



Institut  
EGA

# **L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?**

*Audrey Crevolin*

Analyste au sein du département Géopolitique de l'environnement de l'Institut d'études de géopolitique appliquée

---

**Janvier 2023**

Les opinions exprimées dans ce texte n'engagent que la responsabilité de l'auteur.

ISSN : 2739-3283

© Tous droits réservés, Paris, Institut d'études de géopolitique appliquée, 2023.

## **Comment citer cette publication :**

*Audrey Crevolin, L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?*, Institut d'études de géopolitique appliquée, Paris, 26 janvier 2023.

Institut d'études de géopolitique appliquée  
121 rue du Vieux Pont de Sèvres 92100 Boulogne-Billancourt  
Courriel : [secretariat@institut-ega.org](mailto:secretariat@institut-ega.org)  
Site internet : [www.institut-ega.org](http://www.institut-ega.org)

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

## **SOMMAIRE**

Introduction – P. 1

**L'hydrogène vert au cœur de la stratégie européenne de décarbonation – P. 3**

*Du « Pacte vert » à « RePower EU » – P. 3*

*Une multiplication des initiatives et des projets – P. 7*

**Une filière industrielle européenne prometteuse mais non dénuée d'obstacles – P. 11**

*Les entraves au développement rapide de la filière au sein de l'Union européenne – P. 11*

*L'Union européenne face à une nouvelle compétition énergétique mondiale – P. 15*

Conclusion – P. 20

Bibliographie – P. 22

## Introduction

Découvert en 1766 par le physicien et chimiste britannique Henry Cavendish<sup>1</sup>, l'hydrogène est aujourd'hui perçu comme un outil indispensable à la lutte contre le réchauffement climatique<sup>2</sup>. Il est produit grâce à une réaction chimique obtenue à partir d'une ressource primaire<sup>3</sup> comme l'eau ou les hydrocarbures. On distingue différents types d'hydrogène<sup>4</sup> : l'hydrogène gris et l'hydrogène bleu<sup>5</sup> fabriqués à partir d'énergies fossiles (charbon, gaz naturel), l'hydrogène renouvelable (dit « vert ») produit à partir d'électrolyse de l'eau<sup>6</sup>, et l'hydrogène jaune, fabriqué par électrolyse dont l'électricité provient essentiellement de l'énergie nucléaire. Bien que désigné comme un vecteur essentiel de la transition énergétique, seul l'hydrogène renouvelable (dit « vert ») est considéré en adéquation avec les ambitions de neutralité carbone. Or, selon l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)<sup>7</sup>, en 2021, 95 % de l'hydrogène produit était de l'hydrogène gris.

Pour décarboner le secteur industriel, stocker l'électricité et alimenter les transports de façon durable, le passage à l'hydrogène vert est devenu un enjeu crucial et s'est imposé comme un important levier de décarbonation.

Dans ce glissement progressif vers l'hydrogène vert, l'Union européenne (UE) se veut le fer de lance mondial et mise notamment sur un développement important des électrolyseurs<sup>8</sup>. La « stratégie de l'hydrogène pour une Europe

---

<sup>1</sup>« Histoire de l'hydrogène, vecteur d'énergie », *cea.fr*, 9 janvier 2019, <https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/energies/histoire-hydrogene-vecteur-energie.aspx>

<sup>2</sup>VAN RENSSSEN SONJA, “The hydrogen solution?”, *nature.com*, 27 août 2020, <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0891-0>

<sup>3</sup>« Tout savoir sur l'hydrogène », *ipfennergiesnouvelles.fr*, <https://www.ifpenergiesnouvelles.fr/enjeux-et-prospective/decryptages/energies-renouvelables/tout-savoir-lhydrogene>

<sup>4</sup> *Ibid.*

<sup>5</sup> Pour l'hydrogène bleu, la différence est que le CO<sub>2</sub> émis lors de la fabrication sera capté pour être réutilisé ou stocké.

<sup>6</sup> À partir d'électricité d'énergies renouvelables comme l'éolien et le solaire.

<sup>7</sup> “Green Hydrogen: a game changer on the path to carbon neutrality”, *irena.org*, <https://www.irena.org/Digital-content/Digital-Story/2021/Jan/Hydrogen/detail>

<sup>8</sup> VAN RENSSSEN SONJA, “The hydrogen solution?”, *nature.com*, 27 août 2020, <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0891-0>

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

*climaticquement neutre* » - qui a été adoptée par la Commission européenne le 9 juillet 2020<sup>9</sup>, témoigne de la volonté de leadership européen.

Cette stratégie, mobilisant acteurs publics et privés, s'inscrit dans la politique ambitieuse de neutralité carbone d'ici à 2050, incarnée par le « *Pacte vert pour l'Europe* ». D'ici 2025, l'Union européenne entend donc « *porter la capacité de fabrication d'électrolyseurs à 17,5 GW afin d'alimenter l'industrie de l'UE avec une production domestique de 10 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable*<sup>10</sup> ». Cet objectif ambitieux soulève cependant une question centrale : quels sont les obstacles majeurs à la mise en œuvre de la stratégie européenne sur l'hydrogène renouvelable ?

---

<sup>9</sup> « Une stratégie de l'hydrogène pour une Europe climaticquement neutre », Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au comité des régions, *Commission européenne*, COM (2020) 301 final, 8 juillet 2020.

<sup>10</sup> « Actions RePower UE », *Commission européenne*, mai 2022, p.2.

