

# énergie <sup>Plus</sup>

MAÎTRISER L'ÉNERGIE DURABLEMENT

1<sup>er</sup> NOVEMBRE 2020

653

## 14 TERTIAIRE

# L'ISO 50001, outil efficace pour aborder le décret tertiaire

### 8 ACTUALITÉS

*WEO : l'AIE analyse les conséquences du Covid-19*

### 18 TERTIAIRE

*Des technologies au service de la performance énergétique*



Tour Eve  
1 place du Sud  
CS20067 - 92800 Puteaux

## Rédaction

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

- Directeur de la publication : Christian Deconninck
- Rédacteur en chef : Clément Cygler (75 92)
- Rédacteurs : Olivier Mary (75 95) Pauline Petitot (75 98)
- A participé à ce numéro : Caroline Kim
- Secrétaire de rédaction : Pauline Petitot
- Diffusion-abonnements : Alexandre Giroux (01 46 56 35 40) a.giroux@atee.fr
- Photo en couverture : © Adobe Stock

## Publicité

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

## Abonnement

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



© ATEE 2020

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

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



(Association régie par la loi 1901)  
Représentant légal : Christian Deconninck

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



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

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



14



18



22

## Infos pros

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

## Actualités

- 6 En bref
- 8 L'AIE analyse les conséquences du Covid-19 sur l'énergie
- 10 La technologie, levier essentiel de la neutralité carbone
- 12 Veille et réglementation

## Tertiaire

- 14 L'ISO 50001, un outil efficace pour aborder le décret tertiaire
- 18 Thésée Datacenter : des technologies au service de la performance énergétique

## Énergie & Climat

- 21 Une seconde centrale "flotovoltaique" en France
- 22 À Orvault, l'énergie, ça se partage
- 24 Les renouvelables toujours créatrices d'emplois

## 26 Répertoire des fournisseurs



# Réalité ou utopie

Clément Cygler, rédacteur en chef

Impensable, irréalisable, voire utopique... Telles étaient les réactions les plus souvent entendues à l'évocation de l'objectif de neutralité carbone. Pourtant, des pays comme le Danemark, la France et même la Chine, des collectivités territoriales mais aussi des entreprises aux activités variées (La Poste, Danone, Apple, Total...) se sont désormais pleinement engagées dans cette démarche. Et selon l'étude "Fit for Net-Zero" de Capgemini Invent, cet objectif ne semble plus si démesuré que cela. Il serait même atteignable en actionnant les bons leviers, en particulier en faisant appel à des technologies à fort impact sur le climat (voir page 10). Des technologies qui pour certains secteurs tel que le bâtiment, existent déjà, et à un coût comparable à celui de solutions plus traditionnelles comme l'a avancé l'étude "Advanced Toward a Net-Zero Global Building Sector" (voir page 6). D'autres solutions demandent encore un important travail

de R&D, et même un saut technologique. Mais que ce soit dans l'étude d'Oxford, ou dans celle de Capgemini Invent, les auteurs insistent sur la nécessité d'agir dès à présent pour aider à un déploiement des meilleures technologies, et d'investir pour favoriser un changement d'échelle pour les technologies les plus prometteuses. Cela sous-entend également une transformation de l'activité et des métiers de nombreux secteurs. 12,7 millions d'emplois pourraient ainsi basculer dans la Net-zéro économie d'ici 2030, selon les experts de Capgemini Invent. Ce virage vers les technologies bas-carbone pourrait par ailleurs redéfinir les rapports de forces de la géopolitique de l'énergie, ainsi que l'indique l'Institut de Relations Internationales et Stratégiques (Iris) dans un récent rapport\*. Espérons que cette compétition internationale pour les technologies bas-carbone ne soit pas un frein mais avant tout un levier à la transformation de nos sociétés.

\* La compétition internationale pour les technologies bas-carbone : vers une nouvelle géopolitique de l'énergie? [www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/10/OBS-2019-02-Rapport-4-Juin-2020.pdf](http://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/10/OBS-2019-02-Rapport-4-Juin-2020.pdf)

## ENTREPRISES ET ACTEURS PUBLICS CITÉS DANS CE NUMÉRO

ACTED	4	CAPGEMINI	10, 11	ENERCOOP	20, 23	NANTES MÉTROPOLE	22, 23	SYDELA	22, 23
ADEME	4, 7	CE DELFT	6	ÉNERGIE SOLIDAIRE	20	PLÛM ENERGIE	4	THÉSÉE DATACENTER	18, 19
AFD	5	CERNA	7	EPA SÉNART	13	POWIDIAN	5	TOULOUSE MÉTROPOLE	20
AFNOR CERTIFICATION	16	CERTIVÉA	13	EPHA	6	REBOND TRICOLORE	4	TUCOÉNERGIE	5
AFNOR ÉNERGIES	14, 15, 16, 17	CITIGROUP	5	GCC	13	ROBECCO	5	UCPA	13
AFPG	4	COMPAGNIE DU CHAUFFAGE	5	GENCI	20	ROZO	14, 15, 16, 17	UPTIME	18
AIE	8, 9	CONSTRUCTION VENTURE	5	GSM	20	SBA	13	URBASOLAR	20
ALLIANZ FRANCE	14, 15, 16, 17	CRÉDIT AGRICOLE	5	IDEX	5	SER	4	VALOPHIS	13
BANQUE DES TERRITOIRES	13	CVE	5	IEEFA	5	SERGIES	20	VILLE D'ORVAULT	22, 23
BORALEX	5	DALKIA	13	IFPEN	20	SIEMENS	19	VILLE DE LORIENT	15
BORDEAUX MÉTROPOLE	13	EIFFAGE	13	IRENA	24	SIMACUR	20	VILLE DE MASSY	20
BOUYGUES ÉNERGIE ET SERVICES	4	EIT INNOENERGY	4	KARAWITZ ARCHITECTURE	13	SODES	13	VILLE DE MÉRIGNAC	13
BREAKTHROUGH ENERGY	10	ENEDIS	22	LUMO	21	SPIE ICS	19	ZENCAP AM	5

## Rendez-vous ATEE

Retrouvez les programmes de ces manifestations sur [www.atee.fr](http://www.atee.fr)

### ATEE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

**3 novembre – Dijon**

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

### ATEE GRAND EST

**3 novembre – Scherwiller**

Visite du méthaniseur des deux vallées.

### ATEE PACA

**5 novembre –**

**Aix-en-Provence (13)**

Conférence “La pyrogazéification : une filière au service de l'économie circulaire et du verdissement du gaz”.

### ATEE NOUVELLE AQUITAINE

**19 novembre – Poitiers (86)**

Réunion technique : “CEE, un dispositif pérenne – Quoi de neuf pour la 4<sup>e</sup> période ? Quid des 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> périodes ?”

## Webinaires

### CLUB BIOGAZ

**5 novembre – en ligne**

Les bonnes pratiques contractuelles pour réussir votre projet de méthanisation.

### CLUB STOCKAGE D'ÉNERGIES

**24 novembre – en ligne**

Colloque Stockage d'énergies 2020

## À lire



## La géothermie de surface

Association française des professionnels de la géothermie, 52 pages, gratuit

En association avec le Syndicat des énergies renouvelables (SER), l'Association française des professionnels de la géothermie (AFPG) vient de publier un guide méthodologique consacré aux opérations de géothermie de surface de plus de 50 kW de puissance installée. Destiné aux maîtres d'ouvrage et aux donneurs d'ordres, ce document explique comment élaborer et structurer le montage de ces projets. Il a également pour objet de présenter la filière “géothermie de surface” dans ses grandes généralités et de caractériser les éléments qui la constituent. Le guide s'attache aussi à rappeler les conditions d'intégration, d'ordonnancement et de phasage d'une opération. Ces dernières sont exposées de manière à donner une vision globale à tout donneur d'ordres désirant mettre en œuvre un système de géothermie. Enfin, les rédacteurs concluent en rappelant les actions de structuration de la filière ainsi que les différentes qualifications existantes permettant d'encadrer un projet de géothermie.

## Livre blanc sur l'accès à l'énergie durable hors réseau

Collectif, Syndicat des énergies renouvelables, 80 pages, gratuit

L'objectif des Nations unies est d'atteindre un accès universel à l'énergie en 2030. Le marché de l'accès à l'énergie hors réseau enregistre déjà une croissance de près de 30% par an sur les deux dernières années. Recourir à ces solutions d'accès à l'énergie fondées sur les énergies renouvelables apparaît comme une solution d'avenir. Cependant, de nombreux verrous demeurent, limitant le déploiement de ces solutions et leur pérennité. Pour apporter des solutions, un groupe de travail national piloté par l'Ademe et le Syndicat des énergies renouvelables (SER) identifient dans un livre blanc quatre thématiques prioritaires : le cadre réglementaire et contractuel, la collaboration entre acteurs, le financement et l'innovation. Ce groupe de travail multisectoriel, composé d'organismes publics, d'ONG, de représentants du secteur privé, d'instituts de recherche et de régions françaises, a élaboré un bouquet de recommandations dans le livre blanc afin d'aider à lever certains des obstacles qu'ils ont rencontrés sur le terrain lors de la mise en œuvre de projets d'accès à l'énergie en Afrique, Asie du Sud-Est ou Amérique latine.



## TÉLEX

/// ACTED, association de solidarité internationale, a sélectionné **PLÜM ENERGIE** pour fournir en électricité verte et locale les différents bureaux de son siège parisien. d'accompagner la croissance du groupe en France. Cette opération constitue l'un des premiers financements réalisés par le fonds **REBOND TRICOLORE** dont l'objectif est d'approuver la création d'un dispositif de soutien financier pour le déploiement sur le territoire de 100 bornes bidirectionnelles de recharge de véhicules électriques. L'aide publics, avec une première installation à Bagnols-sur-Cèze. /// Selon une étude menée par **EIT INNOENERGY**, 88% des acteurs de l'énergie en France sont optimistes **ÉNERGIES & SERVICES** et **CONSTRUCTION VENTURE** – véhicule d'investissement dans les start-ups de **BOUYGUES CONSTRUCTION**, ont annoncé la signature d'un accord société spécialisée dans l'installation de centrales photovoltaïques en autoconsommation, a été labellisée Greentech Innovation dans le cadre du développement de une étude énergétique très précise du logement.



En bref

## Toujours plus de banques délaissent le pétrole et le gaz

Cinquante institutions financières internationales ont adopté des politiques limitant le forage des sables bitumineux et/ou du pétrole et du gaz en Arctique, dont 23 cette année, selon un tracker développé par l'Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA). Parmi ces organisations, l'IEEFA répertorie HSBC, Banco Santander, Deutsche Bank, Goldman Sachs, JPMorgan Chase, Citigroup, Wells Fargo et Morgan Stanley. La Banque européenne d'investissement (BEI) développe la politique la plus ambitieuse. Elle a annoncé l'année dernière qu'elle serait complètement sortie du pétrole et du gaz d'ici la fin 2021. Aucune autre institution financière ne s'est engagée à mettre fin au financement de tous les types de combustibles fossiles dans un délai aussi court. Toutefois, certaines ont des objectifs assez élevés, dont l'Agence française de développement (AFD) et le groupe Crédit agricole. Les actions politiques de l'AFD sont alignées à 100% sur les objectifs de l'accord de Paris, et elle s'est engagée à une restriction générale contre tout type de projet d'exploration ou de production dédié exclusivement au transport de charbon, de gaz ou de pétrole conventionnel ou non conventionnel. Quant au Crédit agricole, il ne participera plus au financement ou aux investissements directement liés au développement, à la construction ou à l'extension d'installations pétrolières et gazières, y compris les projets de sables bitumineux, les projets de forage dans l'Arctique et ceux de conversion de gaz fossile ou de liquéfaction du charbon en pétrole. Parmi les politiques les moins ambitieuses du panel, l'étude identifie notamment celles de Robeco et Citigroup. Le gestionnaire d'actifs néerlandais Robeco a une politique d'exclusion de ses portefeuilles d'investissement des entreprises qui tirent 25% ou plus de leurs revenus du charbon thermique ou des sables bitumineux, ou 10% ou plus de forages dans l'Arctique. Étant donné que peu de majors pétrolières tirent plus de 10% des revenus de l'extraction dans cette zone, cette restriction partielle permet de continuer à financer ces sociétés. Enfin, Citigroup a mis en place des restrictions uniquement pour les projets de forage dans l'Arctique au niveau du financement de projets et n'inclut pas de restrictions sur d'autres offres financières. Il n'exclut pas non plus les projets de sables bitumineux.

