

FRANK WOUTERS

Président de MENA Hydrogen Alliance

Marc-Antoine Eyl-Mazzega, Directeur du Centre énergie et climat de l'Ifri

Je vais maintenant me tourner vers Frank Wouters. Merci d'être des nôtres aujourd'hui.

Vous êtes le président de l'Hydrogen Alliance pour la région Moyen-Orient et Afrique du Nord. Il faut savoir que l'hydrogène bas carbone a de multiples usages potentiels et ce n'est pas toujours clair pour tout le monde. Il y a une chose toutefois qui doit être très claire, c'est que la faible teneur en carbone de l'hydrogène doit être certifiée et que pour obtenir cette certification les règles diffèrent. Si nous voulons être sûrs que nous parlons bien du même produit partout dans le monde, il nous faut des règles communes. Avant d'aborder ce sujet, peut-être pourriez-vous nous dire, en vous fondant sur votre dernière étude, comment l'hydrogène peut être stocké et comment améliorer la flexibilité des systèmes énergétiques en s'appuyant sur différentes technologies, dont l'hydrogène ? Je vous laisse la parole.

Frank Wouters, président de MENA Hydrogen Alliance

Avec plaisir, merci. En fait, l'étude couvrait un champ un peu plus large que le seul hydrogène, car notre objectif était de mieux comprendre le rôle et l'importance du stockage. En effet, j'ai beau avoir écrit un ouvrage sur les batteries dans les années 1990, avoir été président du Long Duration Energy Storage Council pendant plusieurs années et avoir investi dans des projets solaires thermiques en Espagne avec stockage par sels fondus, j'ai toujours eu ce sentiment tenace de ne pas vraiment avoir une vue d'ensemble du rôle du stockage et de ce qu'il représente dans un système énergétique. Nous avons donc mené une étude l'an dernier et, en y regardant de plus près, nous nous sommes aperçus qu'en fait personne n'était capable de répondre à cette question. Ce n'est plus le cas maintenant que cette étude a été réalisée, sans l'AIE, l'IRENA ou McKinsey. Mais avant, personne ne savait au juste de quelle capacité de stockage nous disposions à travers le monde pour faire tourner le système énergétique.

Quant à la question du pourquoi stocker, la réponse va de soi. C'est pour mettre en adéquation l'offre et la demande. C'est indispensable sur le plan technique. Les modélisateurs en ont aussi conscience, ce qui est important parce qu'ils ne comprennent pas, ou du moins ne prennent pas en considération, les deux autres raisons qui justifient le stockage. Les problèmes de modélisation sont notre deuxième constat, le premier étant que personne n'avait de vue d'ensemble.

Les modèles sont mauvais parce que le stockage n'a pas été appréhendé du point de vue du système.

La deuxième raison justifiant la pratique du stockage est évidente : disposer de réserves stratégiques. Avec l'AIE, nous disposons depuis les années 1970 de 90 jours de réserves stratégiques de pétrole. Depuis cette année, l'Union européenne se contraint à atteindre un taux de 90 % de remplissage des stocks de gaz au 1^{er} novembre à cause du conflit avec la Russie et de la guerre en Ukraine. Les réserves stratégiques sont donc considérables. La troisième raison est tout aussi évidente. C'est le commerce. On achète des molécules lorsqu'elles ne coûtent pas cher et on les revend lorsque leur prix monte. Cela fait une quantité non négligeable de molécules. Lorsque nous avons fait les calculs, nous avons constaté que plus de 20 % de l'ensemble des molécules d'énergie que nous consommons en une année sont stockées pour les trois raisons que j'ai évoquées précédemment. Ce chiffre inclut différentes formes de stockage d'énergie (pétrole, gaz, charbon et autres), chacune gérée par différents groupes d'experts.

