

# Les énergies renouvelables thermiques, grandes oubliées du mix énergétique français ?

par

■ **Alice Chougnat** ■

Cofondatrice et *CEO*, Geosophy

■ **Jacques Goulpeau** ■

Directeur général et *CTO*, Geosophy

## En bref

Avec le dérèglement climatique, la prise en compte du confort d'été des bâtiments devient essentielle. Pour cela, exploiter l'inertie thermique du sous-sol, à la fois frais l'été et chaud l'hiver, peut s'avérer très efficace. Cette géo-énergie est locale, décarbonée, renouvelable et neutre pour le paysage. Alice Chougnat et Jacques Goulpeau nous expliquent comment leur jeune entreprise, Geosophy, évalue les bénéfiques potentiels d'une telle solution en fonction de la localisation et de la configuration d'un bâtiment, ce qui permet d'investir à bon escient. On peut ainsi réduire de manière importante à la fois les émissions de gaz à effet de serre liées au chauffage et à la climatisation de bâtiments existants, et la facture énergétique de leurs occupants. Toutefois, en France, nous sommes encore loin d'avoir exploité le potentiel de cette technologie vertueuse...

Compte rendu rédigé par Pascal Lefebvre

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse les comptes rendus, les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs. Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

Séance du cycle La Transition énergétique.

Parrains & partenaires de l'École de Paris du management :

Algoé<sup>1</sup> • Chaire Futurs de l'industrie et du travail • Chaire Mines urbaines • Chaire Phénix – Grandes entreprises d'avenir • EDF • ENGIE • Executive Master – École polytechnique • Fabernovel • Groupe BPCE • GRTgaz • IdVectoR<sup>2</sup> • L'Oréal • La Fabrique de l'industrie • Mines Paris – PSL • RATP • Université Mohammed VI Polytechnique • UIMM • Ylios<sup>1</sup>

1. pour le séminaire Vie des affaires / 2. pour le séminaire Management de l'innovation



### Autres séances du cycle La Transition énergétique :

#### « Débat sur les voies de la transition énergétique »

par Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE  
et Jean-Marc Jancovici, associé fondateur de Carbone 4,  
président de The Shift Project et professeur à MINES ParisTech

#### « Transition énergétique : que peut-on attendre de l'État ? »

par Cécile Dufлот, directrice générale d'OXFAM France, ancienne ministre,  
Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE  
et Didier Houssin, ancien président d'IFP Énergies nouvelles, ancien directeur des politiques  
et des technologies énergétiques durables de l'Agence internationale de l'énergie

#### « L'hydrogène sera-t-il un bon successeur aux énergies fossiles ? »

par Philippe Haffner, président d'Haffner Energy,  
Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE  
et Henri Prévot, auteur de *Trop de pétrole ! Énergie fossile et réchauffement climatique*

#### « La taxe carbone est-elle nécessaire ? Est-il possible de la mettre en oeuvre ? »

par Emmanuel Combet, chercheur, économiste sénior à l'ADEME (direction exécutive Prospective et Recherche)  
par Claude Henry, professeur honoraire à l'École polytechnique et à Columbia University  
et Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE

#### « La transition énergétique accélérée : le nouveau pari des GAFAM »

par Mathias Lelièvre, CEO, ENGIE Impact

#### « Ecov, l'innovation privée au service de l'action publique »

par Laure Ménétrier, vice-présidente d'Ecov

#### « Vers une pénurie d'électricité ? »

par Patrice Geoffron, professeur au laboratoire d'économie de l'université Paris Dauphine-PSL,  
Pierre Germain, partenaire fondateur d'E-CUBE Strategy Consultants  
et Didier Holleaux, directeur général adjoint d'ENGIE

#### « L'électricité au coeur de notre futur bas carbone »

par Yves Bamberger, ancien directeur d'EDF R&D, membre de l'Académie des technologies,  
coauteur de *L'électricité, au coeur de notre futur bas carbone*



**Jacques Goulpeau** : Ingénieur polytechnicien, j’ai passé quinze ans dans l’industrie, en qualité de directeur des opérations de diverses start-up, essentiellement dans les domaines des biotechnologies, du traitement de l’eau et des déchets, avant de rejoindre Geosophy, en 2021, comme directeur général.

