

énergie^{Plus}

Bimensuel d'actualité sur l'énergie et l'environnement

MAÎTRISER L'ÉNERGIE DURABLEMENT

15 NOVEMBRE 2022

694

17 COLLECTIVITÉS

Les ports se tournent vers l'hydrogène et l'électricité

10 ACTUALITÉS

Renforcer le suivi de la rénovation énergétique

25 ÉNERGIE & CLIMAT

Des NFT pour financer les parcs solaires ?



Revue
de l'Association technique
énergie environnement

Tour Eve
1 place du Sud
CS20067 - 92800 Puteaux

Rédaction

- Tél : 01 84 23 75 98
- E-mail : energieplus@atee.fr
- Directeur de la publication :
Nicolas Fondraz
- Rédacteur en chef :
Clément Cygler (75 92)
- Rédacteurs :
Olivier Mary (75 95)
Léa Surmaire (75 98)
- Secrétaire de rédaction :
Léa Surmaire (75 98)
- Diffusion-abonnements :
Alexandre Giroux (01 46 56 35 40)
a.giroux@atee.fr
- Photo en couverture :
© Travel mania/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 2022

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

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



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

Conception graphique :
Olivier Guin - be.net/olivierguin



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

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



Infos pros

- 4 À lire. Le site. Télex.
- 5 En bref. Les Rendez-vous ATEE. Nominations. Agenda
- 8 Contenir le réchauffement climatique sous 1,5°C, « une fenêtre d'opportunité qui se referme »
- 10 **Rénovation énergétique : un pilotage et un suivi à renforcer**
- 13 35 % des logements sur Se Loger étaient dépourvus de DPE en 2021
- 14 Prix des énergies

Collectivités

- 15 En bref
- 17 **Les ports se tournent vers l'hydrogène et l'électricité**
- 22 Noisy-le-Grand : une transition aidée par la donnée

Énergie & Climat

- 24 En bref
- 25 Des données pour anticiper le risque sécheresse sur un bâtiment
- 26 **Tokeniser le financement d'un parc solaire, ça sert à quoi ?**
- 28 Une production combinée de légumes, fruits et électricité

30 Répertoire des fournisseurs



Une COP comme les autres ?

Clément Cygler, rédacteur en chef

Le 6 novembre s'est ouverte la 27^e Conférence des Parties (COP27) à Charm el-Cheikh (Égypte). Un événement planétaire désigné comme le plus grand rassemblement annuel sur l'action climatique mais qui au final laisse, d'édition en édition, de plus en plus dubitatif. Tout d'abord par la présence de Coca Cola comme sponsor principal. Si ce géant des sodas se targue de vouloir atteindre la neutralité carbone en 2050, il reste surtout le premier émetteur de plastique au monde, selon un rapport de l'ONG Break Free From Plastic. La présence de plus de 630 lobbyistes des énergies fossiles à la COP27, soit 25 % de plus que la précédente édition, est également pointée du doigt. Enfin, les thèmes abordés et surtout les résultats pour l'instant obtenus interrogent. Un des premiers enjeux porte en effet sur la nécessité de réduire de manière urgente et conséquente les émissions de

gaz à effet de serre, en renforçant les engagements nationaux, notamment ceux des membres du G20. Mais comme le montre le rapport du Pnue (*Voir page 8*), un décalage existe déjà entre les politiques actuellement menées et les contributions déterminées au niveau national (CDN). Ces dernières, même si elles sont pleinement mises en œuvre, ne devraient de toute façon diminuer les émissions que de 10 % en 2030... Bien trop loin des 45 % indispensables en 2030 pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5°C en 2100. La question de la compensation des pertes liées aux dégâts climatiques apparaît pour la première fois au centre des discussions. Ce sera surtout une occasion de rappeler une nouvelle fois la promesse non tenue sur l'aide financière du Nord. En 2009, un fonds annuel de 100 milliards de dollars, alimenté par les pays riches, avait été créé. Or ce montant n'a encore jamais été atteint...

ENTREPRISES ET ACTEURS PUBLICS CITÉS DANS CE NUMÉRO

AIR LIQUIDE	18, 19	CONSEIL MONDIAL DE L'ÉNERGIE	4	FONDATION ETHEREUM	27	IGNES	4	SE LOGER	13
ANAH	11	COUR DES COMPTES	10, 11, 25	FRANCE ASSUREURS	25	KILOWATTSOL	26	SERCE	4
APC	15	DE GAULLE FLEURANCE	26	FRANCE HYDROGÈNE	17, 19	MARSEILLE-FOS	17, 19	SHINE	4
BANQUE DES TERRITOIRES	23	DGEC	11	GAUSSIN	19	MASSHYLIA	18	SIGEIF	15
BEI	6	DHUP	11	GÉOMEUDON	15	MEUDON	15	SNCF GARES & CONNEXION	6
BLOOMBERG NEF	26, 27	DIE	11	GIEC	9	MINES PARIS-PSL	4	TENERGIE	6
BNP PARIBAS	26, 27	EDF ENR	26	GIFEN	4	MYCLIMATE	27	TOTALÉNERGIES	18
BOEING	4	ENEDIS	20	GIMELEC	4	NAMR	25	UFC-QUE CHOISIR	13
BOLLORÉ ENERGY	4	ENGIE SOLUTIONS	15	GRDF	4	NOISY-LE-GRAND	22, 23	UICN	24
BOREALIS	18	EXAION	27	GRDF	15	OEB	24	UNESCO	24
CAISSE CENTRALE DE RÉASSURANCE	25	EXXON	18	GRTGAZ	6	PARIS DAUPHINE-PSL	4	UNILASALLE	4
CAMBRIDGE ECONOMETRICS	24	FFIE	4	H2V FOS	18	PNUE	8, 9	VOLTALIA	28
CARBON MARKET WATCH	4	FLUXYS BELGIUM	6	HAROPA PORT	18, 19	RÉGION PACA	20	YARA	18
CEA	19	FNAIM	13	HELLIO	10	SAMI	4		
CNAM PAYS DE LA LOIRE	24	FNCCR	4	IEA	5	SBA	4		

À lire

L'électricité, au cœur de notre futur bas-carbone

Hans B. Püttgen et Yves Bamberger, Presses polytechniques et universitaires romandes, 340 pages, 34,50 euros

Comment basculer vers un monde toujours moins carboné en améliorant la qualité de vie des habitants des pays et quartiers les moins favorisés tout en conservant l'essentiel de la qualité de vie des autres ? Pour les auteurs de cet ouvrage, cette équation qui peut paraître assez insoluble, c'est en grande partie l'électricité qui devra la résoudre. Dans un premier temps, le livre fait le point sur les consommations énergétiques actuelles et les émissions de gaz à effet de serre qu'elles induisent. Puis, il détaille ces chiffres par secteurs (logements ; transports et déplacements ; industrie et agriculture ; tertiaire et services) et fait un point complet sur les différentes technologies (hydrauliques ; thermiques ; nucléaires ; solaire ; éolien et géothermie) de production d'électricité. Dans un chapitre dédié, les auteurs présentent également leurs observations et leurs recommandations sur les politiques publiques énergétiques et environnementales, avec un schéma de redevance carbone. Cet ouvrage, qui s'adresse à tous les publics intéressés par la question de la transition énergétique, souhaite donner une présentation équilibrée, factuelle et non-émotionnelle des systèmes et des technologies de l'énergie actuellement disponibles qui peuvent contribuer à un monde bas-carbone centré sur l'électricité.



Le site

www.perfactee.fr

Le programme Actee porté par la FNCCR et les acteurs de la filière du pilotage des bâtiments (Gimelec, FFIE, IGNE, SBA, Serce) ont développé le site internet Perf-Actee. Il vient compléter la boîte à outils mise à disposition des gestionnaires de bâtiments publics par le programme. Conçu en lien avec les acteurs de la filière du pilotage et de la gestion des bâtiments intelligents, il facilite l'identification de méthodes et de solutions techniques adaptées aux différents types de bâtiments des collectivités. En outre, le site recense plusieurs dizaines de fiches pratiques pour identifier les besoins, trouver des financements, cadrer les projets, lancer des travaux et conduire l'exploitation avec des résultats dans la durée. Son interface permet de filtrer et de prioriser les fiches proposées par niveaux de coût, temps d'implémentation et économies d'énergie.

TÉLEX

/// UNILASALLE et GRDF créent la 1^{re} Chaire d'enseignement et de recherche « Méthanisation Agricole et Transitions » en Hauts-de-France /// Dans son édition 2022 du World Air Cargo Forecast, **BOEING** prévoit un doublement du trafic de fret aérien au cours des vingt prochaines années /// **BOLLORÉ ENERGY** lance Calorza, un biofioul intégrant jusqu'à 30 % d'esters méthyliques d'acides gras /// **MINES PARIS – PSL** et l'Université **PARIS DAUPHINE – PSL** proposent en formation continue le premier certificat consacré à l'économie circulaire /// D'après l'ONG **CARBON MARKET WATCH**, l'empreinte carbone de la Coupe du monde de football 2022 au Qatar sera cinq fois plus importante qu'annoncé, soit 18 millions de tonnes CO₂e versus 3,6 MtCO₂e /// Deux start-up, **SAMI** et **SHINE**, ont développé un calculateur pour mesurer l'empreinte carbone des campagnes publicitaires en ligne ///

En bref

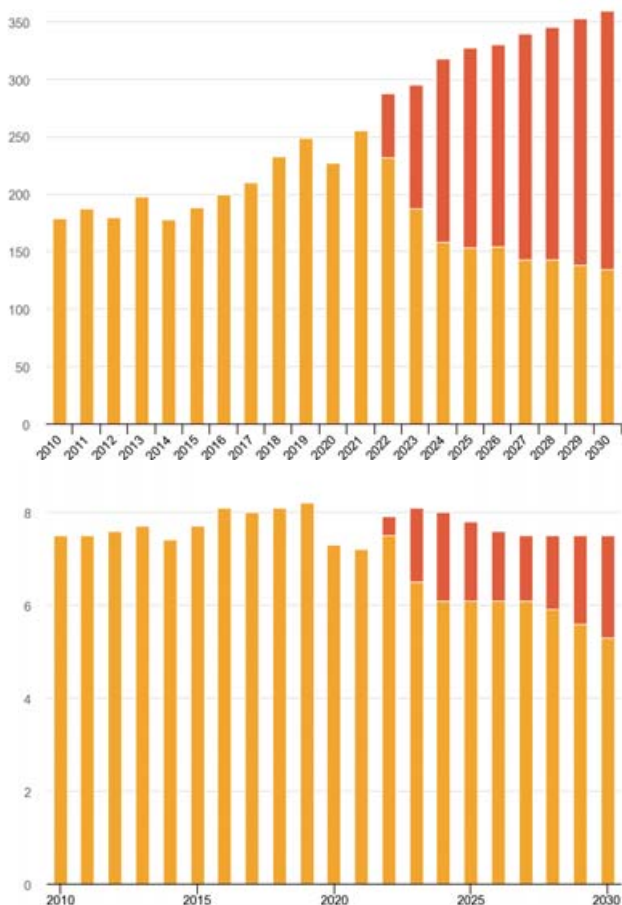
Quels sont les impacts de la crise russe sur la transition énergétique ?