© Adobe Stock

/// **ZENCAP AM** et **CVE** ont mis en place une émission obligataire d'un montant de 20 millions d'euros afin notamment de faire émerger des champions français, malgré le choc de la crise sanitaire. /// La région **OCCITANIE** régionale s'élève à 3 000 € par borne au bénéfice d'entreprises, d'associations, de collectivités ou d'établissements quant aux perspectives d'adoption des technologies d'énergie durables dans le secteur industriel. /// **BOUYGUES** d'investissement dans **POWIDIAN**, entreprise spécialisée dans les solutions hydrogène "vert". /// **TUCOENERGIE**, son application d'étude énergétique : OrÉe. Cette dernière, à l'aide de l'intelligence artificielle, permet de réaliser

## Agenda

2/8 NOVEMBRE – FRANCE

→ Première édition nationale de la **Semaine de la Réno Copro**.  
<https://semainerenocopro.fr>

3 NOVEMBRE – PARIS

→ **Conférence nationale EnR Entreprises 2020**, organisée par l'Institut Orygeen, Enerplan et France Énergie Éolienne, en partenariat avec l'Ademe.  
[www.enentreprises.com](http://www.enentreprises.com)

3 NOVEMBRE – PARIS

→ **Assises nationales du logement et de la mixité urbaine**.  
[https://event.batiactu.com/assises\\_du\\_logement](https://event.batiactu.com/assises_du_logement)

5 NOVEMBRE – LILLE

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

9/10 NOVEMBRE – GRENOBLE

→ **5<sup>e</sup> rencontres Business Hydro** : "L'hydroélectricité à l'ère de la transition numérique".  
[www.hydro21.org](http://www.hydro21.org)

10 NOVEMBRE – PARIS

→ **6<sup>e</sup> Colloque national photovoltaïque** organisé par le SER.  
[www.colloque-pv.fr](http://www.colloque-pv.fr)

16 & 17 NOVEMBRE – CENON

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

25 & 26 NOVEMBRE – STRASBOURG

→ **Colloque Build & Connect**, autour de trois grands thèmes : Vers le zéro impact environnemental ; le bâtiment 4.0 ; l'émergence d'un nouveau cadre de vie.  
[www.buildandconnect.eu](http://www.buildandconnect.eu)

## Nominations

- ▶ **Odile Bonhomme** rejoint le groupe Idex en tant que directrice des ressources humaines.
- ▶ **Alan Confesson** a été nommé président de la Compagnie du Chauffage.
- ▶ **Patrick Decostre** est nommé au poste de président et chef de la direction de Boralex.

# Une étude épingle le coût de la pollution de l'air

Commandée par un consortium d'ONG regroupées dans l'Alliance européenne pour la santé publique (EPHA), une étude réalisée par le cabinet d'audit CE Delft estime que la pollution atmosphérique représente un coût annuel de 166 milliards d'euros à l'échelle des principales villes européennes. Trente pays ont été suivis : non seulement ceux de l'Union européenne, mais aussi le Royaume-Uni, la Norvège et la Suisse. Rien qu'à Paris, cette somme atteint 3,5 Md€, avec une moyenne de 160 € par habitant. En Europe, la moyenne est chiffrée à 1 000 € par citoyen. Pour arriver à ces résultats, l'étude a analysé la présence dans l'air de particules fines, de dioxyde d'azote et d'ozone dans 432 villes européennes en 2018, dont 67 en France. À chacune de ces molécules ont été associés seize coûts socio-économiques : frais médicaux pour traiter des asthmes ou des bronchites, hospitalisations pour des pathologies respiratoires ou cardiaques, baisse de l'espérance de vie, journées de travail perdues, etc. C'est à Bucarest que le coût par habitant est le plus élevé : il culmine à plus de 3 000 € par habitant chaque année.



La capitale roumaine devance Milan, Padoue, Varsovie et Bratislava. À l'inverse, à Santa Cruz de Tenerife, il est inférieur à 400 €. On constate que les coûts sociaux liés à la santé sont les plus élevés dans les villes de Bulgarie, de Roumanie et de Pologne : ils représentent entre 8 et 10 % du revenu des habitants. La plupart de ces coûts sont liés à une mortalité prématurée : pour les 432 villes étudiées, la contribution moyenne de la mortalité aux coûts sociaux totaux est de 76,1 %. L'étude estime que les politiques de transport ont un impact direct sur les coûts sociaux de la pollution atmosphérique. Elle montre qu'une augmentation d'1 % du temps moyen de trajet jusqu'au lieu de travail augmente les coûts sociaux des émissions de PM10 de 0,29 % et ceux des rejets de NO<sub>2</sub> de 0,54 %. Une augmentation d'1 % du nombre de voitures dans une ville augmente les coûts sociaux globaux de près de 0,5 %. Cela confirme que la réduction des déplacements domicile-travail et de la possession de voitures individuelles a un impact positif sur pollution atmosphérique.

## Décarbonation des bâtiments : des technologies existantes à mettre en œuvre rapidement

En janvier 2020, 19 pays, 11 régions, 21 villes ainsi que plus de 30 grandes entreprises s'étaient engagées à terme à atteindre la neutralité carbone afin d'être compatibles avec les objectifs de l'accord de Paris. Tous les secteurs se doivent d'améliorer leurs performances, notamment celui du bâtiment qui est responsable de 39 % des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale. Mais est-ce réellement possible techniquement pour les bâtiments de tendre vers cette neutralité carbone ? Cette question est au centre de l'étude intitulée "Advanced Toward a Net-Zero Global Building Sector", associant plusieurs experts de la construction et des chercheurs universitaires de premier plan (Universités d'Oxford, d'Europe centrale ou encore de Tishuan). Outre les technologies, les politiques et stratégies de menées par plusieurs villes (Bruxelles, New York, Vancouver ou le Tyrol) ont par ailleurs été analysées. Selon les conclusions de cette étude, «*la technologie et les compétences existent déjà pour réaliser des bâtiments à consommation d'énergie neutre en carbone ou quasi nulle dans presque toutes les régions du monde – y compris dans les pays développés et en développement – à des coûts de l'ordre de ceux des projets traditionnels.*» Toutefois, les auteurs soulignent l'urgence à prendre des mesures pour les décideurs afin de recourir pleinement à ces technologies et compétences. «*Si nous voulons que le secteur mondial du bâtiment soit neutre en carbone d'ici 2050, ces technologies doivent devenir la norme. Chaque bâtiment que nous construisons ou rénovons sans tirer pleinement parti de notre technologie et de notre savoir-faire "net zéro" nous enferme dans la trajectoire vers un climat plus chaud*», a ainsi précisé Diana Urge-Vorsatz, co-autrice de l'étude et directrice du Centre pour le changement climatique et la politique énergétique durable de l'Université d'Europe centrale. L'étude souligne que les plus grandes difficultés se concentrent surtout sur les bâtiments à rénover qui nécessitent un lourd investissement à court terme mais aussi la mise en place d'une aide financière conséquente pour initier ces travaux.

## Lancement de l'appel à projets "énergie et combustibles solides de récupération"

L'Ademe lance le cinquième appel à projets "Énergie CSR" pour poursuivre le développement d'unités permettant la valorisation de 1,5 million de tonnes de combustibles solides de récupération (CSR) par an d'ici 2025.

Cela représente un potentiel énergétique de 100 MW à cette échéance. Cet appel à projets lancé dans le cadre du Fonds Économie circulaire bénéficie d'une dotation supplémentaire de 80 millions d'euros dans le cadre de France Relance afin d'accélérer le déploiement de ce type d'installations. Les projets qui proposent des solutions de substitution à des installations utilisant des combustibles très émetteurs de CO<sub>2</sub>, comme le charbon, seront prioritaires.

Les entreprises des secteurs industriel, agricole et tertiaire mais également les entités publiques peuvent candidater. La phase d'appel à candidatures comporte deux dates de clôture : 14 janvier et 14 octobre 2021.

## 100 projets lauréats aux appels d'offres énergies renouvelables

La ministre de la Transition écologique, Barbara Pompili, a désigné le 20 octobre la liste des 100 projets lauréats aux appels d'offres énergies renouvelables. Ils représentent une capacité totale de 600 MW et bénéficieront d'un soutien public sous la forme d'un tarif d'achat garanti de l'électricité produite. Les tarifs proposés par les projets lauréats sont en nette baisse par rapport aux sessions précédentes, confirmant les coûts de plus en plus avantageux de l'ensemble des technologies. 45 d'entre eux sont des installations photovoltaïques au sol et sur ombrières correspondant à une puissance installée totale de 332 MW. Leur tarif moyen atteint 57,4 €/MWh. Il baisse de 7,4 % par rapport à la session précédente. 23 sont des projets éoliens, représentant une puissance installée de 258 MW. Le tarif moyen de cette session est de 59,7 €/MWh, en baisse de 4 % par rapport à la dernière. Enfin, 31 projets photovoltaïques en autoconsommation, pour un total de 9 MW, ont été sélectionnés. La prime moyenne versée est de 13,8 €/MWh. Elle décroît de 14 %. Une fois mis en service, ces projets produiront près de 1 TWh d'électricité par an. La session d'appel d'offres du premier semestre 2020 avait été scindée en deux périodes afin de permettre à certains projets de candidater dès la fin de l'état d'urgence sanitaire, tout en laissant plus de temps de préparation à ceux qui étaient moins avancés. Une session complémentaire aura donc lieu en novembre pour le photovoltaïque au sol et l'éolien.

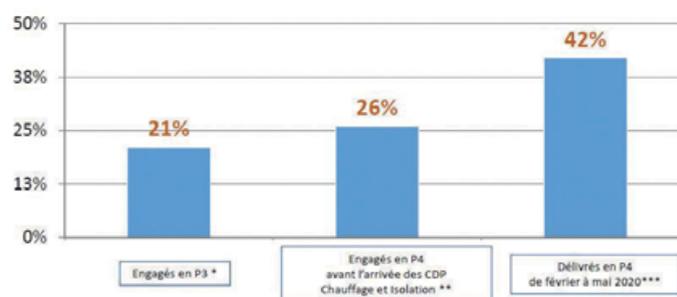
## L'efficacité du dispositif des CEE se dégrade

Dans le cadre de son programme de recherche pluriannuel sur l'économie de l'efficacité énergétique, le centre d'économie industrielle de l'École Mines ParisTech (Cerna) a réalisé une étude économique sur le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE). Et ses conclusions se sont pas flatteuses pour cet outil majeur de la politique d'efficacité en France. Selon les analyses menées, le dispositif des CEE est en perte continue d'efficacité, notamment au regard du poids croissant du dispositif dans la facture des ménages compris entre 3 % et 4 % de leurs dépenses énergétiques

totales. Plusieurs raisons expliquent ce constat, en particulier la surestimation des impacts énergétiques des fiches d'opérations standardisées et le poids croissant donné aux mécanismes de "coups de pouce", dans un contexte d'inflation des prix de CEE. La part des bonifications dans la production de CEE a ainsi doublé entre la 3<sup>e</sup> période et la période actuelle. «En créant des CEE bonus certifiant des économies d'énergie fictives, ils ont fortement réduit l'impact énergétique du dispositif des CEE depuis 2019. Ils n'ont pas conduit à une massification des travaux favorable à la baisse des coûts», souligne ainsi l'étude. En outre, la faible qualité des prestations proposées dans de nombreuses situations contribue également à dégrader aussi bien l'image que l'efficacité du dispositif. Devant cette situation, 17 recommandations ont été formulées afin d'améliorer cette efficacité : construction d'une courbe de gisement intégrant le coût des actions d'efficacité énergétique, réalisation d'une évaluation du dispositif par une instance publique indépendante, fixation d'un corridor de prix des CEE, ou encore la suppression des coups de pouce en faveur de la mise en place de bonifications basées sur la qualité des travaux. Que ce soit les conclusions ou les recommandations de cette étude, nul doute qu'elles seront au centre de la concertation menée actuellement en vue de préparer la 5<sup>e</sup> période.

