



Résilience ET DIVERSITÉ ÉNERGÉTIQUE

DOSSIER RÉALISÉ EN PARTENARIAT AVEC ENGIE



© ENGIE / VINCENT BRETON

DIDIER HOLLEAUX,
Directeur Général
Adjoint d'ENGIE

Pendant des années notre système énergétique a su tirer sa force de la combinaison des vecteurs énergétiques et notamment de l'électricité et du gaz. Pourquoi au moment où se développe la vision d'une transition énergétique fondée sur la complémentarité des énergies progressivement décarbonées et décentralisées, devrions-nous opposer l'électricité et le gaz ?

En dehors de l'énergie contenue dans les liaisons moléculaires, les principes de la physique et de la chimie n'ont à ce stade pas identifié d'autres moyens de stocker l'énergie qui soient à la fois denses énergétiquement et aisément mobilisables et transportables. C'est pourquoi les produits pétroliers ont eu un tel succès au cours du siècle dernier. Mais, condamnés notamment par leur empreinte carbone, ils sont amenés à être progressivement remplacés par le gaz (naturel puis vert). L'essor des énergies renouvelables et intermittentes pour la production d'électricité verte accentue le besoin de développer des solutions de production, de stockage et de transport, flexibles et fiables pour répondre aux demandes du réseau électrique.

Si la neutralité carbone à l'horizon 2050 pousse naturellement à une plus forte électrification des usages et si la maîtrise de la demande (efficacité énergétique et pilotage dans le temps) a assurément un rôle à jouer, elles ne doivent pas écarter les différents vecteurs décarbonés (hydrogène, biogaz...) tout aussi indispensables à un mix énergétique à la fois décarboné et économique. Pour répondre aux différents besoins de transition vers le « zéro carbone » de nos clients (citoyens, industries et collectivités locales) ces solutions performantes sont également primordiales.

Le présent cahier a pour ambition de montrer toute la diversité des solutions qui vont rendre effective la réduction des émissions de gaz à effet de serre et rendre réaliste l'objectif de la neutralité carbone en tirant le meilleur parti de toutes les ressources et vecteurs disponibles. Comme la biodiversité, la diversité énergétique rend notre monde plus résilient : elle doit être préservée. ■



La recherche, un accélérateur nécessaire vers la neutralité carbone

Selon la définition classique forgée au début de l'ère industrielle, l'énergie est la capacité d'un système à produire un travail. Aujourd'hui, dans nos sociétés modernes, cette définition semble bien limitée par rapport à ce que l'énergie offre réellement. Dans une perspective plus large et actualisée, nous pourrions la redéfinir comme la capacité à produire des biens à haute valeur ajoutée. De fait, grâce à l'énergie nous bénéficions de l'éclairage, de chaleur, d'eau propre, de nourriture abondante, de mobilité, d'information... En somme d'une simple pression sur un interrupteur ou d'une ouverture de vanne, nous profitons de tout le confort nécessaire, et bien plus encore, dans nos maisons et nos usines. Nous lui devons nos récoltes, leur conservation par le froid, leur transport, mais aussi l'éducation, la santé et la sécurité. Notre civilisation

repose sur l'accès à l'énergie. Le corollaire est qu'en son absence, tout s'effondre.

Absence ne signifie pas disparition, car, les lois de la thermodynamique sont formelles, l'énergie se conserve. Nous ne pouvons pas en fabriquer plus, nous ne pouvons que la déplacer et surtout la transformer. Le cœur de notre relation avec l'énergie se situe à ce niveau : exploiter à notre avantage ces transformations et contenir leurs impacts environnementaux. Or étendre à tous les bénéfices de l'énergie sans réchauffer l'atmosphère, acidifier les océans ni éroder les terres exige de réfléchir au développement de nouvelles solutions.

LA COMPLEXITÉ DU MONDE

Dans notre monde moderne, nous avons chacun un rapport ambivalent avec l'énergie, entre exaltation et culpabilité : c'est un sérieux dilemme. Comment pouvons-nous retirer tous

SOMMAIRE

II LA RECHERCHE, UN ACCÉLÉRATEUR NÉCESSAIRE VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE

Michael E. Webber

IV LES MOLÉCULES DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Ronnie Belmans et Jan Mertens

VIII POUR UNE DÉCARBONATION OPTIMALE

Hugues de Peuffelhous, Gauthier de Maere d'Aertrycke
et Pierre-Laurent Lucille

X LA RÉVOLUTION ATTENDUE DES BATTERIES

Rafael Jahn, Dominique Corbisier et Paulo Torres

XII UN MARIAGE DE RAISON

Carole Le Henaff, Grégoire Hévin, Christian Huet et Delphine Patriarche

XIV UNE MOBILITÉ ÉLECTRIQUE RÉVÉE

Laurent De Vroey

XVI VERS DES CROISIÈRES PLUS PROPRES

Frédéric Legrand et Gabrielle Menard

XVIII POUR UNE INDUSTRIE ZÉRO CARBONE

Ludovic Ferrand, Philippe Buchet et Jean-Pierre Keustermans

XX L'AVENIR DES POMPES À CHALEUR

Akim Rida et Jean-Yves Druillenec

XXII CHAUFFER SANS RÉCHAUFFER... LE CLIMAT !

Benjamin Haas et Mures Zarea

XXIV UN MONDE DÉCARBONÉ... ET CLIMATISÉ

Rodolphe Desbois et Cristian Muresan

XXVI VERS UNE AGRICULTURE NEUTRE EN ÉMISSIONS

Elodie Le Cadre Loret et Bérengère Genouville

XXVIII POUSSER À L'OMBRE DU SOLAIRE

Jöran Beekkerk Van Ruth, Stijn Scheerlink, Rob Kursten et
Claire Du Colombier

XXX TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, L'INDISPENSABLE COMPLÉMENTARITÉ

Adeline Duterque, Luc Goossens et Jan Mertens