

en exploitation creusées dans une couche de sel de 650 mètres d'épaisseur entre 1 250 et 1 900 mètres de profondeur. Les grandes quantités de gaz ainsi confinées, facilement disponibles, permettront de répondre à des besoins de consommation de base ou de pointe.

Cette technologie, mature et performante, bénéficie d'un retour d'expérience de plus de cinquante ans avec le gaz naturel. Elle offre des avantages intrinsèques environnementaux et en termes de sécurité (faible espace occupé en surface, confinement du produit, inaccessibilité du fait de la profondeur, absence d'oxygène à proximité...).

Le projet *STOPIL H₂*, financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), fédère des acteurs français reconnus (Storengy, Geostock, Air Liquide, BRGM, Ineris, Brouard Consulting et Armines représentant l'École des mines de Paris et Polytechnique). Il vise à totalement maîtriser les défis techniques spécifiques du stockage d'hydrogène en cavité saline.

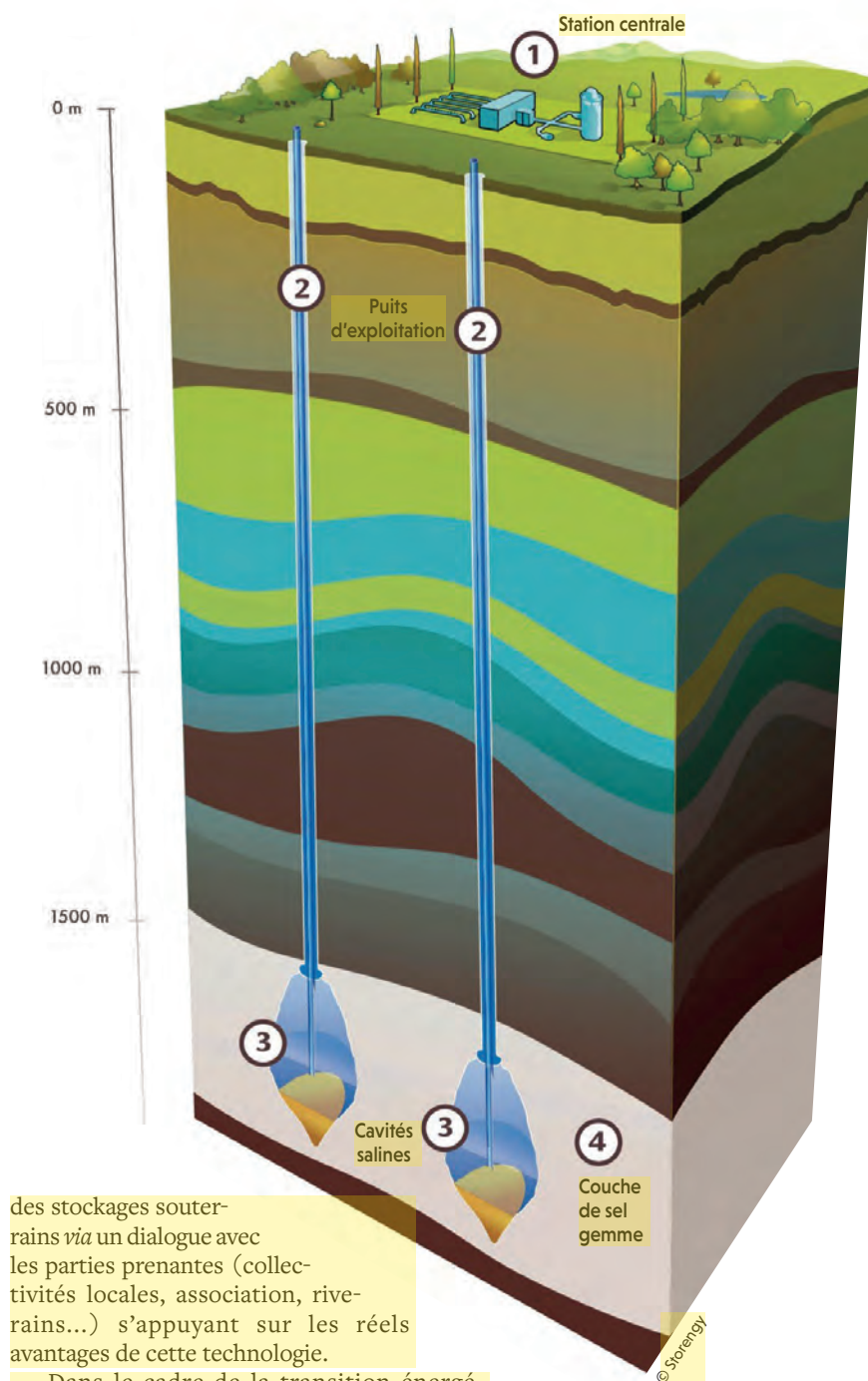
La première phase du projet, l'étude de faisabilité, consiste d'ici fin 2020 à répondre à deux questions. Une cavité de stockage dans le sel est-elle imperméable à l'hydrogène ? Des cycles fréquents d'injection et de soutirage d'hydrogène et de grande amplitude peuvent-ils porter atteinte à la stabilité mécanique d'une cavité ?

