

14 ÉNERGIE ET CLIMAT

Environnement

L'impact de la 5G difficile à mesurer



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) Cécile Cadiou
- Ont participé à ce numéro : Philippe Bohlinger Romaric Lazerges et Arthur Sauzay, du cabinet Allen & Overy Paris
- Secrétaire de rédaction : Céline Cadiou
- Diffusion-abonnements : Alexandre Giroux (01 46 56 35 40) a.giroux@atee.fr
- Photo en couverture : © AdobeStock

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 2021

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

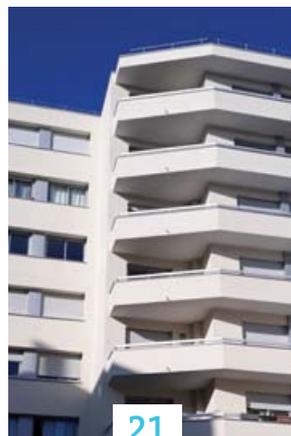


Imprimerie CHIRAT
744 route de Ste-Colombe
42540 St-Just-la-Pendue
Tél. 01.44.32.05.53
www.imp-chirat.fr

Dépot légal à parution.
Commission paritaire n°0521 G 83107



14



21



24

Infos pros

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

Actualités

- 6 En bref
- 8 Sept actions transversales pour décarboner la santé
- 9 L'économie redémarre, les émissions de GES aussi
- 10 Ordonnance hydrogène du 17 février 2021 : un édifice en construction

Énergie & Climat

- 12 En bref
- 14 **L'impact environnemental de la 5G encore difficile à mesurer**
- 18 Geosophy, l'outil au service de la géothermie
- 19 Solaire et brebis

Bâtiment

- 20 En bref
- 21 **Copropriété Jean Jaurès : une rénovation globale exemplaire**
- 22 Économie circulaire : vers une meilleure caractérisation des ressources du bâtiment
- 24 **MPEB : mesurer pour mieux économiser**

30 Répertoire des fournisseurs



Un objectif européen rehaussé en trompe-l'œil ?

Clément Cygler, rédacteur en chef

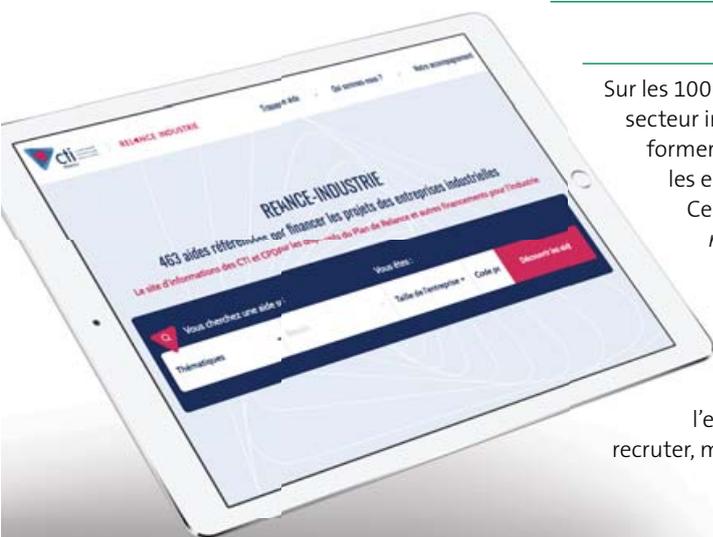
Le 21 avril dernier, les eurodéputés et les États membres de l'Union européenne ont adopté, après d'âpres débats, l'objectif de réduire d'au moins 55 % les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030 par rapport au niveau de 1990. Le vice-président exécutif chargé du pacte vert pour l'Europe, Frans Timmermans, s'en est félicité : « *Nous sommes parvenus à un accord ambitieux pour inscrire notre objectif de neutralité climatique dans une législation contraignante qui guidera nos politiques pour les 30 prochaines années* ». Cet objectif qui devrait mettre l'Europe sur la voie pour atteindre la neutralité climatique d'ici 2050, reste toutefois en-deçà des -60 % d'émissions réclamées par le Parlement européen ou des -65 % souhaitées par des ONG comme Greenpeace. En prenant en compte l'absorption de carbone par l'agriculture et la sylviculture, l'objectif réel "net" redescend à 52,8 %, diminuant considérablement les efforts demandés. Espérons que

cette ambition soit suffisante et guide réellement les Gouvernements dans l'élaboration de politiques environnementales pertinentes et surtout cohérentes. Cela ne semble pas être tout à fait le cas du projet de loi Climat et Résilience, dont les premiers débats à l'Assemblée nationale viennent de se terminer. Pour le Réseau Action Climat, « *l'ambition climatique reste beaucoup trop faible pour combler l'écart qui nous sépare toujours du respect de nos objectifs climat* ». La raison : un blocage systématique des mesures les plus structurantes, comme le renforcement de la responsabilité climatique des grandes entreprises, l'interdiction pour les banques d'investir dans les énergies fossiles, la fin des avantages fiscaux sur le transport routier de marchandises ou encore l'obligation progressive de rénovation globale et performante des logements. Et dire que ce projet ne vise, seulement, qu'une réduction de 40 % des émissions carbone de la France d'ici 2030...

ENTREPRISES ET ACTEURS PUBLICS CITÉS DANS CE NUMÉRO

ADEME	7	ATC	7	ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES (ESPCI)	20	GEOSOPHY	18	SAINT GOBAIN	5
ANSES	15	BANQUES DES TERRITOIRES	20	ENEDIS	6	GIEC	7	SER	7, 17
ANFR	17	BOLLORÉ ENERGY	12	ENTECH SE	12	HCC	15	SHIFT PROJECT (THINK-TANK)	16
AREC	20	BOUYGYES	17	FEDÈME	4	HEALTH CARE WITHOUT HARM (ASSOCIATION)	8	SMILE	12
AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE	12	BRETAGNE DÉVELOPPEMENT INNOVATION	12	FÉDÉRATION FRANÇAISE DES TÉLÉCOMS	15	INRAE	12	SNCF	12
AIE	9	CSTB	22, 24	FNAUT	4	KEMIWATT	12	SYPM	4
AIT	7	DALKIA SMART BUILDING	20	FONDATION BÂTIMENT ÉNERGIE	22, 24	ORANGE	17	TRANSITION ÉCOLOGIQUE (MINISTÈRE)	7
ALLEN & OVERY PARIS	10	DROP BIRD	12	FREE	17	PLANET A (COLLECTIF)	12	VALTRIS CHAMPLOR	12
ARCEP	17	DUMEZ	20						

Les sites



relanceindustrie-cticpde.fr

Sur les 100 milliards d'euros attribués au plan de relance, près d'un tiers sera déployé au secteur industriel. Le but ? Assurer au secteur une adaptation à la transition écologique, former des collaborateurs, moderniser des équipements... Autant d'opportunités pour les entreprises, mais qui ne sont pas forcément simples à flécher. Le réseau des Centres techniques techniques et industriels (CTI) a mis au point un site Internet, relanceindustrie-cticpde.fr, composé d'un simple moteur de recherche pour aider les industriels, en majorité des PME, à trouver le soutien financier adapté. Celui qui conviendra à leur projet, comme à la situation de leur entreprise, qu'il émane de l'État ou des régions. Le site répertorie à date 463 aides selon trois critères : la taille de l'entreprise, son code postal et les huit thématiques qui couvrent les besoins de l'entreprise (construire et rénover, développer l'export, engager la transition écologique, financer mon entreprise, former et recruter, moderniser mon usine, numériser mon entreprise, produire et distribuer en France).

Nominations

- **Nader Ben Maad** est nommé au poste de secrétaire général du Syndicat du pilotage et de la mesure de la performance énergétique (Sypim). Il rejoint également le pôle efficacité énergétique et performance des bâtiments de la Fedene.
- Le Conseil d'administration de la Fédération nationale des associations d'usagers des transports (Fnaut) vient de reconduire son président **Bruno Gazeau** à sa tête.



evenementresponsable.ademe.fr

Disponible depuis 2010, le site Adere (Auto diagnostic environnemental pour les responsables d'événements) fait peau neuve. Depuis le 6 avril, il est accessible dans un nouveau format, avec une refonte du parcours utilisateur, de la charte graphique et du référentiel utilisé. Cette nouvelle version a pour objectif de s'adapter aux évolutions, notamment en y intégrant les événements digitalisés et en proposant un outil plus personnalisé. Pour rappel, le site permet d'accompagner le secteur de l'événementiel, en proposant des pistes d'actions pour aller vers des événements plus responsables. Il offre la possibilité de réaliser un autodiagnostic des impacts environnementaux de son événement, via deux parcours (découverte et expert). Un espace personnel permet de comparer son impact en fonction des événements réalisés et de constater sa marge de progression. Cette refonte a été accompagnée par l'Ademe, le réseau éco événement et le collectif pour des événements responsables.

TÉLEX

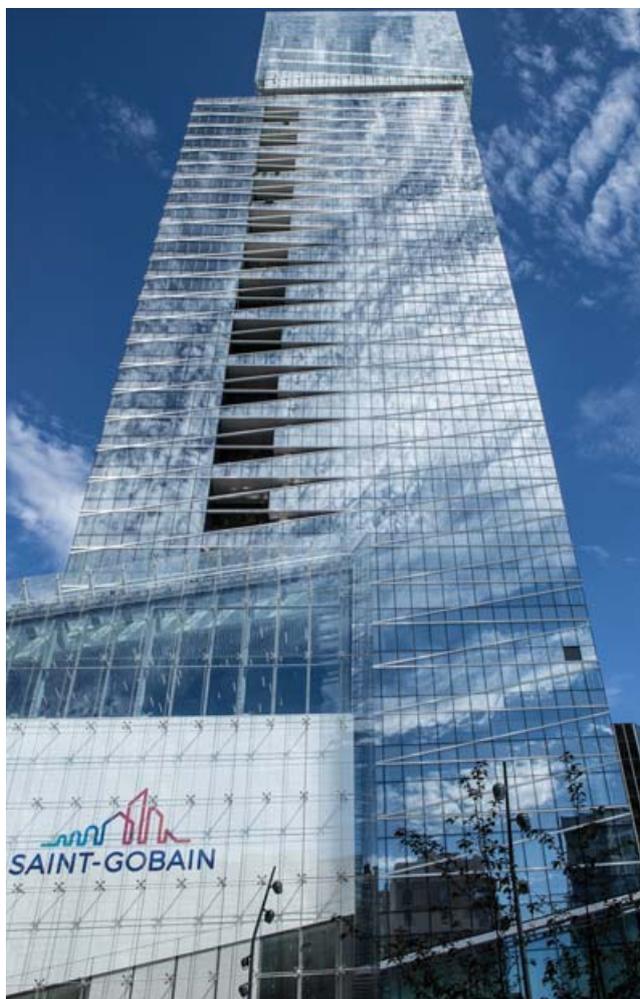
/// MCPHY annonce la signature d'un partenariat stratégique avec TSG pour la maintenance de ses stations hydrogène /// BELKIN INTERNATIONAL s'engage pour la d'étudier des solutions durables pour réduire les émissions de CO₂ grâce à des installations de liquéfaction du gaz naturel et la production d'électricité associée /// TERÉGA et NESMA finalise le financement et la construction d'une centrale solaire de 300 MW en Arabie Saoudite /// Les HAUTS-DE-FRANCE et l'ADEME ont officialisé une charte énergétique de la région /// NEOEN sécurise auprès de MEAG le financement du plus grand parc éolien de Finlande (404 MW) /// Baptisé FIVET HYDROGEN, le premier production de biocarburants aériens durables sur ses sites français /// La BANQUE DES TERRITOIRES et ZE ENERGY s'associent pour développer des centrales solaires

En bref

Saint-Gobain : un fonds carbone pour les salariés d'Europe du Nord

À l'horizon 2030, l'industriel Saint-Gobain vise une réduction de ses émissions directes et indirectes de CO₂ (scope 1 et 2) de 33 % et une baisse de 16 % de ses émissions de scope 3, celles se produisant dans la chaîne de valeur du groupe. Pour engager tous ses collaborateurs sur cette route de la neutralité carbone, Saint-Gobain lance un fonds carbone en interne. Pour l'heure, il est uniquement mis en œuvre en Europe du Nord, comme l'explique Patrick Dupin, directeur général adjoint et directeur général de cette région, qui n'inclut pas la France. « Avec le fonds carbone, quel que soit son poste, chacun de nos collaborateurs est appelé à faire émerger les meilleures initiatives, des petits écogestes quotidiens aux investissements à plus fort impact.

Je suis fier du déploiement de ce fonds en Europe du Nord, qui sera suivi par d'autres projets similaires dans le groupe ». Son fonctionnement ? Il s'appuie sur le prix interne du carbone du groupe, coté à 50 euros/tonne équivalent CO₂ pour les décisions d'investissement. Une somme d'argent ensuite réinvesti pour financer des projets visant à réduire l'empreinte carbone du groupe. Les domaines couverts par ces investissements, sélectionnés par les collaborateurs, sont principalement liés à la mobilité durable des salariés, aux énergies renouvelables et à l'amélioration du confort et de l'efficacité énergétique des sites de Saint-Gobain. Le groupe a estimé vouloir dédier chaque année, jusqu'en 2030, un budget d'investissements et de R&D d'environ 100 millions d'euros pour réduire ses émissions industrielles.



© Sanit-Gobain

neutralité carbone d'ici 2025 /// **TOTAL** et **SIEMENS ENERGY** ont signé un accord de collaboration technique afin raccorde sa première station GNV à son réseau de transport /// Le consortium **MASDAR, EDF RENOUEVABLES** de partenariat avec les syndicats d'énergie destinée à structurer leurs interventions en faveur de la transition fonds d'investissement mondial dédié aux infrastructures de l'hydrogène vient d'être lancé /// **TOTAL** démarre la hybrides, combinant photovoltaïque et stockage.