Dans aucun des scénarios de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) du « World Energy Outlook » 2022, les exportations russes de combustibles fossiles ne reviennent un jour aux niveaux observés en 2021. Aussi, dans le scénario projeté suivant les politiques actuelles, la part du pétrole et du gaz russes échangée au niveau international diminue de moitié d'ici 2030. Moscou peine en effet à trouver de nouveaux débouchés, et son projet de développement sur le marché asiatique se heurte à une trop faible demande.

L'envolée des prix des énergies fossiles engendrée par la crise ukrainienne a prouvé la « fragilité et la non-durabilité de notre système énergétique actuel ». Comme solution, l'AIE met en avant les énergies renouvelables, dont la part dans le mix énergétique mondial augmente de façon continue. Aux États-Unis, en Chine, au Japon mais aussi en Europe où la demande de pétrole de gaz a d'ailleurs diminué de 20 % cette décennie. Qui plus est, relève l'institution, durant la crise énergétique, dans la majorité des régions où la part d'EnR dans le cocktail énergétique est plus élevée qu'ailleurs, les prix des énergies sont restés plus bas.

Ainsi, pour la première fois dans un des rapports annuels de l'IEA, un scénario basé sur les paramètres politiques en vigueur

La différence entre les prévisions d'exportations de gaz (1^{er} graphe) et de pétrole (2^e graphe) que prévoyait l'Agence internationale de l'énergie en 2021, vs 2022



laisse entrevoir une demande mondiale en pic ou en plateau pour chacun des combustibles fossiles. Si l'Agence évoque un « tournant », elle insiste toutefois sur la nécessité « d'aller plus loin ». Le potentiel pour des progrès plus rapides serait en effet colossal mais seulement si des actions fortes sont prises dès maintenant, par les leaders du marché comme par les politiques. De 1 300 milliards de dollars aujourd'hui, les investissements dans les énergies propres dépasseront les 2 000 Md\$ d'ici 2030 selon les projections basées sur les politiques actuelles. Pour correspondre au scénario « zéro émission nette », ils devraient encore doubler. Si cette ambition n'est pas respectée, selon l'AIE, des investissements plus importants dans le pétrole et le gaz seront nécessaires pour éviter une nouvelle volatilité des prix, mais cela signifierait également « mettre en péril l'objectif de 1,5°C de l'Accord de Paris ».

Rendez-vous ATEE

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

Contact :

Carine Fadat / Margot Henault : 01 46 56 35 41

Inscriptions en ligne obligatoire sur <https://atee.fr/evenements>

Événements régionaux

ATEE RÉGION SUD PACA

30 novembre – 13h45 à 17h à Nice

Conférence : « Décarbonation dans l'industrie et la mobilité : financements et cas d'usages »

ATEE GRAND OUEST

1^{er} décembre – 13h30 à 17h à Rennes

Conférence : « Digitalisation du monde de l'énergie »

ATEE FRANCHE COMTÉ

6 décembre – 10h à 11h

Webinaire : « Entreprises : faites des économies d'énergie avec le programme Prorefei »

Nominations

- **Michaël Howard** a été nommé président du Conseil Mondial de l'Énergie.
- **Olivier Bard** a été désigné délégué général du Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (Gifen).

Agenda

22 AU 24 NOVEMBRE — PARIS

→ **Salon des maires et des collectivités locales**
www.salondesmaires.com

1^{er} DÉCEMBRE — LYON

→ **Energy Class Factory**
<https://energie-industrie.com/LYON/>

7 ET 8 DÉCEMBRE — MONTPELLIER

→ **Energaiia**
<https://www.energaia.fr/>

180 000 m² de panneaux photovoltaïques pour la SNCF

Dans le cadre de son plan de solarisation de son domaine foncier, SNCF Gares & Connexion a signé avec Teneergie un contrat de partenariat. Ce dernier va permettre l'installation d'environ 180 000 m² de panneaux photovoltaïques, couvrant les parkings de 119 gares, retenues après consultation. La puissance cumulée représente plus de 30 MW qui devraient produire l'équivalent de 15% de la consommation électrique annuelle des 3 000 gares françaises. Une première vague de mise en service de centrales est prévue pour fin 2024.



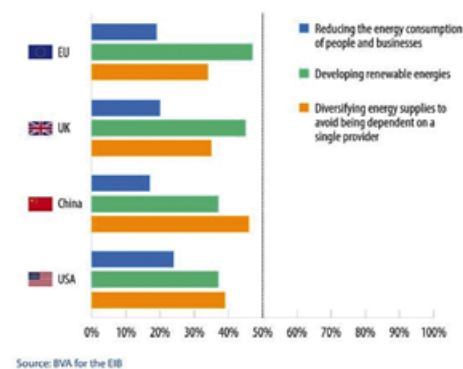
France - Belgique : 17 entreprises intéressées par un réseau de transport d'hydrogène

Nouveau pas dans le projet de réseau de transport d'hydrogène entre la France et la Belgique. 17 entreprises ont manifesté leur intérêt pour participer au raccordement de leur site de production ou de consommation au projet de réseau de transport proposé, de Valenciennes à la province du Hainaut, où se trouve Charleroi. Selon les variantes envisagées, ce réseau de 70 kilomètres pourrait être doté d'une capacité de production de 300 MW à 600 MW et de consommation d'hydrogène associée entre 1,5 et 3 TWh/an. Les premiers résultats de l'étude de faisabilité lancée par GRTgaz et Fluxys Belgium, les gestionnaires d'infrastructures énergétiques français et belge, sont attendus pour le premier trimestre 2023. Ils établiront le dimensionnement de l'infrastructure ainsi qu'une première évaluation du coût de celle-ci. Ce projet s'inscrit dans la vision du « European Hydrogen Backbone » pour lequel œuvrent douze gestionnaires de réseaux européens dans 21 pays. Ces derniers souhaitent établir un réseau de presque 40 000 km de transport d'hydrogène pour 2040. Deux tiers de ces canalisations existent déjà.

Les Européens partants pour consommer moins selon la BEI

66%. C'est la part des européens interrogés par la Banque européenne d'investissement (BEI) qui pensent que la guerre en Ukraine et ses conséquences devraient accélérer la transition énergétique. Ils sont donc plus que les Britanniques (62%), les Chinois (60%) et les Américains (52%). Cette tendance s'explique en partie par le ressenti des Européens interrogés sur les effets du changement climatique dans leur vie quotidienne. 80% des Européens les perçoivent, contre 67% d'Américains et 65% de Britanniques. Ainsi, pour près de la moitié des Français interrogés (47%), le changement climatique est le principal défi auquel le pays est confronté (8 points de plus que l'année dernière). 84% des répondants de l'UE pensent que si nous ne réduisons pas drastiquement notre consommation d'énergie et de biens dans les années à venir, nous nous dirigerons vers une catastrophe mondiale (versus 88% des répondants chinois, 83% des britanniques et 72% des américains). Pour réduire notre consommation d'énergie, 64% des répondants de l'UE souhaiteraient donc que les activités polluantes, telles que les voyages en avion et les SUV, soient davantage taxées pour tenir compte de leur coût environnemental (contre 84% en Chine, 66% aux États-Unis et 52% en le Royaume-Uni). Enfin, 63% des Européens interrogés aimeraient que les prix de l'énergie soient liés à la consommation, les plus gros consommateurs étant facturés plus cher (contre 83% en Chine, 63% au Royaume-Uni et 57% aux États-Unis).

Priorities to address the energy and climate crisis



Hausse des prix de l'énergie : les évolutions du dispositif de soutien prolongé aux entreprises, collectivités et associations

« L'État sera aux côtés des entreprises », a promis Emmanuel Macron la veille de l'annonce par le Gouvernement des évolutions du dispositif du soutien de l'État aux entreprises, aux collectivités locales et aux associations, le 27 octobre. Et pour cause, en 2023, les prix des énergies devraient se maintenir à des niveaux « très élevés » selon le Gouvernement, « marqués par une forte incertitude liée au contexte de guerre en Ukraine, par la disponibilité limitée du parc nucléaire français et par l'effet de la sécheresse sur nos ressources hydroélectriques ». Depuis fin 2021, l'État concentrait surtout les aides face à la flambée des prix de l'énergie pour les ménages mais, devant l'inflation galopante et un risque de délocalisation, il soutient dorénavant davantage son tissu industriel. Ainsi, depuis début 2022, toutes les entreprises bénéficient de la baisse de la fiscalité sur l'électricité (TICFE) à son minimum légal européen et du mécanisme d'accès régulé à l'électricité nucléaire historique (Arenh). Le plafond de cette obligation de vente d'électricité nucléaire d'EDF aux fournisseurs alternatifs à un prix régulé, actuellement de 120 TWh/an, sera toutefois abaissé à 100 TWh/an dès 2023. Les 1,5 million de très petites entreprises (TPE) de moins de dix salariés, 2 millions d'euros de chiffre d'affaires et ayant un compteur électrique

d'une puissance inférieure à 36 kVA, éligibles au bouclier tarifaire depuis septembre 2022, le seront toujours en 2023. Comme pour les particuliers, le prix de leur électricité n'augmentera ainsi que de 15 % dès janvier 2023. Jusqu'à la fin de l'année, toutes les entreprises peuvent également accéder au guichet d'aide au paiement des factures d'électricité et de gaz, doté de 3 milliards d'euros. Depuis juillet, il leur propose des acomptes pour éviter les trous de trésorerie, qui « peuvent monter à plusieurs dizaines de millions d'euros », comme le précisait Emmanuel Macron lors de son allocution. Ce guichet sera prolongé en 2023, mais seulement pour les entreprises de taille intermédiaire (ETI) et les grands groupes. Enfin, pour les TPE et les petites et moyennes entreprises (PME), un « amortisseur d'électricité » sera mis en place début 2023. Ainsi, si le prix du mégawattheure de référence pour la part d'approvisionnement au marché de leur contrat est supérieur à 325 €/MWh, elle bénéficieront d'une aide forfaitaire sur 25 % de leur consommation, permettant de compenser l'écart entre le prix plancher de 325 €/MWh et un prix plafond de 800 €/MWh. Ce dernier a été défini afin de limiter l'exposition du budget de l'État à la flambée des prix : l'aide maximale serait donc d'environ 120 €/MWh pour les entreprises concernées.



SAVE THE DATE

**DIGITALISATION
DU MONDE DE L'ÉNERGIE**

01 DÉCEMBRE 2022
13H15-16H30

 **RENNES**

Inscrivez-
vous
en flashant le
QR Code



Contenir le réchauffement climatique sous 1,5°C, « une fenêtre d'opportunité qui se referme »

Si les politiques actuelles perdurent, le réchauffement climatique pourrait atteindre les 2,8°C au cours du XXI^e siècle, alerte dans son dernier rapport le Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue), quelques jours avant que débute la COP 27 à Charm el-Cheikh en Égypte.