### Part des CEE créés par les bonifications (CdP et autres) dans l'ensemble des CEE standardisés

Source : Cerna



\*Les statistiques sur les CEE engagés sont disponibles sur toute la période P3. La part des bonus peut donc être calculée directement.  
\*\*Les statistiques sur les CEE engagés en 2018 ne sont disponibles que pour le premier semestre : pour calculer la part de bonus sur le total des opérations engagées en 2018, on a extrapolé les données du 1<sup>er</sup> semestre 2018 à l'ensemble de l'année.  
\*\*\*Cette estimation prend en compte l'effet d'éviction des Coups de Pouce « chauffage » et « isolation » sur d'autres bonifications, au premier chef la bonification « Grande Précarité Énergétique » non cumulée avec les Coups de Pouce.

→ La part des bonus créés par des bonifications dans l'ensemble des CEE standards délivrés a très fortement augmenté depuis le lancement des opérations Coup de Pouce Chauffage et Isolation

# L'AIE analyse les conséquences du Covid-19 sur l'énergie

Dans sa nouvelle édition du World Energy Outlook (WEO), l'Agence internationale de l'énergie (AIE) fait le point sur les impacts de la pandémie de Covid-19 sur le secteur de l'énergie. Elle développe aussi quatre scénarios qui projettent les trajectoires possibles des productions et demandes d'énergie dans le monde, dont un à neutralité carbone en 2050.

Si l'Agence internationale de l'énergie (AIE) publie chaque année une nouvelle édition de son World Energy Outlook (WEO), celle de 2020, sortie le 13 octobre, restera particulière. Tout d'abord car pour la première fois, l'AIE y développe un scénario de neutralité carbone d'ici 2050. En outre, cette mouture est très marquée par la pandémie de Covid-19, qui a engendré «plus de perturbations dans le secteur de l'énergie que tout autre événement dans l'histoire récente, laissant des impacts qui se feront sentir pour les années à venir», estime l'organisation. Elle considère que la demande énergétique mondiale devrait baisser de 5% en 2020, les émissions de CO<sub>2</sub> liées au secteur de

7% et les investissements énergétiques de 18%. Mais toutes les technologies ne sont pas touchées de la même manière. Les baisses de 8% de la demande de pétrole et de 7% pour le charbon contrastent avec la légère augmentation de la contribution des énergies renouvelables. La réduction de la demande de gaz naturel atteint 3%, tandis que la demande mondiale d'électricité devrait décroître de 2%. Si pour 2020, les estimations sont arrêtées, la suite est beaucoup plus incertaine. L'AIE a donc mis en place quatre scénarios de perspectives afin de dessiner le paysage énergétique du futur (voir encadré). Une chose paraît certaine : l'impact du coronavirus devrait perdurer. La demande ne reviendra à son niveau d'avant la crise que début 2023 dans le STEPS (scénario basé sur les politiques déclarées), voire 2025 en cas de pandémie prolongée et de récession plus profonde, comme dans le DRS (scénario de reprise différée). Avant la crise, la demande devait augmenter de 12% entre 2019 et 2030. Finalement, ce chiffre plafonne à 9% dans le STEPS et à 4% dans le DRS. La demande dans les économies les plus avancées

poursuivra sa baisse tendancielle. Ce sont les pays émergents et ceux en développement (en particulier l'Inde) qui tireront la demande vers le haut.

## Le solaire domine les renouvelables

Les énergies renouvelables se développent rapidement dans tous les scénarios. Dans le STEPS, ces technologies répondent à 80% de la croissance de la demande mondiale d'électricité jusqu'en 2030. Le photovoltaïque y prend une place toute particulière. Cette filière mature qui bénéficie de politiques de soutien et de fortes réductions de coûts depuis dix ans, devient systématiquement moins chère que les nouvelles centrales au charbon ou au gaz dans la plupart des pays. L'hydroélectricité reste tout de même la plus grande source d'électricité renouvelable, mais le solaire devient le principal moteur de la croissance, suivi par l'éolien terrestre et maritime. L'avancée des sources de production renouvelables, et du solaire en particulier, ainsi que la contribution du nucléaire, est beaucoup plus forte dans le SDS et dans le NZE2050 (deux scénarios de développement durable). Le stockage joue un rôle de plus en plus vital pour garantir le fonctionnement flexible des systèmes d'alimentation, l'Inde devenant le plus grand marché pour le stockage de batteries à grande échelle. Les réseaux pourraient devenir le maillon faible de la transformation du secteur électrique, entraînant un risque pour la fiabilité et la sécurité d'approvisionnement. Dans le STEPS, le besoin de nouvelles lignes de transport et de distribution est 80% plus élevé au cours de la prochaine décennie que lors de la précédente. Cependant, la santé financière de nombreux services publics, en

## Les quatre scénarios du WEO

- ▶ Le scénario basé sur les politiques déclarées (STEPS) imagine que le Covid-19 est progressivement maîtrisé en 2021 et que l'économie mondiale revient aux niveaux d'avant la crise la même année. Il reflète tous les objectifs politiques annoncés aujourd'hui dans la mesure où ils sont étayés par des mesures détaillées.
- ▶ Le scénario de reprise différée (DRS) reprend les hypothèses politiques du STEPS, mais envisage une pandémie prolongée qui cause des dommages durables à l'économie. Celle-ci ne revient à la normale qu'en 2023, et le coronavirus inaugure une décennie avec un taux de croissance de la demande d'énergie au plus bas depuis les années 1930.
- ▶ Dans le scénario de développement durable (SDS), des politiques et des investissements plus ambitieux en matière d'énergie propre mettent le système énergétique sur la bonne voie pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris. Les hypothèses économiques sont les mêmes que dans le STEPS.
- ▶ Le NZE2050 va plus loin que le SDS. Il envisage que les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> baissent assez dans les dix prochaines années pour envisager des émissions nettes nulles de GES d'ici 2050.

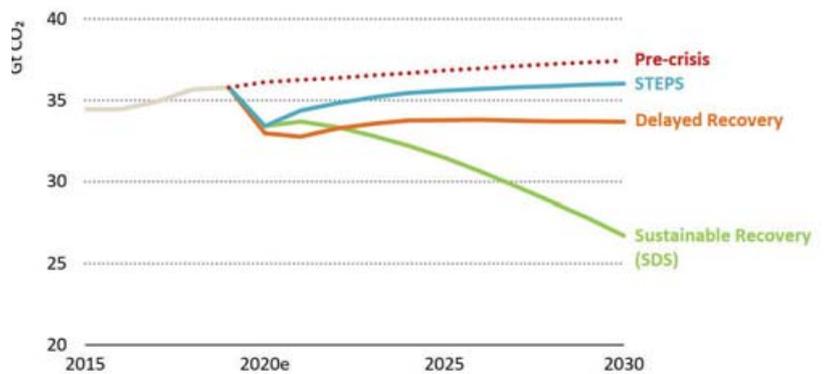
particulier dans les économies en développement, s'est dégradée en raison de la pandémie. Il existe une disparité dans de nombreux pays entre les dépenses requises pour des réseaux électriques intelligents, numériques et flexibles et les fonds disponibles chez les opérateurs.

### Le charbon s'effondre, pas le pétrole et le gaz

Dans le STEPS, la demande de charbon ne revient jamais aux niveaux d'avant la crise et sa part dans le bouquet énergétique tombe en dessous de 20 % pour la première fois depuis la révolution industrielle en 2040. L'utilisation de ce combustible pour la production d'électricité est fortement affectée par la demande moindre et son utilisation dans l'industrie est tempérée par une activité économique plus faible. Les politiques d'élimination progressive du charbon, la montée des énergies renouvelables et la concurrence du gaz naturel conduisent au retrait de 275 GW de capacité de production dans le monde d'ici 2025, dont 100 GW aux États-Unis et 75 GW dans l'Union européenne. Les augmentations projetées de la demande de charbon en Asie sont nettement inférieures à celles des WEO précédents et ne suffisent pas à compenser les baisses ailleurs. La part du charbon dans le mix global de production d'électricité passe de 37 % en 2019, à 28 % en 2030 dans le STEPS, et à 15 % dans le SDS la même année. L'ère de la croissance infinie de la demande de pétrole touche à sa fin dans dix ans que ce soit dans le STEPS ou le DRS. Si le ralentissement économique devait se prolonger, il réduirait la demande de pétrole de plus de 4 millions de barils par jour (mb/j) dans le DRS, par rapport au STEPS, la maintenant en dessous de 100 mb/j. Mais sans un changement

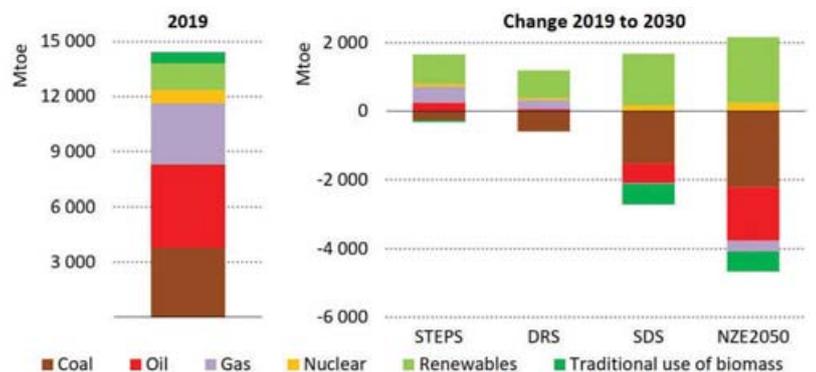
### Émissions de CO<sub>2</sub> du secteur de l'énergie et des procédés industriels selon plusieurs scénarios

Source : AIE



### Demande totale d'énergie primaire par combustible et scénario

Source : AIE



important des politiques, il est encore trop tôt pour prévoir une baisse rapide et durable de la demande de pétrole. La hausse des revenus dans les pays émergents crée une forte demande de mobilité, compensant les réductions de consommation de pétrole ailleurs. Toutefois, les carburants destinés aux transports ne représentent plus un moteur fiable de croissance. La consommation pour les voitures atteint son maximum en 2030 dans le STEPS et le DRS grâce aux améliorations continues de l'efficacité énergétique et à l'explosion des ventes de voitures électriques. Le gaz connaît dans le même scénario une hausse de 30 % de la demande mondiale d'ici 2040, surtout en Asie du Sud et de l'Est. En revanche, les projections montrent que la demande dans les économies avancées diminuera légèrement d'ici 2040. La reprise économique incertaine soulève également des questions sur les

perspectives futures du nombre record de nouvelles installations d'exportation de gaz naturel liquéfié (GNL) lancées récemment. Malgré ces évolutions, atteindre des émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) nulles dans le monde d'ici 2050, comme évoqué dans le NZE2050, exigerait un ensemble d'actions supplémentaires spectaculaires et quasi-irréalisables au cours des dix prochaines années. Il faudrait réduire d'environ 40 % les rejets d'ici 2030, ce qui nécessiterait que les capacités de production à faibles émissions (y compris le nucléaire) fournissent près de 75 % de la production mondiale d'électricité en 2030, contre moins de 40 % aujourd'hui. Enfin, plus de 50 % des voitures particulières vendues dans le monde en 2030 devraient être électriques. En 2019, elles ne représentaient que 2,5 % des ventes ●

Olivier Mary

# La technologie, levier essentiel de la neutralité carbone

**Selon une récente étude de Capgemini, les technologies à fort impact sur le climat pourraient aider l'Europe à transformer son économie afin de tenir ses engagements et devenir le premier continent neutre en carbone en 2050. Toutefois, cela nécessite dès à présent d'investir pour favoriser le changement d'échelle ou les ruptures technologiques.**

Depuis quelques semaines, les États membres ont commencé à élaborer leurs plans de relance nationaux, voire à les finaliser comme c'est le cas pour ceux allemand ou français. À partir du 15 octobre et avant le dépôt formel des plans nationaux en 2021, ces projets seront étudiés pour s'assurer de leur compatibilité avec les critères établis par les institutions européennes, en particulier environnementaux. Pour aider les pays membres à définir au mieux leurs projets par rapport à cet objectif de neutralité carbone, Capgemini Invent vient de publier le rapport "Fit for Net-Zero" mettant en avant de nombreuses technologies à fort impact. «C'est peut-être le moment de réfléchir à nos chaînes de valeurs industrielles et logistiques, et c'est aussi pour cette raison que l'étude s'est posée dans la logique des plans de relance. Il s'agit quand même de 750 milliards d'euros en financement direct, un levier jusqu'à 1 800-2 000 Md€ en ajoutant les plans nationaux. Il ne faut pas que comme en 2008, ce genre de plan conforte l'ancien monde, mais plutôt qu'il aide à transformer nos sociétés vers le zéro carbone en favorisant fortement les bonnes technologies»,

indique **Alain Chardon**, directeur transition énergétique chez Capgemini Invent. Commanditée par Breakthrough Energy

, un réseau à l'initiative de Bill Gates, regroupant plusieurs organisations et décideurs internationaux pour accélérer la transition vers une société utilisant des énergies propres, cette étude a ainsi permis d'analyser 55 technologies évalués selon des critères d'emplois, de réduction d'émissions et de compétitivité dans cinq secteurs économiques interconnectés : énergie ; bâtiment et construction ; industrie ; transports ; et alimentation / utilisation des sols. «Ces 55 domaines couverts correspondent ainsi à une transformation profonde de 20 à 25 % de l'activité et des emplois industriels en dix ans», avance Alain Chardon.