Rendez-vous ATEE

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

Webinaires régionaux

ATEE AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

4 mai – En ligne de 11h à 12h

Webinaire : Les CEE pour les collectivités

WEBINAIRE CTBM

10 mai - En ligne de 11h à 12h

Webinaire : la méthanisation en voie épaisse (ou voie sèche continue)

Webinaires nationaux

RETOUR D'EXPERIENCE / TEREOS STARCH & SWEETENERS LILLEBONNE

Conférence animée par Jean-Marc Piatek, chef du département Maîtrise de l'énergie, ATEE

3 mai 2021 - En ligne de 14h à 15h

Webinaire : pilotage de la performance énergétique à l'aide de l'Intelligence Artificielle (IA)

Agenda

8 & 9 JUIN - PARIS

→ **Atmo's Fair**, "Air et santé, un équilibre à trouver"
www.webs-event.com/fr/event/atmosfair

1 & 2 SEPTEMBRE – METZ
(EN PHYSIQUE)

→ **Expobiogaz**, 10^e édition des solutions pour la production et la valorisation du gaz renouvelable
www.expo-biogaz.com/fr

5 & 6 SEPTEMBRE – BORDEAUX
(EN PHYSIQUE)

→ **Gedec Nouvelle Aquitaine**, salon régional de la gestion des déchets et de l'économie circulaire.
www.gedec.fr

7 SEPTEMBRE – PARIS

→ **Journée EnerJ-Meeting** : "Construire et rénover bas carbone objectif 2050".
www.enerj-meeting.com

20 & 21 OCTOBRE – PARIS

→ **Salon IBS**, rendez-vous des acteurs du smart building et du bâtiment connecté.
<https://ibs-event.com>

Rapport Enedis : une hausse modérée de la consommation électrique d'ici 2050

Enedis anticipe dans un rapport l'évolution du réseau public de distribution d'électricité aux échelles territoriale et nationale d'ici 2050. Il a été élaboré selon quatre scénarii qui reposent sur des hypothèses de croissance économique plus ou moins fortes, combinées à différentes trajectoires de transition énergétique. Quel que soit le scénario envisagé, la croissance de la consommation électrique restera modérée, oscillant entre 0,3 et 1,2% par an d'ici 2050. Cela s'explique par les gains énergétiques qui compenseraient l'augmentation des besoins en électricité. À l'échelle locale, les contrastes observés aujourd'hui entre les territoires devraient persister. Les zones les plus densément peuplées (Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes, zones littorales et métropoles) resteront les plus consommatrices. Le développement des énergies éoliennes et photovoltaïques raccordées au réseau de distribution sera le facteur principal de changement selon Enedis. Compte tenu de l'intermittence de ces technologies (en fonction des moments de la journée, des conditions météorologiques ou des saisons), la production de chaque territoire restera décorrélée de sa propre consommation. Des optimisations locales entre production et consommation seront donc indispensables. Le développement du stockage saisonnier deviendra parfois nécessaire. L'utilisation des batteries devrait s'amplifier pour piloter le système électrique et optimiser le réseau de distribution. Enfin l'augmentation des renouvelables entraînera des investissements supplémentaires

sur le réseau public de distribution. Selon les scénarios étudiés, les nouvelles installations ou extensions de réseau pourraient se traduire par des investissements annuels compris entre 2 et 8 milliards d'euros par an, selon les capacités renouvelables intermittentes mises en service. Entre trois et quatre fois les sommes investies actuellement.



Sénat : L'hydroélectricité cristallise (déjà) les tensions



Alors que la loi Climat s'apprête à arriver au Sénat, la chambre haute du Parlement a adopté en première lecture une proposition de loi visant à soutenir l'hydroélectricité, qui représente 11,2% de la production d'électricité totale du pays. Le texte prévoit notamment des simplifications administratives, des allègements fiscaux et l'installation de nouvelles capacités de production. La plupart des cours d'eau français étant déjà équipés de grands barrages, les sénateurs souhaitent développer d'autres technologies pour faire passer le parc de 25,5 GW aujourd'hui à 27,5 GW en 2028. Ils misent notamment sur la petite hydroélectricité : « *Un quart de l'augmentation des capacités de production installées entre 2016 et 2028 ont porté ou porteront sur des installations dont la puissance est inférieure à 4,5 MW* », précise le texte de loi. Le Sénat entend inscrire dans les Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) un objectif d'au moins 1,5 GW de capacités installées pour les stations de transfert d'électricité par pompage (STEP) entre 2030 et 2035. Le développement des petites installations, comme les moulins à eau, pose toutefois la question de la préservation de la biodiversité. Ainsi, dans son article 5, le texte renforce les dérogations aux règles de continuité écologique notamment pour les moulins à eau alors même que ces règles garantissent la migration des poissons et le passage des sédiments. Ce point a suscité d'importants débats au sein du Sénat et cristallise déjà les oppositions, dans l'hémicycle et au-delà. La Fédération nationale de la pêche en France dénonce les facilités accordées à la filière alors que « *les cours d'eau sont déjà largement impactés par la présence de plus de 100 000 ouvrages* ».

600 000 chauffages à bois à remplacer d'ici 2025

La ministre de la Transition énergétique Barbara Pompili a soumis à la consultation du public un projet de plan d'action visant à réduire de 50% les émissions de polluants dues au chauffage au bois domestique. La première source de particules fines en France. En 2018, 43% des émissions nationales en PM 2,5 et plus de la moitié des très fines émissions en PM 1 provenaient de ce type de chauffage. Pour expliquer ces mauvais résultats, trois facteurs sont avancés. Les appareils utilisés, souvent anciens et mal entretenus. Le combustible brûlé, de mauvaise qualité ou trop humide. Enfin, le moyen de chauffe pas toujours correctement maîtrisé. Il est préférable d'utiliser une méthode d'allumage par le haut, d'éviter une allure de fonctionnement ralenti et de s'assurer que l'apport d'air est suffisant. Les utilisateurs ne sont donc pas forcément au courant qu'une mauvaise utilisation de leurs appareils aggrave la pollution atmosphérique. Le plan d'action doit donc les aider à remplacer leurs vieux poêles ou cheminées par des équipements performants et à privilégier les combustibles de qualité. Mais il doit également permettre d'éduquer et sensibiliser les usagers à de bonnes pratiques d'utilisation : impact sur la qualité de l'air d'appareils peu performants, de combustibles de mauvaise qualité et simplification des dispositifs d'accompagnement pour accélérer le renouvellement des appareils vétustes.

Le plan envisage le remplacement de 600 000 chauffages à bois d'ici 2025 grâce aux aides à la rénovation énergétique des logements (MaPrimeRenov') et aux fonds Air bois des collectivités territoriales et de l'Ademe. Logiquement, les nouveaux appareils de chauffage devront améliorer leurs performances. Depuis le 1^{er} janvier 2020, seuls les appareils de classe 7 étoiles sont labélisés Flamme Verte, géré par le Syndicat des énergies renouvelables (Ser). Un label sera aussi mis en place pour attester de la qualité du combustible et de son origine. Enfin, l'utilisation du chauffage au bois dans les zones les plus polluées sera encadrée.



Un outil qui mesure l'enneigement à venir

Comment le réchauffement climatique affectera-t-il les stations de ski en Europe ? Telle est la question posée à un groupe international de chercheurs, qui pour y répondre, a créé un outil de mesure du phénomène. Utilisant différents scénarios établis par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), l'outil a déjà été utilisé par la société de conseil ATC pour évaluer l'impact du changement climatique sur la fiabilité de l'enneigement. Il a aussi contribué à l'élaboration des choix d'infrastructures et de diversification pour une station de l'ouest de la Turquie. En Andorre, cet ensemble de données a été utilisé en collaboration avec l'Office national de l'énergie local afin d'adapter la stratégie nationale au changement climatique. Le jeu de données a également été testé par l'association suisse des Sociétés de téléphériques (SBS). Depuis l'été 2020, les données sont gratuitement disponibles sur la plateforme européenne Copernicus Data Store.

L'Agence de l'innovation pour les transports est née



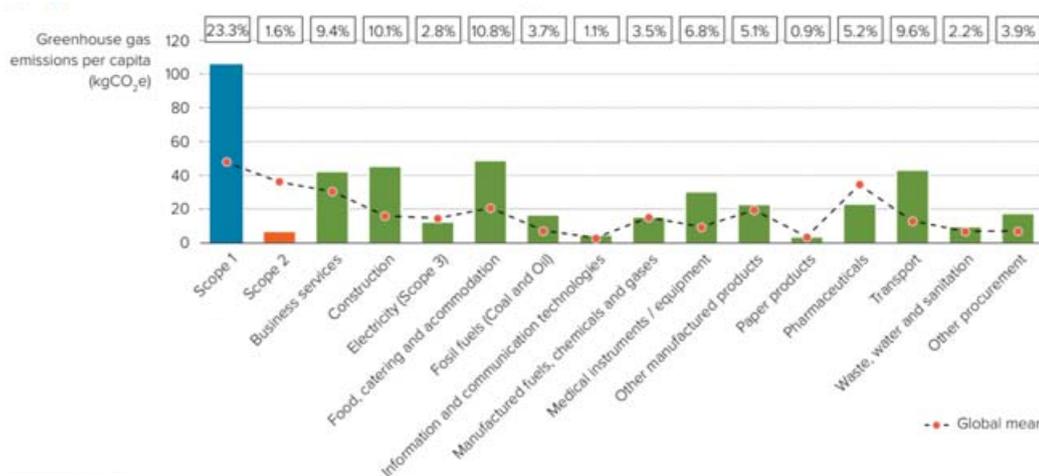
Jean-Baptiste Djebbari, ministre délégué chargé des transports, a annoncé la création de l'Agence de l'innovation pour les transports (AIT). Opérationnelle d'ici l'été, elle doit coordonner les actions de soutien à l'innovation entre les différents services du ministère, les laboratoires d'innovation des grands opérateurs publics et privés du transports français et les initiatives issues des territoires. L'AIT doit aider les transports à se réinventer dans le contexte de la transition écologique et numérique. En effet, l'innovation en la matière se heurte souvent à de nombreux freins (réglementaires, administratifs, financiers, etc.) que l'Agence entend lever.

Afin de guider les différents systèmes de santé nationaux vers la neutralité carbone d'ici 2050, l'organisation internationale Health care without harm a publié une feuille de route. Celle-ci propose trois voies, reliées entre elles par sept actions, pour parvenir à cette décarbonation.

Sept actions transversales pour décarboner la santé

► L'empreinte climatique des soins de santé en France

Source : Health care without harm



« L'empreinte du secteur de la santé en 2014 avec les émissions directes (Scope 1), indirectes issues de la consommation d'énergie (Scope 2), et indirectes issues de la chaîne d'approvisionnement et de transport (Scope 3).

Si la santé a une empreinte climatique moins élevée que d'autres secteurs comme l'agriculture, le bâtiment ou les transports, elle représente tout de même 4,4% des émissions mondiales nettes de CO₂, soit près de 2 gigatonnes par an. 84% de ces dernières proviendraient de l'utilisation des énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz) pour alimenter les hôpitaux, assurer les déplacements liés aux soins de santé et la fabrication et le transport des produits de santé. Au vu de la croissance de ce secteur, les émissions liées aux activités de santé pourraient, sans action de décarbonation, tripler à l'horizon 2050 et dépasser les 6 Gt de CO₂. Même si les Etats réussissaient à respecter les engagements pris dans le cadre de l'accord de Paris – ce qui semble pour l'instant mal engagé –, l'empreinte climatique annuelle augmenterait encore pour atteindre 3 Gt de CO₂ d'ici le milieu du siècle. Face à ce constat, l'organisation internationale Health care without harm, en collaboration avec le bureau d'études britannique Arup, a publié une feuille de route* pour la décarbonation de la santé. Ce rapport détaille les émissions des gaz à effet de serre

(GES) de 68 pays et examine les mesures que ces systèmes de santé nationaux pourraient prendre pour viser la neutralité carbone.

Un enjeu de 44,8 Gt de CO₂

La feuille de route identifie trois voies de décarbonation interdépendantes que le secteur doit emprunter. La première se focalise sur la décarbonation de la prestation, des installations et du fonctionnement des soins de santé, la deuxième sur la chaîne d'approvisionnement et la dernière centre son action sur la réduction des émissions dans l'économie et la société au sens large. Ces trois voies complémentaires sont reliées entre elles par sept actions transversales à fort impact, notamment l'alimentation des installations par une électricité 100% renouvelable, l'investissement dans des bâtiments et des infrastructures à zéro émission ou encore le recours à des transports durables. La fabrication de produits pharmaceutiques à faible teneur en carbone est également indispensable. Une plus grande efficacité du système de santé doit enfin être recherchée, « notamment en éliminant les pratiques inefficaces

et inutiles, en établissant un lien entre la réduction des émissions de carbone et la qualité des soins, et en renforçant la résilience » cite l'association dans son rapport. La mise en œuvre de ces sept actions permettrait de réduire en cumulée les émissions du secteur de 44,8 Gt sur 36 ans. Pour l'organisation Health care without harm, ce sont les pays dont l'empreinte GES du secteur de la santé est la plus importante, qui devront produire le plus d'efforts. Parallèlement, les pays moins responsables, à revenu faible ou intermédiaire, pourront continuer à développer leurs infrastructures de santé tout en suivant une trajectoire plus souple pour atteindre des émissions nulles. Cependant, ces pays « auront besoin du soutien des économies développées pour accéder aux solutions nécessaires à cette transition », estime Sonia Roschnik, directrice de la politique climatique internationale à Health care without harm, et co-auteur de la feuille de route. ●

Clément Cygler

* The Global Road Map for Health Care Decarbonization : a navigational tool for achieving zero emissions with climate resilience and health equity »

L'économie redémarre, les émissions de GES aussi

Le 20 avril, l'Agence internationale de l'énergie a publié l'édition 2021 de son rapport baptisé **Global Energy Review***. Elle y donne ses prévisions concernant l'évolution de la consommation énergétique mondiale et les émissions de CO₂ associées.

Après une année 2020 marquée par la pandémie de Covid-19 et le marasme économique, le PIB mondial devrait connaître un rebond en 2021. Selon le Fonds monétaire international (FMI), la croissance économique mondiale pourrait atteindre près de 6% cette année, dépassant la croissance du PIB en 2019. Selon les projections de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), cette reprise va entraîner une hausse de la demande en énergie de 4,6%, portée principalement par les pays émergents. À la fin de l'année, elle sera plus importante qu'avant le début de la pandémie. Par conséquent, l'Agence craint un rebond de 1,5 milliard de tonnes d'émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) du secteur de l'énergie. Soit la deuxième plus importante augmentation de l'histoire, en un an. Les rejets frôleraient à nouveau le record absolu de 33 gigatonnes établi en 2018 et en 2019. Si la hausse de la demande d'énergie et les émissions de GES sont aussi étroitement corrélées, c'est tout simplement que les moyens de production ne se décarbonent pas ou peu, en particulier dans les pays émergents. « *La reprise*

économique est actuellement tout sauf durable pour notre climat » reconnaît Fatih Birol, directeur exécutif de l'AIE.

Énergies fossiles toujours d'actualité

Le rapport le confirme : les énergies fossiles restent massivement utilisées en dehors de l'Europe, y compris le charbon. Sa consommation pourrait remonter de +4,5% en 2021. 80% de cette hausse est entraînée par l'Asie, en particulier par la Chine, qui représente à elle seule 55% de l'augmentation mondiale. Le gaz revient aussi en force. La baisse continue des prix et la croissance rapide des économies d'Asie et du Moyen-Orient devraient entraîner une hausse de 3% de la demande cette année. Soit une augmentation de 1,3% par rapport au niveau de 2019. Quant au pétrole, il est sur le point de connaître lui aussi un très fort rebond après la pandémie, sans dépasser le nombre de barils consommés en 2019. Durement touché par les restrictions de déplacements, la consommation avait fortement décliné l'année dernière. Mais en 2021, la demande devrait rebondir de 6%. Un chiffre totalement inédit

depuis 1976 et là encore, encore porté par le continent asiatique, la Chine en tête.