L'an passé, à la 26^e Conférence des parties (COP 26) à Glasgow (Écosse), les États avaient promis d'accroître leurs efforts pour respecter l'Accord de Paris de 2015. L'objectif ? En révisant leurs engagements individuels, appelés contributions déterminées au niveau national (CDN), ils devaient circonscrire le réchauffement climatique à 1,5°C en 2100, et au maximum à 2°C, par rapport à l'ère préindustrielle. Un an plus tard, et quelques jours avant la COP 27, qui s'est ouverte à Charm el-Cheikh (Égypte) le 6 novembre, le Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue) fait le point sur l'efficacité de leurs engagements dans sa publication intitulée « Rapport 2022 sur l'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions : une fenêtre d'opportunité se referme ». Le constat est sans appel. « *Aucune voie crédible n'a été mise en place* » pour atteindre cet objectif. Sans action supplémentaire, les politiques actuelles entraîneraient une hausse de la température moyenne de 2,8°C. « *Nous nous dirigeons vers une catastrophe mondiale* », a alerté le secrétaire général de l'ONU, Antonio Guterres.

Des objectifs nationaux trop bas

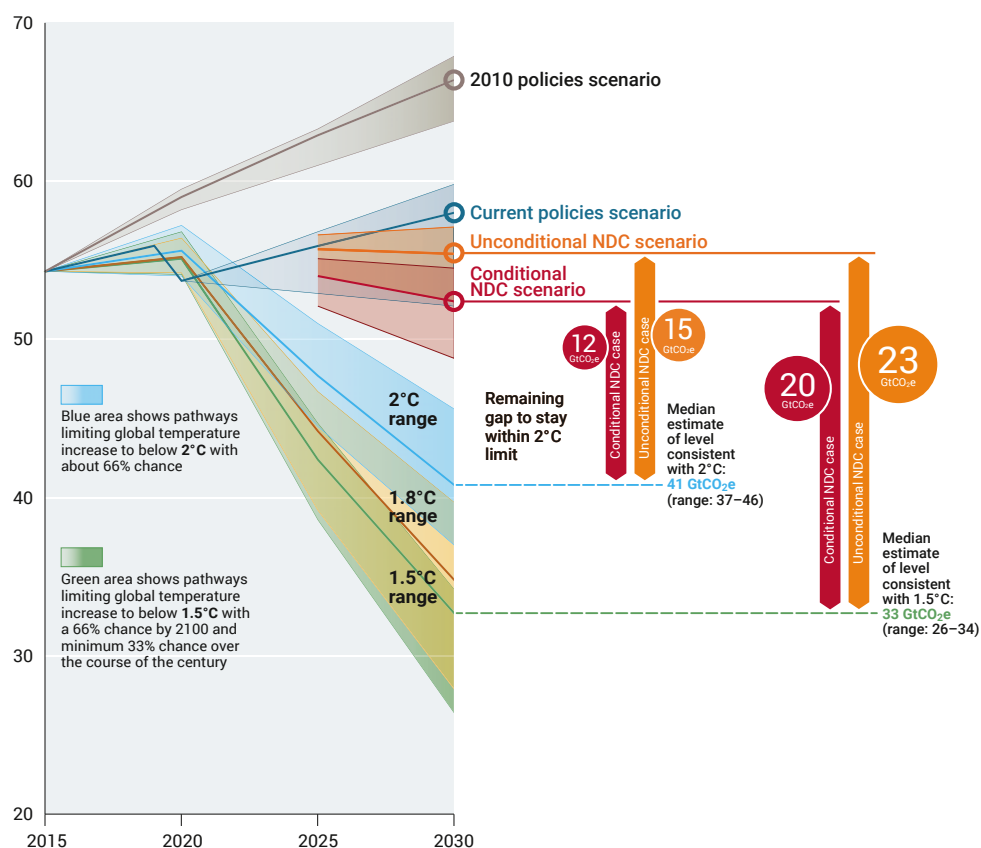
Principal problème : les CDN, inconditionnelles comme conditionnelles, ne sont pas assez ambitieuses. Pour rappel, cette distinction a été introduite principalement dans les États en voie de développement. Les contributions inconditionnelles sont celles que les pays pourront mettre en œuvre sans condition, en s'appuyant sur leurs propres ressources et

capacités. Les CDN conditionnelles sont subordonnées à l'apport d'un appui financier de la communauté internationale ou à la mise en œuvre d'autres conditions. Ainsi, selon le Pnue, si tous les États respectaient leurs CDN inconditionnelles uniquement, le réchauffement aurait 66 % de chances de s'élever à 2,6°C d'ici la fin du siècle. Si en plus, ils parvenaient à honorer leurs CDN conditionnelles, il devrait atteindre 2,4°C. Dans le meilleur des cas, la mise en œuvre complète des CDN ainsi que

des engagements supplémentaires pour parvenir à l'objectif "zéro émission nette", pris jusqu'à aujourd'hui par 88 États, laisserait entrevoir une augmentation de 1,8°C. « *Toutefois, ce dernier scénario n'est pas crédible à l'heure actuelle. Dans la plupart des cas, ni les politiques actuelles, ni les CDN ne tracent une voie réaliste pour 2030 vers l'atteinte de la neutralité carbone en 2050* », précise le Pnue. Ce constat est d'autant plus vrai que les émissions de gaz à effet de serre (GES) poursuivent leur progression.

Émissions mondiales de GES (GtCO₂) selon différents scénarios et écart d'émissions en 2030

Source : United Nations Environment Programme



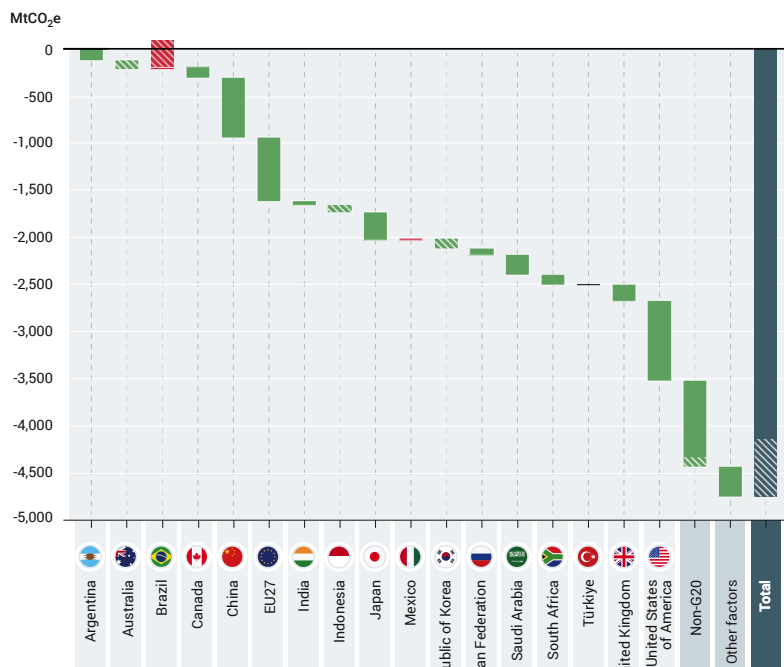
► Impact des CDN actualisées sur les émissions des gaz à effet de serre par rapport aux CDN précédentes (en milliard de tonnes d'équivalent CO₂)

Source : United Nations Environment Programme

Après une année de baisse en 2020, en raison de la crise sanitaire du covid-19, les émissions sont reparties à la hausse. Entre 2019 et 2021, elles ont augmenté de 0,4 % (en excluant le changement d'utilisation des terres ou la déforestation) pour atteindre 52,8 gigatonnes d'équivalent CO₂. Sur la base des politiques actuellement menées, les émissions en 2030 sont estimées à 58 GtCO₂e, soit un écart de moins de 3 GtCO₂e avec l'application des CDN inconditionnelles (55,4 GtCO₂e), et de 6 GtCO₂e pour les conditionnelles (52,4 GtCO₂e). Cela souligne un défaut d'application de ces mesures au niveau national. Ainsi, et par rapport au scénario « Politiques actuelles », les CDN soumises à l'ONU ne réduiraient les émissions mondiales que de 10 % en 2030. Bien loin des 30 % indispensables en 2030 pour limiter le réchauffement planétaire à 2°C en 2100, sans parler des 45 % pour se placer sur la trajectoire des 1,5°C. En d'autres termes, dans le cas de la mise en œuvre intégrale des CDN, l'écart d'émission en 2030 serait au mieux de 12 GtCO₂e par an pour une trajectoire de 2°C et de 20 GtCO₂e pour une trajectoire de 1,5°C.

« Une année gâchée »

À ce stade, déplore Inger Andersen, directrice exécutive du Pnue, l'approche par étape ne suffit donc plus. « Nous avons besoin d'une transformation à l'échelle du système », écrit-elle. Pour l'instant, malgré l'appel lancé lors de la COP 26 à Glasgow aux pays pour qu'ils renforcent leurs objectifs 2030, les progrès depuis l'an passé sont « très insuffisants ». Pour les scientifiques, l'année aurait même été « gâchée ». Les CDN soumises après la dernière COP ne devraient entraîner qu'une réduction supplémentaire de 0,5 GtCO₂, soit moins d'1 % des émissions mondiales prévues pour 2030. De nouveaux efforts sont donc attendus. En effet, si une transformation



sectorielle vers la neutralité carbone est en cours, en particulier dans le domaine de la production d'électricité, de l'industrie, des transports et du bâtiment, elle « doit être beaucoup plus rapide afin d'atteindre le rythme et l'ampleur nécessaires pour limiter le réchauffement climatique à un niveau bien inférieur à 2°C, de préférence à 1,5°C », soulignent les auteurs. Le secteur de l'approvisionnement en électricité est le plus avancé, grâce à la réduction considérable des coûts de l'électricité renouvelable. Le Pnue préconise une nouvelle fois aux États d'arrêter les subventions aux énergies fossiles, mais aussi d'adapter les règles du marché de l'électricité à une plus grande part d'énergies intermittentes. Dans l'industrie, la décarbonation complète doit être initiée dès aujourd'hui par l'électrification et la transformation des processus. L'intensité carbone de la production mondiale de ciment doit par exemple être réduite respectivement de 40 % d'ici à 2030 par rapport à 2015, et d'au moins 85 à 91 % à horizon 2050. Développer et intégrer la production d'hydrogène vert est également indispensable, notamment pour les filières

à forte intensité énergétique qui ne peuvent pas utiliser l'électricité. Enfin, les systèmes alimentaires, qui représentent un tiers de l'ensemble des émissions, doivent être réformés, en modifiant les régimes alimentaires et en décarbonant la chaîne d'approvisionnement. Ce basculement mondial vers une économie à faible émission carbone devrait nécessiter des investissements d'au moins 4 à 6 000 milliards de dollars américains par an, pour le Pnue. Selon ses estimations, il s'agit d'une part relativement faible (1,5 à 2 %) du total des actifs financiers gérés, mais significative (20 à 28 %) en termes de ressources annuelles supplémentaires à allouer. Pour le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), les investissements actuels doivent donc être multipliés par trois à six, voire encore davantage pour les pays en développement. Parmi les six approches identifiées par les auteurs pour effectuer ce basculement financier, il faudrait introduire une tarification du carbone ou créer des banques multilatérales de développement. ●

Léa Surmaire et Clément Cygler

Rénovation énergétique : un pilotage et un suivi à renforcer

La rénovation énergétique des bâtiments est un enjeu prioritaire pour la France. Malgré cela, le rythme et la qualité des opérations sont jugés bien insuffisants. Plusieurs raisons ont été mises en avant par la Cour des comptes dans un récent rapport, en particulier le manque de cohérence dans l'articulation des actions engagées, de pilotage de la politique ou encore de suivi de l'efficacité des financements consentis.