## Trois niveaux de maturité

Ces 55 technologies et quêtes technologiques (clean technology quests) ont en outre été regroupées en trois niveaux de maturité. La première famille "Drive to market scale" concerne les meilleures technologies existantes et disponibles mais qui nécessitent d'être déployées massivement, dès maintenant. «Ce sont ces technologies qui vont nous apporter le maximum de gain d'ici 2030. Par contre il faut changer de

braquet», souligne Alain Chardon. La deuxième "Acceleration and scale up" correspond aux technologies proches d'être mises sur le marché mais qui nécessitent encore des sauts technologiques, à l'image de l'hydrogène et du stockage d'énergie, ainsi qu'un changement d'échelle entre 2025 et 2030. Enfin, la dernière, les "Innovation bets" ou paris sur l'avenir, sont avant tout des technologies à fort impact sur le climat pour lesquelles la R&D est encore en train d'émerger. Pour ces solutions, le potentiel d'atténuation climatique est attendu entre 2030 et 2050, avec un changement d'échelle espéré seulement après 2030. «Les trois familles ont donc leur degré de maturité et d'urgence, mais dans tous les cas, il faut changer de rythme, en se servant des plans de relance et en inventant aussi de nouveaux modèles», insiste le directeur transition énergétique de Capgemini Invent.

## Des secteurs interconnectés

Pour le secteur de l'énergie, qui est particulier car au service des quatre autres, Capgemini Invent indique que le soutien à l'intensification de la production d'énergies renouvelables

### ► Résumé des impacts des 55 technologies étudiées

Source : Capgemini

	CO2 reduction (Mt CO <sub>2</sub> )		Impacts GVA (€ bn)		Jobs (Million)	
	2030 figures	2050 additional impact	2030 figures	2050 additional impact	2030 figures	2050 additional impact
<b>All economic areas*</b>	871	+1,823	789	+802	12.7	+11.6
<b>Energy</b>	460	+1,105	152	+125	2.2	+1.8
<b>Industry</b>	269	+437	216	+161	3.8	+2.7
<b>Buildings</b>	355	+589	245	+177	4.5	+3.3
<b>Transport</b>	128	+659	111	+263	1.1	+2.7
<b>Food &amp; Land Use</b>	119	+138	66	+76	1.0	+1.1

## LES RENDEZ-VOUS EXPERTS

DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES USINES ET DES INFRASTRUCTURES

**NANTES** 19 novembre 2020

**LAUSANNE** 24 novembre 2020

**PARIS** 26 novembre 2020

**STRASBOURG** 3 décembre 2020

**LYON** 10 décembre 2020

**LOUVAIN-LA-NEUVE** 24 mars 2021



EN PARTENARIAT



[www.energie-industrie.com](http://www.energie-industrie.com)

UNE ORGANISATION



PREMIUM CONTACT

est primordial, «*que ce soit pour augmenter le volume de production, aider à compenser l'utilisation restante des combustibles fossiles et tirer parti des économies d'échelle afin de réduire les coûts.*» Plusieurs actions ont débuté dans ce sens, notamment le développement de nouvelles technologies solaires à meilleur rendement (cellule multi-jonction, centrales solaires bifaciales...), la création de gigafactories pour fabriquer ces nouvelles cellules solaires et des batteries, ou encore la mise en place de six centres de compétitivité sur le biogaz d'ici 2030 afin d'améliorer les coûts de production et les performances. Le transport fait l'objet de nombreuses fiches car c'est un secteur complexe en raison des différents modes existants (longue distance, maritime, courte distance...), et avec une dépendance aux énergies fossiles liquides d'autant plus forte que les distances sont longues. «*Des sujets se mettent progressivement en place comme l'électrification notamment pour les petites distances. L'hydrogène va apporter une solution complémentaire pour les distances moyennes/intermédiaires allant de quelques heures à un ou deux jours,*

*que ce soit pour le transport maritime, ferroviaire ou routier*», détaille Alain Chardon. Il existe par ailleurs un lien fort entre les secteurs du transport et de l'industrie, notamment sur le sujet de l'hydrogène. Il va falloir produire de plus grandes quantités et moins chères de ce gaz, ce qui demandera un changement d'échelle favorisé par une synergie entre industrie, transport et territoire. «*Cela va se jouer au niveau des grands ports européens, des grandes plateformes industrielles comme la vallée du Rhône ou Fos-sur-mer, et des corridors de transport maritime et routier*», avance Alain Chardon. Enfin pour le secteur du bâtiment, les enjeux sont énormes : comment passer d'une rénovation superficielle à une rénovation profonde qui produit de fortes économies d'énergie. Comment changer les coûts ? Comment améliorer les process ? Comment favoriser la rénovation par quartier ? «*Il faut réussir à industrialiser la rénovation profonde, à en baisser les coûts, les délais et la gêne pour les occupants. Par exemple, en envisageant des rénovations plus massives par quartier avec des technologies digitales (scan, maquette 3D,*

*BIM, pré-usinage sur mesure) qui permettent de mieux préparer les travaux à l'avance et procurent au final un gain de temps, de gêne et une baisse des coûts*», appuie Alain Chardon. Les différents secteurs et technologies étant en outre très liés, il faut améliorer la transversalité des actions. Pour y parvenir, les normes et standards, tout autant que les réglementations, doivent évoluer, notamment via l'approche "Sandbox" ou bac à sable. Cette dernière consiste à créer des terrains d'essai dynamiques à petite échelle pour des produits technologiques propres innovants et des modèles d'entreprise pour qu'ils ne soient pas entravés ou freinés par les réglementations existantes. «*L'approche Sandbox permet d'impliquer les pouvoirs publics ou normatifs en amont, de se donner le temps et les moyens de déroger pour mener une expérimentation, et pendant la durée de celle-ci, de peaufiner les réglementations et normes qui devront être très transverses*», insiste le directeur transition énergétique chez Capgemini Invent. Un énorme chantier en vue aussi bien pour les acteurs sur le terrain que ceux administratifs. ●

Clément Cygler

## CEE

L'arrêté du 5 octobre 2020 publié le 11 octobre modifie l'arrêté du 4 septembre 2014 fixant la liste des éléments d'une demande de certificats d'économies d'énergie et les documents à archiver par le demandeur et modifiant l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il doit permettre d'autoriser la transmission des données des chantiers ayant donné lieu à une demande de certificats d'économies d'énergie (CEE), détenues par le PNCEE, à l'ADEME et aux organismes de qualification et de certification, en vue de permettre à ces organismes de sélectionner les chantiers à auditer dans le cadre des exigences d'audit de chantier pour contrôler les signes de qualité RGE détenus par les entreprises. En outre, il autorise la transmission par le PNCEE à l'ANAH :

- ▶ des données des chantiers ayant donné lieu à une demande de CEE, afin de permettre à l'ANAH de vérifier le respect des conditions de délivrance des aides qu'elle distribue ;
- ▶ des éléments recueillis à l'occasion des contrôles du PNCEE sur des chantiers de rénovation énergétique et susceptibles de constituer des non-conformités manifestes à la réglementation en vigueur, ainsi que des signalements et réclamations émanant de tiers et qui ont été adressés au PNCEE, afin d'informer l'ANAH en vue de l'aider dans l'établissement et l'orientation de sa politique de contrôle des aides qu'elle distribue.

L'arrêté du 5 octobre 2020 paru le 11 octobre porte modification et création de programmes dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il modifie le programme CEE Alveole et crée le programme CEE Avelo 2 dans le cadre de la quatrième période du dispositif des certificats d'économies d'énergie.

L'arrêté du 8 octobre 2020 paru le 11 octobre modifie l'arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie. Il vient modifier l'arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie. Des fiches sont associées à ces opérations et déterminent les forfaits d'économies d'énergie correspondants ainsi que, pour chaque fiche, la partie A de l'attestation sur l'honneur définie par l'annexe 7 de l'arrêté du 4 septembre 2014 modifié fixant la liste des éléments d'une demande de certificats d'économies d'énergie et les documents à archiver par le demandeur. Le présent arrêté modifie des fiches d'opérations standardisées déjà publiées. S'agissant de l'opération BAR-EN-103, les acteurs du dispositif sont appelés à se référer, sans obligation, au texte dès le 1<sup>er</sup> septembre 2020, comme mentionné dans la lettre d'information de la DGEC d'août 2020.

L'arrêté du 8 octobre 2020 publié le 11 octobre modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie et mettant en place des bonifications pour une opération d'économies d'énergie dans le cadre d'un Coup de pouce "Rénovation performante d'une maison individuelle". Il modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 qui précise les modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il module le volume de certificats délivrés pour l'opération standardisée de rénovation globale d'une maison individuelle en France métropolitaine (BAR-TH-164) en fonction de la nature des travaux réalisés et de l'incitation financière versée par le demandeur au bénéficiaire de l'opération dans le cadre du dispositif après signature d'une charte dénommée "Coup de pouce Rénovation

performante d'une maison individuelle" par laquelle il s'engage au financement des travaux du bénéficiaire et à son accompagnement pour leur mise en œuvre.

L'arrêté du 8 octobre 2020 paru le 11 octobre modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 qui précise les modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il module le volume de certificats délivrés pour l'opération standardisée de rénovation globale d'un bâtiment résidentiel en France métropolitaine (BAR-TH-145) en fonction de la nature des travaux réalisés et de l'incitation financière versée par le demandeur au bénéficiaire de l'opération dans le cadre du dispositif après signature d'une charte dénommée "Coup de pouce Rénovation performante de bâtiment résidentiel collectif" par laquelle il s'engage au financement des travaux du bénéficiaire et à son accompagnement pour leur mise en œuvre. Il introduit des types de travaux incluant d'autres options que celles du remplacement des chaudières non performantes fonctionnant au charbon ou au fioul.

L'arrêté du 5 octobre 2020 publié le 13 octobre modifie l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie. Il remplace l'article 3-8 de l'arrêté du 29 décembre 2014 modifié relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie par des dispositions visant à préciser les engagements du signataire de la charte "Coup de pouce Isolation". Sont ainsi précisés les liens avec les partenaires et sous-traitants, les sanctions pesant sur les partenaires et sous-traitants devant donner lieu à des mesures proportionnées, la liste des faits relatifs aux sanctions, les types de mesures proportionnées, la non-incidence du dispositif sur la responsabilité du professionnel du bâtiment et le mécanisme de transfert, vers les sous-traitants des partenaires, des dispositions contractuelles liant le signataire de la charte à ses partenaires. La charte "Coup de pouce Isolation" est adaptée en conséquence. Le modèle précédent de la charte reste applicable jusqu'à la signature du nouveau modèle.

## Électricité

L'arrêté du 14 octobre 2020 publié le 18 octobre modifie l'arrêté du 21 novembre 2019 fixant le critère de proximité géographique de l'autoconsommation collective étendue.

## Qualité de l'air

Le décret n° 2020-1138 du 16 septembre 2020 publié le 17 septembre est relatif au non-respect de manière régulière des normes de la qualité de l'air donnant lieu à une obligation d'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité.

## Combustibles solides de récupération

L'arrêté du 2 octobre 2020 paru le 15 octobre modifie les arrêtés du 23 mai 2016 relatifs aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans des installations prévues à cet effet associés ou non à un autre combustible et à la préparation des combustibles solides de récupération en vue de leur utilisation dans des installations relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.