EnR : +8,3%

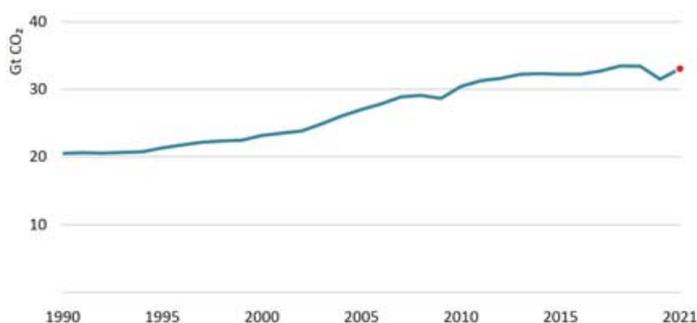
Les énergies renouvelables, peu touchées par la récession de 2020, confirment leur poussée (+8,3%), surtout grâce à l'essor du solaire photovoltaïque et de l'éolien qui devraient croître de 17% en 2021, contre 16% en 2020. Les productions d'hydroélectricité et de biomasse devraient également s'accélérer, mais dans des proportions bien plus faibles. La part des énergies renouvelables dans la production totale d'électricité atteindra près de 30% à la fin de l'année. Enfin, la production d'origine nucléaire devrait croître de 2%. Sept nouveaux réacteurs ont été mis en service au deuxième semestre 2020 et au premier trimestre 2021, compensant les trois installations mises hors service au cours de la même période. Dix réacteurs supplémentaires pourraient d'ailleurs être démarrés d'ici la fin de l'année, dont quatre en Chine. Le mix énergétique mondial peine donc à se décarboner. Et il ne devrait pas beaucoup évoluer à court ou moyen terme. « *À moins que les gouvernements du monde entier n'agissent rapidement pour commencer à réduire les émissions, nous serons probablement confrontés à une situation encore pire en 2022* » avertit déjà Fatih Birol. ●

Olivier Mary

*Rapport Global Energy Review 2021, IEA, Paris

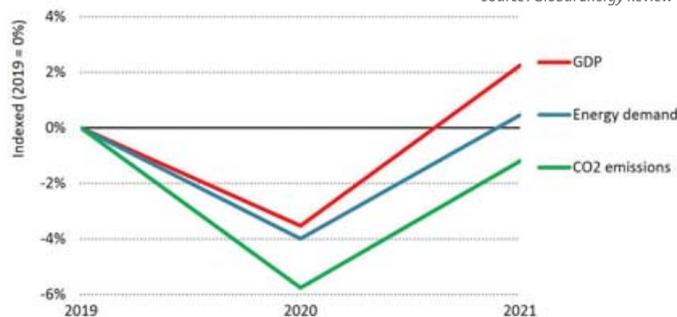
Émissions mondiales de CO₂ liées à l'énergie entre 1990 et 2021

Source : Global Energy Review



Évolution depuis 2019 du PIB mondial, de la demande totale d'énergie primaire et des émissions de CO₂ liées à l'énergie

Source : Global Energy Review



IEA. All rights reserved

Ordonnance hydrogène du 17 février

Romarc Lazerges, avocat associé, responsable du département droit public et de l'environnement d'Allen & Overy Paris
Arthur Sauzay, avocat Counsel au sein du département droit public et de l'environnement d'Allen & Overy Paris

Six mois après l'annonce de la stratégie nationale française pour le développement de l'hydrogène décarboné, le gouvernement français est le premier en Europe à avoir créé un cadre juridique dédié. Pour atteindre l'objectif ambitieux de 6,5 GW de capacité de production d'ici à 2030, des dizaines de projets de grande capacité doivent désormais se structurer et trouver un financement. L'ordonnance du 17 février 2021 apporte des premiers éléments aux porteurs de projet.



L'ordonnance du 17 février 2021 apporte des premiers éléments sur trois points : les défini-

tions de l'hydrogène, sa traçabilité jusqu'au consommateur final et les mécanismes de soutien public aux nouvelles capacités de production. Outre les interrogations que l'on peut avoir sur la portée de certaines dispositions, l'ordonnance nécessite encore plusieurs textes d'application dont le contenu sera structurant pour le développement de la filière. Elle propose une terminologie claire en lieu et place de la traditionnelle distinction par couleur, en cohérence avec la position exprimée par la Commission européenne dans sa stratégie publiée en juillet 2020. L'hydrogène "renouvelable" est ainsi défini comme l'hydrogène produit exclusivement à partir de sources d'énergies renouvelables, notamment par électrolyse de l'eau. L'hydrogène "bas-carbone" peut être issu, quant à lui, de sources non-renouvelables. Cette définition vise à faire une place à l'hydrogène produit à partir d'électricité générée par l'énergie nucléaire. Enfin, l'hydrogène "carboné" désigne l'hydrogène qui

n'est ni renouvelable ni bas-carbone. L'intérêt de cette dernière catégorie "balai", ajoutée au cours du processus d'élaboration de l'ordonnance, reste à définir mais permet de garder la porte ouverte à d'autres sources d'hydrogène. L'hydrogène bas-carbone et son équivalent renouvelable sont soumis, pour une large part, au même régime juridique. Doivent encore être définis par arrêté les seuils d'émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la production ainsi que la méthodologie de calcul. Ces textes détermineront les technologies admises à bénéficier du mécanisme de soutien et de traçabilité.

Le débat autour des seuils d'émission est fortement lié à la décision finale devant être prise sur ce sujet dans le cadre du règlement dit "Taxonomie", en cours de finalisation à Bruxelles, et qui définit les investissements reconnus comme durables. De même, la Commission pourrait souhaiter adopter des définitions de l'hydrogène à l'échelle européenne en les inscrivant dans un futur texte, par exemple dans la révision de la directive RED II ou encore dans le "paquet gaz". Pour la France comme pour les porteurs de projet, il s'agit là d'un enjeu majeur.

Système de traçabilité inspiré des EnR

Comme pour le solaire et l'éolien, l'ordonnance pose le principe selon lequel l'hydrogène renouvelable ou bas carbone donne lieu à une garantie d'origine au moment de sa production, pour une quantité maximale de 1 MWh pour chaque garantie, laquelle reste valable au maximum 12 mois. De même, comme pour le renouvelable, ces garanties seront inscrites sur un registre géré par un opérateur désigné par l'État. Elles pourront être acquises par des

fournisseurs d'hydrogène souhaitant mettre en évidence et valoriser son caractère renouvelable ou décarboné. Contrairement au renouvelable, le gouvernement a souhaité, à la demande de certains acteurs, prévoir un dispositif renforcé pour le cas où la garantie viserait à attester que l'hydrogène vendu et consommé soit le même que celui qui a été produit. Dénommées "garanties de traçabilité", elles visent par exemple le cas où le consommateur final se voit livrer l'hydrogène par camion ou pipeline, sans être mélangé avec d'autres types de gaz. Ce système devrait cependant, de par sa définition stricte, avoir une place limitée. Enfin, l'ordonnance anticipe le défi de la coordination au sein de l'Union européenne en prévoyant un mécanisme d'équivalence avec les autres systèmes gouvernementaux. Sur ce point, il faut noter qu'une initiative intitulée "CertifHy" est actuellement en cours, portée par un consortium d'acteurs privés européens, comprenant une phase pilote visant à comprendre les défis de la traçabilité à l'échelle du marché intérieur. Il serait utile que la France comme les autres États membres intègrent les résultats de cette expérimentation pour aboutir à un système suffisamment coordonné et tenant compte des spécificités de ce produit par rapport à l'électricité d'origine renouvelable.

Un soutien à la production à préciser

Pour compenser des coûts plus élevés que ceux de l'hydrogène carboné, l'ordonnance pose les bases d'un mécanisme de soutien visant à ce que l'hydrogène renouvelable ou bas carbone atteigne 20 à 40% de la consommation totale d'hydrogène en France d'ici 2030, ce qui correspond

2021 : un édifice en construction



Romaric Lazerges et Arthur Sauzay

« Plusieurs projets de recherche sont en cours en France et en Europe, pour tester l'injection d'hydrogène dans les réseaux de transport et de distribution du gaz naturel »

à l'objectif fixé par la loi dite "énergie climat" du 8 novembre 2019. Ce mécanisme, ouvert aux projets localisés en France, vise exclusivement à soutenir la production d'hydrogène renouvelable ou bas carbone et, s'agissant plus précisément de la technologie de production, l'électrolyse de l'eau. C'est un choix structurant qui traduit la priorité affichée à ce stade par la stratégie gouvernementale de septembre 2020. Seules les grandes lignes du dispositif sont à ce stade précisées par l'ordonnance. La procédure d'attribution des aides est en soi innovante et adaptée à la phase de décollage que connaît le secteur : une phase de sélection des candidats sera suivie, dans un second temps, d'une phase de désignation avec examen individuel au vu d'indicateurs tels que l'apport aux objectifs nationaux et la réduction des émissions de GES. Autre nouveauté, le soutien pourra concerner non seulement la phase d'exploitation mais également couvrir, via une "aide à l'investissement", les coûts de construction et notamment d'acquisition de l'électrolyseur, un équipement encore très onéreux. Ce soutien se matérialisera par un contrat d'une durée de 20 ans maximum, conclu avec l'État (ou son mandataire). Tirant les leçons du régime accordé depuis 2000 aux énergies

renouvelables, l'ordonnance encadre fortement l'intensité de l'aide. Ainsi, il est précisé que la rémunération totale des capitaux investis ne peut dépasser un niveau "raisonnable" : en conséquence, les modalités de l'aide au fonctionnement devront tenir compte des autres subventions et avantages fiscaux dont peuvent bénéficier les projets. Il pourra même demander au porteur de projet concerné d'y renoncer. En outre, les projets bénéficiant d'une subvention dans le cadre du nouveau régime de soutien ne pourront pas émettre de garanties d'origine, qui seront donc mises aux enchères par l'État. Le dispositif de soutien s'ajoute aux subventions qui pourront être obtenues soit au niveau national (Ademe) soit dans le cadre du dispositif européen de Projet Important d'Intérêt Européen Commun (PIIEC), actuellement en cours de déploiement. Il doit aussi être distingué des "contrats carbone pour la différence" (CCfD) envisagés par la Commission européenne dans sa stratégie publiée en juillet 2020, actuellement étudiés dans d'autres pays, notamment l'Allemagne. Enfin, contrairement au projet initial d'ordonnance, le texte final ne précise pas la nature (privée ou administrative) des futurs contrats. C'est une question importante en vue de sécuriser les

montages contractuels et financiers. L'enjeu porte notamment sur les juridictions compétentes et la protection du porteur de projet, par exemple en cas de modification unilatérale du contrat par l'État. Outre les textes d'application attendus, le mécanisme français de soutien devra enfin être notifié et validé par la Commission européenne. Celle-ci prépare actuellement la nouvelle mouture de ses lignes directrices sur l'encadrement des aides d'État à la protection de l'environnement et à l'énergie. Elle sera ainsi attentive aux paramètres proposés pour le dispositif français. Infrastructures de transport, distribution et stockage. La construction d'une économie de l'hydrogène suppose le déploiement d'une infrastructure dédiée. Plusieurs projets de recherche sont en cours en France et en Europe, notamment pour tester l'injection d'hydrogène dans les réseaux de transport et de distribution du gaz naturel. À ce stade, l'ordonnance se limite à poser quelques principes, notamment l'application à l'hydrogène des dispositions existantes du code de l'énergie. Des dispositions réglementaires complémentaires sont toutefois attendues. L'approche retenue pour le stockage d'hydrogène, y compris dans le cadre de concessions existantes, est similaire. Plus urgente, la question des exigences de sécurité pour la production, le transport et l'utilisation d'hydrogène est peu traitée dans le texte. Or, de nouveaux usages de l'hydrogène sont attendus, notamment en matière de mobilité, et vont créer des enjeux spécifiques. Sur ce point, le législateur communautaire aura cependant un rôle clef à jouer. En France, l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) procède actuellement à des études approfondies sur ce sujet. ●

Un indicateur évalue les stocks de carbone dans les sols agricoles

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae) et le collectif Planet A ont créé un indicateur d'évolution du stock de carbone dans les sols agricoles. Le travail des chercheurs a permis de mettre en évidence un lien entre la durée annuelle de couverture végétale des sols cultivés et l'accumulation de carbone dans les grandes cultures d'Europe. Cet indicateur comprend deux volets complémentaires. Le premier vise à analyser et modéliser la relation entre la durée de couverture du sol et le potentiel de stockage de carbone à l'échelle de la France. Ses résultats seront connus au cours de l'année 2021. Le second doit quantifier la durée de couverture des sols agricoles par les cultures annuelles ou les couverts végétaux à l'échelle parcellaire et sur l'ensemble des régions du monde. L'étude utilisera les données satellitaires Sentinel de l'Agence Spatiale Européenne et les premières analyses seront rendues à la fin de l'année 2022.

SNCF teste un biocarburant à base de colza

Jusqu'en juin, la SNCF lance avec la région Normandie une phase d'essai en service commercial du biocarburant B100 sur la ligne Paris-Granville. Ce carburant à base de colza ne nécessite pas de modifier le moteur des locomotives roulant au gazole et limite de 60 % les émissions de gaz à effet de serre.



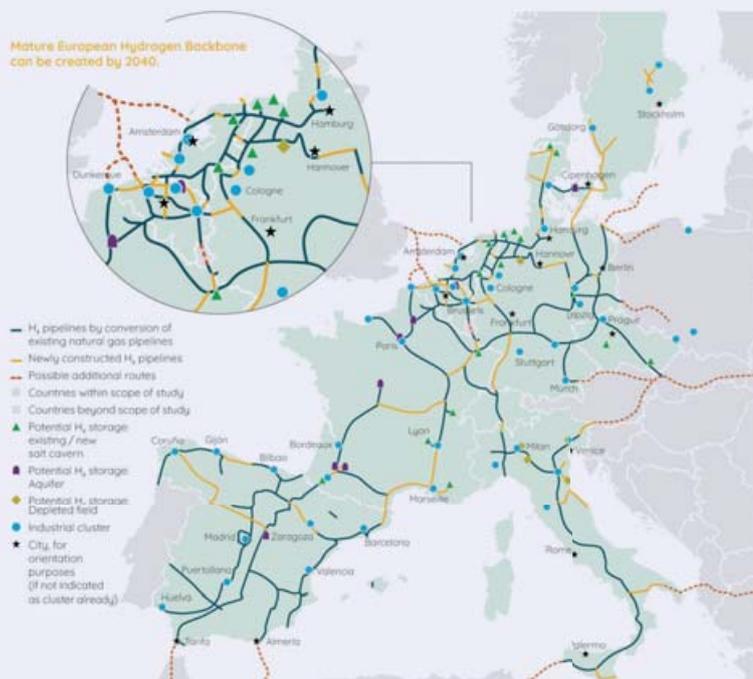
C'est Bolloré Energy qui a remporté l'appel d'offres et fournira donc à la SNCF du B100, produit en France par le transformateur de colza Valtris Champlor, basé à Verdun (Meuse).

