

Pour la Science

La science expliquée par ceux qui la font

**COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION
DÈS MAINTENANT !**



N° 527 (Sept. 21)
réf. PL527



N° 526 (Août 21)
réf. PL526



N° 525 (Juillet 21)
réf. PL525



N° 524 (Juin 21)
réf. PL524



N° 523 (Mai 21)
réf. PL523



N° 522 (Avril 21)
réf. PL522



N° 521 (Mars 21)
réf. PL521



N° 520 (Fév 21)
réf. PL520



N° 519 (Jan 21)
réf. PL519



N° 518 (Déc. 20)
réf. PL518



N° 517 (Nov. 20)
réf. PL517



N° 516 (Oct. 20)
réf. PL516

À retourner accompagné de votre règlement à :

Service Abonnement Pour la Science – 56 rue du Rocher – 75008 Paris – serviceclients@groupepourlascience.fr

☒ **OUI, je commande des numéros de Pour la Science, au tarif unitaire de 9,40 €**

1 / JE REPORTE CI-DESSOUS LES RÉFÉRENCES à 5 chiffres correspondant aux numéros commandés :

1^{re} réf. _____ 01 x 9,40 € = 9,40 €
 2^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €
 3^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €
 4^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €
 5^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €
 6^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €

TOTAL À RÉGLER _____ €

2 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES

☐ M. ☐ Mme

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal _____ Ville : _____

Téléphone _____

Courriel : _____

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science

☐ OUI ☐ NON

3 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science
en nous retournant ce bulletin complété



Pour retrouver tous nos numéros
et effectuer un paiement par carte bancaire,
rendez-vous sur boutique.groupepourlascience.fr

Offre valable jusqu'au 31/12/2021 en France Métropolitaine uniquement.
 Les prix affichés incluent les frais de port et les frais logistiques. Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.

Groupe Pour la Science – Siège social: 170 bis, boulevard du Montparnasse, CS20012, 75680 Paris
 Cedex 14 – Sarl au capital de 32000 € – RCS Paris B 311 797 393 – Siret: 311 797 393 000 23 – APE 5814 Z

L'ESSENTIEL

> Le gaz naturel est l'une des principales sources d'énergie, mais sa combustion dégage du dioxyde de carbone.

> Cette énergie d'origine fossile est donc incompatible avec l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

> En conservant les infrastructures gazières existantes, on pourrait exploiter des gaz dont le bilan en carbone est plus favorable, tels que le biométhane ou l'hydrogène.

> On profiterait ainsi d'infrastructures dans lesquelles des sommes considérables ont déjà été investies.

L'AUTEUR



MICHAEL WEBBER
professeur en géopolitique de l'énergie à l'université du Texas à Austin (États-Unis), ainsi que directeur scientifique et technologique de la société Engie, à Paris

Que faire des usines à gaz?

La combustion du gaz naturel, importante source d'énergie, émet du dioxyde de carbone et contribue ainsi au réchauffement climatique. Dans la perspective d'un avenir décarboné, faudra-t-il démanteler les infrastructures gazières existantes? Dans un premier temps, il serait plus judicieux de les reconvertir pour y transporter des gaz ayant un meilleur bilan écologique.

Au milieu des années 2010, il était courant de dire que le gaz naturel serait un carburant de transition vers un futur décarboné, dans lequel le soleil, le vent et d'autres sources renouvelables combleraient nos besoins en énergie et nous débarrasseraient des émissions de dioxyde de carbone qui réchauffent le climat. Mais si le gaz naturel est vraiment une étape obligée vers ce futur, comment éviter que nous prenions de mauvaises habitudes? Comment s'assurer qu'une fois l'industrie convertie à cette ressource, elle n'en devienne pas dépendante?

La consommation de gaz naturel a augmenté d'un tiers aux États-Unis ces quinze dernières années. Le gaz fournit 32% de l'énergie totale consommée et représente maintenant la première source d'électricité de ce pays, largement devant les centrales électriques à charbon. Le gaz naturel, constitué principalement