## Un collège expérimente l'extension du Label bâtiment connecté et communicant R2S

Certivéa a développé une extension au Label bâtiment connecté et communicant "R2S-Ready2Services", nommée "4GRIDS". Le projet de rénovation du collège Jean Jaurès de Cenon, en Nouvelle-Aquitaine, mené par le groupe GCC a figuré parmi les opérations pilotes qui ont permis de développer cette extension. Fruit d'un travail de co-construction entre Certivéa et la Smart Building Alliance for Smart City (SBA), l'extension 4GRIDS est consacrée à la gestion intelligente de l'énergie des bâtiments.

Elle complète le label R2S-Ready2Services qui propose de valoriser l'engagement des acteurs de la filière construction et immobilier en matière de bâtiment connecté et communicant. Pour être compatible avec l'extension 4GRIDS, un bâtiment doit satisfaire à trois niveaux d'exigence : être communicant pour transmettre les données de production, de consommation et de flexibilité énergétique ; être fiable et tenir ses engagements de performances énergétiques ; être capable de répondre à la demande de flexibilité et de modulation des consommations d'énergie.

GCC a inscrit la rénovation de l'établissement Jean Jaurès à Cenon dans le cadre d'un marché public global de performance qui comporte des exigences en matière de maintenance, de performances environnementales et énergétiques ainsi que de confort (température, taux de CO<sub>2</sub>). Pour remplir ces objectifs, GCC a mis en place différents moyens techniques, qui lui ont permis d'être parmi les premiers projets porteurs de l'extension 4GRIDS : une ventilation 100% naturelle ; une production d'électricité photovoltaïque ; un maillage de capteurs dans les salles de classe permettant de relever tous les paramètres de température, occupation, luminosité ; un smart grid fédérant l'ensemble des équipements techniques pour récupérer toutes les données nécessaires au suivi du confort, de la performance énergétique et de la qualité de l'air ; enfin, des missions de commissionnement et de management énergétique.

## Un Trophée pour la résidence Chaumière de l'Île-de-France de Valophis

La deuxième phase de la requalification urbaine du quartier du Miroir d'Eau, à Savigny-le-Temple (77) est portée par l'EPA Sénart, avec l'EPF Île-de-France. La Chaumière de l'Île-de-France, réalisée par Valophis en co-maîtrise d'ouvrage avec la société Sodes pour la partie commerciale, est une résidence qui offre 56 logements locatifs sociaux sur quatre étages et 980 m<sup>2</sup> de commerces en pied d'immeuble. Elle a été récompensée dans la catégorie "Performance" des Trophées des opérations remarquables Coop Hlm. Pensé par l'agence Karawitz Architecture, le programme répond aux exigences du label Bâtiment biosourcé (niveau 1). Ses logements visent le niveau de chauffage passif et expérimentent une technique de construction innovante : des façades préfabriquées en bois, qui ne disposaient jusqu'ici d'aucun avis technique pour un bâtiment de plus de deux niveaux, ont été posées sur la structure puis isolées par de la laine de bois. L'innovation constructive et la qualité de l'enveloppe du bâtiment à coûts maîtrisés généreront une facture énergétique très faible tout en assurant aux habitants un grand confort thermique été comme hiver.

## Dalkia réalise le premier forage géothermique du futur stade nautique métropolitain à Mérignac

En mars dernier, Bordeaux Métropole et la ville de Mérignac ont confié au groupement composé d'Eiffage, Dalkia, de l'UCPA et de la Banque des Territoires, le contrat de délégation de service public pour le financement, la conception, la construction, l'entretien, la maintenance et l'exploitation du futur stade nautique métropolitain de Mérignac. Le chauffage de ce complexe sera assuré à 50% par la géothermie. Le chantier du stade a débuté avec un premier forage réalisé par Dalkia Sud-Ouest à la suite des forages géotechniques entrepris par Eiffage Construction (pour évaluer précisément le potentiel d'énergie thermique disponible). Dans le cadre du contrat, Dalkia a en charge la réalisation, la maintenance et la performance énergétique des installations techniques. Eiffage Construction assure la conception-construction du projet, en cotraitance avec les cabinets d'architecture Chabanne et Christophe Blamm Architecte. L'UCPA met son expertise d'éducateur sportif au service des usagers du futur stade nautique et la Banque des Territoires prend le rôle de partenaire de référence au sein du groupement. Au total, 24 mois de travaux sont prévus afin de créer l'un des plus grands complexes de France, pour un investissement global de plus de 47 millions d'euros.

# L'ISO 50001, un outil efficace pour aborder le décret tertiaire

**Entreprises, bureaux d'études, bureaux de certification, collectivités : tous sont d'accord pour dire que l'ISO 50001 est un excellent outil pour aborder le décret tertiaire. Pour chaque obligation liée à ce texte réglementaire, la norme apporte des outils structurés et efficaces.**

Quel lien entre décret tertiaire et norme ISO 50001 ? Le décret 2019-771 du 23 juillet 2019, dit "décret tertiaire", a pour objectif d'améliorer drastiquement la performance énergétique des bâtiments tertiaires. L'organisation peut soit réduire la consommation d'énergie finale du bâtiment d'un certain pourcentage par rapport à une année de référence, qui ne peut être antérieure à 2010 ; soit atteindre un seuil de consommation maximale, dépendant du type de bâtiment, et défini par arrêté. Ce dernier est en cours de rédaction et pourrait paraître avant fin 2020. Des objectifs de performance énergétiques des bâtiments doivent être atteints en 2030, d'autres cibles plus exigeantes en 2040, et un but final en 2050. La norme ISO 50001, quant à elle, accompagne les organisations dans la mise en place d'un système de management de l'énergie. Elle ne se restreint donc pas aux bâtiments, ni aux bâtiments tertiaires, mais les inclut souvent. Pourtant, «c'est exactement le même dispositif, le même processus, les mêmes étapes de travail», estime Mathias Pattein, en charge des sujets liés à l'environnement chez Allianz France. Il a piloté la certification multi-sites, obtenue par Allianz France en décembre 2019, sur dix-sept immeubles appartenant à la compagnie. Le décret demande tout d'abord à l'organisation, entreprise ou collectivité, de définir son périmètre patrimonial et de fournir

des données de consommation des bâtiments. Ces données doivent être renseignées dans le système informatique OPERAT dès 2021. Pour effectuer ce premier travail, les outils de l'ISO 50001 sont précieux. La norme impose de réaliser une "revue énergétique", qui est une sorte d'audit énergétique poussé. Cette revue énergétique commence par une analyse des usages et des consommations d'énergie de l'organisation. Cela permet d'identifier les

## Pour des entreprises multi-sites, même un reporting a priori simple des consommations peut s'avérer compliqué

usages énergétiques "significatifs" et, pour chacun d'entre eux, de déterminer les facteurs pertinents à mesurer et à prendre en compte, ainsi que la performance énergétique actuelle. Il s'agit donc de définir une "situation énergétique de référence", qui est l'équivalent de la "consommation de référence" que l'organisation soumise au décret tertiaire doit renseigner dans OPERAT. À cette fin, la démarche de certification demande d'embarquer toutes les personnes concernées par l'objectif de réduction des consommations d'énergie. Pour des entreprises multi-sites, même un reporting a priori simple des consommations peut s'avérer

compliqué. Lorsque l'équipe énergie d'une entreprise travaille au siège, elle doit identifier la personne ou le système qui fera remonter les informations sur les consommations d'énergie de chaque site. L'ISO 50001 impose donc de se demander "qui est en charge de quoi?". Au-delà même de la simple remontée des informations, pour ces sociétés multi-sites l'ISO 50001 «permet de définir une méthodologie commune à toute l'entreprise, qu'elle soit technique ou managériale», insiste Timothée Goutet, ingénieur d'affaires à Afnor Energies.

## Identifier les actions

L'étape suivante de la revue énergétique est de déterminer et de hiérarchiser des potentiels d'amélioration de la performance énergétique. L'ISO 50001 apporte ici une méthodologie afin d'atteindre les cibles du décret tertiaire. Selon Quentin Godecaux, responsable pôle financement et décret tertiaire de la société de conseil en performance énergétique Rozo, «l'audit énergétique, obligatoire tous les quatre ans pour les grandes entreprises, ne leur donne qu'une réponse de court terme et ne favorise pas le passage à l'acte. À l'inverse, l'ISO 50001 offre un cadre pour aborder les jalons à long terme posés par le décret tertiaire.» En effet, «nulle part dans le texte du décret tertiaire il n'est dit comment l'organisation doit définir le scénario pour atteindre les objectifs. De son côté, la certification ISO 50001 prévoit une amélioration continue dans le temps, ce qui est exactement ce qu'impose le décret tertiaire», note Timothée Goutet. Définir les actions à mener nécessite une nouvelle fois de rassembler toutes les personnes concernées. Cela crée des espaces d'échange entre services qui n'existaient pas



auparavant et qui s'avèrent fructueux. Un exemple dans la Ville de Lorient, qui a décidé fin 2018 de certifier ISO 50001 l'ensemble de son parc de bâtiments. L'audit pourrait avoir lieu en décembre 2020. Pour le service énergie de la Ville, cela a signifié notamment des rencontres avec les directions de la culture et des sports, qui connaissent bien de nombreux bâtiments. «Le service énergie a dans son budget des lignes d'investissement qui lui permettent de faire des travaux pour diminuer les consommations, mais encore faut-il savoir quels chantiers mener. En discutant avec la direction de la culture, par exemple, nous avons décidé de rénover l'éclairage de l'école de musique, vieillissant», relate Pierre Crépeaux, responsable énergie de la Ville. Ainsi, grâce à la dynamique impulsée par la certification, «les remontées du terrain sont formalisées», se réjouit-il. Il note aussi qu'en réfléchissant ensemble aux enjeux financiers, d'usage, architecturaux, énergétiques du bâtiment, «nous

*pouvons croiser toutes les problématiques et éviter d'appliquer des solutions toutes faites. Il y a peut-être des bâtiments sur lesquels il ne faut pas s'acharner. Par exemple une salle de spectacle dont les murs ne pourraient supporter le poids d'une isolation de la toiture. Nous nous interrogeons dès lors : faut-il conserver ce bâtiment ?»* L'ISO 50001 incite également l'organisation à s'appuyer sur des mesures pour définir les actions d'amélioration de la performance énergétique. Ces mesures sont effectuées selon le protocole IPMVP, de l'anglais "international performance measurement and verification protocol". Dans ce cadre, l'organisation procède à un compromis entre le coût que représente l'installation de systèmes de mesures pour recueillir des données, l'incertitude de ces données et les économies générées par les actions menées. «L'un des principes est que le coût du système de comptage de l'énergie ne dépasse pas 5 à 10 % des économies générées. En outre, il ne faut pas que

*l'incertitude de la mesure dépasse l'économie espérée»,* précise Timothée Goutet. Sinon, il ne sera pas possible de savoir si une baisse observée sur le compteur est due à l'incertitude de la mesure ou à une diminution réelle des consommations.

### Réaliser les actions

Autre point positif du processus de certification : il exige l'engagement du leadership. La démarche de certification doit être portée par la direction de l'organisation. Outre cette présence très concrète dans le processus décisionnaire, l'ISO 50001 demande que les directions prennent les mesures nécessaires à l'atteinte des objectifs. Il peut s'agir de sensibilisation des utilisateurs du bâtiment, de rédaction d'un nouveau contrat avec les fournisseurs de maintenance, de formations... «Il faut mener les actions nécessaires pour acquérir les compétences, qu'elles soient techniques, juridiques, qu'elles concernent les systèmes de management, etc.» précise Béatrice Poirier, ►

► chef de projet environnement et énergie chez Afnor Certification. Toute l'organisation est concernée par la démarche. *«La performance énergétique doit aussi être intégrée dans les cahiers des charges, les activités de conception et les achats. Il faut ainsi que ces derniers établissent des critères d'évaluation de la performance énergétique, sur la durée de vie prévue des équipements, de la production et des services consommateurs d'énergie»*, rappelle Timothée Goutet. Pierre Crépeaux note ainsi que la démarche de certification permet la participation de tous les services à l'objectif, et notamment des directions de la maintenance ou des bâtiments, qui *«raisonnent en termes de services aux usagers et n'ont pas toujours l'habitude d'être proactives sur la baisse des consommations d'énergie.»* L'amélioration de l'efficacité énergétique devrait ainsi devenir un réflexe de tous. *«Quand une rénovation est engagée, quelle qu'elle soit, des éléments doivent être intégrés pour améliorer la performance énergétique. Par exemple, si l'on refait une cage d'escalier, on peut réfléchir à installer des détecteurs de présence...»*, indique par exemple Béatrice Poirier. Embarquer toute l'organisation permet aussi de lancer des projets d'envergure. *«L'ISO 50001 met tout le monde dans le même sens et donne des objectifs forts à l'organisation»*, poursuit-elle.