## I. L'hydrogène vert au cœur de la stratégie européenne de décarbonation

### *Du « Pacte vert » à « RePower EU »*

En 2021, Jens Geier, membre du *Groupe de l'Alliance Progressiste des Socialistes et Démocrates au Parlement européen* déclarait : « *La majorité du Parlement européen a montré son soutien à un marché européen innovant de l'hydrogène. C'est une étape importante vers la décarbonisation de l'Europe, vers la neutralité climatique<sup>11</sup>.* »

Auparavant, en septembre 2018, une réunion informelle sur l'hydrogène rassemblant les ministres de l'énergie avait débouché déjà sur la mise en place d'une « *initiative pour l'hydrogène<sup>12</sup>* ». De plus, le Conseil de l'Union européenne avait reconnu, dans ses conclusions en 2019, le rôle important de l'hydrogène : « *La production d'hydrogène, notamment d'origine renouvelable, a un potentiel qu'il convient d'évaluer et d'explorer de manière plus approfondie en vue d'utiliser au mieux l'infrastructure gazière existante de l'Union européenne dans un système énergétique décarboné.<sup>13</sup>* »

Transportable et stockable, ce vecteur énergétique est mis en avant depuis quelques années comme une alternative au remplacement des énergies fossiles pour décarboner nos économies. Néanmoins, pour répondre à l'objectif de zéro émission d'ici 2050, l'Union européenne entend désormais privilégier un hydrogène vert, produit à partir d'une énergie renouvelable. Son autre potentiel réside dans sa capacité de stockage à long terme des énergies renouvelables. Énergie ne rejetant pas de gaz à effet de serre dans la phase de production, l'hydrogène renouvelable peut être utilisé pour pousser

---

<sup>11</sup> « Changement climatique : un plan pour l'hydrogène renouvelable et l'intégration des systèmes énergétiques », communiqué de presse du Parlement européen, [europarl.europa.eu](https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20210519IPR04310/un-plan-pour-l-hydrogene-renouvelable-et-l-integration-des-systemes-energetiques), 19 mai 2021, <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20210519IPR04310/un-plan-pour-l-hydrogene-renouvelable-et-l-integration-des-systemes-energetiques>

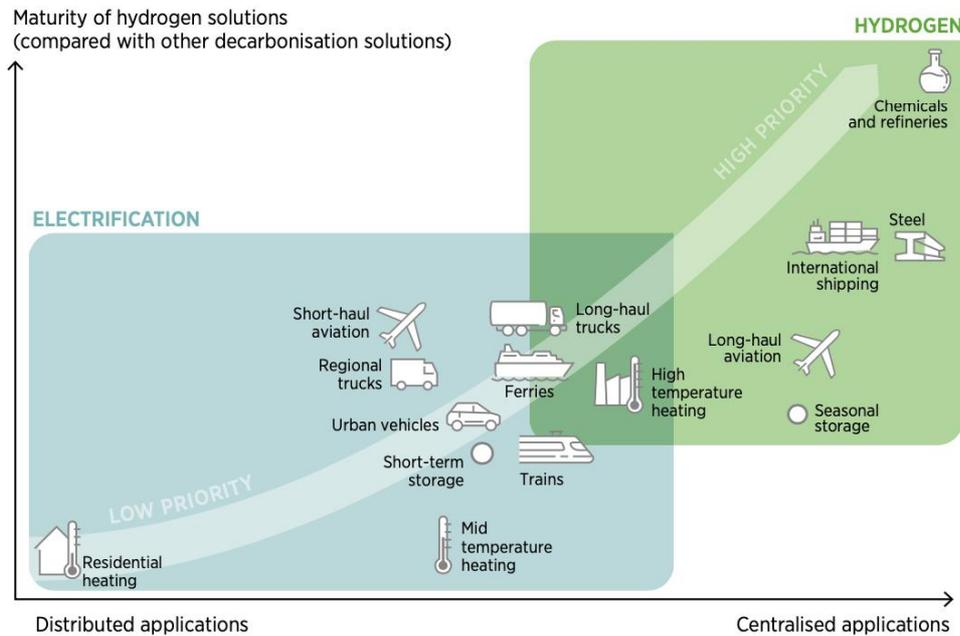
<sup>12</sup> « La réunion informelle des ministres de l'énergie s'est consacrée à l'hydrogène et aux systèmes de stockage de l'énergie », communiqué de presse Présidence autrichienne du Conseil de l'Union européenne, [www.eu2018.at](http://www.eu2018.at), 18 septembre 2018, <https://www.eu2018.at/fr/latest-news/news/09-18-Informal-meeting-of-energy-ministers.html>

<sup>13</sup> « Conclusions on the future of energy systems in the Energy Union to ensure the energy transition and the achievement of energy and climate objectives towards 2030 and beyond », *Council of the European Union*, 10592/19, Bruxelles, 25 juin 2019, p.9.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

le secteur industriel (notamment l'industrie chimique, le raffinage et la sidérurgie) ainsi que celui des transports - voitures, bus, avions, camions, trains - à la décarbonation.

### **Ordre de priorité dans la politique d'hydrogène renouvelable**



Source : *Geopolitics of the Energy Transformation The Hydrogen Factor*, The International Renewable Energy Agency (IRENA), 2022

Cependant, au sein de l'Union européenne, 96% de l'hydrogène est produit à partir de gaz naturel, émettant des quantités importantes de CO<sub>2</sub><sup>14</sup>. Il est donc devenu urgent pour l'UE d'inverser la tendance et d'accélérer la production d'hydrogène renouvelable, en développant notamment un marché européen d'électrolyseurs, élément clé pour « *convertir une énergie intermittente issue des sources renouvelables comme le solaire photovoltaïque en énergie stockable, décarbonée et utilisable à la demande*<sup>15</sup> ». En mai 2022, dans une déclaration commune, les fabricants d'électrolyseurs se sont également engagés à multiplier par dix les capacités de production dans l'Union

<sup>14</sup> "Hydrogen", *energy.ec.europa.eu*, [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen_en)

<sup>15</sup> « Le fonctionnement d'un électrolyseur », *HORIZEO*, p.114.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

européenne pour atteindre 17,5 GW en 2025 (contre 1,75 GW en 2022<sup>16</sup>), comme prévu dans le cadre du plan « *RePower UE* ».