Il est intéressant de noter que lorsque nous avons examiné spécifiquement la part du stockage d'électricité, à laquelle se réfèrent la plupart des gens lorsqu'ils parlent de stockage d'énergie (cela comprend les batteries, leur croissance, les minerais critiques et la géopolitique associée), nous avons constaté qu'elle était comparativement insignifiante. Je siège au conseil d'administration de Gore Street Capital et nous investissons dans les systèmes de batteries. Je connais donc les marchés et je sais pourquoi il y a des batteries, etc. Cependant, en chiffres globaux, cela représente 0,03 % de la consommation d'électricité sur une année, soit 30 000 térawattheures. Nous stockons donc neuf térawattheures et demi et les batteries n'entrent même pas dans ces neuf térawattheures et demi, contrairement à l'hydroélectricité par pompage. Les batteries connaissent une croissance exponentielle et dépasseront donc l'hydroélectricité par pompage à l'avenir, tout en se maintenant à un niveau insignifiant.

Autre constat de notre étude, nous avons réalisé l'ampleur du stockage moléculaire, 3 000 fois supérieur à celui de l'électricité. Le problème est maintenant de se projeter dans un avenir propre. Nous avons étudié différents modèles. Celui de BP est très bien documenté. Nous nous sommes intéressés à celui de l'IRENA, où, soit dit en passant, j'ai travaillé. Nous avons examiné le rapport *Perspectives pour les transitions énergétiques mondiales* qui rappelle l'objectif de zéro émission nette à l'horizon 2050 au plus tard. Nous nous sommes rendu compte qu'aucun des modèles ne tenait compte de la question du stockage. Quelqu'un a souligné que, depuis quelques années, plus de 85 % des nouvelles énergies produites sont des énergies renouvelables. Ces énergies ont donc le vent en poupe, mais le réseau électrique fonctionne toujours à l'ancienne. 60 % de l'électricité est aujourd'hui encore produite à partir de charbon et de gaz naturel. La part de l'électricité propre (solaire, éolien, etc.) est donc importante, mais reste dépendante des molécules.

Si l'on se projette dans l'avenir, il est très clair que la part de l'électricité va bondir pour atteindre au moins 50 %, selon les estimations. Elle se situe actuellement autour de 20-25 %. Elle va doubler, voire presque tripler. Si la part d'électricité doit augmenter, c'est parce qu'elle est peu onéreuse et plus rentable, mais elle fait néanmoins appel aux molécules. C'est un constat majeur. Nous avons fait les calculs. Nous avons réduit la quantité de molécules dans le système électrique, mais il y en a toujours au moins 2 000 fois plus que de batteries. La question est de savoir comment stocker sans émissions, et c'est là que l'hydrogène entre en jeu. Il est donc bon d'en avoir. J'entends dire parfois qu'il faut d'abord tableter sur l'électricité

renouvelable puis sur l'hydrogène parce qu'il y a des pertes de conversion, des gains de productivité, parce qu'il est difficile de stocker l'hydrogène et je ne sais quoi d'autre. La question qui se pose est la suivante : comment construire un système sans hydrogène ? Je n'ai pas la réponse.

Il nous faut donc réfléchir aux molécules. Le stockage est et restera dominé par les molécules. Nous allons donc devoir miser avant tout sur le nettoyage de ces énergies. Nous connaissons bien et maîtrisons le solaire et l'éolien. Nous allons donc poursuivre sur notre lancée et continuer à construire. C'est économique et rentable, mais nous avons aussi besoin des molécules. Sans elles, il est impossible de créer un système qui fonctionne.

Marc-Antoine Eyl-Mazzega

Très convaincant, Frank. Il va nous falloir optimiser les systèmes énergétiques de façon à réduire les coûts et à gagner en efficacité et en sécurité. Les matières premières tout comme les ressources financières et en capital ne sont pas inépuisables. Si l'on prend cependant l'économie de l'hydrogène, la future économie de l'hydrogène, deux grands blocs dominent le paysage en termes d'ambition et de capacités industrielles : d'une part, le Japon – le pays a été à l'avant-garde pour différentes raisons que nous aborderons plus tard – et d'autre part, l'Europe. Pour ce qui est de l'Europe, il convient de souligner que l'augmentation des coûts de l'énergie, la hausse des taux d'intérêt, les incertitudes politiques et un certain nombre de problèmes ont ralenti la montée en puissance de l'écosystème hydrogène. Il n'en demeure pas moins essentiel de continuer en ce sens. Que faut-il maintenant, selon vous, en Europe, si l'on veut vraiment faire exactement ce que vous avez dit, c'est-à-dire développer à la fois la part des molécules et des électrons dans ce domaine ?