### Moduler les obligations du décret tertiaire

Le décret tertiaire prévoit qu'il est parfois possible de déroger aux obligations d'atteinte des résultats réglementaires. Pour cela, l'entreprise ou la collectivité doit justifier par un dossier technique les raisons qui peuvent être variées : risque de pathologie du bâti ; enjeux patrimoniaux ; contradiction avec d'autres servitudes ou dispositions réglementaires ; disproportion économique. L'arrêté du 10 avril 2020, publié



début mai 2020, fixe à cinq ans le délai pour présenter un dossier de modulation des objectifs, à partir du point de départ de chaque échéance – 2020 pour l'échéance de 2030, 2030 pour celle de 2040, 2040 pour 2050. L'arrêté précise aussi les compétences nécessaires pour la constitution du dossier technique. Enfin, il définit le temps de retour sur investissement pris en compte, au cas où la modulation est due à un "coût démesuré". Il est de trente ans pour les modifications de l'enveloppe, de quinze ans pour les renouvellements des équipements énergétiques, de six ans pour ce qui concerne l'exploitation, la gestion, la régulation. En formant toutes les personnes concernées par les économies d'énergie et en faisant participer tous les services, comme le demande l'ISO 50001, l'organisation se dote des moyens de justifier les modulations permises par le décret tertiaire.

### Mesurer les actions

Autre exigence de l'ISO 50001, comme souligné plus haut : les mesures. Elles sont l'une des bases du processus d'amélioration de la performance énergétique : elles

permettent non seulement de définir les actions, mais aussi de mesurer leur efficacité. *«Notre système de métrologie est adapté à chaque immeuble et a été pensé bien avant notre certification ISO 50001, obtenue en décembre 2019. La démarche de certification s'est appuyée sur ces comptages et a permis de les améliorer quand nécessaire. L'ISO 50001 nous a aussi apporté un plus : la mesure des résultats concrets des actions menées»*, explique Mathias Pattein. La version 2018 de l'ISO 50001 impose en effet de démontrer qu'il y a amélioration réelle de la performance énergétique. Elle demande à l'organisation de définir ce qu'elle doit mesurer et surveiller, de garantir la validité des résultats (choix des équipements de comptage, maintenance...), de décider quand et où ce mesurage doit être effectué, et d'analyser les résultats. Comme le note Timothée Goutet, les "petites opérations" peuvent être invisibles si l'on se contente de regarder la facture énergétique globale d'un bâtiment. Or, mener une action et ne pas en voir les résultats peut être démobilisant pour les équipes. *«Grâce à cette exigence*



## Commencer par le management et les réglages

Timothée Goutet, ingénieur commercial à Afnor Énergies, se veut rassurant face aux objectifs du décret, que ses interlocuteurs ont qualifiés sur une échelle allant de “très ambitieux” à “abominables”. Il parle du moins des premiers objectifs, à 2030. Il s’appuie pour cela sur une étude de l’Afnor publiée en janvier 2017. L’organisme y analyse des audits énergétiques menés en entreprise par Afnor Énergies en 2015-2016. D’après l’étude, «les premiers 20 à 30 % d’économies sont relativement simples à atteindre, grâce à des actions portant en partie sur le management ou sur l’optimisation et le réglage des équipements, et notamment sur le poste CVC (chauffage, ventilation, climatisation)», décrit Timothée Goutet.

de mesure des résultats, nous avons par exemple pu voir concrètement les effets de la modernisation d’un restaurant d’entreprise. Elle a permis de diminuer les consommations sur ce poste de 10 à 15 % en 2018», signale Mathias Pattein.

### Une procédure lourde ?

Concrètement, l’adoption du décret tertiaire incite-t-elle les organisations à se lancer dans la certification ISO 50001 ? Cela n’est pas certain. Ce qui est sûr, c’est que les organisations qui sont déjà engagées dans la certification «se posent la question de l’atteinte des exigences, mais elles n’ont pas beaucoup de travail supplémentaire à fournir car elles ont déjà fixé le cadre de travail», explique Caroline Haye, responsable du pôle accompagnement de Rozo. La route est plus longue pour celles qui partent de zéro. Cependant, beaucoup de grandes entreprises viennent de réaliser, en décembre 2019, l’audit énergétique réglementaire. Comme le rappelle Quentin Godecaux, «ces entreprises ont en ligne de mire la nouvelle obligation réglementaire de diminution des consommations. Elles peuvent faire

le lien entre les deux», puisque l’audit énergétique est très proche de la revue énergétique, première étape de la certification. «La certification ISO 50001 favorisera le passage à l’acte en définissant un plan d’actions et des cibles à atteindre. Cette certification leur permettra également d’être exemptées des futurs audits énergétiques réglementaires», poursuit-il. «Mettre en place un système de management de l’énergie se justifie particulièrement pour les organisations multi-sites et celles qui ont une consommation énergétique annuelle supérieure à 7 GWh, dès lors que les dépenses liées représentent une part non négligeable du budget de l’entreprise», précise Caroline Haye. Pour les collectivités, la question est quelque peu différente. Elles ne sont pas soumises à la même obligation d’audit énergétique que les entreprises. Elles n’ont pas non plus la motivation apportée par l’étiquette “certifié ISO 50001”, qui donne des arguments aux entreprises pour remporter des appels d’offres. Lorient agglomération a ainsi fait certifier ISO 50001 ses installations de traitement des déchets, qui représentent le premier poste de consommation énergétique de son patrimoine. Les bâtiments

tertiaires qu’elle gère (des bureaux, un musée, une capitainerie, une patinoire...), ne représentent que 20 % des consommations. Vu le moindre enjeu, elle hésite à se lancer dans une certification de ces édifices : «La base de travail est connue de nos services. Mais pour l’appliquer à ces bâtiments, il faudrait reconstruire une politique énergétique, un suivi, retrouver des indicateurs, mobiliser de nouveaux exploitants, les former...», liste Laurent Le Dévédec, responsable énergie de l’agglomération. Ici encore, la démarche de certification se justifiera d’autant plus qu’il y a de nombreux sites à gérer et que les consommations sont importantes. Son collègue de la Ville de Lorient, quant à lui, explique s’interroger sur la nécessité d’aller jusqu’au bout de la procédure de certification. «Le plus intéressant est le processus, la démarche qui est très productive, pas forcément la certification en elle-même, qui est coûteuse et chronophage», estime-t-il. Ne pas mener la procédure au bout, cela signifie tout de même renoncer à la prime PRO-SMEn, un programme coordonné et géré par l’Association Technique Énergie Environnement, l’ATEE. Cette prime, délivrée lorsque l’organisation est certifiée, peut aller jusqu’à 40 000 € HT. «Cela couvre à minima les frais de mise en place du système : le coût d’un bureau d’études, la mise en place de l’équipe énergétique...», selon Caroline Haye. Un bon moyen de lancer cette démarche. Économies d’énergie, réduction de l’empreinte carbone, mobilisation des équipes autour d’un projet fédérateur, respect des obligations réglementaires, réduction des coûts... ses promesses sont en effet multiples. ●

Caroline Kim

► Pour en savoir plus : L’Afnor propose en accès libre des conférences sur le lien entre décret tertiaire et certification ISO 50001, qui permettent d’approfondir certains points. Elles sont disponibles à l’adresse [www.afnor.org/energie/decret-tertiaire/](http://www.afnor.org/energie/decret-tertiaire/)

Le 2 octobre dernier, la première pierre d'un futur campus de datacenters a été posée à Aubergenville, dans les Yvelines. Élus locaux, partenaires techniques et financiers ainsi que quelques futurs clients étaient présents autour des équipes de Thésée Datacenter pour assister au coup d'envoi officiel de ce projet aux performances élevées.

# Thésée Datacenter : des technologies au service de la performance énergétique

**A** une vingtaine de minutes à l'ouest de La Défense se construit un campus de datacenters de nouvelle génération. Sécurité, disponibilité et efficacité énergétique sont les maîtres mots de ce projet initié par Thésée



## Une démarche ACV sur le datacenter

Thésée Datacenter est un des premiers datacenters à réaliser une analyse de cycle de vie (ACV) qui permet de caractériser tous les matériaux en fonction de quatorze indicateurs (bilan carbone, consommation d'eau et de ressources naturelles...). «On a demandé à l'ensemble de nos partenaires de nous fournir toutes les données concernant les matériaux, les process de fabrication, les engins utilisés et même les déplacements des ouvriers sur le chantier toujours dans un but d'optimisation», explique Éric Arbaretaz. La phase construction ne représente par ailleurs que 14% du bilan général du datacenter, une très grande partie étant due à la phase d'exploitation. «Pour le premier bâtiment sur le campus, les efforts ont été concentrés sur cette phase d'exploitation mais on a conscience qu'on peut faire encore plus de choses, en particulier sur la construction en ayant recours à des bétons moins émetteurs et de nouveaux matériaux composites.»

Datacenter, nouvel acteur français de services d'hébergement de colocation neutre vis-à-vis des opérateurs télécom et des fournisseurs cloud. Sur un site de trois hectares, le campus devrait d'ici une dizaine d'années accueillir six datacenters dotés d'un certain nombre de solutions innovantes permettant de réduire son empreinte environnementale, tout en garantissant un haut niveau de fiabilité et de disponibilité. L'investissement total dépasse les 100 millions d'euros dont environ 15 millions pour le premier datacenter. Celui-ci, en cours de construction, sera livré au second semestre 2021 et aura une capacité de 1 MW au départ. «En fonction du taux de charge et de la demande des clients, cette capacité sera progressivement portée à 3 MW. Notre objectif sera ensuite de construire



un nouveau datacenter sur le site tous les 12 à 18 mois», indique **Éric Arbaretaz**, cofondateur et directeur technique de Thésée Datacenter.

## Free-cooling indirect

Et pour trouver de nouveaux clients, Thésée Datacenter mise notamment sur sa sécurité et sa disponibilité. Ses caractéristiques ont ainsi été validées au stade de la conception par la certification Tier IV, délivrée par l'institut Uptime. Ce Tier IV, dit également "tolérance aux pannes", représente le niveau le plus élevé de certification et garantit donc une continuité de fonctionnement. Les équipements du datacenter ont été

redondés afin de limiter les arrêts pour la maintenance à seulement quelques heures par an et d'offrir un taux de disponibilité de 99,9985%. «Une fois le datacenter en service, l'audit devra encore prouver qu'en phase d'exploitation, aucun élément et point unique ne pourrait tomber en panne, et générer une panne globale de l'installation pour conserver cette certification», précise Éric Arbaretaz. Ce n'est pas seulement le volet "disponibilité" qui intéresse les entreprises mais également les performances environnementales. «Aujourd'hui, les entreprises souhaitent de plus en plus de performances environnementales dans leurs activités, incluant le stockage de leurs données. Des choix technologiques et d'architecture ont donc été faits pour parvenir à une très bonne performance énergétique», appuie le fondateur de Thésée Datacenter. Premier élément, la mise en place de six centrales de traitement d'air (CTA) fonctionnant en free-cooling indirect. Cette technologie permet de refroidir et de maintenir l'air intérieur au niveau des serveurs à une température de 23°C, environ 90% du temps de l'année. Un échangeur air extérieur/intérieur évite tout risque de contamination des salles informatiques. À ce free-cooling indirect est ajouté un système de refroidissement adiabatique, élargissant les plages de fonctionnement. Une faible quantité d'eau est en effet pulvérisée sur la partie extérieure de l'échangeur, et ce brouillard d'eau permet, en captant de l'énergie et en la dissipant par évaporation,

**8 décembre 2020**

**JOURNEE TECHNIQUE PYROGAZEIFICATION 2020**  
en visioconférence

**Transformer l'électricité en gaz, une solution pour  
décarboner l'énergie et gagner en résilience**

Plus d'infos sur [www.atee.fr](http://www.atee.fr) - [p.cottura@atee.fr](mailto:p.cottura@atee.fr)

de diminuer la température de 5 à 6°C. Le datacenter pourra utiliser juste l'air extérieur jusqu'à 28°C. «Au-dessus de cette température, quatre groupes de froid d'une capacité unitaire de 350 kW prendront le relais afin d'alimenter une réserve

d'eau glacée», ajoute

**Alain Huchon**, chef de projet chez Spie ICS, en charge de l'intégration des différents équipements techniques sur le site.

