

"Vers une stratégie énergétique : l'hydrogène au cœur de la Défense Nationale"

France Hydrogène : une dynamique très forte



Les chiffres clés de la filière*

460
Acteurs
de la Filière

114
Grands
groupes & ETI

209
PME - PMI

76
Collectivités
territoriales

10
Pôles de
compétitivités

22
Org.
Recherche,
Univ, écoles

29
Associations,
fédérations,
Grps divers

* Octobre 2023

- Membre du Conseil National de l'Hydrogène
- Membre de Hydrogen Europe et de l'Alliance pour l'hydrogène Propre

AUTEURS

Lieutenant-colonel Thomas DEBESSE
de la Délégation Militaire du Morbihan
Lieutenant-colonel (ad honores) Philippe des ROBERT
Commandant (ad honores) Olivier CARDINI



INTRODUCTION

En introduction de cet événement d'envergure, un prestigieux intervenant a souligné le « leitmotiv » des forces armées :

"Disposer du carburant le plus adapté au bon moment au bon endroit." Cette affirmation résonne particulièrement dans le contexte actuel, où l'évolution des enjeux géopolitiques et la perspective d'une conflictualité accrue imposent une réflexion approfondie sur la logistique énergétique des forces militaires.

Un regard historique met en lumière l'importance cruciale du carburant dans les opérations militaires, avec des enseignements tirés de la Seconde Guerre mondiale. Aujourd'hui, face à une intensification potentielle des conflits, le concept d'économie de guerre émerge, mettant en avant la nécessité de renforcer la dimension logistique, en particulier en termes de stocks.

Dans ce contexte, le couple énergies renouvelables + hydrogène apparaît comme un vecteur aussi bien susceptible d'exacerber certaines tensions existantes – notamment autour des enjeux de supériorité technologique – que d'apaiser les tensions liées à l'accès aux énergies et aux carburants de cuisson, **eu égard à la possibilité théorique de déployer le couple ENR + H2 n'importe où dans le monde**, nonobstant les inégalités de coûts de production et d'efficacité énergétique locale.

"Disposer du carburant le plus adapté au bon moment au bon endroit"



INTRODUCTION

La politique énergétique du ministère des armées se déploie selon trois axes stratégiques : la réduction de la consommation pour minimiser l'empreinte logistique - l'encouragement de l'utilisation de carburants de synthèse pour une consommation plus efficace - la diversification des technologies énergétiques et des sources d'approvisionnement pour une sécurité accrue. Le défi réside dans l'intégration de ces dimensions tout en garantissant la disponibilité du carburant aux endroits stratégiques, en particulier lors des phases intenses des opérations extérieures. Au regard, à la fois, de l'importance de la protection environnemental et de l'évolution sociétale sur les questions écologiques, le ministère des armées doit anticiper les besoins spécifiques des forces armées en matière de propulsion, notamment dans le domaine aérien et terrestre.

L'hydrogène offre des avantages significatifs, notamment son impact environnemental minime. Contrairement aux énergies fossiles, il ne génère pas de gaz à effet de serre direct, ce qui en fait une alternative propre et respectueuse de l'environnement, si maîtrisée. Les perspectives d'utilisation militaire de l'hydrogène s'étendent aux drones, à l'autonomie des forces spéciales, et à des environnements tels que les fonds sous-marins et l'espace exoatmosphérique et aux usages stationnaires pour les infrastructures les plus critiques. Les drones à hydrogène gagnent en importance grâce à leurs vols prolongés, leurs économies de fonctionnement et leur faible impact environnemental. Les drones tactiques à panneaux solaires et piles à combustible à hydrogène démontrent déjà des vols de plus de 24 heures, soulignant leur promesse pour les applications militaires.

Ces engins sont déployés pour des missions de surveillance, de reconnaissance, et d'approvisionnement, offrant ainsi des capacités opérationnelles renforcées tout en respectant les impératifs écologiques. Cependant, l'hydrogène n'est pas sans défis, notamment en termes de stockage, de transport, et de sécurité.

Les forces armées doivent relever ces défis tout en assurant leur autonomie en opérations extérieures, avec une attention particulière à la sécurité des approvisionnements et au stockage.

Contrairement aux énergies fossiles, l'hydrogène ne produit pas de gaz à effet de serre direct lors de sa production ou de son utilisation, ce qui en fait une alternative propre et respectueuse de l'environnement, si maîtrisée. L'hydrogène peut être utilisé comme carburant pour alimenter les moteurs électriques des voitures, camions, bus, et même dans l'aviation, que ce soit dans le domaine privé comme militaire, offrant ainsi une alternative aux combustibles fossiles dont la flexibilité et de la versatilité des usages est la principale valeur ajoutée par rapport à des solutions 100% batteries. De plus, les véhicules à hydrogène ne rejettent que de l'eau, ce qui contribue à la réduction des émissions polluantes. La question du stockage a été abordé durant toute la journée, l'UBS à Lorient (Morbihan) propose d'ailleurs, dès à présent, des formations de techniciens en énergie en hydrogène et ingénieurs en hydrogène (l'une des trois 1ères en France).