**Alice Chougnnet** : Physicienne de formation et diplômée de l’ESPCI (École supérieure de physique et de chimie industrielles), j’ai travaillé durant douze ans chez Schlumberger, d’abord en Allemagne sur les opérations de forage profond, puis en France en R&D sur des sujets très variés, allant de l’intégrité des puits de pétrole aux capteurs souterrains. J’y ai acquis énormément de connaissances sur le sous-sol, que je souhaite désormais mettre au service d’une activité plus vertueuse et moins carbonée, la géo-énergie.

Largement méconnues du grand public, les énergies géothermiques renouvelables sont les grandes oubliées du mix énergétique français. Elles ont en effet le gros inconvénient d’être difficilement transportables, ce qui les cantonne à un usage essentiellement local. Leur principal domaine d’application est donc celui du bâtiment, qui représente le tiers des consommations d’énergie de toutes natures et le quart des émissions de CO<sub>2</sub> en France.

## Un premier enjeu : le rafraîchissement

Dans le bâtiment, le rafraîchissement est un enjeu souvent négligé, car nos habitations sont essentiellement conçues pour nous protéger du froid. Or, en raison du dérèglement climatique et de la hausse globale des températures, on s’attend à une explosion des besoins de rafraîchissement. Une étude publiée en 2016 estime qu’à l’horizon 2050, ces besoins auront augmentés de 750 % pour le logement et de 250 % pour le secteur tertiaire, déjà davantage équipé de systèmes de climatisation. Si ces estimations s’avèrent exactes, sans préparation de notre part, ces besoins vont générer la multiplication des climatiseurs classiques, inesthétiques et bruyants, mais surtout très consommateurs d’énergie et gros dissipateurs de chaleur vers l’extérieur. Paradoxalement, plus il fait chaud dehors, plus on chauffe ! Cela ne manque déjà pas de poser problème, en particulier dans les milieux urbains denses, avec l’apparition d’îlots de chaleur. À Tokyo, où ces équipements sont largement répandus, l’expérience a montré qu’il en résulte une augmentation de la température de 2 degrés Celsius. Ce constat a amené certaines villes courageuses, comme Genève, à interdire, depuis 2019, les climatiseurs destinés à un usage d’agrément.

Que faire alors s’il n’est plus possible d’utiliser les outils traditionnels pour se rafraîchir ? Il se trouve que l’inertie thermique du sous-sol est une propriété particulièrement intéressante. On observe en effet qu’en zone tempérée, dès la profondeur de 10 mètres, il règne tout au long de l’année une température constante égale à la moyenne de celle observée en surface. En France, on parle ainsi d’une température de 12 à 15 degrés Celsius, largement suffisante pour rafraîchir un bâtiment, à condition toutefois d’utiliser pour cela des émetteurs adaptés, c’est-à-dire ayant une grande surface de rayonnement, tels des planchers ou des plafonds. Cette propriété rafraîchissante du sous-sol est bien connue et utilisée empiriquement depuis toujours par l’homme, dans les caves ou les habitats troglodytiques, de même que par les animaux, dans leurs terriers.

Comment capter efficacement cette fraîcheur ? Pour cela, il existe deux façons de faire. La première est particulièrement adaptée aux centres-villes, généralement construits au bord de cours d’eau, ce qui implique qu’en profondeur, de l’eau s’écoule lentement sur la roche et en prend naturellement la température. De façon très simple, un premier forage permet de pomper cette eau pour la faire remonter en surface, tandis qu’un second la réinjecte en sous-sol une fois qu’elle a rafraîchi le bâtiment – les deux forages étant suffisamment écartés pour éviter qu’ils n’interagissent. Cela implique, pour une efficacité optimale, une mutualisation entre plusieurs bâtiments, comme c’est le cas dans les écoquartiers, et un réseau de distribution de cette fraîcheur, ce qui est aujourd’hui encore très loin de pouvoir s’organiser entre bâtiments existants. Il faut préciser qu’il