent au règlement de la consultation (RC). Les soumissionnaires peuvent présenter une variante portant sur la solution énergétique définie dans le dossier de consultation. Ils ont l'obligation de proposer une offre de base. Une indemnité sera versée aux soumissionnaires non retenus dans les conditions fixées au RC. L'attributaire devra constituer une société dédiée dont il sera actionnaire et ayant pour objet unique l'exécution du contrat de concession objet de la présente consultation, selon les modalités et dans les conditions qui sont précisées par le Contrat

VI.4) PROCÉDURES DE RECOURS

VI.4.1) Instance chargée des procédures de recours : Tribunal administratif de Bordeaux, 9 rue Tastet BP 947, 33063, Bordeaux, F, Téléphone : (+33) 5 56 99 38 00, Courriel : greffe.ta-bordeaux@juradm.fr, Fax : (+33) 5 56 24 39 03, Adresse internet : <http://www.bordeaux.tribunal-administratif.fr>

VI.4.2) Organe chargé des procédures de médiation :

VI.4.3) Introduction de recours :

VI.4.4) Service auprès duquel des renseignements peuvent être obtenus sur l'introduction de recours : Tribunal administratif de Bordeaux, 9 rue Tastet BP 947, 33063, Bordeaux, F, Téléphone : (+33) 5 56 99 38 00, Courriel : greffe.ta-bordeaux@juradm.fr, Fax : (+33) 5 56 24 39 03, Adresse internet : <http://www.bordeaux.tribunal-administratif.fr>

VI.5) DATE D'ENVOI DU PRÉSENT AVIS : 8 septembre 2020

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 : 900€ H.T./an par module de 5 cm de haut. Autres tailles : nous consulter.

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, etc.)
- ▶ des retours d'expérience chiffrés et illustrés (collectivité, industrie, tertiaire, transport, etc.)
- ▶ une veille réglementaire
- ▶ les prix des énergies, du CO₂ et des certificats d'économies d'énergie
- ▶ des informations professionnelles pratiques (produits nouveaux, nominations, agenda, etc.)

Abonnez-vous en ligne sur <http://boutique.atee.fr/> ou utilisez ce bulletin

✓ *Oui, je souhaite m'abonner à Énergie Plus, la revue spécialisée de la maîtrise de l'énergie au prix exceptionnel de 170 € TTC pour un an. Je recevrai 20 numéros de 32 pages.*

Nom
 Prénom
 Entreprise Code NAF
 Fonction
 Adresse
 Code postal Ville
 Tél. Fax
 e-mail

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 €

Vous recevrez votre (vos) numéro(s) d'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 • fax : 01 49 85 06 27
www.energie-plus.com

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Pour votre énergie durable : NOS SOLUTIONS CONNECTÉES MULTI-ÉNERGIES



Groupe électrogène : Gaz, Biogaz, Syngaz, Dual gas



Energie solaire : Panneaux photovoltaïques - Solutions hybrides



Stockage : UPS - Batteries

www.eneria.com
gazbiogaz@eneria.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

GESTION DE L'ÉNERGIE



ENERGY SOLUTION

Plateforme d'Intelligence Énergétique TIME_{4.0}

Monitoring automatique de l'Énergie & des Facteurs influents

Intelligence Artificielle incluant l'expertise de spécialistes du Froid, Climatisation, Chauffage & Electricité