→ Le campus des Yvelines accueillera six datacenters aux performances élevées.



### Intelligence artificielle

Un serveur informatique ayant des variations de charge importantes, un système de régulation "White Space Cooling Optimization" (WSCO) a été ajouté pour piloter les différents équipements de façon la plus optimale. Développée par Siemens, cette solution est basée sur l'intelligence artificielle, le machine learning et les algorithmes prédictifs. «Près de 300 capteurs et sondes de température, disséminés dans les salles informatiques, remontent des informations au système de régulation qui va venir adapter la ventilation et la température au plus près des besoins

réels des serveurs afin de maintenir la température idéale de leur fonctionnement», détaille Alain Huchon. Le recours au free-cooling indirect et au pilotage fin par l'intelligence artificielle se traduit directement sur les performances énergétiques de Thésée Datacenter, en particulier sur l'indicateur PUE (Power Usage Effectiveness) qui atteint les 1,2 contre 1,6 pour les installations traditionnelles. Le PUE est la proportion d'énergie consommée par le data center divisée par la consommation de l'informatique elle-même. Plus on se rapproche de 1, mieux c'est. «Dans

notre cas, cela signifie que l'énergie consommée pour les infrastructures de secours et de refroidissement du datacenter ne représentent que 20 % de la charge utile correspondant à la consommation de l'informatique», se félicite Eric Arbaretaz. Au final, Thésée Datacenter serait 30 à 35 % plus efficace que ceux traditionnels, et cette efficacité énergétique se répercute sur le coût du stockage qui s'en trouve réduit pour le client. «Les performances environnementales et économiques sont donc très liées», conclut-il. ●

Clément Cygler

## En bref

## 1 300 mètres de réseau de chaleur terminés à Massy

La première phase de l'extension du réseau de chaleur de Massy-Antony vers le futur quartier Vilgénis, à l'ouest de la ville, est terminée. 1 300 mètres de réseau de chaleur ont été installés en quatre mois par les équipes d'Enoris (Engie Solutions). À terme, le projet urbain de 89 000 m<sup>2</sup> à dominante résidentielle y sera raccordé. En effet, les travaux d'extension menés conjointement avec le Simacur (Syndicat mixte pour le chauffage urbain et le traitement des déchets ménagers) et la Ville de Massy, permettront de raccorder plus de 20 nouvelles installations : 1 500 équivalents logements, un groupe scolaire, une crèche et des bâtiments communaux existants. Au premier trimestre 2021, les premiers usagers de cette extension bénéficieront d'une chaleur issue à 72 % d'une énergie renouvelable et de récupération : l'incinération des déchets ménagers et du bois de récupération.

## De la biomasse liquide pour remplacer le fioul en Guyane

La ministre de la Transition écologique, Barbara Pompili, a annoncé le remplacement du projet d'installation d'une centrale fonctionnant au fioul léger à Larivot, en Guyane, par une centrale alimentée à 100 % en biomasse liquide. Il était en effet envisagé, pour garantir la sécurité d'approvisionnement en électricité du territoire dans un contexte de forte croissance démographique, de remplacer la centrale au fioul lourd de Degrad-des-Cannes, vétuste et qui sera arrêtée en 2023, par une centrale au fioul. Mais au regard de l'impact écologique du projet, la ministre a demandé à ce que celui-ci soit repensé. La biomasse liquide a été retenue comme unique source d'énergie de la nouvelle centrale. Les biocarburants utilisés devront bien sûr respecter les critères de durabilité et être conformes aux directives européennes. Ils ne devront pas provenir de matières premières présentant un risque élevé d'induire des changements dans l'affectation des sols. La réorientation du projet devrait permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'au moins trois fois par rapport au projet initial. Ce projet réduira également fortement les émissions d'oxydes d'azote (-64%) et d'oxydes de soufre (-99,6%).



## Mise en service de la centrale de l'Oncopole à Toulouse

Implantée sur les terrains de l'ancienne usine AZF à Toulouse, une centrale solaire de 15 MWc a produit mi-octobre ses premiers kilowattheures. Réalisée en co-investissement avec Toulouse Métropole, la régie d'électricité de la ville de Toulouse, l'Agence régionale énergie-air-climat de la région Occitanie et Urbasolar, l'installation permet de faire renaître un site fortement pollué sous la forme d'un projet environnemental. Elle se distingue par une esthétique innovante : la centrale a en effet fait l'objet d'une conception en Land Art, design validé par les Architectes des Bâtiments de France, créé par un artiste plasticien toulousain, Damien Aspe. Il intègre une pixellisation de l'image vue du ciel grâce à des panneaux colorés intercalés entre les modules photovoltaïques. Ce graphisme permet une modification de l'image en fonction de l'angle de vision.

© Urbasolar / Light-Artium

## TÉLEX

/// IFP ÉNERGIES NOUVELLES (IFPEN) a bénéficié de 6 millions d'heures de calcul du nouveau supercalculateur Jean Zay, acquis par GENCI (Grand équipement national de calcul intensif), l'agence française de calcul intensif, et hébergé à l'Idris. Ce projet a pour objectif d'étudier le comportement des éoliennes offshore flottantes dans les différentes conditions de mer et de vent auxquelles elles sont soumises et d'estimer leur durée de vie. /// Pour soutenir les ménages fragilisés, ENERCOOP et ÉNERGIE SOLIDAIRE lancent un appel à projets, grâce aux 2 500 micro-donateurs clients d'Enercoop, pour allouer 90 000 € à des associations qui agissent contre la précarité énergétique.



# Une seconde centrale “flotovoltaïque” en France

**D**ébut octobre, après moins d'un an de chantier, la première centrale “flotovoltaïque” de Nouvelle-Aquitaine a été inaugurée à Saint-Maurice-la-Clouère. C'est la deuxième installation de ce type en France, après celle du Vaucluse inaugurée en 2019. Portée par Sergies, filiale de Sorégies, la réalisation de cette centrale, construite sur une ancienne carrière remise en eau de l'entreprise GSM, a permis de valoriser un espace artificialisé. 3,9 hectares de panneaux solaires, soit 7 292 modules photovoltaïques, reposent sur des flotteurs. Grâce à la réverbération des rayons du soleil sur l'eau, l'installation bénéficie d'un ensoleillement indirect des

panneaux, qui augmente son rendement. «*Quand il fait très chaud, l'évaporation de l'eau constitue une climatisation naturelle des panneaux PV qui améliore aussi la production de la centrale*», complète Emmanuel Julien, président du directoire de Sergies. Une production électrique de plus de 3,3 GWh par an est attendue, soit l'équivalent de la consommation électrique de 700 foyers. «*Cette installation a l'avantage d'être raccordée à une ligne moyenne tension qui alimente tous les villages et hameaux de la commune jusqu'à Saint-Maurice-la-Clouère*, souligne Laurent Doret, maire de cette dernière. *La plupart des installations, comme les parcs éoliens,*

*passent par un poste source qui redistribue l'électricité, avec des pertes en ligne qui ne sont pas négligeables. Là, le moindre kWh produit par la centrale bénéficie directement à la commune.*» Les habitants de la communauté de communes, puis du département, ont par ailleurs été associés au projet grâce à un financement participatif citoyen, ouvert l'été dernier sur la plateforme Lumo, à hauteur de 150 000 euros, sur un investissement total de 3,5 millions d'euros. Ce type d'initiative permet entre autres de favoriser l'acceptabilité et l'appropriation du projet par les riverains. ●

Pauline Petitot

Le Syndicat départemental d'énergie de Loire-Atlantique (Sydela), Nantes métropole et Orvault viennent d'inaugurer un projet pilote d'autoconsommation photovoltaïque collective dans la zone d'activité du Bois-Cesbron. L'électricité produite est répartie entre trois sites et les surplus sont revendus à Enercoop.



▀ Les ombrières photovoltaïques ont été posées sur le parking du Sydela.

# À Orvault, l'énergie, ça se partage

Dans la banlieue de Nantes, trois collectivités se sont associées afin de développer un dispositif d'autoconsommation collective photovoltaïque. C'est sous l'impulsion du Sydela, syndicat mixte chargé de la distribution d'électricité, de gaz, de l'éclairage public et du génie civil des réseaux téléphoniques sur le territoire du département de la Loire-Atlantique, que ce projet a été initié. «*Nous avons lancé ce projet pour monter en compétence sur le sujet et pouvoir conseiller les collectivités qui voudraient développer l'autoconsommation*», explique Emmanuel Bourien, chargé de projets EnR et réseaux intelligents au Sydela. Le syndicat s'est rapproché dès 2017 des deux autres collectivités propriétaires d'infrastructures près de son siège social : la commune d'Orvault qui détient la salle de spectacle de l'Odysée et Nantes métropole, qui

gère une aire d'accueil des gens du voyage à proximité. Ces deux partenaires n'ont pas été choisis par hasard. «*L'autoconsommation collective était contrainte aux producteurs et consommateurs raccordés aux mêmes postes à basse tension. Seul nos deux partenaires actuels répondaient à cette exigence*», précise Emmanuel Bourien. Enedis a été rapidement associé à cette initiative qui s'inscrit dans le cadre d'un appel à projets de la région des Pays de la Loire.

## Trouver son modèle économique

Des ombrières photovoltaïques ont été installées sur le parking de quarante places du Sydela. L'objectif était de produire des renouvelables sur des zones déjà artificialisées. «*Au départ, nous voulions utiliser la toiture de notre siège social mais elle n'était pas compatible à moins de faire énormément de travaux*», détaille Emmanuel Bourien. Ces

ombrières sont équipées de 272 panneaux bifaciaux répartis sur 470 m<sup>2</sup> qui produiront 106 MWh/an. Cette technologie a été choisie car elle capte non seulement le rayonnement solaire direct qui arrive sur la face

## L'objectif est de piloter la consommation des bornes de recharge pour la caler sur la production photovoltaïque

avant, mais aussi le rayonnement réfléchi sur la face arrière par l'albédo\*. Cela améliore le rendement des panneaux. Cette production couvrira 40 % des besoins en énergie du bâtiment du Sydela et alimentera des bornes de recharge pour sa flotte de douze véhicules électriques. Un compteur Enedis calcule toutes les



trente minutes le ratio d'électrons destinés à l'autoconsommation collective, en fonction des besoins des deux sites partenaires. Une centrale de gestion collecte les données : elle permet l'étude des courbes de charge, et une analyse fine des consommations par site. À terme, l'objectif est de piloter la consommation des bornes de recharge pour la caler sur la production photovoltaïque, et ainsi ajuster la planification des recharges de véhicules sur les périodes creuses de consommation des trois sites. 55 % de l'électricité produite sera utilisée par le syndicat alors que 37 % sera cédée à ces deux voisins en fonction de leurs demandes. «*Nous la vendons à 6 c€/KWh. Cela représente juste le prix de l'électron et les acheteurs paient le Turpe et les taxes en plus. Quand on produit, cela nous coûte presque neuf centimes : notre installation ne devient rentable que grâce aux économies générées pour notre bâtiment*», souligne le chargé de projets. Si le syndicat écoulait ses électrons au

prix de revient, personne ne les achèterait car ils seraient bien trop chers. Nantes métropole et Orvault bénéficient donc d'un tarif équivalent à celui de leurs fournisseurs respectifs. Et ce prix ne changera pas pendant les 25 prochaines années. Les surplus – ils représentent 8 % de l'électricité générée – sont vendus à Enercoop à quatre centimes. Cela correspond à la part qui n'est pas consommée. En effet, il faut consommer au moment où on produit et cela n'est pas toujours possible notamment certains jours fériés.