La Bretagne en pointe sur les systèmes énergétiques intelligents

Depuis 2016, l'action de Bretagne développement innovation (BDI) dans le programme Smile bi-régional (Bretagne et Pays de la Loire) a contribué au déploiement de projets collaboratifs liés aux smart grids sur l'ensemble du territoire breton. 50 projets ont été accompagnés et 27 sont déjà mis partiellement ou totalement en service. Cette aide a permis à des entreprises existantes de se diversifier dans le marché des smart grids et de la gestion de l'énergie. D'autres, nouvellement créées grâce à Smile, ont développé leur activité sur des sujets comme le stockage, la conversion de l'énergie ou la mobilité (Entech SE à Quimper, Kemiwatt ou encore Drop Bird à Rennes). Smile vient par ailleurs de prendre son indépendance sur les deux régions fondatrices.

La Dorsale européenne de l'hydrogène s'étend

Le projet de Dorsale hydrogène européenne (EHB) atteint désormais près de 40 000 kilomètres et s'étend à onze nouveaux pays. L'initiative européenne prévoit que son réseau d'hydrogène reliera 21 États à l'horizon 2040. Le programme initial envisageait d'en connecter seulement dix grâce à 23 000 km de canalisations. Pour mener à bien ce projet, des infrastructures gazières existantes seront reconverties. Elles représenteront 69 % du réseau total. Les 31 % restantes seront construites pour l'occasion dans des pays où les réseaux gaziers sont de taille limitée, mais où la demande en hydrogène deviendra importante dans les années à venir. Malgré la préférence donnée à l'utilisation d'infrastructures déjà en place, ce projet devrait avoir un coût conséquent estimé entre 43 et 81 milliards d'euros. Cependant, ce montant est moins élevé que dans les précédentes prévisions de l'EHB. En effet, le projet initial fondait son estimation uniquement sur des canalisations de DN 1200. Le nouveau calcul prend en compte le fait qu'une grande partie des infrastructures gazières existantes et des infrastructures hydrogène de demain seront constituées de canalisations de diamètre inférieur. Celles-ci sont moins coûteuses à reconvertir, bien qu'elles induisent un prix de transport légèrement plus élevé au kilomètre.

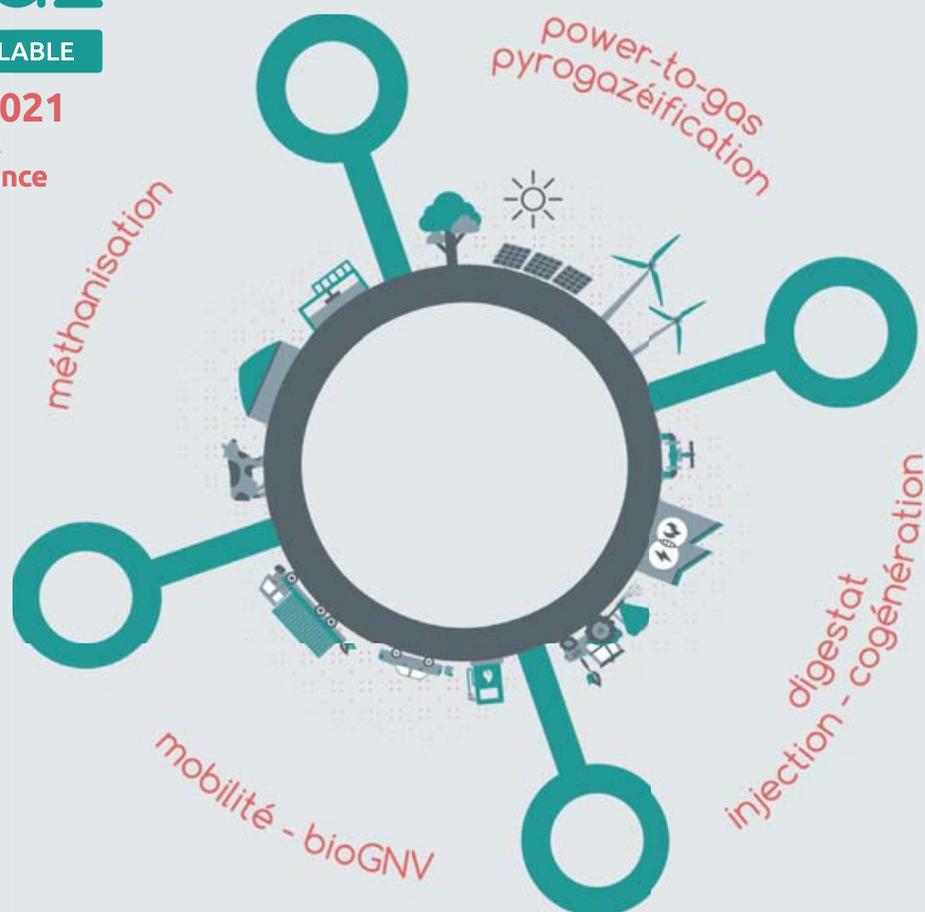


expo biogaz

LE SALON DU GAZ RENOUVELABLE

1 & 2 Septembre 2021

Parc des Expositions
de Metz Métropole • France



EXPOSEZ SUR LE RENDEZ-VOUS DE RÉFÉRENCE DU GAZ RENOUVELABLE EN FRANCE

PRÉSENTEZ TOUTES VOS SOLUTIONS POUR LA PRODUCTION
ET LA VALORISATION DU GAZ RENOUVELABLE

- Méthanisation
- Power-to-Gas
- Pyrogazéification
- Injection
- Cogénération
- Mobilité
- Services



POUR EXPOSER

Emmanuelle AUCLAIR

Tél. +33 (0)4 78 176 348
emmanuelle.auclair@gl-events.com

Co-organisé par :



@expobiogaz   
www.expo-biogaz.com

2G
3G
4G
5G



5G : un impact environnemental encore difficile à mesurer

Comment la France peut-elle composer entre son objectif de neutralité carbone et le déploiement massif de la 5G ? La hausse du trafic mobile couplée à ce nouveau standard, potentiellement plus énergivore, appelle à une prise de conscience globale de l'impact du numérique sur la planète.

La cinquième génération de réseau mobile dit "5G" est-elle une bonne ou une mauvaise nouvelle pour le climat ? Avec le lancement de ces nouvelles fréquences fin 2020 dans l'Hexagone, les grandes agglomérations ont incité leurs concitoyens à se saisir de la question. Certes, les collectivités territoriales

n'ont pas vocation à régler l'implantation des fameuses antennes-relais de téléphonie mobile, une prérogative de l'État. Mais la montée en puissance de la sensibilité écologiste dans les métropoles a ouvert la discussion. Ces débats publics ont notamment conduit Lille et Nantes à opter pour un moratoire temporaire sur le déploiement de

la 5G. En mars dernier, la Ville de Paris a conditionné son accord à un suivi de l'impact environnemental de la technologie et à la constitution de nouvelles règles pour les opérateurs (recyclage, transparence de l'information sur l'installation des antennes, etc). Pour ces derniers, impossible de faire machine arrière sur ce nouveau standard de télécommunication. En 2022, les capacités des fréquences 4G arriveront à saturation, argumentent-ils. Le trafic mobile tiré par le streaming vidéo, progresse de 40 à 50 % par an, d'où l'impérieuse nécessité d'améliorer le débit, la réactivité et

5G : pas de nouveau risque pour la santé

Très attendu par de nombreux acteurs, notamment certaines collectivités qui ont mis en place des moratoires, l'avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) sur la nouvelle génération de réseaux mobiles 5G a été rendu le 20 avril. Au vu des données disponibles, l'Agence considère comme peu probable que le déploiement de la 5G dans la bande de fréquences autour de 3,5 GHz constitue à l'heure actuelle de nouveaux risques pour la santé. Pour la bande de fréquences 26 GHz, les données ne sont, à l'heure actuelle, pas suffisantes pour conclure à l'existence ou non d'effets sanitaires. L'avis recommande donc de poursuivre les recherches sur l'exposition des populations à mesure de l'évolution du parc d'antennes et de l'augmentation de l'utilisation des réseaux. Consciente des controverses liées à la 5G, l'Anses a décidé de mettre son avis et le rapport de ses experts en consultation publique pendant six semaines. Les réactions ne se sont toutefois pas fait attendre, à l'image de la députée européenne Michèle Rivasi qui a tweeté : « *La mise en consultation publique du rapport n'est qu'un simulacre d'exercice de démocratie sanitaire et de science citoyenne. En réalité, les décisions ont déjà été prises.* »

la capacité du réseau à supporter un nombre important d'utilisateurs. Ils évoquent également une course technologique mondiale lancée par la Chine et les États-Unis à laquelle ils comptent bien prendre part.

Absence d'évaluation préalable

L'impact sur la planète des technologies du numérique, dans leur globalité, a été démontré. Dans ce contexte, le Haut conseil pour le climat (HCC) regrette, dans un rapport de décembre 2020 ⁽¹⁾, que « *la mise à disposition de ces nouvelles fréquences 5G (3,5GHz) n'ait pas fait l'objet d'une évaluation environnementale préalable* ». Le HCC constate que « *des logiques économiques ont été favorisées : valorisation économique des fréquences pour l'État, compétitivité potentielle des entreprises françaises mais aussi égalité et cohésion des territoires* ». Saisi par le Sénat, cet organisme d'évaluation des politiques publiques s'est donc penché sérieusement sur la question. Résultat, il estime que le déploiement de la 5G en France pourrait ajouter à l'horizon 2030, selon les scénarios, entre 2,7 et 6,7 millions de tonnes équivalent carbone (Mt éqCO₂) dans l'atmosphère. Cela représente une hausse de 18 à 44% de l'empreinte du numérique totale (15,1 Mt éqCO₂ en 2020). À titre de comparaison, sur la période 2019-2033, la Stratégie nationale

bas-carbone (SNBC) compte sur une baisse des émissions du secteur du bâtiment de 78 à 43 Mt éqCO₂... Les deux-tiers de la hausse de ces rejets de CO₂ seraient liés à l'importation accélérée de terminaux (smartphones, casques de réalité virtuelle, objets connectés, etc.) mais aussi d'équipements en réseaux et centres de données. Le tiers restant proviendrait d'une hausse des besoins en électricité entre 0,8 Mt éqCO₂ à 2,1 Mt éqCO₂ à l'horizon 2030, sur un budget carbone pour la production d'énergie de 30 Mt éqCO₂.

Numérique contre isolation thermique

À priori, le Système européen d'échanges de quotas d'émission (SEQE) garantit que le déploiement de la 5G s'insère dans les quotas négociés. Mais il ne garantit ni les effets éventuels sur le coût de l'électricité, ni « *l'atteinte des objectifs de la France, et encore moins des budgets carbonés sectoriels* », précise le HCC. Le déploiement de la 5G risque de se traduire dans la consommation

électrique de la France. La hausse atteindrait entre 16 TWh et 40 TWh en 2030, soit entre 5 et 13 % de la consommation d'électricité du résidentiel-tertiaire en 2019. Dès lors, on peut s'interroger. Les économies espérées à cet horizon grâce



à l'isolation thermique des bâtiments vont-elles s'évaporer dans le numérique ? **Michel Combot**,

directeur-général de la Fédération française des télécoms (FFT) éclaire le débat à l'aune de la crise sanitaire « *qui a fait remonter l'exigence d'un réseau numérique de qualité, accessible à tous* ». Pour le représentant des opérateurs hexagonaux « *à débit équivalent, une antenne 5G consomme dix fois moins d'énergie que son équivalent 4G, notamment parce que ces antennes de nouvelle génération consomment moins et sont capables de s'éteindre en l'absence de trafic mobile* ». L'utilisation des fréquences 3,5 GHz permet en effet la mise en œuvre d'antennes intelligentes dites mMIMO pour Massive multiple

► input multiple output. Composées de 1 024 petites antennes directives, leurs ondes radio empruntent des chemins directs, à l'inverse des antennes 4G dont le signal ricoche sur les obstacles, ce qui implique davantage de puissance au départ. À volume de données constante, la 5G devrait être théoriquement moins énergivore, en n'émettant qu'à la demande ou en se mettant en veille en l'absence de demande de service.

Alerte en provenance de Chine

À l'heure actuelle, les opérateurs anticipent une hausse modérée de leurs consommations énergétiques, liée au trafic mobile. Hausse qu'ils espèrent compenser par une baisse de la consommation des réseaux fixes grâce au déploiement de la fibre, moins gourmande que les réseaux cuivrés. La FFT rappelle qu'entre 2015 et 2020 la consommation des réseaux fixes a baissé de 1,9 à 1,3 TWh, tandis que celle des réseaux mobiles a progressé de 1,5 à 2 TWh.

Directeur du projet numérique au sein du think-tank européen The Shift Project, **Hugues Ferreboeuf**



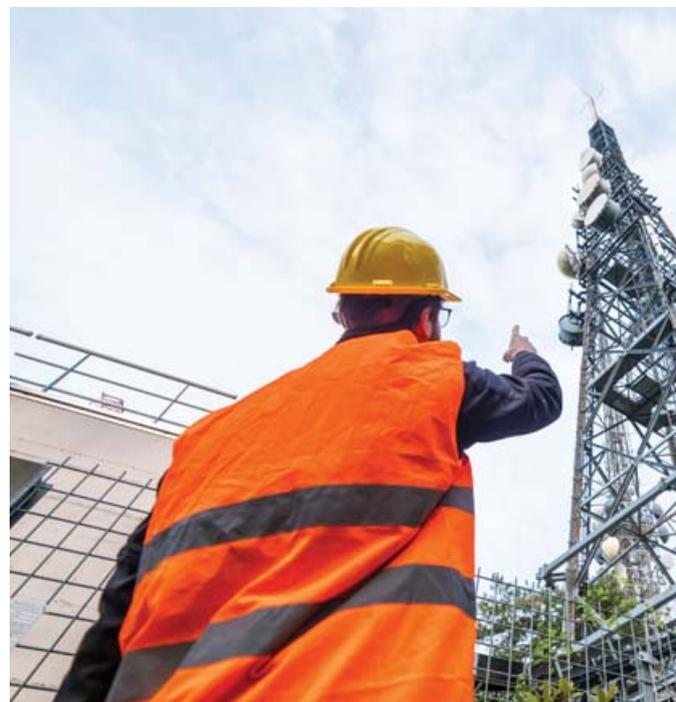
considère ces projections avec scepticisme.

Co-auteur du rapport du HCC, il évoque la situation des opérateurs télécom chinois qui déploient la 5G depuis 18 mois : « Ces derniers demandent actuellement à Pékin

d'imposer des tarifs spécifiques aux fournisseurs d'énergie. Certains gouvernements régionaux, désireux de voir la 5G se déployer rapidement se mettent à subventionner le coût de l'électricité ». Un des écueils résiderait dans le fait que la 5G ne remplace pas un réseau, mais se superpose aux antennes 2, 3 et 4G. Impossible de répondre de manière absolue à la question de l'impact environnemental de la 5G résume, Hugues Ferreboeuf. « Tout dépendra de sa couverture géographique. La bande 3,5 GHz doit être déployée pour répondre à la croissance du trafic de données et au problème de capacité des réseaux mobiles dans les zones urbaines denses. Dans les scénarios les moins énergivores, la 5G n'a pas la même couverture que la 4G et dans ce cadre, on n'assistera pas à une inflation des consommations énergétiques des stations de base. En effet, dans les zones à forte densité de population, il n'y aura pas besoin de davantage de relais 5G que de relais 4G. En revanche, la couverture des zones peu denses imposera aux opérateurs d'installer 50% de relais en plus. Dans les zones à très faible densité, ce sera trois fois plus ! »

Réguler le trafic vidéo

L'enjeu consistera également à maîtriser la croissance du trafic pour ralentir les flux les plus voraces, notamment vidéo. La balle serait donc aussi dans le camp des utilisateurs qu'il convient d'informer, de sensibiliser et d'éduquer sur les impacts de leurs usages de la 5G.