Détection et quantification des gisements de progrès

Outil support de l'ISO 50001 et CPE

contact@energysolution.fr
 Tel : +33 (0)6 60 34 74 69
www.energysolution.fr

MÉTHANISATION ET VALORISATION DU BIOGAZ

Clarke Energy

GROUP KOHLER
 Ingénierie - Installation - Maintenance



Cogénération :
 Moteurs Jenbacher

- Expert en gaz renouvelables

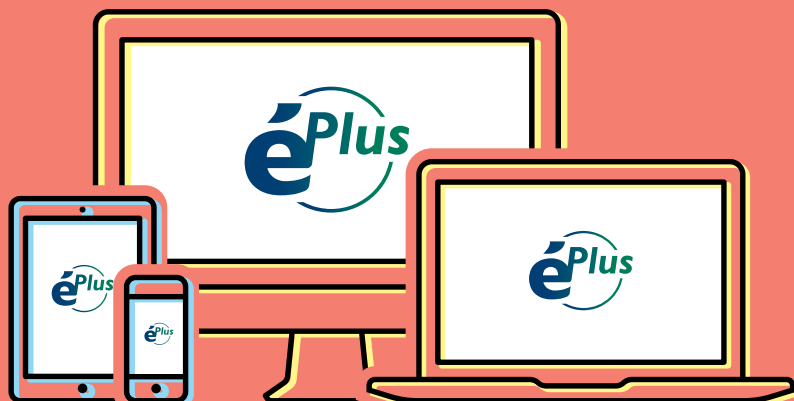
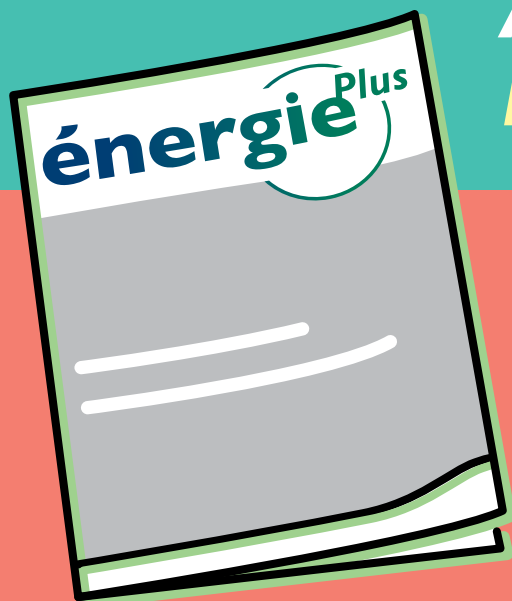
Injection :
 production de biométhane & récupération du CO₂ : TPI

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

JENBACHER TPI
 INNO

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

Abonnés Énergie Plus, lisez aussi en version digitale



Sur Internet

Connectez-vous à lire.energie-plus.com

Puis renseignez votre e-mail
et votre mot de passe*.

Sélectionnez le numéro que vous
souhaitez lire. Vous bénéficiez aussi
d'un mode recherche et de la possibilité
d'une lecture audio !



Sur App Store et Google Play

Cherchez en indiquant

puis téléchargez
l'application

Connectez-vous en
renseignant votre e-mail
et votre mot de passe*.

Sélectionnez le numéro
d'Énergie Plus que vous
souhaitez lire dans le
Kiosque.

Il se charge alors dans
"Mes éditions" où vous
pouvez aller le feuilleter.



Une lecture facile

Quel que soit votre appareil (ordinateur, tablette, smartphone), il vous suffit de cliquer ou d'appuyer longuement sur un article pour qu'il se charge dans un mode de lecture adapté à l'écran. Zen...

* votre e-mail est celui que vous avez renseigné lors de votre abonnement à Énergie Plus. Un message vous a été envoyé avec un mot de passe personnel à partir de contact@atee.fr. Si vous n'avez pas renseigné votre e-mail lors de l'abonnement, merci de l'envoyer à a.giroux@atee.fr en précisant vos nom, prénom et numéro d'abonné (ABOXXXXX).



Certificats d'économies d'énergie

Industrie – Tertiaire – Résidentiel – Agricole – Transport – Réseaux

- ✓ **30 secondes** pour évaluer vos primes en ligne
- ✓ Contrat et **paiement direct** par l'énergéticien
- ✓ Dossier CEE **100% dématérialisés**
- ✓ Nos **équipes d'experts** pour vous accompagner

Depuis
8 ANS

La plateforme
de référence

+35 000
projets déjà
financés

www.certificats-economie-energie.net

Vous êtes : fabricant, installateur, intégrateur, mandataire...

Contactez-nous : contact@consoneo.com – 01 82 28 72 03