Afin de faire émerger progressivement une filière industrielle européenne de l'hydrogène vert, l'Union européenne mise sur une politique ambitieuse. En 2019, la Commission européenne a présenté le « *Pacte vert pour l'Europe*<sup>17</sup> » fixant un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55% d'ici à 2030 et l'atteinte de la neutralité carbone zéro en 2050.

Le Pacte vert contient un ensemble de mesures pour développer une législation européenne compréhensive sur le climat, ainsi qu'un « *Plan d'investissement pour une Europe durable*<sup>18</sup> ». Cette feuille de route comporte notamment un volet dédié à l'hydrogène renouvelable. Adoptée en juillet 2020 par la Commission européenne, « *la stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre* » prévoyait un déploiement progressif en trois phases<sup>19</sup> de l'hydrogène en privilégiant l'hydrogène vert, produit principalement à partir des énergies éoliennes et solaires :

- *d'ici à 2024, l'UE soutiendra l'installation d'électrolyseurs ayant une capacité de production d'hydrogène renouvelable d'au moins 6 GW dans l'UE. L'objectif est de produire jusqu'à un million de tonnes d'hydrogène renouvelable,*
- *de 2025 à 2030, l'hydrogène doit faire intrinsèquement partie de notre système énergétique intégré, avec une capacité installée d'au moins 40 GW d'électrolyseurs produisant de l'hydrogène renouvelable et une production allant jusqu'à 10 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable dans l'UE,*
- *à partir de 2030, l'hydrogène renouvelable sera déployé à grande échelle dans tous les secteurs difficiles à décarboner.*

---

<sup>16</sup> “European Electrolyser Summit Joint Declaration”, *European Clean Hydrogen Alliance*, 5 mai 2022, pp.1-2.

<sup>17</sup> “A European Green Deal Striving to be the first climate-neutral continent”, *commission.europa.eu*, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

<sup>18</sup> « Un « Pacte vert » ambitieux met l'Europe sur la voie d'un continent neutre sur le plan climatique », *climat.be*, <https://climat.be/politique-climatique/europeenne/pacte-vert>

<sup>19</sup> « Examens approfondis des domaines stratégiques d'intérêt européen Hydrogène », *commission.europa.eu*, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy/depth-reviews-strategic-areas-europes-interests\\_fr#hydrogen](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy/depth-reviews-strategic-areas-europes-interests_fr#hydrogen)

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

En 2022, la Commission européenne a présenté le plan « *RePower UE* », ayant deux objectifs : réaffirmer l'ambition de neutralité carbone de l'UE et mettre fin à la dépendance des hydrocarbures russes. Le conflit russo-ukrainien de 2022 a « *menacé la sécurité d'approvisionnement en gaz de l'UE et a fait grimper les prix de l'énergie à des niveaux sans précédent*<sup>20</sup> ». En effet, l'UE est fortement dépendante de la Russie puisque en 2021, 45% de ses importations de gaz naturel en provenaient (155 milliards de m<sup>3</sup>)<sup>21</sup>.

Cette stratégie comprend « *un accélérateur d'hydrogène* » visant un objectif de production d'hydrogène renouvelable s'élevant à 10 millions de tonnes ainsi qu'une importation équivalente à la production intérieure d'ici 2030<sup>22</sup>, ce qui équivaut à une augmentation de 4,4 millions par rapport aux 5,6 millions de tonnes prévues dans la Directive révisée sur les énergies renouvelables<sup>23</sup> (RED II). En septembre 2022, le Parlement européen a révisé à nouveau cette Directive (RED III) intégrée au paquet « *Fit for 55* » portant un objectif en 2030 de 50 % d'utilisation de carburant renouvelable d'origine non biologique (RFNBO) notamment l'hydrogène et 5,7% dans les transports<sup>24</sup>.

Le positionnement de l'Union européenne vis-à-vis de l'hydrogène vert et la politique ambitieuse qu'elle entend mener supposent une implication accrue des acteurs publics et privés ainsi que des investissements massifs pour financer les technologies, la R&D et les infrastructures nécessaires au déploiement de la stratégie. La Commission européenne rappelle que « *pour mettre en place une économie de l'hydrogène en Europe, il faut adopter une approche couvrant la chaîne de valeur dans sa totalité*<sup>25</sup> ». Les

---

<sup>20</sup> « L'Europe peut-elle se passer du gaz russe ? », *france.representation.ec.europa.eu*, 20 octobre 2022, [https://france.representation.ec.europa.eu/informations/leurope-peut-elle-se-passer-du-gaz-russe-2022-10-20\\_fr](https://france.representation.ec.europa.eu/informations/leurope-peut-elle-se-passer-du-gaz-russe-2022-10-20_fr)

<sup>21</sup> *Ibid.*

<sup>22</sup> “Hydrogen Accelerator”, *energy.ec.europa.eu*, [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen\\_en#hydrogen-accelerator](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen_en#hydrogen-accelerator)

<sup>23</sup> *Ibid.*

<sup>24</sup> GHERASIM DIANA-PAULA, “A Guide to Solve UE's Hydrogen Dilemmas”, Notes de l'IFRI, *IFRI*, septembre 2022, p.8.

<sup>25</sup> « Une stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre », Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au comité des régions, *Commission européenne*, COM(2020) 301 final, 8 juillet 2020, p.11.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

investissements cumulés dans l'hydrogène renouvelable en Europe pourraient atteindre entre 180 et 470 milliards d'euros d'ici 2050<sup>26</sup>.