Afin de respecter ses engagements climatiques, la France doit se doter d'un parc bâti BBC en moyenne d'ici 2050. Le rythme des rénovations énergétiques performantes doit donc grandement s'accélérer. Cela signifie passer de moins de 50 000 logements rénovés performants par an aujourd'hui à plus de 700 000 à partir de 2030 pour parvenir à l'objectif fixé. Ces dernières années, de nombreuses mesures réglementaire contraignantes ont été adoptées, des outils d'incitation et de financement ont été développés, et un service public de la rénovation énergétique a même été créé pour simplifier et accompagner ce type d'opération. Toutefois, la politique nationale menée actuellement présente « une



cohérence insuffisante dans l'articulation de ces différents axes et entre les différents objectifs opérationnels poursuivis ». C'est le principal constat d'un rapport de la Cour des comptes, publié le 28 octobre. En premier lieu, la Cour constate que cette politique reste mal définie, tout comme la notion de rénovation énergétique qui est encore imprécise. Les nombreuses

réformes ont en outre nui à la lisibilité des dispositifs mis en œuvre. « D'autre part, les règles de cumul ont évolué et ne sont ni stabilisées, ni aisément compréhensibles pour les usagers », souligne l'institution, présidée par Pierre Moscovici. La politique de rénovation énergétique n'a également pas été mise en cohérence avec d'autres, telles que

Le dispositif des CEE au cœur de la politique de la rénovation

Pour accélérer le rythme des rénovations énergétiques, l'État compte notamment s'appuyer sur le dispositif des certificats d'économie d'énergie (CEE), premier outil de financement de ce type d'opération. Plusieurs textes réglementaires ont ainsi été publiés fin octobre. Afin de relancer la dynamique du marché des CEE (voir Énergie plus n°692), l'augmentation du volume d'obligation, annoncée fin juillet par le Gouvernement, a été officiellement actée. Le décret n°2022-1368 du 27 octobre 2022 porte le volume à 3 100 TWh cumac, contre 2 500 TWhc auparavant. « Cette hausse de l'obligation est un signal positif qui va permettre de redynamiser le marché et encourager à accélérer les

travaux permettant des réductions de consommation. Toutefois, nous sommes encore très loin des moyens à mettre en place pour accélérer significativement la transition écologique », a précisé Pierre Maillard, président-directeur général d'Hellio. Certaines bonifications du dispositif des CEE ont également été renforcées. C'est le cas du « Coup de pouce Chauffage avec l'intégration du remplacement des chaudières gaz à condensation » qui est désormais éligible à davantage de situations. Autre évolution notable, l'augmentation jusqu'à 35 % de l'aide financière du « Coup de pouce pour le remplacement d'une chaudière fioul » dans le secteur résidentiel.

celle de la rénovation urbaine et de la prévention des risques, ce qui peut aboutir à de nouveaux obstacles.

Manque de coordination

Outre la clarification des dispositifs de soutien, la Cour des comptes appelle à renforcer le pilotage national de la rénovation énergétique. Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (DHUP), direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), direction de l'immobilier de l'État (DIE), Agence nationale de l'habitat (Anah), collectivités territoriales... « La coordination de toutes ces parties prenantes, auxquelles il faut ajouter notamment les entreprises du bâtiment, a été jusqu'à présent insuffisante », indique la Cour, ajoutant qu'un manque de suivi de l'efficacité de la politique menée apparaît également. D'autant plus que le volume financier consenti devient significatif. En 2021, la rénovation a ainsi représenté 7 milliards d'euros de dépenses publiques, auxquels s'ajoutent les 6,3 Md€ du plan de relance. Cependant, « la mesure de l'efficacité des financements pour l'atteinte des objectifs de performance énergétique est particulièrement complexe et, en l'état des données disponibles, quasiment hors d'accès ». Il est aussi rappelé que la conception et l'attribution de nombreuses aides financières sont liées avant tout à des objectifs de massification plutôt que de performance des rénovations. Face à cette situation, la Cour des comptes recommande « d'établir une estimation détaillée et étayée des engagements financiers nationaux et locaux des dispositifs de soutien à la rénovation énergétique », mais également « d'assurer la disponibilité, l'interopérabilité et la fiabilité des données permettant de mesurer l'efficacité des dispositifs ».

Clément Cygler



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

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

Rendez-vous sur

www.feebat.org



06 OCTOBRE 2022

11^{ème} COLLOQUE ANNUEL DU CLUB STOCKAGE



RETROUVEZ LES PRÉSENTATIONS VISUELLES

« Le stockage d'énergies sous toutes ses formes prend toute sa place pour soutenir le système énergétique, et **faciliter le déploiement massif des EnR et de la mobilité.**

On constate une **accélération du déploiement des installations de stockage** en Europe et en France. Ce n'est que le début d'une progression spectaculaire.

Ce colloque a permis de témoigner de ces **perspectives très positives** et de cette dynamique qui **concernera de plus en plus d'acteurs.»**



Xavier ROMON

Délégué général du Club Stockage d'énergies, ATEE



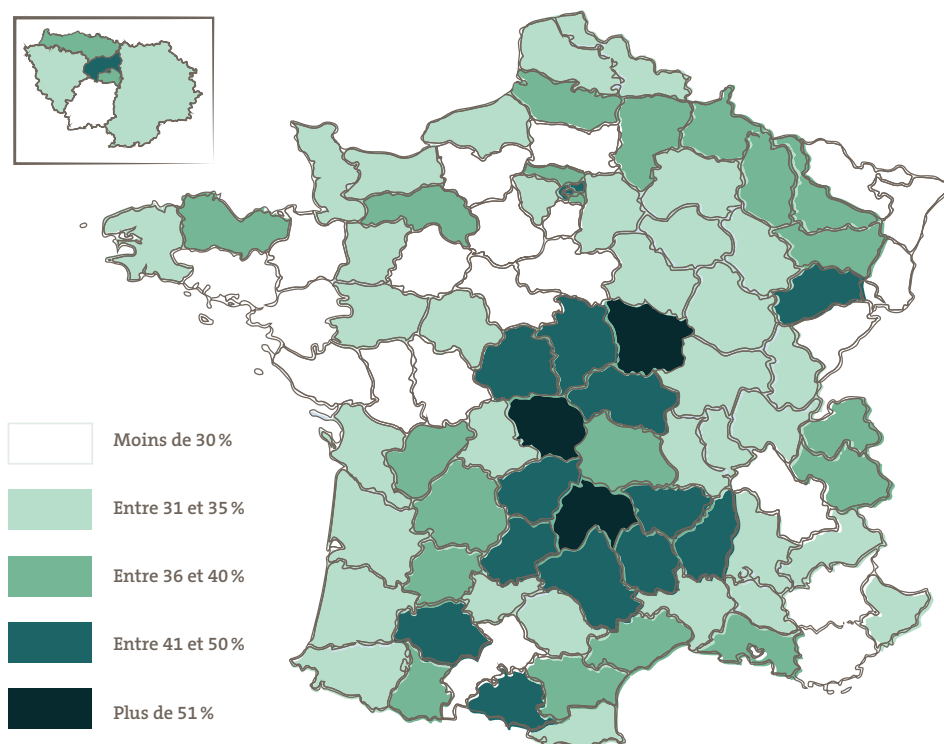
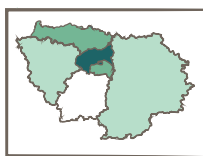
Scannez le **QR Code**
pour télécharger
les **présentations
visuelles**



35 % des logements sur Se Loger étaient dépourvus de DPE en 2021

Indiquer la classe du diagnostic de performance énergétique du logement dans une annonce immobilière est obligatoire depuis 2011 en France.

Dix ans après, près de 35 % des propriétaires l'omettaient encore... Avec l'entrée en vigueur de sanctions, ce taux devrait baisser.



➤ Voici par département, le pourcentage de biens immobiliers (maison et appartements) mis en vente sur Se Loger sans diagnostic de performance énergétique (DPE) (Source : Se Loger)

« Un diagnostic de performance énergétique (DPE), mais pour quoi faire ? », « Vous n'allez pas trouver d'appartement si vous le demandez ». Son affichage sur les annonces de location et de vente immobilière est obligatoire depuis 2011 et l'application de la loi Grenelle II du 12 juillet 2010. Pourtant, en France, en 2021, selon la plateforme Se Loger, 35 % des annonces de vente d'un bien en étaient dépourvues. À Paris, dans les Hauts-de-Seine ou en Seine-Saint-Denis, ce taux atteignait presque les 50 %. Des chiffres presque similaires à ceux de Jean-Marc Torrollion, président de la Fédération nationale de l'immobilier (Fnaim).

Un manque de sanctions jusqu'en 2021

Pour Gwénaëlle Le Jeune, juriste spécialisée logement à UFC-Que Choisir, cette lacune tient notamment au fait que les sanctions n'ont été que récemment renforcées, même si l'obligation était en vigueur depuis 2011. « Auparavant, le DPE ne disposait pas de valeur juridique propre. Comme sa méthode de calcul n'était pas uniforme, il n'était pas opposable ». Depuis juillet 2021, avec la loi sur l'évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (Elan) et la mise en place du nouveau DPE, l'État considère qu'il est devenu fiable, donc opposable. Son absence dans les annonces est désormais sanctionnée par des amendes administratives. Ainsi, depuis le 1^{er} juillet 2021, les agents immobiliers qui omettent de le