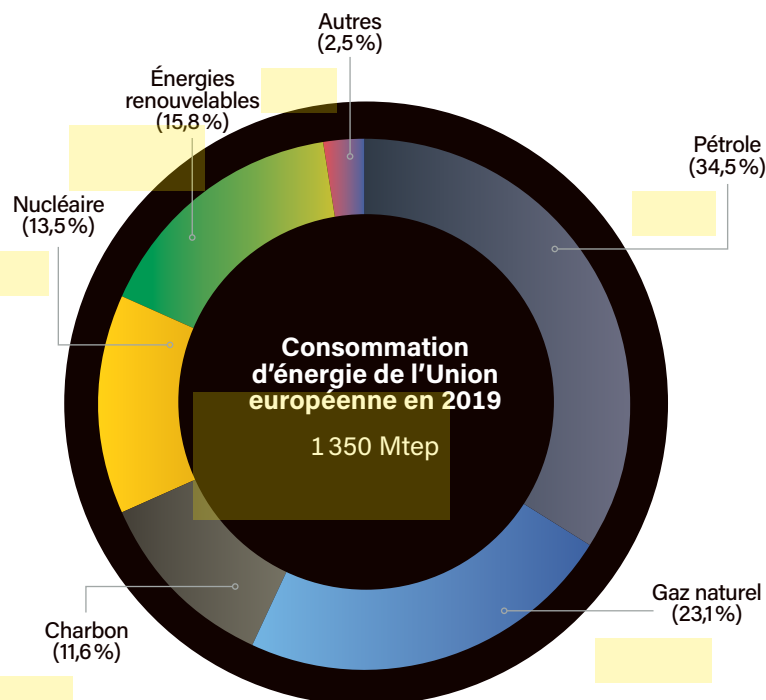
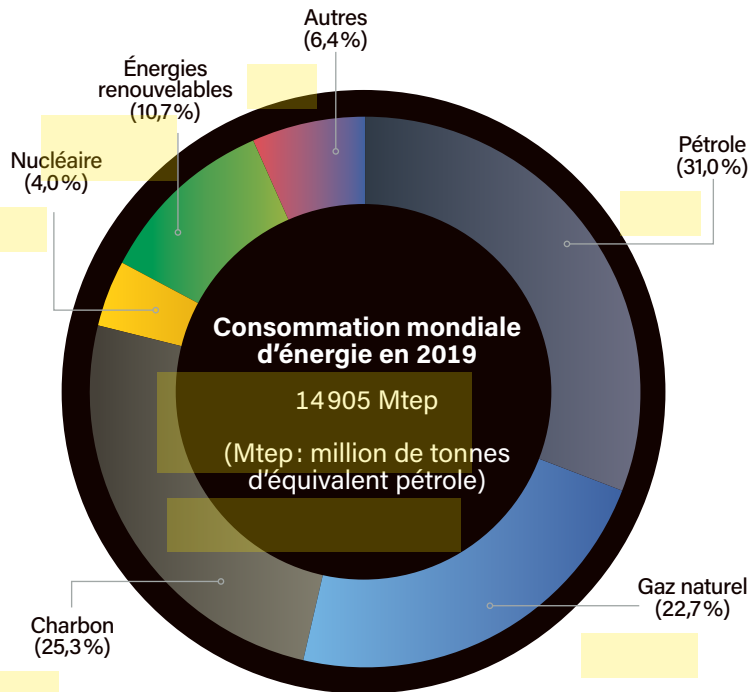
de méthane (CH_4), brûle de façon plus propre que le charbon, et il fournit un soutien immédiat aux centrales solaires et aux parcs éoliens dont la production est intermittente. Deux atouts en faveur de son utilisation, sauf que brûler du gaz naturel dégage du dioxyde de carbone (CO_2). En outre, le méthane présent dans les puits peut s'échapper dans l'atmosphère et amplifier le réchauffement global. En somme, lorsque la dernière centrale à charbon fermera, les centrales au gaz naturel deviendront à leur tour les sources d'électricité les plus sales.

Pour réduire les émissions de CO_2 , nous devons décarboner les systèmes énergétiques aussi rapidement que possible. Construire davantage de parcs éoliens et solaires est relativement peu coûteux et rapide, mais l'exploitation des meilleurs sites (les plaines balayées par le vent et les déserts brûlés par le soleil) nécessite un réseau de distribution très étendu pour acheminer l'électricité vers les grandes villes et les complexes industriels. Or les câbles



UNE IMPORTANTE SOURCE D'ÉNERGIE

Le gaz naturel représente environ un quart de l'énergie consommée dans le monde ou en Europe. Aux États-Unis, la part du gaz naturel est plus importante encore et dépasse 30 % (voir l'encadré page ci-contre).



et les poteaux de ces réseaux s'exposent aux risques de tempêtes, d'inondations et d'incendies, risques qui augmentent avec le changement climatique. Par ailleurs, les projets d'expansion de ces parcs se heurtent régulièrement à l'opposition des habitants des communes avoisinantes.

L'infrastructure du gaz naturel, presque entièrement souterraine, est beaucoup moins sujette aux interruptions. Les États-Unis comptent environ 4,5 millions de kilomètres de gazoducs. Si l'on ajoute les compresseurs, les réservoirs et les cavités de stockage, le réseau de distribution représente plusieurs milliers de milliards de dollars. Les centrales elles-mêmes majorient ce chiffre de plusieurs milliards de dollars. Les quelque 70 millions de foyers desservis par le gaz naturel détiennent des appareils de chauffage, des chauffe-eau et des tables de cuisson d'une valeur d'au moins 100 milliards de dollars supplémentaires. Pour le monde entier, multipliez tous ces investissements irrécupérables par cinq. En outre, plus que toute autre source d'énergie, le gaz est lié à d'autres secteurs – les transports, le bâtiment (pour le chauffage et la cuisson) et l'industrie (pour la chaleur et comme matière première pour la chimie) –, ce qui le rend plus difficile à substituer.

Le remplacement de cette infrastructure avant la fin de sa durée de vie naturelle entraînerait également des pertes financières pour les opérateurs gaziers, qui s'y opposeront. La technologie de substitution pourrait coûter cher aux contribuables, aux clients et aux propriétaires fonciers, qui s'élèveront contre aussi. Par ailleurs, la conversion à l'énergie électrique sera compliquée pour les gros consommateurs de carburant liquide que sont les camions, les navires, les avions, et les usines utilisant une chaleur intense comme les fonderies, les distilleries et les raffineries, qui produisent en masse métaux, ciment, verre, carburants et produits chimiques. La densité énergétique des carburants liquides est difficile à égaler.

Si nous éliminons les émissions de CO₂ à toutes les étapes de l'utilisation du gaz naturel, peut-être pourrions-nous envisager cette source d'énergie comme une partie de la solution au lieu d'une étape de transition. La technologie existe pour extraire le carbone ou pour transformer le gaz de telle façon que les quantités de carbone émises et captées s'équilibrent ou presque.

La première étape d'un plan global de décarbonation de l'infrastructure énergétique consisterait à améliorer l'efficacité énergétique et promouvoir les économies afin de réduire la consommation. La deuxième serait d'électrifier, à partir de sources d'énergie renouvelables, autant de voitures, de chauffages d'appoint, de chauffe-eau et de cuisinières que possible. Il