Ces financements sont également essentiels pour faire face à la compétitivité naissante avec des pays tiers comme la Chine, notamment en termes de technologie de l'hydrogène. En effet, la Chine, qui prévoit une production annuelle d'hydrogène renouvelable de 100 000 à 200 000 tonnes d'ici 2025<sup>27</sup>, est une concurrente de taille pour l'Union européenne dans le domaine des électrolyseurs. D'après Jane Nakano, chercheuse au *Center For Strategic & International Studies* : « En 2020, la Chine représentait 8% du stock mondial d'électrolyseurs de 290 MW et 35% de la capacité de fabrication mondiale d'équipements et de composants d'électrolyseurs. [...] La China Hydrogen Alliance plaide pour une capacité d'électrolyseurs de 100 GW d'ici 2030 pour produire de l'hydrogène vert<sup>28</sup>. » Elle souligne également que « bien que l'Europe soit le premier fabricant d'électrolyseurs (à 60%), les électrolyseurs chinois considérablement moins chers ont fait de la Chine le premier fournisseur au monde<sup>29</sup> ».

### Une multiplication des initiatives et des projets

L'Union européenne, qui souhaite se positionner en tant que leader de la filière industrielle de l'hydrogène renouvelable, a mis en place divers projets et instruments financiers. Un des développements phares est la création, en juillet 2020, de « l'Alliance européenne pour un hydrogène propre<sup>30</sup> ». Réunissant des acteurs publics, des entreprises et des représentants de la société civile, cette alliance a pour objectif de faire émerger une réserve de

---

<sup>26</sup> *Ibid*, p.2.

<sup>27</sup> “China maps 2021 – 2035 plan on hydrogen energy development”, communiqué de presse, National Development and Reform Commission (NDRC) People’s Republic of China, [en.ndrc.gov.cn](http://en.ndrc.gov.cn), 29 mars 2022, [https://en.ndrc.gov.cn/news/pressreleases/202203/t20220329\\_1321487.html](https://en.ndrc.gov.cn/news/pressreleases/202203/t20220329_1321487.html)

<sup>28</sup> NAKANO JANE, “China’s Hydrogen Industrial Strategy”, [www.csis.org](http://www.csis.org), 3 février 2022, <https://www.csis.org/analysis/chinas-hydrogen-industrial-strategy>

<sup>29</sup> *Ibid*.

<sup>30</sup> “European Clean Hydrogen Alliance”, [single-market-economy.ec.europa.eu](http://single-market-economy.ec.europa.eu), [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-clean-hydrogen-alliance\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-clean-hydrogen-alliance_en)

projets d'investissement pour le déploiement de la filière industrielle de l'hydrogène renouvelable.

L'Union européenne mise également sur les deux « *projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC)* » axés sur l'hydrogène : « *Hy2Tech* » et « *Hy2Use* », approuvés par la Commission européenne respectivement le 15 juillet et le 21 septembre 2022. Via le projet « *Hy2Tech* », plus de 14 milliards d'euros (financement public et privé) seront dédiés au développement de la filière. « *Hy2Tech* » implique 15 États membres, 35 entreprises et 41 projets<sup>31</sup> dont l'installation en France (Alsace) d'une « *gigafactory* » d'électrolyseurs (capacité annuelle de production d'1 GW avant 2030) par le groupe d'ingénierie belge John Cockerill<sup>32</sup>. Quant au projet « *Hy2Use* », il rassemble 13 États membres, 29 entreprises et 35 projets pour un financement de plus de 12 milliards d'euros<sup>33</sup> (financement public et privé). À titre d'exemple, « *Hy2Use* » servira à financer le projet de la compagnie énergétique espagnole, Repsol. Cette dernière prévoit la construction d'un électrolyseur de grande envergure de 100 MW de capacité dans sa première phase afin de décarboner la vallée industrielle d'*Escombreras* (Carthagène)<sup>34</sup>.

Pour répondre au besoin accru de financement lié à l'objectif des 20 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable (10 millions produits et 10 millions importés), l'UE a également annoncé en 2022 la création d'une « *banque publique dédiée à l'hydrogène*<sup>35</sup> » afin de sécuriser 3 milliards d'euros d'investissement. D'autres mécanismes financiers tels qu'« *Horizon*

---

<sup>31</sup> “Remarks by Executive Vice-President Vestager on Important Project of Common European Interest in the hydrogen technology value chain”, *ec.europa.eu*, 15 juillet 2022, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech\\_22\\_4549](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_22_4549)

<sup>32</sup> « Hydrogène vert : nouvelle avancée de John Cockerill dans l'installation d'une gigafactory en France », communiqué de presse de John Cockerill, *John Cockerill*, 10 juin 2021.

<sup>33</sup> « La Commission alloue une aide de plus de 5 milliards au projet communautaire Hy2Use », *gazdaujourdhui.fr*, 22 septembre 2022, <https://www.gazdaujourdhui.fr/la-commission-alloue-une-aide-de-plus-de-5-milliards-au-projet-communautaire-hy2use/>

<sup>34</sup> « La Comisión Europa reconoce nuestro proyecto de Cartagena como Estratégico y de interés común Europeo », *cartagena.repsol.es*, <https://cartagena.repsol.es/actualidad/parada-2021111>

<sup>35</sup> « L'UE va créer une banque publique dédiée à l'hydrogène pour investir 3 milliards d'euros (von der Leyen) », *lemondedelenergie.com*, 15 septembre 2022, <https://www.lemondedelenergie.com/ue-va-creer-banque-publique-dediee-hydrogene-pour-investir-3-milliards-euros-von-der-leyen/2022/09/15/>

*Europe* », « *InvestEU* » ou encore « *Connecting Europe Facility* » ont également été activés pour développer la filière industrielle de l'hydrogène renouvelable. Au niveau du déploiement des infrastructures, l'initiative « *European Hydrogen Backbone* » offre une vision des infrastructures de transport de l'hydrogène en Europe pour 2040, et définit un réseau hydrogène de près de 53 000 kilomètres<sup>36</sup> (dont 60% d'infrastructures existantes réadaptées et 40% de nouveaux pipelines d'hydrogène).