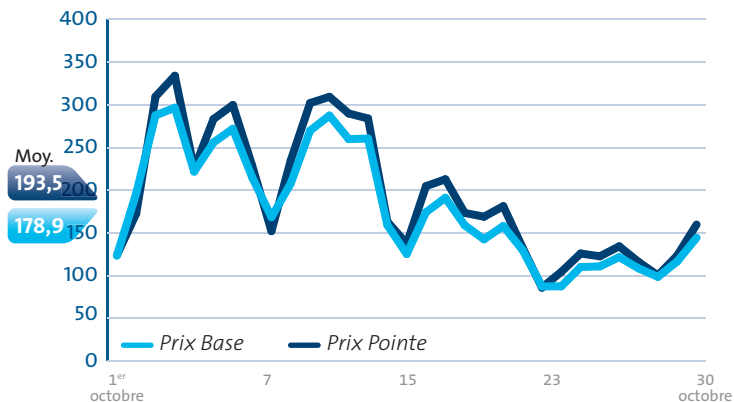
publier sur une annonce encourent jusqu'à 15 000 euros d'amende. Depuis cette année, les particuliers risquent 3 000 €, comme le prévoit la loi Résilience et climat d'août 2021. Pour Jean-Marc Torrollion, le problème provient plus d'un manque d'acculturation. « L'ancien système de DPE n'avait pas tout à fait pénétré l'ensemble des milieux professionnels. Dans une enquête, nous avons aussi relevé une méfiance quant à cet outil, qui est en train de s'estomper », analyse-t-il. L'importance du DPE ne cesse en outre d'augmenter. Depuis janvier dernier, les propriétaires de biens classés F ou G sont obligés pour vendre ou louer d'indiquer la mention "logement à consommation excessive" sur leur annonce en plus du DPE. Depuis août, ils ne peuvent plus accroître le loyer, et doivent depuis septembre montrer aux futurs locataires ou propriétaires un audit énergétique en plus du DPE. Avec la loi Résilience et climat, les biens les plus mal classés (étiquette "G")

seront même interdits à la location en 2025, les F en 2028 et les E en 2034. Une question demeure. Pourquoi observe-t-on autant de différences entre les départements autour de l'indication du DPE sur les annonces immobilières ? En effet, si 58 % l'omettent dans la Creuse ou 49 % à Paris, ils ne sont que 23 % dans l'Eure et 26 % en Essonne. Ni Jean-Marc Torrollion, ni Gwénaëlle Le Jeune ne disposent d'éléments d'explications. Pour le président de la Fnaim, les acquéreurs ont en outre tendance à surestimer la performance du bien énergétique qu'ils ont acheté. « Dans un sondage réalisé par la Fnaim, nous avons interrogé les acquéreurs sur la classe énergétique de leur bien. 4 % ont déclaré avoir acheté un bien immobilier classé F et 1 % classé G. Pourtant, la part des transactions de passoires énergétiques est plus élevée : 11 %. Près d'un quart (22 %) ont par ailleurs refusé de répondre... » ●

Léa Surmaire

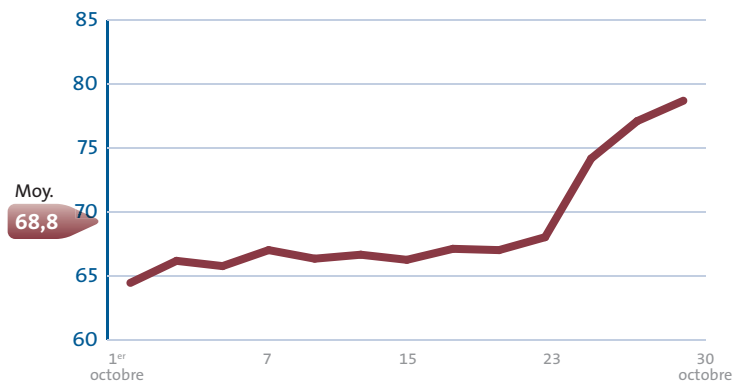
Marché "spot" de l'électricité EPEX

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



Marché "spot" du CO₂ EEX

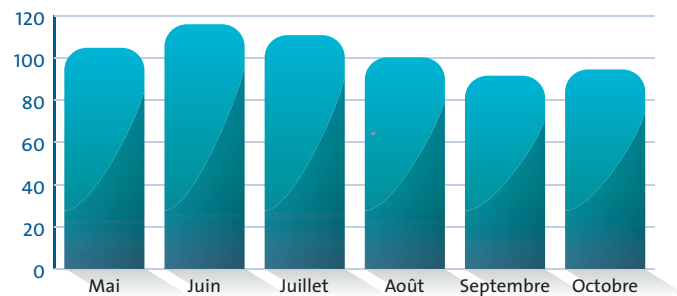
Évolution des prix des EUA* (Euros/t CO₂)



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

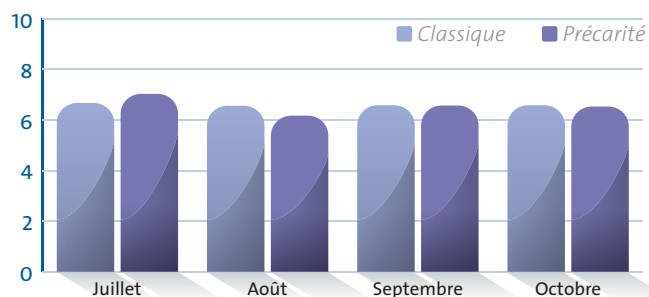
Cours du pétrole Brent

Moyenne des prix mensuels (Euros/Baril)



Prix des Certificats d'économies d'énergie

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



Parité euro/dollar (Sept ► Oct. 2022)

1 € = 0,99 ► 0,983\$

Volumes des certificats d'économie d'énergie

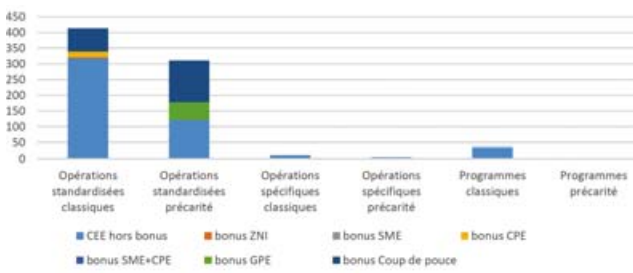
Entre le 1^{er} janvier et le 1^{er} octobre 2022 :

CEE classique:

- 433 TWh cumac ont été délivrés depuis le 1^{er} janvier 2022.
- Le stock de demandes en cours d'instruction s'élève à 92 TWhc.

CEE délivrés

du 01/01/2022 au 30/09/2022 (TWhc)

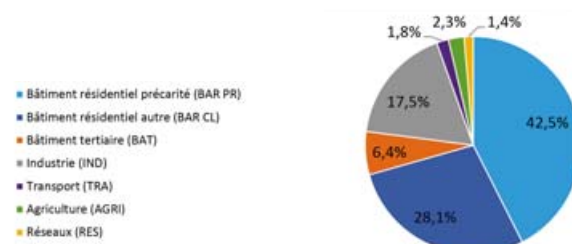


CEE précarité:

- 279 TWhc ont été délivrés depuis le 1^{er} janvier 2022.
- Le stock de demandes en cours d'instruction s'élève à 86 TWhc.

CEE CL+PE délivrés par secteur

(Opérations standardisées et spécifiques)





Meudon opte pour la géothermie

Le 28 octobre, la ville de Meudon et Engie Solutions ont entériné la création de GéoMeudon, la société chargée de développer la géothermie sur le territoire meudonnais. Actuellement, le réseau de chaleur de la ville qui s'étend sur 8 km, est entièrement alimenté en gaz. D'ici 2026, le recours à la géothermie permettra de fournir au réseau une chaleur d'origine renouvelable à 83 %. Les travaux devraient démarrer dès 2023 et seront réalisés tout en maintenant la continuité de service pour les abonnés du réseau de chaleur. La première étape sera la destruction de la chaufferie gaz actuelle puis la construction d'une chaufferie gaz d'appoint de moindre emprise, ce qui offrira un espace suffisant pour le forage et la construction des puits sur cette même parcelle. Une puissance calorifique de plus de 15,9 MW sera à terme procurée par la géothermie meudonnaise.

AdaptaVille : second appel à candidature

L'Agence Parisienne du Climat a lancé le deuxième appel à candidature d'AdaptaVille. Nature en ville, toitures végétalisées, récupération des eaux pluviales, matériaux biosourcés, brumisation et fontaines, voiles d'ombrage ou encore revêtements de voirie sont quelques exemples parmi la cinquantaine de solutions d'adaptation des villes aux aléas du changement climatique que la plateforme a recensé depuis son lancement en mai 2021. L'approche de la plateforme AdaptaVille est avant tout concrète, en fournissant des informations opérationnelles à partir de retours d'expérience et des contacts sur le terrain. Cet appel à candidature est ouvert à tous les acteurs du territoire (collectivités, entreprises, associations, etc.) jusqu'au 9 décembre 2022.

► <https://6111635826.wiin.io/fr/programs>



© Ville de Meudon, René Notenbome / Adobe Stock

ZFE-m : des modalités et des mesures attendues par les élus

À l'occasion du premier Comité ministériel sur les zones à faibles émissions mobilités, les 43 maires et présidents des territoires concernés par leur mise en place d'ici 2024 ont rappelé leurs attentes vis-à-vis de l'État. Ce dernier doit, selon eux, se mobiliser « *tant sur les modalités concrètes de mise en œuvre que sur des mesures d'accompagnement des particuliers et des professionnels impactés* ». Cela nécessite notamment un renforcement de l'accompagnement des populations pour ne pas aboutir à des « zones à forte exclusion » et la mise en place de dispositifs de contrôle automatisé des véhicules. L'État devra également soutenir financièrement les collectivités pour le développement d'infrastructures de mobilités douces et d'alternatives à l'autosolisme. Enfin, l'instauration d'un système d'attribution de « droits exceptionnels d'émission » devrait être à considérer pour certaines professions mais également pour garantir aux citoyens l'accès aux services publics, en particulier de santé.

Un nouveau contrat de concession entre le Sigeif et GRDF

Regroupant 188 collectivités, le Syndicat intercommunal pour le gaz et l'électricité en Île-de-France (Sigeif) a signé avec GRDF, un nouveau contrat de concession de trente ans pour la distribution de gaz. Celui-ci intègre un programme de modernisation du réseau et des actions de transition énergétique. L'enjeu portera notamment sur le développement et l'intégration croissante des gaz verts afin de parvenir à un réseau 100 % renouvelables en 2050. « *La priorité de cet accord est le développement des gaz renouvelables produits en circuit court sur un territoire fortement urbanisé où les gisements de biométhane sont importants (boues des stations d'épuration, déchets alimentaires...)* », ont précisé le Sigeif et GRDF dans un communiqué commun. Pour favoriser la production de biogaz et ses usages, la création d'un fonds vert d'investissement est envisagée.

Apprenez comment économiser de l'énergie dans votre entreprise



Ils l'ont fait!

Voir le reportage
chez Sodeleg sur
www.prorefei.org

Avec PROREFEI,
l'industrie se mobilise pour devenir
un modèle de transition énergétique.
Plus de 1000 salariés formés
et plus de 600 entreprises engagées.
Pourquoi pas vous ?

PROREFEI

La formation des référents
énergie dans l'industrie

**Optimisons
nos
énergies**

Un programme porté par :





Les ports se tournent vers l'hydrogène et l'électricité

Pour diminuer leur impact, les infrastructures portuaires se transforment. Elles développent l'usage de l'hydrogène, s'électrifient et installent des équipements de captage et de stockage du CO₂. Les ports auront notamment un rôle central à jouer dans la massification de la filière hydrogène.

Le transport maritime mondial représente 3 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) globales. Pour respecter une réglementation toujours plus contraignante, la filière décarbone déjà ses flottes. Elle améliore ainsi l'efficacité énergétique des navires, passe à des motorisations alternatives ou mise sur le retour des voiles (voir *Énergie Plus* n°691). Pour rendre l'ensemble de l'écosystème maritime moins polluant, elle doit aussi adapter ses ports, notamment pour permettre aux futurs navires fonctionnant au gaz naturel liquéfié (GNL), à des

carburants de synthèse ou à l'électricité de se ravitailler. Mais pas seulement... En effet, il n'y a pas que les navires qui rejettent du CO₂. De nombreux poids-lourds circulent dans les ports, sans oublier des véhicules destinés à la manutention comme les chariots élévateurs, les grues, etc. Aussi, de nombreuses activités très polluantes y sont installées (chimie, sidérurgie, raffinage, etc.).