Frank Wouters

Eh bien, c'est une bonne question. La situation en Europe, qui est très similaire à celle du Japon, est la suivante : l'Europe est un importateur net d'énergie à l'heure actuelle et cela ne va pas changer demain. Même dans l'hypothèse d'un avenir où les énergies seraient entièrement renouvelables et où l'on disposerait de tous les équipements nécessaires, l'Europe et le Japon ne seraient pas en mesure d'être autosuffisants. Il leur faudrait importer. La question qui se pose alors est la suivante : si on dépend des importations, on va forcément faire des réserves stratégiques. C'est d'ailleurs pour cette raison que nous avons actuellement des réserves de pétrole et des obligations de remplissage des installations de stockage de gaz naturel. On ne saurait en aucun cas remplacer les combustibles fossiles par des molécules plus propres sans disposer de réserves stratégiques de combustibles fossiles. Une fois encore, les batteries sont insignifiantes. Elles sont importantes, mais n'apporteront aucune sécurité en matière d'approvisionnement. Or, on doit pouvoir disposer d'une réserve stratégique afin de limiter les flambées des prix et garantir que le système tourne en permanence.

La question qui se pose alors est la suivante : tout d'abord, si l'on veut disposer de tout un tas d'hydrogène et d'autres molécules propres, et bien sûr de biomasse, pourquoi ne pas constituer cette réserve stratégique dès à présent ? Comme vous l'avez précisé à juste titre, nous peinons à trouver un mécanisme de marché et à nous lancer. Il va falloir réduire les coûts qui sont encore trop élevés à l'heure actuelle. Nous savons qu'ils baisseront un jour si

nous parvenons à un déploiement à grande échelle, mais il faut se lancer, et c'est le démarrage qui pose problème pour l'instant. Pourquoi ne pas constituer une réserve stratégique dès maintenant ? Nous avons fait des calculs à ce sujet dont il est ressorti un chiffre réaliste pour l'Union européenne de 6,8 millions de tonnes d'hydrogène en 2030. Les chiffres dont on dispose actuellement montrent que nous sommes à 25 % de cet objectif et qu'il faudrait d'ores et déjà déployer des centaines de cavernes de sel. Cela offrirait un mécanisme immédiat pour les projets existants, puisqu'il en existe déjà. Environ 1 500 projets de production d'hydrogène à grande échelle ont été élaborés, mais ils ne trouvent pas de preneur immédiat. Si l'on se lance dans la constitution d'une réserve stratégique, dont on aura de toute façon besoin, on dispose d'un mécanisme pour se lancer sans plus attendre. Vient ensuite la courbe des coûts puis le début d'une situation de marché.

Marc-Antoine Eyl-Mazzega

Merci beaucoup. Ces 6,8 millions de tonnes représentent un tiers de l'objectif actuel.

Frank Wouters

Cet objectif est une ambition. L'objectif des 20 millions de tonnes d'hydrogène, dont 10 millions importés et 10 millions produits localement, n'est pas contraignant. Ce qui l'est, c'est le Fit for 55, le « paquet climat ». Il prévoit, entre autres, un pourcentage de 1 % pour les combustibles. Si l'on additionne ces éléments, qui ont un caractère obligatoire et que les États membres doivent donc intégrer dans leur législation nationale, on oscille entre 4 et 6,8 millions de tonnes. C'est difficile. C'est un objectif difficile à atteindre. Les autres sont ambitieux, mais pas vraiment contraignants.

Marc-Antoine Eyl-Mazzega

Très bien. Merci. Poursuivons sur ce sujet.