L'atteinte de tels objectifs dans un délai court (moins de 30 ans) et un contexte incertain supposent une forte coopération entre les différents acteurs (États, entreprises, investisseurs, acteurs de la filière industrielle de l'hydrogène). C'est notamment le cas en ce qui concerne les infrastructures comme le projet « *H2Med* » (aussi appelé « *BarMar* ») qui s'appuie sur une collaboration transfrontalière. « *H2Med* » est un projet de pipeline sous-marin devant acheminer de l'hydrogène vert depuis l'Espagne vers la France et le Nord de l'Europe. Il devrait être opérationnel en 2030 et transporter 2 millions de tonnes d'hydrogène par an<sup>37</sup>. Cette coopération transfrontalière est d'autant plus marquée qu'elle représente la fin des tensions entre la France d'un côté, et l'Espagne, le Portugal et l'Allemagne de l'autre, autour du projet de gazoduc « *MidCat* »<sup>38</sup> qui devait relier la France et l'Espagne via les Pyrénées. Ce projet gazier, abandonné en 2019, sera donc remplacé par le projet « *H2Med* », plus en phase avec les objectifs de transition énergétique de l'UE.

De plus, l'Allemagne et la Norvège ont annoncé en janvier 2023 un projet d'hydrogénoduc (capacité de production de 2 GW d'hydrogène d'ici 7 ans<sup>39</sup>).

---

<sup>36</sup> VAN ROSSUM RIK, JENS JARO, LA GUARDIA GEMMA, WANG ANTHONY, KÜHNEN LUIS, OVERGAAG MARTIJN, "European Hydrogen Backbone A European Hydrogen Infrastructure Vision Covering 28 Countries", *ehb*, avril 2022, p.11.

<sup>37</sup> « Le projet de pipeline d'hydrogène entre l'Espagne et la France officiellement lancé », *capital.fr*, 10 décembre 2022, <https://www.capital.fr/economie-politique/le-projet-de-pipeline-dhydrogene-entre-lespagne-et-la-france-officiellement-lance-1454464>

<sup>38</sup> « Cinq questions sur l'alternative au gazoduc Midcat annoncé par la France, l'Espagne et le Portugal », *lexpress.fr*, 21 octobre 2022, [https://www.lexpress.fr/economie/cinq-questions-sur-l-alternative-au-gazoduc-midcat-annoncee-par-la-france-l-espagne-et-le-portugal\\_2182246.html](https://www.lexpress.fr/economie/cinq-questions-sur-l-alternative-au-gazoduc-midcat-annoncee-par-la-france-l-espagne-et-le-portugal_2182246.html)

<sup>39</sup> « Hydrogène : un gigantesque pipeline entre l'Allemagne et la Norvège », *h2-mobile.fr*, 7 janvier 2023, <https://www.h2-mobile.fr/actus/hydrogene-gigantesque-pipeline-allemande-norvege>

Cette stratégie européenne est poussée par un intérêt commun pour le développement de la filière hydrogène au sein de l'Union européenne. En effet, 13 États membres<sup>40</sup> (2022) dont l'Allemagne, la France et le Danemark ont déjà mis en place une stratégie nationale de l'hydrogène. Par exemple, le 10 juin 2020, l'Allemagne présentait sa stratégie nationale de l'hydrogène qui prévoit 5 GW d'électrolyseurs installés d'ici 2030<sup>41</sup>. Ce même jour, Anja Karliczek, ministre fédérale de l'éducation et de la recherche a déclaré : « *Nous allons continuer d'intensifier la promotion de la recherche et de l'innovation en matière d'hydrogène vert. [...] Nous mettrons à disposition 310 millions d'euros supplémentaires à cette fin d'ici 2023. Cela va permettre à l'Allemagne de priser avec succès le titre du numéro un de l'hydrogène vert*<sup>42</sup>. »

Quelques mois après, en septembre 2020, le gouvernement français a dévoilé sa « *stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné* ». Avec un investissement de 7 milliards d'euros d'ici à 2030, cette stratégie vise à faire de la France le « *leader* » de l'hydrogène décarboné avec notamment l'installation d'une capacité de production d'hydrogène décarboné de 6,5 GW par électrolyse<sup>43</sup>.

Quant au Danemark qui a présenté sa stratégie « *Power-to-X* » en 2021, il prévoit de se concentrer exclusivement sur la production d'hydrogène vert<sup>44</sup> en se dotant d'une capacité d'électrolyse de 4-6 GW d'ici 2030<sup>45</sup>.

---

[norvege/#:~:text=Le%20producteur%20d'%C3%A9lectricit%C3%A9%20allemand,la%20production%20d'%C3%A9lectricit%C3%A9%20allemande.](#)

<sup>40</sup> « L'hydrogène dans le monde », *france-hydrogene.org*, <https://www.france-hydrogene.org/lhydrogene-dans-le-monde/>

<sup>41</sup> « Focus sur les stratégies pour l'hydrogène développés par certains de nos voisins européens », *tresor.economie.gouv.fr*, 23 avril 2021, <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2021/04/23/focus-sur-les-strategies-pour-l-hydrogene-developpees-par-certains-de-nos-voisins-europeens>

<sup>42</sup> « Être le fer de lance mondial des technologies de l'hydrogène : le gouvernement fédéral adopte la stratégie nationale de l'hydrogène et instaure le Conseil national de l'hydrogène », communiqué de presse Ministère fédéral de l'Économie et de la Protection du Climat, *bmwk.de*, 10 juin 2020, <https://www.bmwk.de/Redaktion/FR/Pressemitteilungen/2020/20200610-etre-le-fer-de-lance-mondial-pour-les-technologies-de-l-hydrogene.html>

<sup>43</sup> « Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France », dossier de presse, *Gouvernement français*, 8 septembre 2020, pp.7-8.