Un contexte favorable à l'hydrogène

Les ports doivent donc travailler sur des thématiques très larges. Deux solutions de décarbonation sont particulièrement prisées : l'hydrogène et l'électrification. Pour accompagner les acteurs, le Gouvernement a publié une nouvelle stratégie nationale portuaire adoptée en 2021 par le Comité interministériel de la mer. Elle affiche un objectif de reconquête de parts de marché et de développement économique des ports à horizon 2025-2050. Elle est déclinée en

quatre ambitions : performance des chaînes logistiques, développement économique, transition écologique, innovation et numérique. Compte tenu de leurs activités, les zones portuaires sont des lieux privilégiés pour accélérer le déploiement massif de la filière hydrogène. Dans une étude parue il y a un an*, France Hydrogène estime que les zones portuaires pourraient consommer entre 35 et 55 % de l'H₂ en France, soit entre 220 000 et 615 000 tonnes d'ici 2030. Ce potentiel est renforcé par un contexte particulièrement favorable à ce gaz à l'heure actuelle. En effet, la Stratégie nationale hydrogène portée par l'État entend mobiliser 7,2 milliards d'euros d'ici 2030 dont 3,4 Md€ dès l'année prochaine. « *L'intérêt de développer l'hydrogène est multiple. L'ensemble des usages prioritaires de cette molécule se retrouvent dans les ports : industrie (chimie, sidérurgie, raffinage) et les mobilités lourdes et professionnelles* », note Thomas Gauby, chargé de mission chez

- France Hydrogène. Le marché de l'hydrogène représente actuellement 900 000 t en France, principalement pour le raffinage et la chimie lourde. Or, ces activités sont souvent implantées au sein ou à proximité de ports et leur décarbonation pourrait profiter à ceux-ci en créant des synergies.

Coopérer avec les industriels

Des projets sont déjà en cours. À Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône), Masshyla doit produire 5 t d'H₂ par électrolyse par jour grâce à des panneaux solaires photovoltaïques. L'H₂ vert remplacera celui produit par vaporeformage du gaz naturel et alimentera dans un premier temps la bioraffinerie TotalEnergies la Mède. Mais le port du sud de la France compte aller bien plus loin. En partenariat avec H2V Fos, il projette d'implanter une installation de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau de 600 MW. Elle sera déployée en six tranches de 2026, pour la première mise en service d'une unité de 100 MW, à 2031. Elle devrait produire 84 000 t par an. Un projet assez similaire baptisé H2V Normandie est en cours à Port-Jérôme, sur la Seine, entre Le Havre et Rouen. Air Liquide compte déployer un électrolyseur de 200 MW à membrane électrolytique polymère d'ici 2025. Le gaz généré décarbonera en partie les activités industrielles du territoire, notamment le raffinage. Il pourrait également être mélangé à d'autres molécules produites par des industriels. En le combinant à du CO₂, il peut par exemple être transformé en méthane de synthèse (e-méthane) ou en e-methanol, un carburant liquide. « Ils permettront de répondre aux besoins de décarbonation de secteurs et de mobilités qui n'ont pas d'autres alternatives, en particulier pour les navires les plus imposants et l'aviation », explique Thomas Gauby. Des projets de captage et stockage de CO₂ de grandes ampleurs se mettent également en place. Haropa Port, qui regroupe depuis le 1^{er} juin 2021 les ports du Havre, de



Rouen et de Paris, travaille avec les principaux émetteurs de la vallée de la Seine que sont Air Liquide, Borealis, Exxon, TotalEnergies et Yara afin de capter d'ici à 2040, 7 des 9 millions de tonnes de CO₂ industriel produites dans la zone. La majorité sera expédiée vers la Mer de Norvège pour être définitivement stockée dans des puits de pétrole abandonnés. Combiné

« Un porte-conteneurs qui reste 60 heures sur une borne, c'est 95 tonnes de GES non émis et 31 tonnes de carburant économisées »

à de l'hydrogène obtenu par électrolyse, le reste pourra notamment être transformé en carburants synthétiques, comme à Port-Jérôme. Dans la limite de 500 000 t toutefois puisque cela demanderait de produire d'immenses quantités d'hydrogène vert et consommerait beaucoup d'électricité. Pour autant, le potentiel des carburants synthétiques est important dans la vallée de la Seine. « Les

ports de ce fleuve se trouvent le long du tracé d'un pipeline reliant Le Havre aux aéroports de Roissy et d'Orly. En produisant du kérosène synthétique, il sera donc possible de l'expédier directement vers ces deux débouchés », expose Thierry Herman, responsable développement énergie chez Haropa Port. Avec de l'azote (N₂), notamment utilisé pour produire des engrais, il sera également envisageable de créer de l'ammoniac synthétique (NH₃). Or cette molécule est parmi les plus crédibles pour verdir le transport maritime. Tous ces carburants alternatifs pourront donc servir, sur place, à ravitailler les futurs navires, voire des poids-lourds, des engins de maintenances et des locomotives, dans des logiques d'économie circulaire et de circuits courts. « En mutualisant ces usages, le port peut devenir un hub de production pour alimenter et profiter à son propre territoire. Les unités de production sont plus importantes. Elles créent donc des effets d'échelle entraînant une baisse de prix », estime Thomas Gauby.

Verdir la mobilité

Les ports concentrent un grand nombre de véhicules à verdir. Il faut distinguer les mobilités



➤ **L'électrification
est une des
solutions pour
parvenir à
décarboner
les ports.**

intra-portuaires, dédiées aux usages spécifiques du port et extraportuaires qui le connectent à son environnement plus ou moins lointain. Sur les sept ports qu'elle a passés au crible dans son étude, France Hydrogène a répertorié plus de 22 000 poids-lourds de 26 t qui y transitent chaque jour, mais aussi environ 200 véhicules utilitaires légers de service exclusivement utilisés sur place. Pour décarboner les camions, d'autant plus qu'ils peuvent parcourir des distances assez longues, l'hydrogène paraît être une solution. Cette année, Marseille-Fos déploie une station hydrogène qui alimente une flotte de huit poids-lourds de 44 t spécialement conçus dans le cadre de ce projet en partie financé par l'Ademe. Opérée par Air Liquide, elle pourra à terme alimenter vingt véhicules. Haropa Port vient également de lancer un appel à projet pour implanter des stations de distribution d'hydrogène sur plusieurs sites

portuaires franciliens. Elles seront accessibles au-delà des acteurs des ports, notamment aux flottes professionnelles destinées au transport de personnes ou de marchandises. Les mobilités intra-portuaires et les usages stationnaires représentent aussi une part non négligeable des émissions de GES. « *Sur les ports, il y a des motrices qui fonctionnent au diesel car les voies ferrées des ports ne sont pas électrifiées. Il y a donc l'opportunité de basculer ces véhicules vers l'hydrogène* », indique Thierry Herman. Les engins de manutentions peuvent aussi être verdis. « *Porte-conteneurs, cavaliers, empileuses, chargeuses, tracteurs, pelleuses mais aussi chariots élévateurs sont indispensables à l'activité de tout port. Une flotte de plus de 300 véhicules de ce type a été recensée à ce stade avec les ports partenaires* », selon France Hydrogène. Pour l'instant, les solutions à hydrogène restent rares mais existent dans certains

cas. Le constructeur français Gaussin propose notamment l'APM-H2 pour les usages portuaires. Développé en partenariat avec le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), il est équipé d'une pile à combustible et il peut transporter des containers avec une capacité de traction de 75. Toutefois, compte tenu du faible nombre de kilomètres parcourus, ces véhicules de manutention, ainsi que les véhicules utilitaires légers, pourraient plutôt être supplantés par des équivalents à motorisation électrique. La plupart des constructeurs proposent déjà des gammes assez étoffées et les ports s'équipent de bornes de recharge.

Électrifier les navires à quai

L'électrification ne concerne pas seulement les véhicules terrestres basés dans les ports. Celle des navires à quai se développe également. Elle évite que les bateaux, une fois accostés, fassent tourner pendant

► des heures leurs moteurs diesel pour alimenter en électricité l'ensemble des équipements embarqués à bord. « Nous travaillons depuis plusieurs années avec les ports sur le branchement électrique des bateaux à quai surtout avec les trois plus grands que sont Dunkerque, Haropa, et Marseille », souligne Laurent Stien, chef de projet au pôle mobilité électrique d'Enedis. Marseille-Fos est très en avance sur ces initiatives. Dès 2018, il a installé ses premières bornes à quai. Il ambitionne de devenir le premier port 100 % électrique de France dès 2025, poussé par les importants problèmes de pollution de l'air dans l'agglomération. En effet, les moteurs de navires en escale dans la cité phocéenne sont responsables à eux seuls de 40 % des émissions totales d'oxyde d'azote, 32 % de celles d'oxyde de soufre et de 15 % des particules fines. « Un porte-conteneurs qui reste 60 heures sur une borne, c'est 95 t de GES non émis et 31 t de carburant économisées »,

► À Marseille-Fos, quatre ferries à destination de la Corse peuvent être branchés simultanément grâce à des bornes qui délivrent une puissance de 12 MW.

détaille Laurent Stien. Pour électrifier les navires à quai, les autorités portuaires ont investi 20 millions d'euros. Cette transition est particulièrement encouragée par la région Provence-Alpes-Côte d'Azur qui a mobilisé 30 M€ de financements régionaux et européens pour électrifier Marseille, Toulon et Nice. Quatre ferries à destination de la Corse peuvent ainsi être branchés simultanément grâce à ces bornes qui délivrent une puissance de 12 MW. Les travaux en cours permettront d'atteindre rapidement 50 MW. Toutefois, ces dispositifs demandent des adaptations compte tenu de certaines spécificités techniques des navires. Par exemple, en France, le réseau fonctionne à 50 hertz alors que certains bateaux ont besoin de 60 Hz. Pour que leur raccordement soit possible, les ports doivent donc installer des postes de transformation et de conversion pour transformer l'électricité qui arrive en 50 Hz du réseau de distribution d'Enedis.

Il y a également des ajustements à mettre en œuvre sur le régime de neutre, qui correspond au type liaison effectué entre le neutre d'un réseau triphasé et la terre. « Nous sommes en régime TT alors que les bateaux fonctionnent en régime TNS ou TNC », précise Laurent Stien. Une fois les quais équipés pour connecter le maximum de bateaux différents, il faudra encore que la flotte se renouvelle. En effet, tous les navires ne sont pas conçus pour être connectés au réseau car certains ont une trentaine d'années et il faut entre 1 et 2 M€ pour les rendre compatibles avec un branchement. Néanmoins, avec l'explosion des coûts des hydrocarbures et le durcissement de diverses réglementations destinées à lutter contre la pollution atmosphérique, les armateurs pourraient s'intéresser de plus près à l'électrification. ●

Olivier Mary

*Écosystèmes portuaires et hydrogène : une ambition commune à bâtir





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

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

certigaia-group.com



Mandataire CEE d'obligés et MPR
Valorisation & Conformité réglementaire



Bureau d'études RGE



Rénovation globale
de maisons
individuelles &
Bâtiments collectifs



Installation de
panneaux
photovoltaïques



Industries
& CPE



Acteur RSE pour
logements collectifs
& secteur tertiaire



Laboratoire
technologique
& marketing



Installation de bornes
pour véhicules
électriques



Noisy-le-Grand : une transition aidée par la donnée

Depuis plusieurs années, Noisy-le-Grand mène une politique d'économie d'énergie. Les bâtiments publics sont rénovés et les dispositifs d'éclairage sont remplacés par des installations moins consommatrices. Ces initiatives, aidées par l'acquisition de données depuis deux ans, permettent déjà de réduire la facture énergétique de la collectivité.