Concernant la première, l'étanchéité de la cavité et du puits est en effet une préoccupation essentielle du point de vue de la sécurité et de l'efficacité du stockage. Avec des hydrocarbures, dont il existe des milliers de cavités de stockage dans le monde, cette étanchéité est vérifiée. Dans le cadre de *STOPIL H₂*, un essai d'étanchéité à l'hydrogène sera effectué dans une cavité à environ 1 000 mètres de profondeur à Étrez (voir la figure ci-contre). L'objectif est d'obtenir des informations en vue d'industrialiser les tests d'étanchéité des futures cavités d'hydrogène.

EXPLOITATION DES CAVITÉS

Quant à la deuxième question, il est prévu un essai lors duquel l'hydrogène au sein de la cavité sera porté à une pression maximale (de l'ordre de 150 bars), celle-ci variant ensuite rapidement avant de revenir à sa valeur initiale. On saura alors si l'exploitation d'une cavité peut se faire sans désordre significatif de performance avec des cycles de pression courts et intenses, à l'instar de ce qui est aujourd'hui maîtrisé pour le stockage de gaz naturel. Une fois le concept validé, la cavité pourrait au final stocker jusqu'à 40 tonnes d'hydrogène, soit de l'ordre de 1,5 gigawattheure, destinées à court terme à une consommation locale.

Le principe acquis et étayé par de solides études scientifiques, les acteurs devront veiller à l'acceptabilité sociétale du développement



des stockages souterrains *via* un dialogue avec les parties prenantes (collectivités locales, association, riverains...) s'appuyant sur les réels avantages de cette technologie.

Dans le cadre de la transition énergétique, le stockage souterrain de gaz, autres que le gaz naturel, sera alors primordial et essentiel au développement des nouvelles sources et consommations électriques. La performance des stockages devra répondre aux caractéristiques de l'intermittence des sources de production électrique. Pour réussir un mix électrique 100% renouvelable demain, il est nécessaire d'investir dès à présent dans l'innovation technologique pour réduire les coûts d'investissement et rendre le cadre réglementaire plus propice à l'intégration des gaz renouvelables et à leur stockage. Alors seulement on pourra répondre positivement aux échéances fixées par l'Union européenne. ■

La cavité expérimentale de Storengy, à Étrez, dans l'Ain, aidera à étudier le stockage d'hydrogène en cavité saline.

Une mobilité électrique rêvée

L'AUTEUR
LAURENT DE VROEY,
ENGIE RESEARCH

L'essor de la mobilité électrique des véhicules légers passe par le déploiement d'une infrastructure performante et de flux énergétiques maîtrisés. Les solutions existent.



2020 Lundi matin. Au sortir d'une nuit trop courte, le point info trafic est sans appel : ma journée commencera dans les bouchons, et je dois en plus faire le plein ! Sur le réseau routier saturé, je suis entouré de véhicules, anonymes, avec un unique occupant. L'horloge et les moteurs tournent, mais les roues... En ville, nouveau défi : trouver une place. Enfin, le bruit des moteurs et les gaz d'échappement accompagnent les derniers mètres à pied. Vivement le bureau !

2035. Lundi matin. Après une nuit toujours trop courte, mais plus longue d'une heure. Mon appli préférée m'indique la meilleure option de mobilité du jour : voiture électrique partagée jusqu'à la gare, train puis deux-roues électrique en libre accès. En ville, l'effervescence est la même, mais quel bonheur pour les oreilles et le nez depuis la fin des moteurs thermiques en agglomération ! La multimodalité et la mobilité électrique ont vraiment changé la donne. Comment a-t-on pu attendre si longtemps ?

Pour gérer un parc de voitures électriques, une gestion intelligente des recharges s'impose.

Besoin pratique ou vecteur de liberté, la mobilité et le transport sont des piliers de nos sociétés. L'indispensable réduction significative des émissions de CO₂ dans le secteur des transports incite un nombre croissant d'acteurs publics et privés à favoriser la mobilité électrique. Toutefois, l'essor de cette dernière impose que de nombreuses questions pratiques pour l'utilisateur et pour la société soient résolues. Elles se posent notamment en termes de recharge des véhicules électriques, tant au niveau des infrastructures requises que des flux énergétiques mis en jeu.

UNE INFRASTRUCTURE OPTIMISÉE

Plusieurs options s'offrent aux concepteurs pour déployer une infrastructure de recharge à même de satisfaire les besoins. D'abord, un premier paramètre est celui de la rapidité de recharge. Une simple prise murale ajoute à une voiture 10 à 15 kilomètres d'autonomie par heure de recharge. Une borne de recharge normale délivre dans le même temps jusqu'à