La FFT admet que l'accès plus rapide aux données pourrait augmenter la consommation. « Nous ne nous inscrivons pas dans un technogisme béat mais raisonné, avec un déploiement de la 5G progressif, adapté aux besoins des territoires. Nous travaillons d'ailleurs avec l'Ademe pour établir des indicateurs et des méthodes d'évaluation de son impact environnemental », remarque Michel Combet. Des normes de consommation énergétique pour les terminaux et les équipements d'infrastructure réseau pourraient également être mises en place au niveau européen. À titre d'exemple, l'augmentation de la résolution des vidéos – passée de la HD, à la 4K, puis à la 8 K – a multiplié par 32 le nombre de données nécessaires. Au niveau français, l'Autorité de régulation des communications électroniques (Arcep) pourrait être mandatée par le gouvernement





permettre de lancer les nouvelles applications de la 5G : conduite de lignes de production sans fil en temps réel, développement de véhicules autonomes intégrant des liaisons de voiture à voiture, chirurgie à distance,



etc. Or comme l'indique **Guy Pujolle**, professeur émérite à Paris-Sorbonne, spécialiste des réseaux très haut débit,

« les fonctions sous forme logicielle consomment énormément d'énergie. En revanche, une bonne gestion de la virtualisation, du refroidissement et du regroupement de plusieurs antennes sur un même centre de données, devrait déboucher à une consommation sensiblement identique à celle de la 4G, à périmètre comparable. Cependant, l'augmentation du trafic et du nombre d'objets à connecter devrait induire une augmentation

sensible de la consommation énergétique. De même, les nouveaux centres de données devront être situés à 10 km maximum des antennes, ce qui compliquera l'équation environnementale en milieu rural ».

L'auteur de l'ouvrage "Faut-il avoir peur de la 5G ?" paru en septembre 2020⁽²⁾ reste optimiste. Il précise que cette phase trois des spécifications de la 5G peut encore améliorer le bilan carbone globale de la technologie. Des travaux seraient en cours en vue d'introduire de nouveaux algorithmes intégrant des progrès conséquents en matière de consommation énergétique. ●

Philippe Bohlinger

pour fixer des objectifs contractuels aux opérateurs, suggère le HCC. Ces objectifs reposeraient sur des indicateurs couvrant l'ensemble des dimensions de l'empreinte carbone (infrastructures et modalités de mise à disposition des terminaux fournis à leurs clients). Ces conditions devraient être posées préalablement au cahier des charges des fréquences restant à attribuer pour la 5G (26 GHz) mais pourraient aussi faire l'objet d'une renégociation des fréquences déjà attribuées, à l'image du "New deal mobile" pour la 4G.

Fonctions logicielles énergivores

Une des difficultés à évaluer l'impact environnemental de la 5G tient dans le fait que sa principale évolution n'est pas attendue avant 2024. Cette dernière concerne non pas le segment radio – les fréquences hertziennes –, mais l'architecture même du réseau. Le changement porte sur les fonctions d'infrastructure qui assurent le traitement du signal, l'émission des ondes électromagnétiques, les changements de cellule radio sans interruption de la conversation, etc. Assurées jusqu'à présent par des boîtiers électroniques au niveau des antennes, ces fonctions vont être déplacées dans un centre de données où elles seront gérées par des machines virtuelles. Cette virtualisation des données doit

(1) Maitriser l'impact carbone de la 5G, rapport du Haut Conseil pour le Climat, décembre 2020

(2) "Faut-il avoir peur de la 5G ?" Guy Pujolle (Larousse, septembre 2020)

Déploiement en trois phases

Les enchères clôturées en novembre 2020 portaient sur l'attribution des fréquences de la 5G sur la bande 3,5 GHz. Il n'y a pas de différence fondamentale en termes de codage du signal et de méthode de multiplexage entre l'interface radio 4G et 5G. Outre ses bandes dédiées (3,5 GHz et 26 GHz), la 5G utilise avec certes une moindre efficacité, des bandes de fréquences plus basses exploitées aujourd'hui en 2G, 3G et 4G. Tout dépend des stratégies des opérateurs et de la disponibilité des équipements. Au 1^{er} avril dernier, l'Agence nationale des fréquences (ANFR) comptabilisait 14 300 sites 5G opérationnels dont 2 700 dans la bande 3,5 GHz. Mais les Orange, SFR, Bouygues et Free devront accélérer. En effet l'Arcep a fixé, pour chacun d'entre eux, l'objectif de conversion d'antennes existantes à la 5G à 3 000 en 2022, 8 000 en 2024 et 10 500 en 2025. La bande 26 GHz dite bande "millimétrique" de la 5G, avec des fréquences très élevées jusqu'à présent utilisées pour les liaisons satellitaires ou d'infrastructures n'est pas encore ouverte. Elle est caractérisée par un très haut débit, une latence très basse, mais une faible propagation et une mauvaise pénétration à l'intérieur des locaux. Son déploiement dans un second temps en France se fera de manière très ciblée pour couvrir des zones limitées à fort trafic (hot spot), majoritairement pour les entreprises et marginalement pour le grand public (stades, terminaux de transport, etc.).

Les spécifications de la partie "radio" de la 5G, actuellement en cours de déploiement, ont été adoptées en juin 2018 par le groupement des organismes de normalisation en télécommunication (phase 1). La révolution de l'architecture du cœur de réseau 5G a été engagée dans un second temps et de manière indépendante. La définition du réseau cœur et du réseau d'accès ont été spécifiés en juin 2020 (phase 2). La finalisation interviendra en juin 2022 (phase 3) avec la définition des applications. Cette dernière phase permettra l'arrivée des fameux centres de données en sortie du réseau d'accès et à l'entrée du réseau cœur pour une mise en service de la Full5G en 2024. Ils prendront en charge, tous les services applicatifs et tous les services de l'infrastructure numérique.

Geosophy : l'outil au service de la géothermie

Basée à Paris, l'entreprise Geosophy a développé un outil capable de jauger le potentiel du sous-sol afin de chauffer et de rafraîchir les bâtiments en surface grâce à la géothermie de très basse température. L'outil renseigne aussi sur la faisabilité économique des projets.

La géothermie de très basse température, aussi appelée géothermie de minime importance (GMI), reste très peu développée en France. Elle consiste à aller chercher sous terre une température constante de 12 à 15 degrés pour chauffer les bâtiments en hiver et les rafraîchir en été (voir encadré). Cette technologie est en plein essor en Chine, aux États-Unis, mais aussi en Europe. En Suède, un quart des bâtiments en sont déjà équipés. « Nous avons constaté que le concept ne se développe pas en France car il paraît compliqué pour les propriétaires. Pour les aider, nous avons donc développé un moteur de recherche. En renseignant une simple adresse, ils peuvent alors savoir, sur des critères technique et financier, si la technologie est intéressante ou non pour leur bâtiment. Ils connaîtront aussi le taux de couverture potentiel des besoins du bâtiment » explique Alice Chougnnet, co-fondatrice et PDG de Geosophy. Pour construire son moteur de recherche, la start-up créée en 2018 s'est appuyée



➤ *Issus du secteur pétrolier, les fondateurs Quentin Barrel et Alice Chougnnet ont l'ambition de réutiliser les outils développés dans ce secteur, pour les adapter à celui des énergies renouvelables.*

sur des bases de données publiques fournies par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

Une offre d'abord destinée au tertiaire

Elle développe par ailleurs deux autres outils. Le premier modélise les besoins des bâtiments afin d'estimer leurs consommations heure par heure. « Nous sommes actuellement en train de l'affiner grâce à de nouvelles données » précise Alice Chougnnet. Le second, mis en œuvre en partenariat avec l'Université Paris Dauphine, vise à estimer la valeur économique des bâtiments, une fois équipés des installations énergétiques de Geosophy. Une fois que des propriétaires

ont identifié des sites pertinents pour déployer une installation, l'entreprise les accompagne jusqu'à la fin du chantier en se positionnant en tant qu'Assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO). « Nous les aidons sur les volets technique et financier, notamment pour les demandes de subventions. Enfin via la mise en concurrence, nous veillons à la maîtrise des coûts » détaille la PDG. L'entreprise, qui se rémunère via un pourcentage sur les travaux effectués, a noué des partenariats avec des énergéticiens. Ces derniers financent les installations pour le compte de propriétaires qui ne voudraient pas investir eux-mêmes. Jusqu'à présent, les clients de Geosophy sont surtout de grands groupes qui détiennent des bâtiments de bureaux de plus de 10 000 m² (assureurs, Caisse des dépôts, etc.). « Les collectivités sont notre prochaine cible. Le logement viendra après car ce secteur a moins besoin de dispositifs de rafraîchissement pour l'instant » anticipe Alice Chougnnet. La société espère aussi s'étendre à l'étranger en rendant son moteur de recherche opérationnel dans d'autres pays d'Europe. Pour y parvenir, elle vient de boucler une augmentation de capital de 550 000 euros. ●

GMI : deux technologies différentes

Pour extraire l'énergie du sous-sol à faible profondeur, deux technologies sont disponibles. Les échangeurs géothermiques fermés prélèvent par conduction thermique de la chaleur emmagasinée dans le sol le long d'un ou plusieurs forages grâce à un fluide caloporteur. Ils peuvent être installés à peu près n'importe où et ne nécessitent pas de nappes phréatiques à proximité, contrairement aux échangeurs géothermiques ouverts qui n'utilisent pas de fluide caloporteur. Ceux-ci se servent de l'eau pompée dans des nappes. Cette eau circule dans un échangeur thermique en surface, passe à travers une pompe à chaleur, puis est réinjectée dans un second puits appelé puits de réinjection.

Olivier Mary

Solaire et brebis

Près de Châteauroux dans l'Indre, une ancienne base aérienne inexploitée a été transformée en parc photovoltaïque par l'entreprise BayWa r.e, spécialisée en énergie renouvelable (éolien et solaire). Les 35 hectares du site militaire dont l'activité a cessé en 2012, accueillent désormais 87 552 panneaux. Après neuf mois de travaux, la centrale a livré ses premiers électrons au réseau électrique en février 2021. À terme, la production devrait atteindre plus de 37 MWh par an et alimenter localement l'équivalent d'environ 17 000 personnes, soit plus du tiers des habitants de Châteauroux. Sécurisé, le terrain a même retrouvé un usage agricole avec la présence d'un éleveur ovin. Fixés sur des rangées de tables d'une hauteur atteignant 2,50 m, espacées en moyenne de 3 mètres, les panneaux permettent ainsi aux brebis de circuler librement au sein du parc. ●



En bref

L'obligation conditionnelle de rénovation performante

«*Rendons la rénovation énergétique obligatoire lorsqu'elle est intéressante pour les ménages*». Tel est le message de la lettre ouverte publiée le 8 avril sur Capital.fr, adressée à Emmanuel Macron par environ 60 acteurs de tous horizons (opérateurs techniques, acteurs financiers, industriels, collectivités territoriales, syndicats, scientifiques, ONG, associations de consommateurs, architectes). Ces derniers ont travaillé ensemble sur un mécanisme innovant : l'obligation conditionnelle de rénovation performante. Ce mécanisme, dont la mise en place est proposée au 1^{er} janvier 2024, repose sur trois principes simples. Premièrement, l'obligation est conditionnelle. «*Elle n'impose au ménage de réaliser les travaux que lorsque ceux-ci sont techniquement et financièrement intéressants pour lui*», indique la tribune. Deuxièmement, l'obligation vise la performance, ce qui nécessite la mise en place d'indicateurs de mesure de performance. Selon les signataires, «*un bâtiment rénové performant est un bâtiment atteignant le niveau BBC rénovation ou équivalent (classe énergétique A ou B), conformément aux objectifs nationaux*». Le dernier principe est d'accompagner et contrôler cette obligation par un audit avant et après travaux.

Trois nouveaux arrêtés pour le futur DPE

La refonte du diagnostic de performance énergétique (DPE) s'accélère avec la parution de trois nouveaux arrêtés au Journal Officiel du 16 avril. Le premier, l'arrêté du 31 mars 2021 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation en France métropolitaine détaille le contenu des DPE point par point, lorsqu'ils concernent des bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'habitation.

L'arrêté du 31 mars 2021 relatif aux méthodes et procédures applicables au diagnostic de performance énergétique et aux logiciels l'établissant, définit la méthode de calcul conventionnelle s'appliquant aux bâtiments ou parties de bâtiments existants à usage d'habitation. Le dernier modifie et met à jour les arrêtés relatifs aux DPE datant de 2006 et 2007. Il y supprime notamment toutes les dispositions relatives aux DPE des locaux à usage d'habitation qui font donc désormais l'objet d'un arrêté spécifique distinct.

Une convention pour la rénovation énergétique en Occitanie

Pour faciliter l'accès à la rénovation énergétique aux collectivités locales, l'Agence régionale de l'énergie et du climat (Arec) d'Occitanie et la Banque des Territoires ont signé une convention de partenariat relative à l'efficacité énergétique des bâtiments publics. Grâce à ce partenariat d'une durée de trois ans, les collectivités d'Occitanie pourront bénéficier d'un accompagnement global, à la fois technique, opérationnel et financier. Une plateforme de soutien et d'accompagnement aux communes de ce territoire sera également déployée.



Un grand projet de modernisation pour l'ESPCI Paris

Situé dans le 5^e arrondissement parisien, l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris (ESPCI Paris) va bientôt engager un vaste chantier de modernisation et de rénovation. Les travaux, confiés à Dumez île-de-France et Dalkia Smart Building, consisteront à recomposer le site et construire un nouveau bâtiment d'une surface de 19 000 m² répartis sur huit niveaux. Pour réduire l'empreinte énergétique et environnementale du nouveau campus, différents projets ont été validés : isolation thermique, connexion au réseau de chauffage urbain alimenté à plus de 50% par des énergies renouvelables ou encore mise en place de pompes à chaleur et de panneaux photovoltaïques en autoconsommation. Le pilotage des stores, de l'éclairage, du chauffage et de la climatisation sera par ailleurs centralisé et amélioré. Enfin, une plateforme de services numériques (guidage indoor, télécommande virtuelle via smartphone...) sera également mise à disposition des 1 500 occupants pour optimiser les usages en temps réel.