Située à une dizaine de kilomètres à l'est de Paris, Noisy-le-Grand compte 68 000 habitants. La sixième ville de Seine-Saint-Denis a entamé depuis plusieurs années une politique de transition principalement axée sur les économies d'énergie. Elle est propriétaire d'environ 200 bâtiments représentant une surface totale de 200 000 m² comprenant notamment l'Hôtel de Ville, des centres techniques, des établissements culturels, 55 écoles et des infrastructures sportives. « La consommation de ces bâtiments publics atteint 30 000 MWh/an, dont 75 % en gaz et 25 % en électricité. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) de la ville sur les Scope 1 et 2 s'élèvent à environ 5 411,21 tonnes équivalent CO₂ », détaille Brigitte Marsigny, maire de la commune depuis 2015. Par habitant, les rejets se chiffrent à

© Vincent Guionnet

0,0789 teqCO₂. Les bâtiments représentent 86,6 % des émissions totales de la collectivité contre 7,9 % pour les déplacements professionnels et 5,4 % pour les espaces publics extérieur.

Rénovations grâce à la donnée

La municipalité a donc surtout axé ses efforts sur les bâtiments. Elle met en œuvre depuis deux ans un projet baptisé Recital (Réduction des consommations immédiates et à long terme) après avoir répondu à l'appel à projet « Territoires intelligents et durables » lancé par le Gouvernement et conduit par la Banque des Territoires. Ce programme a pour objectif de piloter les politiques publiques de transition grâce à l'installation de capteurs et à l'exploitation des données. « Il doit nous aider à prioriser les projets de rénovation les plus importants », explique Brigitte Marsigny. Les chiffres récoltés depuis 2020 ont ainsi permis à la ville d'estimer le budget nécessaire aux travaux de rénovation de son patrimoine à plus de 80 millions d'euros, dont 70 M€ pour les seules écoles souvent très anciennes et dont certaines sont en préfabriqué. Compte tenu des investissements moyens annuels actuels, cela supposerait une quarantaine d'années de travaux. Des actions ont déjà été menées sur les 40 bâtiments les plus consommateurs. 2 M€ par an sont actuellement consacrés à l'amélioration de leur confort thermique. Les chaudières vétustes ont été remplacées par des équipements moins énergivores, des régulateurs thermostatiques ont été installés, les menuiseries et l'isolation ont été refaites. Outre ces opérations de modernisation de l'existant, la ville a également fait construire une école à énergie positive qui a ouvert à la rentrée. Le bâtiment d'une superficie totale de 6 245 m² qui fait la part belle au bois, a été pensé pour produire plus d'énergie

qu'il n'en consomme et ainsi réduire de 1 % (190 000 kWh/an) la consommation d'énergie de Noisy-le-Grand.

Actions sur l'éclairage public

Outre ses initiatives sur les bâtiments, la municipalité travaille aussi à rendre son éclairage public plus vertueux. En 2019, elle a lancé son « Plan lumière ». L'objectif est de remplacer les quelque 9 000 points lumineux présents dans la ville par des LED. « Nous avons également pris la décision de réduire la puissance et le temps d'éclairage : nous avons

économisé 20 000 € en six mois en diminuant l'éclairage de 20 minutes par jour et encore 20 000 € en réduisant l'intensité lumineuse. Nous allons la baisser de 50 % dans certaines rues de la ville et éteindre les parcs fermés la nuit », détaille la maire de Noisy-le-Grand. Des horloges astronomiques permettent de maîtriser le temps d'allumage. 250 000 € d'économies par an seront ainsi réalisées lorsque la totalité des lanternes seront pilotables à distance. ●

Olivier Mary

► L'école L'oiseau Lyre, ouverte en septembre 2022, fabrique plus d'énergie qu'elle n'en consomme.



En bref

► Le chiffre

410

Tel est le montant en euros de la perte de pouvoir d'achat d'un ménage français médian par rapport à 2020 en raison des prix élevés des carburants et du gaz, selon le dernier rapport du cabinet Cambridge Econometrics. Les énergies fossiles auraient en outre été responsables de 40 % de l'inflation que la France a enregistré cet été.

Une plateforme de jeu de données pour soutenir la recherche

Afin de faciliter le développement de solutions sur les énergies propres, l'Observatoire européen des brevets (OEB) lance une nouvelle plateforme intitulée « Énergie propre ». Cette dernière compile une première sélection d'une soixantaine de jeux de données pour soutenir les scientifiques et ingénieurs dans leurs recherches. « Les inventeurs sont à l'avant-garde du développement de technologies innovantes pouvant permettre de sauvegarder notre planète. Cette nouvelle plateforme a pour but d'aider ces pionniers à accéder rapidement aux informations sur les dernières technologies qui sont essentielles pour faire avancer leurs travaux et renforcer l'innovation dans le domaine des technologies vertes », a indiqué António Campinos, président de l'OEB. Les domaines couverts comprennent l'énergie éolienne offshore, les systèmes solaires intelligents, l'optimisation des technologies de stockage et des solutions pour les industries très émettrices de CO₂ telles que la production d'acier et de ciment.



Un tiers des glaciers du patrimoine mondial de l'Unesco déjà condamnés



Dans une récente étude, menée conjointement avec l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), l'Unesco met de nouveau en évidence la fonte accélérée des glaciers des sites du patrimoine mondial. Répartis sur tous les continents, cinquante sites du patrimoine mondial abritent en effet près de 10 % de la superficie totale des glaciers sur Terre. D'après les dernières données, « ils perdent actuellement 58 milliards de tonnes de glace chaque année, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'eau combinée de la France et de l'Espagne, et sont responsables de près de 5 % de l'élévation du niveau de la mer observée à l'échelle mondiale ». D'ici 2050, les glaciers d'un tiers de ces cinquante sites du patrimoine mondial sont condamnés à disparaître, et ce « quels que soient les efforts déployés pour limiter la hausse des températures ». Sont concernés les glaciers de tous les sites africains, notamment le Kilimandjaro et le mont Kenya, mais aussi d'Europe (glaciers des Pyrénées – Mont Perdu et des Dolomites) et d'Amérique du Nord (glaciers de Yellowstone et de Yosemite)...

Inauguration de la chaire partenariale en faveur de la transition énergétique

Fin octobre a été inaugurée la chaire partenariale « Territoires durables et transitions énergétiques » du Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) Pays de la Loire. Ce dispositif réunit onze partenaires (chercheurs, collectivités, entreprises, associations, pôles de compétitivité) afin de mutualiser leurs moyens pour développer des projets de recherche et de formation. Plusieurs objectifs ont été annoncés : favoriser l'émergence de solutions industrielles durables, construire les outils permettant de garantir l'approvisionnement électrique dans une logique de circuits courts, et diffuser la culture scientifique développée. Le but est également de proposer de nouvelles offres de formation, que ce soit des cycles ingénieur, des licences professionnelles ou encore des prestations à destination de salariés. Les axes de recherche de la chaire ont également été précisés et se situent avant tout dans le domaine de la production, du stockage et de la distribution des énergies durables, en particulier dans les secteurs de la mobilité et du bâtiment.

Des données pour anticiper le risque sécheresse sur un bâtiment

Inondations, températures extrêmes... Depuis 2017, NamR mutualise des bases de données publiques pour établir, grâce à l'intelligence artificielle, les risques de catastrophes climatiques sur chaque bâtiment français. Depuis 2021, la sécheresse a été ajoutée à son arc de compétences. Après une aridité estivale sans précédent, Marc Stéfanon, chef de projet data et docteur climat et environnement pour NamR, revient sur l'utilité de ces données.

Pourquoi vendre des données relatives à la sécheresse ?

Marc Stéfanon : Connaissez-vous le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux (RGA) ? Les cinq à dix premiers mètres de ces couches terrestres se rétractent lors des périodes de sécheresse et gonflent de plus belle au retour des pluies lorsqu'ils sont de nouveau hydratés. Un peu comme une éponge. Ainsi entre un côté et l'autre de la maison, le terrain peut se mouvoir. Et, sans fondation suffisante, endommager sa structure.

Quelles données fournissez-vous ?

M. S. : Pour apprécier le risque d'un habitat, il faut des données climatiques d'une part et relatives à sa structure d'autre part. Nous compilons donc les années et les zones où la

sécheresse a frappé, mais aussi les caractéristiques physiques et environnementales des bâtiments (dimension, matériaux, présence de jardin, etc.). Cela permet d'identifier les typologies de biens immobiliers les plus à risque au regard du RGA, en particulier les maisons individuelles construites en masse dans les années 1960-80, pour lesquelles les fondations étaient peu profondes. Maintenant, la sécheresse atteint des lieux peu touchés jusqu'alors et le phénomène de RGA s'étend. Des constructions autrefois adaptées ne le sont plus.

Comment parvenez-vous à obtenir des informations sur les fondations ?

M. S. : Nous n'avons pas de données directes, c'est pourquoi nous fournissons

ce que nous appelons des proxys. Ce sont des données de substitution qui remplacent qualitativement une autre information non observable ou mesurable. Pour ce faire, nous utilisons des données ouvertes et gratuites, notre expertise multi-sectorielle et de l'intelligence artificielle. Puisqu'aucune base ne recense tout, nous sommes obligés d'en réunir des dizaines, et les rendre interopérables. Avec elles, le taux de couverture du territoire français est de l'ordre de

20 %. Pour traiter les 80 % restants, nous utilisons un ordinateur pour déduire les informations manquantes grâce à un faisceau de données comme l'emplacement de la maison, sa typologie ou encore les matériaux utilisés sur sa façade. C'est le « machine learning ». Sur les 20 % connus, 10 % suffisent à créer un modèle, les 10 % supplémentaires servent à évaluer le modèle et sont donc plutôt un indicateur de qualité.

Avec le réchauffement constaté ces dernières années, avez-vous reçu davantage de demandes ?

M. S. : Avec le dérèglement climatique, notre base client s'accroît depuis plusieurs années déjà, au moins cinq ans. Comme la sécheresse s'étend et que les habitats ne sont pas toujours adaptés, nos clients ont besoin de données. Exemple : si vous êtes propriétaire d'une cinquantaine d'immeubles, en quelques clics, vous connaîtrez la vulnérabilité de chacun d'entre eux à la sécheresse pour anticiper ou non des travaux. Même chose si vous souhaitez racheter un bien ou l'assurer.