<sup>44</sup> « The Government's strategy for Power-to-X », *Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities*, 2021, p.7.

<sup>45</sup> *Ibid*, p.5.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

Face à l'urgence climatique et à la crise énergétique engendrée par le conflit russo-ukrainien, chaque État développe son propre plan hydrogène ; cette solution faisant l'objet d'une forte attractivité ces dernières années.

## **II. Une filière industrielle européenne prometteuse mais non dénuée d'obstacles**

### ***Les entraves au développement rapide de la filière au sein de l'Union européenne***

Les stratégies nationales évoquées précédemment peuvent également apparaître comme une entrave au développement de la filière et accroître la difficulté de coopération et de collaboration entre les États membres. Les divergences entre la politique allemande (recours massif à l'importation d'hydrogène) et la politique française (priorité aux projets nationaux et recours au nucléaire pour développer l'hydrogène) en sont l'illustration. Puisque les deux pays cherchent à devenir leader de la filière industrielle de l'hydrogène vert, les stratégies nationales de l'hydrogène lancées à quelques mois d'intervalle par l'Allemagne et la France sont-elles le signe d'une compétition plutôt qu'une collaboration ?

La Hongrie a aussi développé sa propre stratégie nationale. Alors que l'Union européenne mise essentiellement sur l'hydrogène vert, la Hongrie prévoit la production de 36 000 tonnes/an en 2030 dont 20 000 tonnes/an d'hydrogène bleu et turquoise (contre 16 000 tonnes d'hydrogène vert<sup>46</sup>). Enfin, l'Espagne dispose d'une position particulière du fait de son possible futur statut d'exportateur, de ses atouts en termes d'énergies renouvelables et de sa politique ambitieuse. Dans sa feuille de route publiée en octobre 2020, le pays prévoit pour 2030, 4 GW de puissance installée et un investissement de 8 900 millions d'euros pour des projets liés à l'hydrogène renouvelable<sup>47</sup>. Il est stipulé que : « *l'Espagne est destinée à devenir l'une des principales*

---

<sup>46</sup> «Hungary's National Hydrogen Strategy», mai 2021, p.4.

<sup>47</sup> « Hoja de ruta del hidrógeno : una apuesta por el hidrógeno renovable », *Gobierno de España, Vicepresidencia cuarta del gobierno, Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico*, octobre 2020, p.42.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

*puissances européennes dans la production et l'exportation d'hydrogène renouvelable, en raison de sa capacité à produire de l'électricité renouvelable à faible coût, de la disponibilité de terrains pour l'installation de centrales solaires et éoliennes, l'existence d'une infrastructure développée de stockage et de transport de gaz, et son positionnement géostratégique<sup>48</sup>. »*

L'Union européenne arrivera-t-elle à faire émerger une filière industrielle de l'hydrogène vert en composant avec les différentes stratégies nationales ou les spécificités de ces dernières seront-elles une source de désaccord ?

Les différences entre les États membres quant à l'importance accordée au déploiement de l'hydrogène vert, aux investissements financiers et aux divergences sur les objectifs ciblés risquent de complexifier et ralentir le déploiement de la filière au sein de l'UE.

Un rapport de l'entreprise de relations publiques *FleishmanHillard* distingue trois types de pays concernant les stratégies nationales de l'hydrogène des États membres<sup>49</sup> :

- « *les leaders* » (ex : Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Hongrie, Pays-Bas, Pologne, Suède) regroupent les pays qui ont déjà une stratégie de l'hydrogène plutôt développée,
- « *les développeurs* » (ex : Autriche, Croatie, Finlande, Grèce, Italie, Roumanie) regroupent les États qui disposent des technologies de l'hydrogène présentant un bon niveau de maturité. Ces pays misent sur l'utilisation de l'hydrogène principalement dans le secteur des transports, mais ne disposent pas d'un cadre juridique complet spécifique à l'hydrogène,
- « *les retardataires* » (Chypre, Lettonie, Malte et Slovaquie) regroupent les pays dans lesquels la législation spécifique à l'hydrogène est absente ou à l'état embryonnaire. Ces États diffèrent considérablement dans leur approche de l'utilisation de l'hydrogène.

---

<sup>48</sup> *Ibid*, p.37.

<sup>49</sup> “National hydrogen strategies in the EU member states A FleishmanHillard overview of national hydrogen strategies”, *FleishmanHillard*, février 2022.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

Une autre entrave majeure au développement rapide et à grande échelle de la filière réside dans le coût de production de l'hydrogène vert. Selon l'*Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)*, l'hydrogène vert coûte actuellement entre deux à trois fois plus cher à produire que l'hydrogène gris, produit à partir d'hydrocarbures<sup>50</sup> (2020). Comme le rappelle l'*Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)*, le coût de production dépend du coût d'investissement des électrolyseurs, de leur facteur de capacité qui mesure l'utilisation réelle de l'électrolyseur et du coût de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables<sup>51</sup>. Cependant, le coût de production de l'hydrogène vert devrait baisser, passant de 3,70 \$/kg en 2020 à un peu plus d'1\$/kg en 2035 et environ 0,75\$/kg en 2050<sup>52</sup>.

Plusieurs interrogations subsistent cependant. L'hydrogène vert deviendra-t-il réellement et rapidement moins onéreux pour atteindre les objectifs que l'Union européenne s'est fixée pour 2050 ? Quelles mesures pourraient être envisagées pour diminuer son coût ?