Copropriété Jean Jaurès : une rénovation globale exemplaire

Lancé depuis 2013, le programme CoachCopro facilite l'éco-rénovation des copropriétés. Pour la deuxième édition de ses trophées se déroulant à l'échelle de la Métropole du Grand Paris, trois projets de rénovation globale, récemment terminés, viennent tout juste d'être récompensés. Zoom sur le Grand Prix du Jury : la Copropriété Jean Jaurès située dans le 19^e arrondissement de Paris.

« Ce projet qu'a voulu récompenser l'Agence Parisienne du Climat (APC), préfigure un peu le concept de

massification de la rénovation énergétique, fortement appelée par le gouvernement.

Ce n'est pas un cas d'école, ni une bête de concours encore moins une prouesse architecturale, mais un projet vraiment bien équilibré et reproductible, avec de très beaux gains énergétiques », souligne Édouard de Rugy, dirigeant et co-fondateur du bureau d'études Reanova qui est intervenu comme maître d'œuvre sur ce chantier. Sur la Copropriété Jean Jaurès, construite en 1979, un audit énergétique a révélé dès 2015 un déficit d'isolation qui, couplé au système de chauffage collectif électrique bi-jonction, induisait des consommations et des facturations énergétiques élevées. Ce constat a poussé les copropriétaires à concevoir un projet de rénovation globale, qui fut voté en 2018 et achevé en 2020.

De E à C

L'opération de rénovation globale a touché aussi bien le bâtiment que les équipements.



De nombreux manques d'isolation ont été rattrapés au niveau des façades (utilisation de laine de roche sous enduit), de la toiture terrasse (polyuréthane), des combles perdus (laine de verre) et du plancher bas. Toutes les baies vitrées ont été changées par des fenêtres en aluminium double vitrage à rupture de pont thermique. Au niveau de la ventilation, la VMC d'origine a été remplacée par une VMC hygroréglable simple flux. Avec ce dispositif, la régulation de l'air se fait au niveau de chaque bouche, qui réagit en fonction du taux d'humidité de chaque pièce. « Le débit de renouvellement d'air s'adapte automatiquement à l'utilisation et à l'occupation de l'appartement, ce qui apporte un plus grand confort pour l'habitant, une meilleure qualité de l'air et une diminution de la consommation énergétique », détaille Édouard de Rugy. Les copropriétaires ont par ailleurs exprimé le souhait d'utiliser des énergies renouvelables pour la production d'eau chaude

sanitaire (ECS). Si le solaire thermique, voire le solaire hybride avait tout d'abord été envisagé dans le projet initial, il a dû être abandonné en raison de problèmes de faisabilité, d'intégration et de coût, pour être remplacé au final par l'installation d'une pompe à chaleur air/eau. « Cela a permis un gain énergétique de 70 % sur la production d'ECS, et de près de 60 % sur la consommation globale, faisant passer l'immeuble d'une étiquette E à C, ce qui est assez remarquable », se réjouit Édouard de Rugy, ajoutant « l'accompagnement proposé a représenté un levier facilitant la réalisation de cette opération de rénovation globale ». L'APC a ainsi conseillé tout du long du projet les copropriétaires. Quant à la Fédération solidaires pour l'habitat (Soliha), elle est intervenue pour mettre en place les aides collectives dans le cadre d'Écorénovons Paris. Enfin le maître d'œuvre Reanova s'est également chargé de centraliser et agréger les différentes subventions. En moyenne, les propriétaires ont pu bénéficier de subventions à hauteur de 60 %, et un taux allant jusqu'à 80 % pour les ménages très modestes. Reanova s'est en outre occupée de mettre en place un éco prêt à taux zéro pour lisser le reste à charge et aider au financement des travaux, d'un coût total de 750 000 euros (études comprises). Une opération reproductible et à reproduire! ●

Clément Cygler

CoachCopro : 10 000 inscrits

Créé en 2013 par l'Agence Parisienne du Climat (APC), CoachCopro vise à faciliter l'émergence d'une demande claire, solide, structurée des copropriétaires, pour aller vers un projet de rénovation globale et favoriser la mise en relation avec des professionnels compétents. Si ce programme a, au départ, été mis en place uniquement sur le territoire du Grand Paris, il est aujourd'hui repris partout en France, avec plus de 10 000 copropriétés inscrites.

Économie circulaire : vers une des ressources du bâtiment

Conscients d'être fortement émetteurs de gaz à effet de serre et gros consommateurs de ressources, les acteurs du bâtiment et de la construction se mobilisent pour faire progresser leurs connaissances en matière d'économie circulaire. Si l'enjeu est central, sa mise en œuvre reste complexe.

Dans un contexte de réduction des émissions carbone et face aux enjeux environnementaux actuels, le secteur du bâtiment et de la construction a choisi de se mobiliser. Il le faut. Selon la Fondation Bâtiment-Énergie (FBE), organisatrice d'une rencontre de restitution des travaux* menés depuis deux ans sur l'économie circulaire, « le secteur produit 25 % des gaz à effet de serre, tout en étant un gros consommateur de ressources et en bout de chaîne, producteur de déchets ». De fait, l'économie circulaire constitue donc un levier intéressant pour conduire à une forme de sobriété énergétique. Sous l'égide de la FBE et coordonné par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), un

projet R&D a donc été lancé en 2018 pour développer une approche scientifique de l'économie circulaire appliquée au bâtiment. Le projet repose sur une association entre travaux de recherche et expertise terrain. Deux groupes de travail, lancés en octobre 2018, ont réuni acteurs publics et privés, notamment les quatre fondateurs de la FBE : les constructeurs Lafarge et Arcelormittal et les énergéticiens EDF et GRDF. Au total, 16 travaux de recherche ont pu être financés. Le groupe recherche a eu pour objectif de proposer des critères et indicateurs de mesure pertinents, et le second, groupe composé d'utilisateurs (maître d'ouvrages, entreprise de construction, etc.) de vérifier et faciliter leur mise en œuvre sur des opérations réelles. Tous visant un objectif commun : mieux caractériser l'impact des actions afin de créer un circuit cohérent d'économie circulaire dans des projets de construction ou de rénovation.

Qu'est-ce que l'économie circulaire ?

Si le périmètre de l'économie circulaire appliqué au bâtiment a déjà

fait l'objet de différents travaux de caractérisation (en premier lieu, celui réalisé par l'alliance HQE-GBC baptisé Cadre de définition de l'économie circulaire pour le bâtiment ou encore les indicateurs environnementaux développés dans la norme EN 15 804), les critères et indicateurs de mesure font, encore aujourd'hui, largement débat. Pour quelles raisons ? Du fait, selon les professionnels du secteur, d'un cruel manque de bases scientifiques et de données mesurables et mesurées. Il faut aussi rappeler que la définition même d'économie circulaire peut porter à diverses interprétations... Si la gestion des déchets est un concept bien défini et appliqué par les acteurs du bâtiment, ce n'est pas le cas pour l'économie circulaire, dont le processus va de la conception des projets à la gestion de leurs vies ultérieures. Aujourd'hui, pour le bâtiment, l'économie circulaire est encore synonyme de problèmes, avec la valorisation de produits ou systèmes ayant déjà eu une première vie et dont les caractéristiques (sanitaires, performances résiduelles) peuvent avoir été modifiées, voire être désormais méconnues.

Restitution des ateliers

Les travaux entrepris par les deux groupes de travail de la FBE ont permis de répondre à certaines interrogations suscitées par le processus d'économie circulaire. Et ce, dans cinq enjeux définis par la Fondation comme étant prioritaires, à savoir :

- ▶ La valorisation des ressources issues du bâtiment et fiabilisation des performances résiduelles en vue d'un réemploi ;
- ▶ L'intégration des matériaux et produits issus de boucles courtes ou d'un allongement du cycle de la matière ;
- ▶ La transformabilité et la réversibilité du bâti d'un usage à l'autre (de logement à bureau) ;

▶ Aujourd'hui encore, le secteur du bâtiment voit l'économie circulaire comme un risque, avec la valorisation de produits ou systèmes dont les caractéristiques peuvent avoir été modifiées.



meilleure caractérisation

- ▶ L'anticipation en conception de la fin de vie du bâtiment dans une logique de déconstructibilité (afin de mieux valoriser ses composants) ;
 - ▶ La capitalisation des données dans les processus immobiliers impliquant de longues périodes.
- La restitution des travaux a permis de rendre compte d'avancées importantes, qui devraient permettre à la filière de disposer d'outils de mesure permettant d'avancer vers une démarche d'économie circulaire. Sur l'enjeu de valorisation des ressources, huit guides de fiabilisation des performances en vue d'un réemploi ont été préparés sur les composants suivants : briques, charpentes industrielles, éléments d'ossature acier, menuiseries

extérieures bois, parquets, plafonds suspendus, revêtements de façade en pierre naturelle, tuiles de terre cuite. Sur l'intégration des matériaux et produits, les travaux ont permis de mieux anticiper l'allongement du cycle d'utilisation de la matière en mettant en avant l'importance d'une rénovation menée à deux niveaux (de l'ouvrage et des composants). Et ce, en prenant davantage en compte le contexte local d'approvisionnement en ressources. Un guide d'aide pour la conception de bâtiments transformables et réversibles a été complété et renforcé avec l'intégration de retours d'expériences concrètes. Concernant l'enjeu d'anticipation et la notion de démonstrabilité, des recommandations de prescription ont été créés avec des

grilles de suivi sur les bénéfices associés. Enfin,, un glossaire commun sur la capitalisation des données a été créé et un état de l'art réalisé, permettant de connaître les pratiques en cours (6^e dimension du BIM sur le développement durable, traçabilité avec des capteurs et puces etc.) Tous ces travaux, qui vont se poursuivre, permettront de nourrir les réflexions en matière de réemploi des ressources. Un sujet au cœur des problématiques actuelles des acteurs et portée par les futures exigences bas carbone de la RE2020, dont l'application est prévue au 1^{er} janvier 2022. ●

Céline Cadiou

* Source : www.batiment-energie.org/index.php?p=70

AVIS RECTIFICATIF DE CONCESSION

ANNONCES LÉGALES

SECTION I : POUVOIR ADJUDICATEUR

I.1) NOM ET ADRESSES :

MORBIHAN ENERGIES
RUE DE LUSCANEN, CS32610
56010 VANNES CEDEX

Courriel : contact@morbihan-energies.fr

Adresse internet : <https://morbihan-energies.fr>

Adresse du profil d'acheteur (URL) : <https://marches.megalis.bretagne.bzh>

Soumission des offres et des demandes de participation par voie électronique : <https://marches.megalis.bretagne.bzh>

I.3) COMMUNICATION :

Les documents du marché sont disponibles gratuitement en accès direct non restreint et complet, à l'adresse : <https://marches.megalis.bretagne.bzh>

Les offres ou les demandes de participation doivent être envoyées : par voie électronique via : <https://marches.megalis.bretagne.bzh>

SECTION II : OBJET

II.1) ÉTENDUE DU MARCHÉ :

II.1.1) Intitulé : Concession du service public de distribution de gaz naturel sur des communes non encore desservies (secteur de GUER et secteur de JOSSELIN) - Numéro de référence : 2021-0008

II.1.2) Code CPV principal : Descripteur principal : 65210000

II.1.3) Type de marché : Service.

II.1.4) Description succincte : Concession du service public de distribution de gaz naturel sur des communes non encore desservies (secteur de GUER et secteur de JOSSELIN). Attribution d'un contrat de concession pour chaque lot.

SECTION VI : RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

VI.5) DATE D'ENVOI DU PRÉSENT AVIS : 06/04/2021

VI.6) RÉFÉRENCE DE L'AVIS ORIGINAL

Numéro de l'avis au JO série S : 2021/S 052-132017 du 16/03/2021

Date d'envoi de l'avis original : 11/03/2021

SECTION VII : MODIFICATIONS

VII.1) INFORMATIONS À RECTIFIER OU À AJOUTER

VII.1.1) Motif de la modification

Modification des informations originales fournies par le pouvoir adjudicateur

VII.1.2) Texte à rectifier dans l'avis original

N° de section : IV

Endroit où se trouve le texte à rectifier :

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

Au lieu de la date : 12/04/2021 à 12H00

Lire la date : 14/06/2021 à 12H00

MPEB : mesurer pour mieux

Très souvent, lorsque des bâtiments sont construits ou rénovés, les gains énergétiques sont inférieurs aux prévisions. La Mesure de performance énergétique des bâtiments (MPEB) commence à être instrumentée afin de mieux interpréter les consommations des constructions et rectifier les anomalies.

acteurs de la filière, garantir la qualité des travaux et augmenter les compétences des professionnels » explique Stéphanie Derouineau, cheffe de division de la direction énergie environnement du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), qui a animé l'atelier sur la MPEB pour la Fondation bâtiment-énergie*.

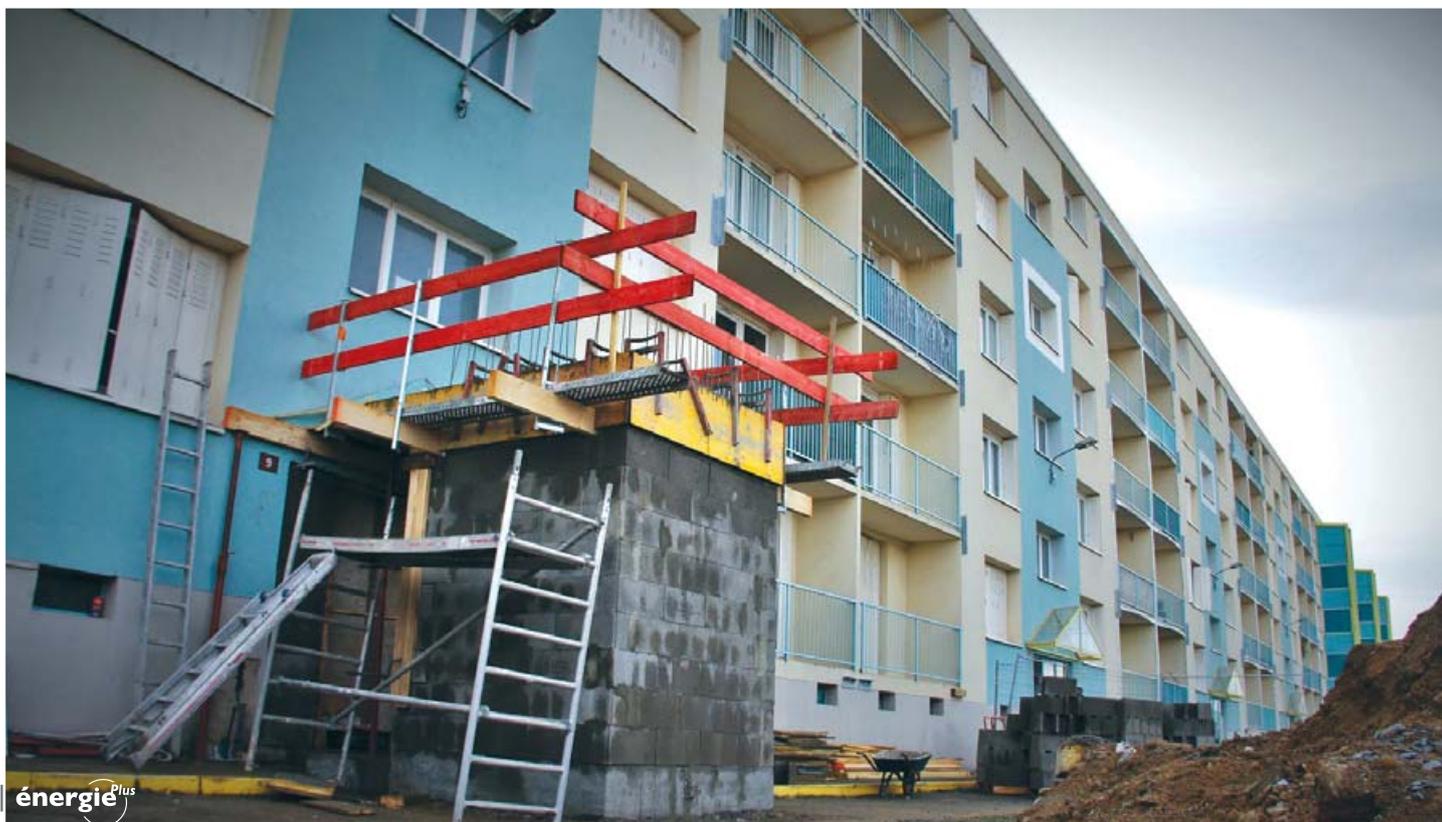
Dans le cadre du Programme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment (Prebat), 166 bâtiments ont été suivis de manière approfondie. Cette initiative a montré des écarts parfois très importants entre la performance énergétique attendue avant travaux et celle réellement mesurée sur place. Ces écarts ont atteint entre 2 et 70 % selon les constructions. Dans la quasi-totalité des cas, la consommation était supérieure aux prévisions. De nombreux facteurs expliquent ces divergences. Tout d'abord, lors de la phase de conception, les hypothèses retenues, concernant l'occupation ou l'utilisation des locaux, peuvent ne pas correspondre à la