Comment le coût cumulé du risque sécheresse devrait-il évoluer pour les assurances ?

M. S. : Selon un rapport de France Assureurs, à l'horizon 2050 il devrait passer de 13,8 milliards d'euros cumulés sur la période 1999-2019 à 43 Md€ pour les trente prochaines années, et donc tripler. Selon la Caisse centrale de réassurance et la Cour des comptes, il représentait ainsi 36 % de la sinistralité catastrophes naturelles sur la période 1989-2019. C'est le deuxième poste de dépenses derrière les inondations.

Êtes-vous les pionniers de cette technologie en France et dans le monde ?

M. S. : Au niveau des questions de sécheresse, nous sommes les pionniers mondiaux à compiler données climatiques et données propres aux bâtiments. Les autres entreprises analysent uniquement la partie climatique. ●

Léa Surmaire



Tokeniser le financement d'un

La BNP travaille sur le premier financement de projet de parc solaire basé sur l'achat d'un certificat virtuel appelé NFT. Pourquoi passer par cette digitalisation accrue ? Quels impacts pour l'environnement ?

C'est une première mondiale dans le marché des renouvelables. En juin dernier, la banque BNP Paribas a testé, avec EDF ENR, la première tokenisation d'une obligation d'un projet de parc solaire. En d'autres termes, elle ne l'a pas introduit en bourse, mais sur la blockchain publique, pour que des investisseurs contribuent à son financement. Mais pourquoi ? Comment ça marche ? Quels avantages et quels risques pour notre planète ?

Financer de petits parcs

En France, les financements de petits parcs solaires sont rares à cause de l'importance des coûts d'audits techniques et juridiques pour le porteur de projet et les investisseurs potentiels. Ainsi, selon François-Roch de Montalivet, directeur financement de projet Infrastructure & Renouvelables chez BNP Paribas CIB, aucun des acteurs n'a intérêt à se lancer dans l'aventure. Pour stimuler les financements, pendant trois années, les équipes de la première banque d'Europe ont planché –aux côtés de kiloWattsoll pour la partie technique et du cabinet d'avocats De Gaulle Fleurance pour la partie juridique– sur les possibilités de simplification du processus et donc de réduction de ces coûts. Voici leur solution. Dorénavant, les porteurs de projets de petits parcs solaires devront s'aligner avec chacun des 123 critères définis par BNP Paribas. Le projet validé, un jeton non fongible (NFT) correspondant à une obligation de la valeur du parc sera créé sur la blockchain. Les investisseurs pourront

financer cette obligation, puis recevoir en échange les bénéfices d'EDF issus de la vente de l'électricité des panneaux solaires. La certification de BNP Paribas est supposée être un gage de qualité pour les investisseurs. Et, comme tous les projets seront similaires, ces derniers n'auront plus à engager de coûts pour évaluer chacun d'eux. « Dans notre matrice, nous avons supprimé les projets dits "complexes", c'était un prérequis si nous voulions financer et faire du volume sur des petits objets. En effet, la réussite dépendra de l'extension du modèle », détaille Sylvie Perrin, co-associée chez De Gaulle Fleurance, le cabinet d'avocat qui les accompagne. Mais alors, pourquoi ne pas proposer directement une obligation financière ? Pour mieux le comprendre, Julien Clausse, responsable des plateformes d'actifs numériques et de la tokenisation chez BNP Paribas CIB

établit un parallèle avec les géants de la vente en ligne. « Ils ont permis de valoriser des produits normalement vendus en peu d'exemplaires dans le monde entier. Surtout, les coûts d'acheminement en boutique puis de stockage ont été supprimés. Ainsi, ils sont devenus rentables. Nous faisons le même pari : digitaliser et standardiser ces projets pour que l'information et la valeur se diffusent largement, qu'elles soient accessibles et claires en étant intégrées dans le jeton. ». Sur le NFT, figureront de ce fait les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance, des données d'habitude plus difficilement accessibles pour les investisseurs.

Moteur ou frein à la transition énergétique ?

La BNP indique vouloir « accompagner la transition énergétique ». Selon le rapport 2021 New Energy



parc solaire, ça sert à quoi ?



Outlook de Bloomberg NEF, les besoins de financement de la transition énergétique sont estimés à environ 455 GW par an jusqu'en 2030. « *Nous pensons que la moitié proviendra de petits projets, qui sont actuellement plus difficiles à financer. Nous apportons donc la solution à cet enjeu* » précise Julien Clausse. Pourtant, le coût écologique des NFT est largement décrié. Auparavant, Ethereum, comme beaucoup d'autres blockchains, utilisait la « preuve de travail », un mécanisme de consensus hautement énergivore qui permet de confirmer les transactions et produire de nouveaux blocs en mobilisant des milliers d'ordinateurs. Depuis septembre 2022, Ethereum fonctionne avec la « preuve d'enjeu » qui, pour définir la validation d'un nouveau bloc, choisit au hasard les validateurs. Selon l'entreprise, la consommation

d'énergie pour ce type d'opération devrait baisser de 99,95 %. Susanne Köhler, ex-chercheuse à l'université d'Aalborg au Danemark sur la durabilité des blockchains, est aujourd'hui consultante à Myclimate, une ONG qui œuvre pour la réduction des gaz à effet de serre (GES). Pour elle, ce chiffre est « plausible ». D'autres blockchains pratiquaient la preuve d'enjeu depuis des années déjà. « *Nous avons choisi Ethereum parce que c'est la plus utilisée, et que les volumes investis doivent être conséquents pour la réussite de notre projet. Nous sommes partis du principe que c'était la plus mature pour y proposer des titres financiers* », indique Julien Clausse. Pour préserver l'environnement, la banque a également pris le parti d'utiliser des jetons alimentés par des énergies renouvelables avec le concours d'Exaion, filiale d'EDF.

Pour Susanne Köhler, l'impact carbone associé à une transaction dépend également de la couche de celle-ci. « *Si elle n'est pas répertoriée directement sur la blockchain mais sur une deuxième couche, cela signifie que plusieurs transactions peuvent être regroupées en une seule sur ce registre numérique. Ce facteur est important parce que du nombre de transactions sur la blockchain dépend la consommation énergétique des NFT* », détaille la chercheuse. Pour cette première tokenisation impulsée par la BNP, c'est la première couche qui a été privilégiée. « *Mais nous avons effectivement les opportunités amenées par la deuxième couche en tête, notamment lorsqu'il y aura un fort volume de transactions à traiter* », projette Julien Clausse. Selon Susanne Köhler, impossible d'évaluer si le projet en question a du sens d'un point de vue environnemental car « *nous ne connaissons pas l'impact de ces projets solaires* ». « *Il est cependant plausible que les NFT négociés sur des blockchains fonctionnant à la "preuve d'enjeu" rendent les processus existants plus efficaces et offrent un moyen de faciliter les projets d'énergies renouvelables à petite échelle* », ajoute-t-elle. ●

Léa Surmaire

Glossaire

- **Cryptomonnaie** : monnaie numérique en usage sur Internet, indépendante des réseaux bancaires et liée à un système de cryptage. Les transactions en cryptomonnaies sont inscrites sur une blockchain.
- **Blockchain** : registre numérique public, indépendant des banques, partagé par divers ordinateurs sur lesquels sont enregistrées chaque transaction. La blockchain la plus connue est Ethereum.
- **Non-fungible token (NFT)** : objet numérique unique et non interchangeable, dont la propriété, authentifiée par un certificat, peut être achetée avec de l'argent ou de la cryptomonnaie. Cet objet peut être par exemple une œuvre d'art, une obligation sur la côte de popularité d'un sportif ou bientôt sur un parc solaire.



Une production combinée de légumes, fruits et électricité

Situé à Saint-Étienne-du-Grès dans les Bouches-du-Rhône, le Champ agrivoltaïque du Cabanon de 4,5 hectares a été mis en service en avril 2021 par Volitalia. La centrale, d'une puissance globale de 3 MW, est dotée de 6 888 panneaux solaires, placés à une hauteur de 4,5 mètres pour faciliter le passage des engins agricoles. Les panneaux solaires sont équipés d'une technologie de tracking permettant de suivre la course du soleil et de fournir aux cultures des zones d'ombres portées mobiles qui ralentissent le phénomène d'évaporation en cas de canicule. La production électrique représente la consommation équivalente de 1 500 à 2 000 foyers. ●

énergie^{Plus}

La revue des professionnels
de la maîtrise de l'énergie

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



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

Tous les 15 jours, la revue m'offre

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



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

Nom

Adresse

Prénom

Entreprise

Code postal Ville

Code NAF

Tél. Fax

Fonction

e-mail
(obligatoire pour la version digitale)

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

CONSEILS



Christian CARDONNEL
Consultant

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

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

E&E CONSEIL

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

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

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

CONTRÔLE



**PLANIFIEZ ET
PILOTEZ VOS FLUX
ÉNERGÉTIQUES**

PROESIS.NET

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

Pour être répertorié, s'adresser à ERI :

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

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

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

SPÉCIALISTE DE L'URGENCE

INSPECTIONS DANS TOUTE LA FRANCE

VOS RAPPORTS D'INSPECTION EN 48H

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

ISOLATION

Modèles déposés® - Patent pending

Fabricant de matelas thermiques

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

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

www.isolif.com tél. 01 90 16 59 53 contact@isolif.com

LUBRIFIANTS

**Producteur-raffineur
et spécialiste des lubrifiants**

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

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

MÉTHANISATION ET VALORISATION DU BIOGAZ

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

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

Facebook et Instagram : **Biogaz Pro**

Cogénération :
Moteurs Jenbacher

Injection :
production de biométhane
& récupération du
CO₂ : TPI

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

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

JENBACHER TPI QUALIMÉTHA

PRODUCTION ET STOCKAGE ÉLECTRIQUE

Protection des installations de
production et de stockage d'énergie

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

Raycap

raycap.com | info@raycap.com

OSCAR

OPTIMISATION ET SIMPLIFICATION DES CEE
POUR LES ARTISANS DE LA RÉNOVATION

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

La raison d'être du programme OSCAR

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

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

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



in f YouTube

Un programme construit autour de 4 valeurs



L'engagement



La proximité



L'innovation



Le partage

PORTÉ PAR



PARTENAIRES



FINANCEURS

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



La gestion de vos dossiers d'aides en **rénovation énergétique** devient facile

- Solution complète de **gestion des aides de rénovation énergétiques CEE et MaPrimeRénov'**
- **Logiciel performant**, simple et intuitif allié à un **service de conciergerie d'excellence**
- Outil adapté à **tous les profils** et **modulable à la carte** (mandataire, installateur, obligé, bénéficiaires professionnels et particuliers, apporteurs d'affaires)
- **100% des domaines couverts** par le dispositif des CEE sont sur le simulateur : résidentiel, tertiaire, industrie, agriculture, transport, réseau

Consoneo, c'est :

10 ans
d'expérience

+ de 310 000
chantiers
accompagnés

+ de 180M €
reversés aux
bénéficiaires depuis 2021

100 %
de dossiers acceptés
auprès du PNCEE

Contactez-nous !

contact@consoneo.com

01.82.28.72.03

www.consoneo.com