Des travaux de recherche en hydrogène, notamment sur la fabrication de matériels de stockage, sur la solidité (blindage) si important, que ce soit pour le secteur privé comme militaire existe.

L'hydrogène présente sur de nombreux points des avantages significatifs par rapport aux combustibles fossiles, notamment en termes d'impact environnemental et d'applications dans la mobilité. Les piles à combustible à base d'hydrogène émergent comme une solution prometteuse pour le transport terrestre, contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et diminuant la dépendance aux carburants conventionnels. 3 phases pour le développement de l'hydrogène en France :

2025 innovations - 2028 technologies - 2026/2028 formation de techniciens.

Le développement de l'hydrogène en France nécessitera des phases successives, allant de l'innovation à la formation des techniciens. Les investissements dans la recherche et le développement sont cruciaux pour maintenir la position de la France en tant que leader dans le secteur de l'hydrogène.

Dans le secteur naval, l'utilisation de l'hydrogène comme combustible contribue à la réduction des émissions polluantes dans les zones portuaires et au-delà. La Bretagne, grâce à son emplacement géographique stratégique, pourrait catalyser le développement de navires à hydrogène et consolider son statut en tant que centre maritime innovant. Notamment, pour les entreprises, avec l'appropriation du dispositif impôts recherche pour les entreprises liées à la défense, qui sont éligible au CIR.

L'hydrogène est difficile à stocker et à transporter, (au niveau militaire, dans le cadre des OPEX) car il nécessite des réservoirs spéciaux et des infrastructures dédiées, sauf à considérer utiliser des carburants de synthèse (e-méthanol, e-méthane, e-kérosène) fabriqués à partir d'hydrogène – une priorité affichée par l'État dans le cadre de diverses stratégies nationales adoptées depuis 2020 – ou des innovations de rupture actuellement en phase d'industrialisation comme les Liquides Organiques et Non-Organiques Vecteurs d'Hydrogène (LOHC / LNOHC).

De plus, les stations-service équipées en hydrogène sont rares, ce qui limite sa disponibilité actuelle pour les utilisateurs finaux, avant que la réglementation européenne ne règle cette question (directive AFIR, notamment) à horizon 2028-2030. Bien que l'hydrogène soit plus sûr que l'essence en tant que carburant automobile, il présente des défis en termes de sécurité liés à sa manipulation, à sa fuite et à son inflammabilité.



Bien que l'hydrogène présente des avantages significatifs, tels que l'absence d'émissions de gaz à effet de serre et son utilisation dans la mobilité, il présente également, comme il a été souligné par des intervenants, des inconvénients liés à sa logistique et à sa sécurité.

Pour le domaine militaire, en opération extérieur des notions d'autonomie de stockage et de sécurité sont soulevés en terrain d'opération avec une possibilité de doubles carburants pour les trajets hors terrain d'opération. Les forces armées travaillant actuellement sur la décarbonisation avec une matrice :

diversification - besoin - adaptation et anticipation.

En se positionnant en tant que fournisseur d'hydrogène propre, comme il a été dit au cours de cette journée, la France pourrait saisir des opportunités d'exportation vers d'autres pays engagés dans la transition énergétique. De nombreux pays ont des besoins en hydrogène propre et qui pourraient être des partenaires commerciaux potentiels pour la France. Différents pays présentent un déficit d'approvisionnement en hydrogène et devront importer l'hydrogène dont ils ont besoin.

Le « **renseignement stratégique** » est prépondérant dans ce cadre, car ces pays pourraient être des partenaires commerciaux potentiels pour différentes régions dont la Bretagne, qui se positionne en tant que fournisseur d'hydrogène propre avec son territoire maritime. Collaborations avec l'industrie maritime : En poursuivant voire en intensifiant sa collaboration avec l'industrie maritime, la Bretagne, au regard de sa géographie, pourrait devenir un hub majeur pour le développement de technologies de propulsion maritime à l'hydrogène.

Les investissements dans la recherche et le développement pourraient permettre à la France de rester à la pointe des innovations technologiques dans le domaine de l'hydrogène. Ces opportunités offrent la possibilité de jouer un rôle de premier plan dans le développement de l'hydrogène propre, renforçant ainsi sa position en tant que leader dans la transition énergétique et créant des opportunités économiques significatives.

L'aviation, traditionnellement dépendante

des combustibles fossiles, peut également tirer profit de la transition vers l'hydrogène, que ce soit sous forme brute liquide ou sous forme de carburants de synthèse. Des investissements dans la recherche et le développement de technologies aéronautiques alimentées à l'hydrogène se font, notamment en matière de stockage de la matière. La promotion de l'hydrogène en tant que ressource énergétique clé permettrait à notre pays de diversifier ses sources d'énergie, réduisant ainsi sa dépendance aux importations. Cette diversification renforcerait la souveraineté énergétique du territoire, tout en créant des opportunités économiques significatives grâce au développement d'une industrie innovante.