réalité. Ensuite, lors de la construction, des malfaçons peuvent survenir, faussant à coup sûr les chiffres. Enfin, lorsque le bâtiment est exploité, la qualité de la gestion des équipements techniques ainsi que le comportement par définition assez imprévisible des occupants, peuvent dégrader la performance attendue. La Mesure de performance énergétique des bâtiments (MPEB) apparaît donc importante pour mieux connaître, comprendre et interpréter les consommations énergétiques des bâtiments ainsi que la performance des enveloppes et des équipements. Avec l'émergence du numérique, l'accès à ces nouvelles techniques est facilité. « Ces outils doivent crédibiliser les objectifs de performance, donner confiance au marché en sécurisant les

Des méthodes diverses

Si la MPEB existe déjà, les pratiques demeurent encore très hétérogènes. Concrètement, il s'agit de caractériser la performance énergétique du bâtiment en s'appuyant sur des mesures. Mais la consommation d'énergie dépend de conditions difficilement prévisibles comme la météorologie à moyen terme, le taux d'occupation ou la température de consigne de chauffage. Pour former un indicateur de performance énergétique (IPE), qui quantifie la performance globale d'un bâtiment, un calcul est réalisé pour neutraliser l'impact des variations de ces paramètres. Ces calculs, baptisés

► Pour réhabiliter le quartier de la Croix Berthaud à Saint-Chamond (Loire), le bailleur social s'est orienté vers un Contrat de performance énergétique (CPE). L'atteinte des objectifs a été vérifiée avec la MPEB.



économiser

opérations d'ajustement, reposent sur la modélisation. Celle-ci peut utiliser de la statistique, de la physique ou un mélange des deux. Elle a pour vocation d'estimer ce que le bâtiment aurait consommé dans des conditions données, choisies pour le projet. « *Prendre en compte l'incertitude permet de prendre des décisions éclairées et de mieux gérer les risques. On parlera alors d'une consommation de 150 MW/m²/an avec un seuil d'erreur de plus ou moins 20 MW/m²/an* » précise Constance Lancelle, ingénieure au Cerema. La MPEB est aussi possible à l'échelle d'un sous-ensemble tel

« Cet outil doit crédibiliser les objectifs de performance et donner confiance au marché en sécurisant les acteurs de la filière »

que l'enveloppe. Elle mesure alors deux caractéristiques thermiques : la perméabilité à l'air et le niveau d'isolation thermique (dans son ensemble ou à l'échelle d'une paroi). Les mesures réalisées à l'aide de capteurs peuvent durer quelques jours ou plusieurs mois sur une saison de chauffe. Des méthodes sont aussi disponibles pour évaluer les performances des systèmes énergétiques (chauffage, ventilation, refroidissement, etc.). Ils peuvent être testés en laboratoire ou sur sites. Les résultats en laboratoire reflètent néanmoins rarement une performance réelle, il est donc préférable de réaliser les mesures en phase d'exploitation. Pourtant, celles-ci restent rarement menées en dehors de périodes de révision ou de dysfonctionnement. La faute à un coût trop élevé. En effet, si les calculs sont automatisables, l'analyse et le suivi demandent du temps et l'expertise.

Et cela coûte plus d'argent que la simple pose de capteurs. Comme pour toute technologie émergente, le coût de la MPEB reste donc élevé mais varie beaucoup selon la maturité de la méthode de mesure employée. Il est forcément important lorsque celle-ci est en phase de développement des méthodes, alors qu'il diminue lorsque la solution est industrialisée à grande échelle. À titre d'exemple, la mesure de perméabilité à l'air s'est aujourd'hui démocratisée. Son coût s'est donc considérablement réduit depuis le début des années 2000. Pour les services émergents, les coûts baisseront si des réglementations incitatives ou obligatoires sont prises par les pouvoirs publics et stimulent la demande. Toutefois, selon ses promoteurs, la MPEB a plus de bénéfices que de coûts. « *Les bénéfices sont très importants car la consommation d'énergie est ensuite mieux maîtrisée. Le gain reste limité pour les maisons individuelles mais il est plus important sur les bâtiments tertiaires. Le patrimoine prend de la valeur, le confort thermique est supérieur et la productivité des occupants dans les bureaux est meilleure*, » estime Frédéric Bougrain, chercheur à la direction économie et sciences humaines du CSTB.

Des immeubles déjà instrumentés

Pour réhabiliter le quartier de la Croix Berthaud à Saint-Chamond (Loire), le bailleur social Gier Pilat Habitat s'est orienté vers un contrat de performance énergétique (CPE) avec pour objectif de réduire de 50 % les consommations et d'améliorer le confort des locataires. La MPEB a été utilisée pour vérifier l'atteinte des objectifs. « *Nous avons défini un plan de comptage type pour nous permettre d'identifier une source de dérive de consommation potentielle*, » rapporte Sébastien Friedrichs, directeur général du bureau d'études

SF2E. Un système de gestion technique centralisée (GTC) a été installé avec de nombreuses sondes afin de piloter les équipements. Grâce à des sondes permanentes, des mesures de températures ont été menées dans 20 % des logements, à différents étages. Toutes les données ont été remontées via une plateforme permettant de suivre en temps réel les consommations et le pilotage des équipements et ainsi d'identifier des problèmes de surconsommation. Pour pouvoir les rectifier rapidement. Sur ce chantier, le coût de la mesure a été au final relativement faible par rapport au montant des travaux, représentant moins de 0,5 % du total. Une copropriété rénovée récemment à Stains (Seine-Saint-Denis), a aussi bénéficié de l'apport de la MPEB. Les travaux finalisés en décembre 2017, portaient sur la chaufferie gaz. Des mesures pour vérifier l'impact de ces travaux d'isolation sur les consommations ont débuté en été 2020 et dureront jusqu'à l'été 2021. Des appareils de mesure ont été installés dans la chaufferie pour évaluer les consommations liées à la production d'eau chaude sanitaire. Des capteurs de température ont aussi été implantés dans douze appartements afin d'étudier les comportements des résidents et mieux anticiper les consommations à venir. Pour l'instant, les relevés mensuels de consommation de gaz indiquent que les travaux de rénovation ont permis un gain de 35 à 40 % pour des températures intérieures autour de 21 °C. Sachant que le rapport de l'étude thermique estimait une économie de 58 % pour une consigne à 19 °C, les résultats sont plutôt satisfaisants. À l'avenir, ces mesures pourraient se banaliser si l'offre de solutions s'élargit, entraînant dans son sillage une baisse des coûts. ●

Olivier Mary

* Les citations sont extraites du colloque de la Fondation Bâtiment-Energie qui s'est déroulé le 31 mars dernier.

AVIS D'APPEL PUBLIC À LA CONCURRENCE

APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT

EN VUE DE L'ATTRIBUTION D'UNE CONVENTION DE MISE À DISPOSITION DE TOITURE POUR L'INSTALLATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES SUR LE BÂTIMENT DU CENTRE ROUTIER DU DÉPARTEMENT DE VAUCLUSE

Date de publication : 15 avril 2021

Support de publication : BOAMP+ Vaucluse.fr + revue spécialisée Énergie Plus

ARTICLE 1^{ER} – IDENTIFICATION DE L'AUTORITÉ COMPÉTENTE

DÉPARTEMENT DE VAUCLUSE

Collectivité territoriale identifiée sous le n° SIREN 228400016, dont le siège est situé Rue VIALA, AVIGNON (84000)

Adresse du site internet du Département : <https://www.vaucluse.fr>

BOAMP : <https://www.boamp.fr>

Revue spécialisée : energie-plus.com

Correspondants : Cyril TRUC - cyril.truc@vaucluse.fr

Annick ALLEGRE - annick.allegre@vaucluse.fr

ARTICLE 2 – OBJET ET CONTEXTE DE LA CONSULTATION

Les collectivités territoriales se trouvent au cœur du processus de transition énergétique, soutenu par les engagements nationaux portant à 23 % la part d'énergie renouvelable dans la consommation finale de 2020, tels qu'ils découlent notamment des engagements découlant de la directive européenne 2009/28/CE du 23 avril 2009 portant sur la production d'énergie renouvelable.

Dans le cadre de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), la France s'est engagée à produire 40 % de son électricité par des énergies renouvelables à horizon 2030. C'est dans ce contexte que s'insère la présente consultation qui a pour objet la sélection d'un opérateur économique ou d'un groupement d'opérateurs économiques avec lesquels le Département de Vaucluse conclura une convention d'occupation temporaire du domaine public en vue de la mise en place de panneaux photovoltaïques sur le nouveau Centre Routier à Carpentras (84000) et une agence, situés sur le domaine public du Département.

Il a pour objet de porter à la connaissance du public la conclusion d'une telle convention et d'identifier les opérateurs économiques susceptibles d'être intéressés par l'occupation des sites identifiés ci-après.

Le Candidat se positionnera comme concepteur, financeur, réalisateur et exploitant des futures installations solaires photovoltaïques. Il assurera les études techniques et financières du projet.

Le présent appel à manifestation d'intérêt doit permettre de sélectionner l'entreprise la plus apte à assurer la conception, le financement, la réalisation, la maintenance, l'exploitation et le démantèlement d'installations solaires photovoltaïques.

Le présent appel à manifestation d'intérêt n'a pas pour vocation à figer l'ensemble des aspects juridiques et techniques du projet. Ceux-ci seront définis et validés par toutes les parties lors de la phase qui suivra l'appel à manifestation d'intérêt.

ARTICLE 3 - CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU PROJET

L'objectif du projet consiste en la mise en place d'installations de production d'électricité photovoltaïque sur la toiture du bâtiment recouvrant le nouveau Centre Routier à Carpentras et son agence (84000 Vaucluse) situé en bordure de la route départementale n° 235. Il est attendu du futur titulaire de la Convention d'occupation temporaire du domaine public qu'il assure :

- L'investissement et le financement du projet ;
- Le développement et la conception du projet, y compris la réalisation et l'obtention de toutes les autorisations administratives nécessaires ;
- La réalisation des travaux ;
- L'exploitation des installations ;
- Le démontage en fin de vie et remise en état de l'existant ;
- Les échanges et rapports à fournir au Département de Vaucluse.

Cette installation devra permettre de :

- Produire de l'électricité destinée à être revendue au réseau public de distribution d'électricité ;
- Participer à la production d'énergies renouvelables dans une démarche pédagogique autour des enjeux du changement climatique.

Les propositions de projets des candidats devront répondre à ces objectifs du projet.

Le projet de convention qu'il est envisagé de conclure et les principales caractéristiques de cette opération figurent en annexe du présent appel à projet. Le projet de convention constitue le cadre général de déploiement du projet et pourra donner lieu à des adaptations mineures en fonction des propositions formulées par le candidat.

ARTICLE 4 – ÉTUDES ÉNERGÉTIQUES RÉALISÉES

Le Candidat reste le seul concepteur de son projet technique et de sa mise en œuvre.

ARTICLE 5 - CONDITIONS DE PARTICIPATION

Les candidats intéressés peuvent retirer le projet de convention et ses annexes sur le site du Département de Vaucluse : <https://www.vaucluse.fr> dans la rubrique marchés publics-appels à projets-appels à initiatives-avis de publicité.

OU DIRECTEMENT « *Veillez cliquer sur le lien suivant : ctrl + clic* » :

<https://www.vaucluse.fr/la-commande-les-enquetes-publiques-et-les-appels-a-projets/appels-a-projets-appels-a-initiatives-avis-de-publicite/appel-a-manifestation-dinteret-2021-attribution-dune-convention-de-mise-a-disposition-de-toiture-pour-linstallation-de-panneaux-photovoltaïq.html>

5.1. Conditions et modalités de remise des propositions

Les candidats devront remettre leurs propositions avant le **28 mai 2021 à 16 heures**.

Elles devront parvenir par tout moyen permettant de déterminer de façon précise la date et l'heure de leur réception :

par voie postale à l'adresse suivante :

Hôtel de Département
Rue Viala, CS 60516
84909 Avignon cedex 9

En mentionnant sur l'enveloppe : Pole ressources- service des marchés - dossier appel à manifestation d'intérêt- panneaux photovoltaïques centre routier.

5.2. Contenu et composition des dossiers d'offres

Les candidats auront à produire un dossier complet, comprenant obligatoirement les éléments suivants en respectant strictement la numérotation indiquée et, lorsque cela est précisé, les cadres de réponse.

L'offre sera remise en un exemplaire sous format papier + une clé USB comportant l'ensemble des pièces composant l'offre.

L'ensemble des informations et/ou modifications apportées par les candidats au cours de la présente consultation, doit être présentées sous une forme garantissant une transparence totale :

- **Les documents rédigés doivent être fournis au format compatible Microsoft Word®**, avec toutes les marques de modifications apparentes, tous les renvois et liens actifs, etc.
- **Les cadres et tableurs techniques et financiers doivent être fournis au format compatible Microsoft Excel®**, sans aucune cellule masquée ou verrouillée, avec toutes les formules de calcul apparentes, et suffisamment détaillées pour permettre de remonter jusqu'aux données sources du calcul, etc.

Les données financières seront indiquées en euros courants hors taxes, en valeur de la date du mois (Mo) de remise de l'offre initiale puis de l'offre finale.