D'après la *Commission de régulation de l'énergie (CRE)*, « les effets d'échelle et les améliorations techniques devront être importants et complétés par une utilisation suffisamment intensive pour amortir les coûts fixes<sup>53</sup>. » Pour amortir ces coûts, l'Institut *Agora Energiewende* propose la mise en place d'un quota d'hydrogène vert : « Ce quota obligerait les fournisseurs de gaz naturel à fournir une part croissante d'hydrogène vert sur le marché, soit par injection dans le réseau de gaz naturel, soit pour d'autres usages directs certifiés. Un tel quota créerait une demande stable d'hydrogène vert et permettrait de couvrir les coûts nécessaires d'apprentissage de la technologie de l'électrolyse. [...] Du point de vue de la politique industrielle, un tel quota

---

<sup>50</sup> "Green Hydrogen A Guide to Policy Making", *The International Renewable Energy Agency (IRENA)*, 2020, p.36.

<sup>51</sup> *Ibid*, p.14.

<sup>52</sup> MORGAN HARRY, "Hydrogen to clean up energy with \$10 trillion spend", *ReTHINK Energy*, janvier 2022, p.5.

<sup>53</sup> « Réponse à consultation Contribution de la Commission de régulation de l'énergie à la consultation publique pour la révision des règles de l'Union européenne en matière d'accès au marché et aux réseaux de gaz », *Commission de régulation de l'énergie*, juin 2021, p.4.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

*aiderait les fournisseurs d'électrolyseurs à se concentrer sur la réduction des coûts et à accroître leur compétitivité<sup>54</sup>. »*

Le recours à l'énergie nucléaire pourrait également rendre compétitif les électrolyseurs, soit à court terme en « *encourageant l'utilisation par les électrolyseurs à basse température de l'électricité nucléaire disponible sur le réseau de distribution d'électricité* », soit à long terme en « *étudiant la faisabilité technologique et économique d'une implantation d'électrolyseurs à haute température à proximité de réacteurs nucléaires*<sup>55</sup>. »

L'hydrogène issu d'énergies renouvelables suffira-t-il à lui seul à atteindre les objectifs de l'UE ? Cette incertitude donne lieu à une mésentente entre les membres de l'UE et questionne le rôle de l'hydrogène bas-carbone issu du nucléaire. Huit États membres (France, Roumanie, Pologne, Slovaquie, Slovénie, Croatie, Bulgarie et Hongrie) souhaitent intégrer l'hydrogène bas-carbone pour atteindre les objectifs de décarbonation ; à l'inverse de l'Allemagne, l'Autriche, les Pays-Bas, le Luxembourg et la Belgique qui se positionnent contre le recours à l'hydrogène bas-carbone<sup>56</sup>.

En novembre 2022, l'Allemagne avait accepté que l'hydrogène renouvelable soit issu du nucléaire après plusieurs années de désaccords avec la France<sup>57</sup> mais la question demeure soumise à de nombreuses contestations. En décembre 2022, les services juridiques du *Conseil de l'UE* ont remis en cause la légalité de l'article 8a de la Directive gaz « *permettant à l'hydrogène bas-carbone d'aider à atteindre les objectifs de développement des énergies*

---

<sup>54</sup> DEUTSCH MATTHIAS, GRAF ANDREAS, « Le soutien à l'innovation à l'échelle de l'Union européenne, clé du succès du développement de l'électrolyse en Europe », *agora-energiawende.de*, 7 novembre 2019, <https://www.agora-energiawende.de/fr/blog/le-soutien-a-linnovation-a-lechelle-de-lunion-europeenne-cle-du-succes-du-developpement-de-lelectro/>

<sup>55</sup> « Nucléaire et hydrogène : l'urgence d'agir », *senat.fr*, 20 juillet 2022, <http://www.senat.fr/rap/r21-801/r21-80117.html>

<sup>56</sup> MESSAD PAUL, « La France dénonce les « positions hypocrites » des détracteurs bas-carbone », *euractiv.fr*, 20 décembre 2022, <https://www.euractiv.fr/section/energie/news/la-france-denonce-les-positions-hypocrites-des-detrateurs-de-lhydrogene-bas-carbone/>

<sup>57</sup> GODELIER MARINE, « Sous pression, l'Allemagne accepte que l'hydrogène « vert » soit issu du nucléaire », *latribune.fr*, 28 novembre 2022, <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/energie-environnement/sous-pression-l-allemande-accepte-que-l-hydrogene-vert-soit-issu-du-nucleaire-942498.html>

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

*renouvelables dans les secteurs du transport et de l'industrie*<sup>58</sup> ». Ce revirement permet aux États membres opposés à l'hydrogène bas-carbone de faire entendre à nouveau leur désaccord. De plus, le 14 septembre 2022, dans le cadre de la révision de la Directive sur les énergies renouvelables (RED III), les eurodéputés ont adopté un amendement autorisant le gaz et le charbon dans la production d'hydrogène vert<sup>59</sup>, une décision qui va à l'encontre des engagements environnementaux souscrits par l'Union européenne.

### ***L'Union européenne face à une nouvelle compétition énergétique mondiale***

L'Union européenne n'est pas la seule à miser sur l'hydrogène vert pour assurer sa transition énergétique et atteindre la neutralité carbone. À l'échelle internationale, l'hydrogène est devenu un enjeu de taille. Dans cette filière industrielle de l'hydrogène naissante, *l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)* a identifié trois catégories de pays<sup>60</sup> :

- le premier groupe rassemble les pays ayant une production d'hydrogène vert à faible coût et pouvant devenir des exportateurs - Australie, Chili, Espagne et Maroc - ils peuvent tirer parti de leur marché des énergies renouvelables pour attirer les investissements dans la production d'hydrogène vert,
- le deuxième groupe comprend les pays qui peuvent devenir autosuffisants en hydrogène vert, Chine et États-Unis,
- le troisième groupe désigne les pays qui auront besoin d'importations pour satisfaire leur demande intérieure : Japon, République de Corée, certaines parties de l'Europe et de l'Amérique latine).