### Une extension à venir ?

Le projet a nécessité un investissement global de 226 700 € HT et a bénéficié d'une subvention de la Région Pays de la Loire de 50 000 €. Avec un coût de fonctionnement estimé à 64 000 € sur 25 ans, son temps de retour sur investissement est de 21 ans sur une durée de vie de quatre décennies environ. Toutefois, le projet pourrait prendre de l'ampleur. En effet, la loi énergie climat de décembre 2019 a fait évoluer le

«*Le SydeLa a lancé ce projet pour monter en compétence et pouvoir conseiller les collectivités au sujet de l'autoconsommation.*

périmètre de l'autoconsommation collective. Il est désormais possible de l'étendre sur un cercle de deux kilomètres sur le réseau basse tension. Cela ouvre de nouvelles perspectives. Dans la zone d'activités, de nombreux autres bâtiments sont présents (concessionnaires automobiles, bureaux, ateliers techniques, etc.) et susceptibles d'acquérir de l'électricité. Cependant, les surplus revendus à Enercoop restent limités. Il faudra donc accroître les capacités de production. L'Odyssee évalue déjà la possibilité de mettre des ombrières sur son propre parking. Quant à la métropole, elle compte installer des panneaux photovoltaïques sur un centre technique qui doit être construit prochainement. «*On passerait alors à plusieurs producteurs qui s'échangent de l'électricité dans la zone, créant une véritable zone à énergie partagée*», conclut Emmanuel Bourien. ●

Olivier Mary

\* Fraction de l'énergie solaire qui est réfléchiée vers l'espace.

# Les renouvelables toujours créatrices d'emplois

**L'Irena a publié l'édition 2020 de son étude annuelle sur l'emploi dans les énergies renouvelables. La crise sanitaire freine le rythme de déploiement des nouvelles installations, mais le secteur résiste mieux que d'autres. Les biocarburants et le solaire photovoltaïque sont les deux branches qui recrutent le plus.**

Le lien entre le bien-être humain, l'économie et l'environnement n'a jamais été aussi pertinent que depuis le début de la pandémie de Covid-19. «Les énergies renouvelables se sont révélées particulièrement flexibles, rentables et résilientes dans le cadre de la crise sanitaire et économique de 2020», souligne Francesco La Camera, directeur général de l'Agence internationale des énergies renouvelables (Irena), en introduction du rapport annuel sur l'emploi dans le secteur des énergies renouvelables<sup>(1)</sup>. Celles-ci, hors réseau, créent de plus en plus d'emplois, certes essentiellement dans un nombre restreint de pays, mais avec des bénéfices de plus en

plus tangibles. Ainsi, en 2019, l'Irena estime à 11,5 millions le nombre d'emplois dans le secteur des EnR (11 M en 2018). L'Asie représente 63 % du total de ces emplois dans le monde. Le solaire photovoltaïque occupe le haut du podium, en concentrant 33 % de la main d'œuvre employée mondialement dans les renouvelables (plus de 3,7 M d'emplois en 2019). En outre, 91 % de l'emploi photovoltaïque se situait en 2019 dans les dix pays en tête du déploiement mondial et de la production d'équipements<sup>(2)</sup>. Les biocarburants arrivent en deuxième place des secteurs qui emploient le plus en 2019. Portés par une croissance de la production de 13 % pour le biodiesel et de 2 % pour l'éthanol, ils emploient 2,5 M de personnes à travers le monde. La production a fortement augmenté au Brésil (34 % des emplois du secteur), en Colombie, en Malaisie, dans les Philippines et en Thaïlande, tandis que la production aux États-Unis et dans l'Union européenne a diminué. L'hydroélectricité se positionne ensuite, avec près de 2 M d'emplois, dont beaucoup dans l'exploitation et la maintenance. Enfin, l'énergie éolienne emploie 1,2 M de personnes. Les installations onshore sont toujours prédominantes,

mais l'Irena souligne que 18 pays accueillent désormais des fermes offshore, contre dix une décennie auparavant. Au-delà de la croissance de la main d'œuvre dans le secteur des renouvelables, l'Irena appuie sur l'importance de

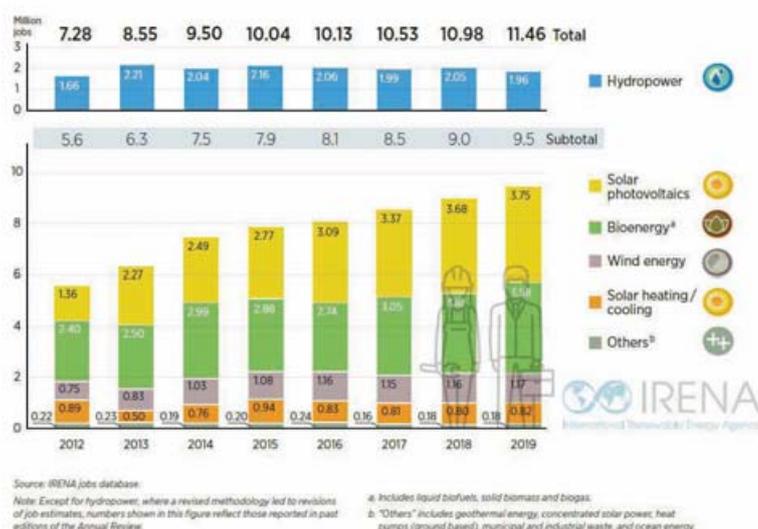
l'éducation, de la formation et de la requalification, qui doivent suivre cette tendance. Les compétences sont la base du soutien à la transition énergétique et leur apprentissage doit être intégré aux programmes scolaires des établissements primaires, secondaires et supérieurs. Les professeurs et formateurs aussi doivent bénéficier de connaissances solides.

## Doubler les investissements

Les énergies renouvelables sont moins impactées que d'autres secteurs par la crise sanitaire, mais leur déploiement subit des retards dans l'approvisionnement des équipements, des composants et des matières premières. Plus récemment, le secteur enregistre également une baisse de la demande. Toutefois, les emplois dans l'exploitation des centrales éoliennes et solaires à grande échelle sont moins touchés que dans les installations solaires en toiture et les solutions hors réseau, qui pâtissent davantage des exigences de distanciation sociale et du budget restreint des ménages. L'Irena rappelle donc qu'«une stratégie ambitieuse liant les efforts de relèvement à court terme aux stratégies à moyen et long terme à l'horizon 2030 et 2050 est essentielle pour atteindre les objectifs de développement durable et de l'accord de Paris sur le changement climatique.» L'Agence propose pour cela une série de mesures politiques et d'investissements<sup>(3)</sup> : l'investissement annuel dans les technologies liées à la transition énergétique doit plus que doubler, passant du niveau de 2019 de 824 milliards de dollars à près de 2 000 Md\$ dans la phase de reprise 2021-23, avant d'atteindre une moyenne annuelle de 4 500 Md\$ jusqu'en 2030. D'ici 2023, ce paquet d'investissement créerait 5,5 millions d'emplois de plus dans les technologies liées à la transition énergétique que dans le cadre d'une approche de statu quo.

Pauline Petitot

## Évolution des emplois dans les énergies renouvelables par technologie de 2012 à 2019



(1) "Renewable Energy and Jobs, annual review 2020", Irena, 2020  
 (2) Chine, Japon, États-Unis, Inde, Bangladesh, Viet Nam, Malaisie, Brésil, Allemagne, Philippines  
 (3) Voir "The post-Covid recovery: an agenda for resilience, development and equality", Irena, 2020

# Optimisez vos consommations énergétiques pour agir sur l'environnement!

2 programmes vous aident à passer à l'action.

## PROREFEI

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

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



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

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

## Pourquoi pas vous ?

[www.prorefei.org](http://www.prorefei.org) — [www.pro-smen.org](http://www.pro-smen.org)

Porteur



En collaboration avec



Financeurs



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

Pour être répertorié, s'adresser à ERI :  
Tél. 01 55 12 31 20 • Fax 01 55 12 31 22  
email : regieenergieplus@atee.fr

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

### Tous les 15 jours

La revue m'offre



- ▶ les actualités essentielles du secteur de l'énergie
- ▶ des enquêtes spécialisées et des dossiers d'analyse (biogaz, efficacité énergétique, biomasse, cogénération, etc.)
- ▶ des retours d'expérience chiffrés et illustrés (collectivité, industrie, tertiaire, transport, etc.)
- ▶ une veille réglementaire
- ▶ les prix des énergies, du CO<sub>2</sub> et des certificats d'économies d'énergie
- ▶ des informations professionnelles pratiques (produits nouveaux, nominations, agenda, etc.)

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

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

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

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

Si vous êtes adhérent de l'ATEE, merci d'indiquer votre n° d'adhérent : .....  
Je joins un chèque de ..... € à l'ordre de l'ATEE  
Tarif France : 170 € (dont 3,57 € de TVA à 2,10 %)  
Tarif étranger : 188 € (exonéré de TVA)  
Tarif étudiant, retraité, enseignant : 85 €

Vous recevrez votre (vos) numéro(s) d'Énergie Plus par retour du courrier ainsi qu'une facture acquittée.

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

Plus d'infos : tél. : 01 46 56 35 40 • fax : 01 49 85 06 27  
[www.energie-plus.com](http://www.energie-plus.com)

## ÉNERGIES RENOUVELABLES

**Pour votre énergie durable :  
NOS SOLUTIONS CONNECTÉES  
MULTI-ÉNERGIES**



**Groupe électrogène :** Gaz, Biogaz, Syngaz, Dual gas



**Energie solaire :** Panneaux photovoltaïques - Solutions hybrides



**Stockage :** UPS - Batteries

[www.eneria.com](http://www.eneria.com)  
gazbiogaz@eneria.com



## MÉTHANISATION ET VALORISATION DU BIOGAZ

**Clarke Energy**  
GROUPE KOHLER

Ingénierie - Installation - Maintenance



**Cogénération :**  
Moteurs Jenbacher

- Expert en gaz renouvelables

**Injection :**  
production de biométhane & récupération du CO<sub>2</sub> : TPI

- Société de service implantée sur tout le territoire

- Solutions clé en main adaptées à vos besoins

**JENBACHER** **TPI**  
INNOVATION

+33 4 42 90 75 75  
france@clarke-energy.com  
[www.clarke-energy.com/fr](http://www.clarke-energy.com/fr)

## LUBRIFIANTS

**Q8 Oils**

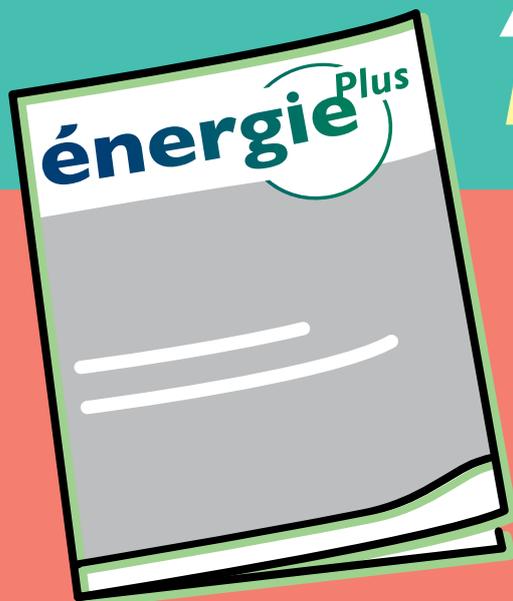
**Producteur-raffineur  
et spécialiste des lubrifiants**

- 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](mailto:brun@q8.com)  
Service client : 00 800 786 457 35

[www.q8oils.fr](http://www.q8oils.fr)

# Abonnés Énergie Plus, lisez aussi en version digitale



## Sur Internet

Connectez-vous à [lire.energie-plus.com](http://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

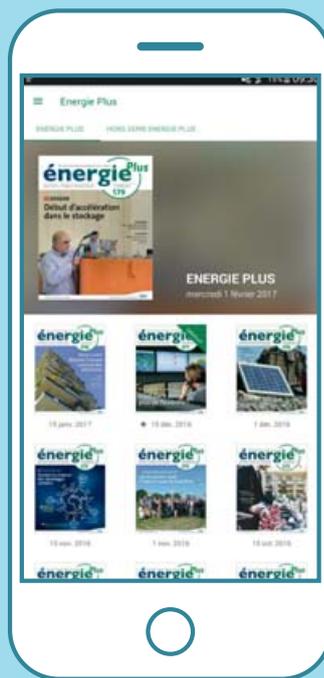
Cherchez en indiquant

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](mailto: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](mailto:a.giroux@atee.fr) en précisant vos nom, prénom et numéro d'abonné (ABOXXXXX).



# Certificats d'économies d'énergie

Industrie – Tertiaire – Résidentiel – Agricole – Transport – Réseaux

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

Depuis  
**8 ANS**

La plateforme  
**de référence**

**+35 000**  
projets déjà  
financés

[www.certificats-economie-energie.net](http://www.certificats-economie-energie.net)

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

Contactez-nous : [contact@consoneo.com](mailto:contact@consoneo.com) – 01 82 28 72 03