Comme nous l'avons vu durant toute cette journée, avec les interventions enrichissantes des différents experts, la compétition mondiale dans le secteur de l'hydrogène est intense, et notre pays devra rivaliser avec d'autres pays pour attirer des investissements et des partenariats, jusque dans nos régions. Les prix des matières premières nécessaires à la production d'hydrogène peuvent être sujets à des fluctuations, ce qui pourrait affecter la rentabilité de l'industrie. Les technologies liées à l'hydrogène sont en constante évolution, et la France doit rester vigilante pour minimiser les risques technologiques et rester compétitive sur le marché mondial.

En résumé, notre pays doit faire face à des défis tels que la concurrence internationale, la volatilité des prix des matières premières et les risques technologiques pour assurer le succès de son développement dans le domaine de l'hydrogène.

Dans tous nos différents territoires, nous pouvons attirer des investissements et des partenariats dans le secteur de l'hydrogène en capitalisant sur les initiatives existantes et en mettant en avant nos atouts, comme il a été évoqué durant cette journée par de nombreux intervenants.

La France a déjà accéléré son développement de l'hydrogène vert avec de nombreux projets en cours, couvrant des usages maritimes et terrestres. Mettre en avant ces projets concrets peut démontrer l'engagement de nos régions dans le secteur de l'hydrogène et attirer l'attention des investisseurs et des partenaires potentiels. **Cette journée à démontrer que notre pays adopte une approche proactive** pour capitaliser sur les opportunités que présente cette transition énergétique, positionnant ainsi de nombreuses régions en tant que leader dans la course vers une économie durable. La Bretagne, par exemple, est déjà positionnée pour bâtir une véritable filière de l'hydrogène vert, grâce à ses atouts en matière de formation, de production, transformation, stockage et distribution d'hydrogène à partir d'énergies propres comme l'éolien.

Mettre en avant ce positionnement peut attirer des investissements et des partenariats, en montrant que la région est en mesure de jouer un rôle clé dans le développement de l'hydrogène vert. Comme nous l'avons vu, la Bretagne renforce ses collaborations avec l'industrie maritime et d'autres secteurs (privé/militaire) pour développer des technologies de propulsion maritime à l'hydrogène, avec des entreprises « pépites » dans leur domaine. Des territoires de notre pays, au regard de leur spécificité, peuvent attirer des investissements et des partenariats dans le secteur de l'hydrogène en capitalisant sur leurs projets concrets, en mettant en avant son propre positionnement en tant que précurseur dans l'hydrogène vert, et en renforçant ses collaborations avec l'industrie pour développer des technologies innovantes.

La synthèse de cette journée souligne trois risques majeurs : la nécessité de remonter en puissance face à l'Hypothèse d'Engagement Majeur (HEM) plutôt que de s'appuyer sur les schémas des trois dernières décennies, la potentialité vitale/létale du carburant militaire (0,45% du carburant consommé en France est militaire ...) en cas de crise majeure, et l'importance de rester en phase avec les évolutions imaginatives/désinhibées de l'ennemi potentiel plutôt que de se concentrer uniquement sur l'interopérabilité avec les alliés.

Il est crucial d'intégrer les paramètres éthiques/sociétaux tout en faisant des choix stratégiques pour éviter de prendre du retard face à un contexte en constante évolution.



Conclusion

En conclusion, la transition énergétique vers l'hydrogène offre des opportunités économiques majeures, tout en renforçant la souveraineté énergétique du pays et en renouvelant la capacité d'entraînement techno-industrielle historique des Armées.

La France, en se positionnant comme un acteur clé dans le domaine de l'hydrogène, peut non seulement répondre aux enjeux de sécurité, mais aussi saisir des opportunités d'exportation et renforcer ses partenariats internationaux dans un contexte mondial en constante évolution.

L'adaptation aux nouvelles réalités énergétiques devient ainsi cruciale pour garantir l'efficacité opérationnelle des forces armées françaises, être un acteur de souveraineté et être un facteur d'emploi.

Enfin, la dualité du secteur de l'hydrogène, spécificité aujourd'hui indispensable aux entreprises de la BITD, participera à la transition vers une économie de guerre.

Pour autant, vu des Armées, cette opportunité doit être évaluée au prisme des vulnérabilités stratégiques, que pourrait représenter la transition vers un tel modèle énergétique, et des failles qui pourraient être exploitées par les compétiteurs d'aujourd'hui et les ennemis de demain...

En effet, si les Armées ne bénéficient pas de clause d'exception et encore moins de blanc-seing, **il n'en reste pas moins que les enjeux de défense doivent être prise en compte, sans attendre que les crises/guerres ne se déclenchent.**

Lieutenant-colonel Thomas DEBESSE

de la Délégation Militaire du Morbihan

Lieutenant-colonel (*ad honores*) **Philippe des ROBERT**

Commandant (*ad honores*) **Olivier CARDINI**