Les dossiers devront être rédigés en **langue française**.

1. Dossier administratif comprenant les pièces suivantes :

Ce Dossier au format A4 comprendra les documents suivants :

- 1.1. Une lettre de candidature et de motivation et une note de présentation du candidat signée par une personne ayant autorité pour l'engager,
- 1.2. Les extraits Kbis, numéros de SIRET et d'inscription au RCS pour les candidats ayant déjà une structure juridique,

- 1.3. En cas de redressement judiciaire, une copie du jugement portant autorisation de poursuivre l'activité,
- 1.4. Les attestations professionnelles d'assurances nécessaires à la réalisation du projet (responsabilité civile Dommage Ouvrage, décennale, pertes d'exploitation, etc.),
- 1.5. Une déclaration sur l'honneur dûment datée et signée par le candidat justifiant :
 - qu'il satisfait aux obligations fiscales et sociales ;
 - qu'il n'a fait l'objet d'aucune interdiction de concourir ;
- 1.6. Les moyens techniques et en personnel du candidat, en particulier ceux affectés à l'activité photovoltaïque,
- 1.7. Les justificatifs et références du candidat attestant de sa compétence à exercer l'activité envisagée. Ces éléments mettront en évidence :
 - L'expérience du candidat pour mener à bien la réalisation d'installations similaires ;
 - L'expérience du candidat en matière d'exploitation de parcs d'installations solaires en toiture et en ombrière ;
- 1.8. Tout autre élément d'appréciation permettant de démontrer la capacité du candidat à contribuer à la réussite du projet.

2. Dossier Présentation du projet

Notice n°2.1 : Le projet de Convention

Le candidat produira le projet de Convention dûment complété renseigné ; le cas échéant, le candidat pourra formuler ses éventuelles observations motivées sur le projet de convention.

Notice n°2.2 : Mémoire technique

Le candidat produira :

- 2.2.1. Le projet technique précisant et explicitant la solution envisagées, l'implantation des différentes parties de l'installation photovoltaïque et décrivant les garanties techniques envisagées des équipements
- 2.2.2. Le candidat précisera également :
 - L'implantation des panneaux photovoltaïques et des matériels électriques (onduleurs, armoire CC, armoire TGBT PV, point de raccordement),
 - Le cheminement des câbles électriques entre panneaux et onduleur et entre onduleur et poste ENEDIS,
 - La description des aménagements nécessaires en toiture (accès, etc.),
 - Les limites de responsabilité et un éventuel besoin de servitude,
 - La description des dispositions constructives permettant de respecter les réglementations applicables en toiture, surcharge occasionnée, descente de charges,
 - La description exhaustive de l'ensemble des études nécessaires pour mener à bien le projet et les montants prévisionnels correspondants,
 - Les éventuelles autorisations d'urbanisme, administratives et/ou le besoin de répondre à un appel à projet de la CRE,
 - Les conditions envisagées pour le démantèlement,
 - Une description de la méthodologie prévue pour répondre à des appels à projet de la CRE le cas échéant ;
 - Une description des moyens humains et matériels qui seront mis en œuvre pour construire et mettre en service les installations photovoltaïques ;
 - Une description des moyens humains et matériels qui seront mis en œuvre pour l'entretien et l'exploitation des installations photovoltaïques, de la maintenance envisagée sur l'installation (pouvant être complétée d'un plan d'entretien et de renouvellement), le candidat précisera où sont localisées les équipes chargées de la maintenance.

Notice n°2.3 : Mémoire financier

- Le candidat devra présenter et compléter le cadre financier au format Excel (cf. annexe 4 du présent document), avec :
 - Le tableau de synthèse pour chaque surface libre du bâtiment, la puissance radiative, la puissance crête que le candidat compte installer, le nombre de panneaux et leur inclinaison, la surface au sol utilisée, la quantité d'énergie qu'il compte produire, la date de démarrage des travaux, la date de fin des travaux, le montant prévisionnel des travaux...,
 - Le coût prévisionnel de l'opération et le plan d'amortissement de l'installation photovoltaïque sur la durée de la convention,
 - Le planning prévisionnel des études, autorisations, procédures et travaux,
 - Le plan de renouvellement,
 - Le montant et les modalités de calcul du loyer/redevance proposé,
 - Le compte d'exploitation prévisionnel simplifié de l'ensemble des installations sur la durée de la Convention,
 - Toute autre information que le candidat souhaiterait porter à la connaissance du Département.

ARTICLE 6 – CONDITIONS GÉNÉRALES D'ATTRIBUTION

Les propositions des candidats seront appréciées au regard des critères suivants :

1/ Valeur technique	a) Qualité du projet technique	<ul style="list-style-type: none"> • Prise en considération des spécificités du site • MWh Produits • Proposition Technique détaillée • Engagements de la réalisation du projet 	20 %
	b) Expérience du candidat	<ul style="list-style-type: none"> • Références présentées • Capacité du candidat à porter le projet 	15 %
	c) Modalités d'intégration	<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation de la surface disponible 	5 %
	d) Planning prévisionnel	<ul style="list-style-type: none"> • Dates de Livraison des zones 	5 %
2/ Valeur économique et financière		<ul style="list-style-type: none"> • Montant du loyer proposé (Fixe + Variable) • Fiabilité du loyer proposé = réalisme du projet/ conditions suspensives • Montage financier 	40 %
3/ Garanties d'exploitation et de maintenance		<ul style="list-style-type: none"> • Qualité et profil des équipes dédiées • Structuration et support des équipes 	15 %

ARTICLE 7 – AUDITION ET ATTRIBUTIONS

Le Département se réserve la possibilité d'auditionner les candidats afin de leur faire exposer et améliorer leur proposition, sans entraîner de modification substantielle pouvant requilifier l'offre.

En cas d'égalité, la convention sera attribuée au candidat le mieux classé sur le critère valeur technique.

Préalablement à la signature de la convention, le candidat retenu devra impérativement remettre au Département ses attestations d'assurance à jour, garantissant sa couverture à la date de commencement de l'exécution des prestations prévues à la convention.

ARTICLE 8 – RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET ADMINISTRATIFS

Pour toutes demandes de renseignements techniques ou administratifs, les Candidats pourront faire leur demande aux adresses suivantes :

transition.energetique@vaucluse.fr et **marches.batiments@vaucluse.fr**.

Et avant le **21 mai 2021 à 16h00**.

ARTICLE 9 – VISITES DU SITE

Les Candidats ont la possibilité, préalablement à la remise de leur offre initiale, d'effectuer des visites du Centre routier et de l'agence dans le respect des règles de fonctionnement de l'établissement et des contraintes imposées le cas échéant par le contexte sanitaire lié à l'épidémie de covid-19.

Les visites du bâtiment pourront avoir lieu le 28 avril 2021 toute la journée ; le 29 avril 2021 matin et le 30 avril 2021 toute la journée.

Les candidats qui souhaiteraient faire usage de cette possibilité doivent adresser leur demande directement au Conseil du département de Vaucluse, aux coordonnées suivantes : TRUC Cyril (cyril.truc@vaucluse.fr) et transition.energetique@vaucluse.fr

Chaque candidat ne pourra être représenté que par 4 personnes maximum par visite.

Les candidats informeront le Département de l'ensemble des visites effectuées.

En tout état de cause, les Candidats sont réputés parfaitement connaître les lieux, qu'ils les aient ou non visités.

En conséquence, ils ne pourront élever aucune réclamation, ni ne former aucune demande d'indemnisation ultérieure tirée d'une prétendue méconnaissance des lieux, ainsi que des contraintes techniques que comportent l'exploitation du service public, objet de la présente consultation.

ANNEXES :

Annexe 1 : Projet de convention envisagé

Annexe 2 : Programme fonctionnel

Annexe 3 : Permis de Construire

Annexe 4 : Cadre CEP à compléter

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



PRO-SMEn Programme

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



énergie^{Plus}

La revue des professionnels
de la maîtrise de l'énergie



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



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

Tous les 15 jours, la revue m'offre

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

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

Nom

Adresse

Prénom

Entreprise

Code postal Ville

Code NAF

Tél. Fax

Fonction

e-mail
(obligatoire pour la version digitale)

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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



SHELL LUBRICANT SOLUTIONS

- **OPTIMISEZ** votre maintenance,
- **MAXIMISEZ** la disponibilité de votre matériel,
- **RÉDUISEZ** vos coûts d'exploitation,
- **AUGMENTEZ** votre rentabilité.



Société des Pétroles Shell - Tour Pacific - La Défense - 11713 cours Voltaire
- 92800 PUTEAUX - SAS au capital de 519 934 496 euros
- RCS Nanterre 760 130 175

Contactez Shell via
Shell-Lubrifiants-France@shell.com
pour toute information complémentaire.

MÉTHANISATION ET VALORISATION DU BIOGAZ

Clarke ENERGY

GRUPE KOHLER
Ingénierie - Installation - Maintenance



Cogénération : Moteurs Jenbacher

- Expert en gaz renouvelables

- Société de service implantée sur tout le territoire

- Solutions clé en main adaptées à vos besoins

Injection : production de biométhane & récupération du CO₂ : TPI

JENBACHER
KNO



+33 4 42 80 75 75
france@clarke-energy.com
www.clarke-energy.com/fr



2G[®]



Le spécialiste de la cogénération

- Biogaz, Gaz naturel et Hydrogène
- 20 kW_{el} à 2 MW_{el}
- Solutions clés en main
- Service de proximité
- 4.000h d'intervalle de maintenance

2G Energie SAS

Tél.: +33 (0) 2 23 27 86 66 | www.2-g.fr



APESA

Centre technologique
au service des transitions

apesa.fr

Méthanisation, compostage
Évaluation environnementale
Acceptabilité sociétale

R&D

PRESTATIONS

FORMATION

RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

BOOSTHERM[®]

Heat Recovery Systems

Boostez vos
économies
d'énergie

Solutions de récupération de chaleur sur groupes de production de froid

Une gamme complète

- Systèmes plug and play
- Stockage d'eau chaude
- Large choix d'émetteurs de chaleur
- Solutions pré-dimensionnées et packagées pour répondre aux nouvelles exigences du marché



Notre équipe vous accompagne

- Etudes, conseils et préconisations
- Assistance au dimensionnement
- Projets spécifiques et sur mesure
- Montage de vos dossiers C2E

www.boostherm.com / contact@boostherm.com
Tel : 03.80.48.60.16

SOLUTION DE FINANCEMENT

REALEASE Capital
Agility for business

Adhérent [atee](http://atee.fr)
depuis 2019

Spécialiste de la location pour les professionnels depuis plus de 30 ans, REALEASE Capital propose des solutions de financement sur mesure, souples et évolutives dans tous les domaines.

L2E EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE OFFRE CEE + LOCATION



Industrie



Solutions Mobilité



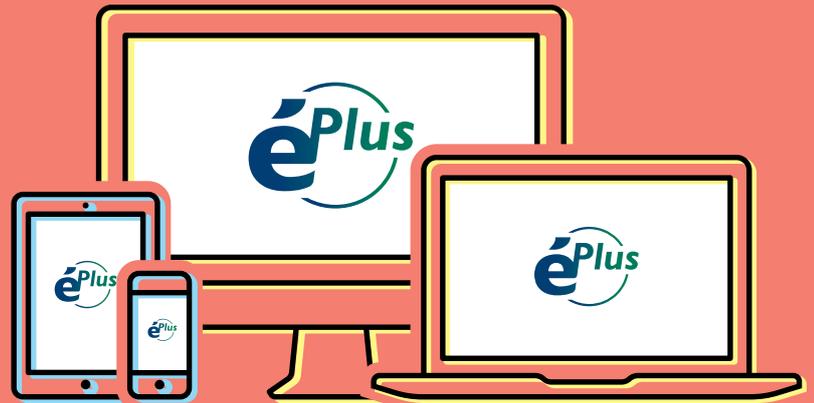
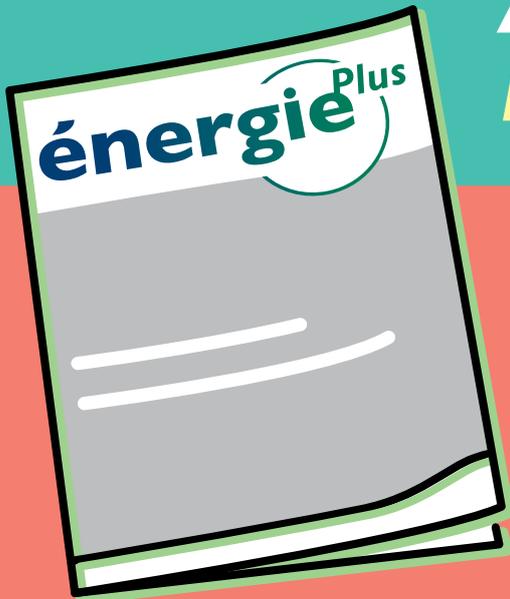
Santé



Informatique - IT

www.realease-capital.fr - contact@realease-capital.fr

Abonnés Énergie Plus, lisez aussi en version digitale

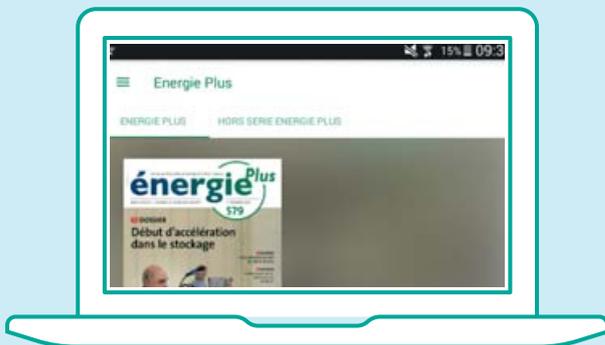


Sur Internet

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

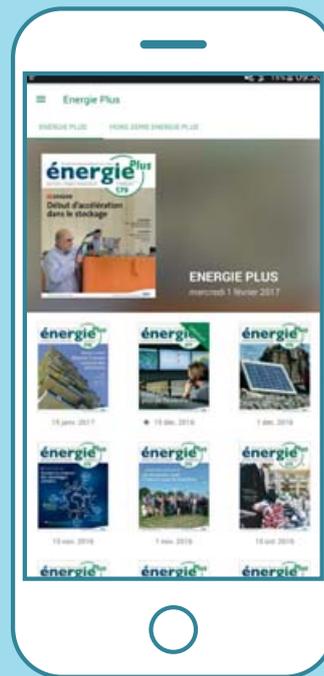
Cherchez en indiquant

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).

Le premier écosystème CEE



Vous faciliter la collaboration afin de financer, produire et contrôler vos dossiers CEE.



Des dizaines de Téra et plusieurs milliers de dossiers sont produits chaque année, grâce aux liens durables tissés directement entre acteurs sur la plateforme.

Vous aussi, prenez place dans l'écosystème CEE.

Contactez-nous au 01 82 28 72 03 pour en savoir plus

contact@consoneo.com

*Siège social : **PARIS***

*Support partenaires et R&D : **BORDEAUX***