La Chine reste la plus grande consommatrice et productrice d'hydrogène au monde avec une consommation annuelle de plus de 24 millions de tonnes. Si

---

<sup>58</sup> MESSAD PAUL, « La France dénonce les « positions hypocrites » des détracteurs bas-carbone », *euractiv.fr*, 20 décembre 2022, <https://www.euractiv.fr/section/energie/news/la-france-denonce-les-positions-hypocrites-des-detrateurs-de-lhydrogene-bas-carbone/>

<sup>59</sup> WOESSNER GERALDINE, « Hydrogène : comment l'Europe prépare un nouveau scandale climatique », *lepoint.fr*, 22 septembre 2022, [https://www.lepoint.fr/environnement/hydrogene-comment-l-europe-prepare-un-nouveau-scandale-climatique-22-09-2022-2490935\\_1927.php](https://www.lepoint.fr/environnement/hydrogene-comment-l-europe-prepare-un-nouveau-scandale-climatique-22-09-2022-2490935_1927.php)

<sup>60</sup> “Geopolitics of the Energy Transformation The Hydrogen Factor”, *The International Renewable Energy Agency (IRENA)*, 2022, p.46.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

elle s'appuie en majorité sur de l'hydrogène non-renouvelable, elle a lancé depuis 2019 plus de 30 projets liés à l'hydrogène vert<sup>61</sup>.

Les États-Unis sont le deuxième plus gros consommateur et producteur d'hydrogène au monde (13% de la demande mondiale). Ils ont lancé le « *Hydrogen EarthShot* » afin de soutenir le développement de projets liés à l'hydrogène vert. Le pays a pour objectif de réduire le coût de l'hydrogène vert de 80%, à un dollar par kilogramme en une décennie<sup>62</sup> (première initiative "*Earthshot*" lancée en 2021<sup>63</sup>). Parmi les pays exportateurs, le Chili, qui a lancé sa stratégie en 2020, vise à produire l'hydrogène le moins cher du monde d'ici la fin de la décennie pour devenir l'un des trois principaux exportateurs mondiaux d'hydrogène d'ici 2040<sup>64</sup>. Quant au Maroc et à la Namibie, identifiés par *l'Agence internationale pour les énergies renouvelables* comme des pays susceptibles de devenir des exportateurs d'hydrogène<sup>65</sup>, ils ont lancé « *The Africa Green Hydrogen Alliance* » au côté de quatre autres pays africains (Égypte, Kenya, Mauritanie et Afrique du Sud). Cette alliance a pour objectif d'accroître la collaboration et d'accélérer le développement de projets d'hydrogène vert sur le continent africain<sup>66</sup>.

Du fait de l'émergence d'une filière industrielle de l'hydrogène à l'échelle internationale, l'Union européenne va devoir faire face à une certaine compétition. D'une part, elle devra sécuriser ses approvisionnements vis-à-vis des autres pays importateurs tels que le Japon et la Corée du Sud. Selon un rapport du think tank CEPS, « *la compétition pour les importations d'hydrogène pourrait exercer une pression à la hausse sur le prix de l'hydrogène lorsque la demande est supérieure à l'offre, comme on peut le*

---

<sup>61</sup> *Ibid*, p.40.

<sup>62</sup> "Hydrogen Shot", *energy.gov*, <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-shot>

<sup>63</sup> "Energy Earthshots Initiative", *energy.gov*, <https://www.energy.gov/policy/energy-earthshots-initiative>

<sup>64</sup> BARTLETT JOHN, « Le Chili fait le pari de l'hydrogène vert », *imf.org*, décembre 2022, <https://www.imf.org/fr/Publications/fandd/issues/2022/12/country-case-chile-bet-on-green-hydrogen-Bartlett#:~:text=Selon%20les%20estimations%20r%C3%A9alis%C3%A9es%20par,ce%20qui%20repr%C3%A9sente%20126%20gigawatts>

<sup>65</sup> *Ibid*.

<sup>66</sup> "The Africa Green Hydrogen Alliance Realising Africa's green hydrogen potential through government leadership", *Green Hydrogen Organization*, pp.1-2.

voir sur le marché actuel du gaz naturel liquéfié<sup>67</sup> ». Cette possible rivalité pourrait également concerner l'accès aux matières premières nécessaires à la fabrication des technologies de l'hydrogène. D'après la Commission européenne, « environ 30 matières premières sont nécessaires pour produire des piles à combustible, des électrolyseurs et des technologies de stockage de l'hydrogène. 13 d'entre elles sont classées comme matières premières critiques<sup>68</sup> ». D'autre part, l'Union européenne, à la pointe sur les électrolyseurs, devra faire face à la concurrence féroce de la Chine proposant des électrolyseurs bon marché. Selon Bloomberg, un électrolyseur chinois de type alcalin coûte 343 dollars par kilowatt contre 1 200 dollars par kilowatt dans les pays occidentaux<sup>69</sup>. Les États-Unis apparaissent également comme un compétiteur de l'UE, étant donné les investissements massifs dans l'innovation et les technologies de l'hydrogène vert. Le *Département américain de l'énergie (DOE)* a annoncé le 16 décembre 2022 un investissement de 750 millions de dollars<sup>70</sup> pour accélérer le développement des technologies de l'hydrogène renouvelable et réduire le coût de ces dernières. Et tandis que le sujet reste controversé au sein de l'Union européenne, les États-Unis quant à eux entendent bien miser sur le nucléaire pour accompagner le développement de la filière de l'hydrogène renouvelable. L'*Hydrogen Plan Program*, publié le 12 novembre 2020 et présentant la stratégie des États-Unis sur l'hydrogène, s'appuie sur « des efforts en cours en matière de couplage des centrales nucléaires avec des capacités de production d'hydrogène<sup>71</sup>. » Quatre projets ont été déployés<sup>72</sup> :

---

<sup>67</sup> CATUTI MIHNEA, RIGHETTI EDOARDO, EGENHOFER CHRISTIAN et KUSTOVA IRINA, "Is renewable hydrogen a silver bullet for decarbonization? A critical analysis of hydrogen pathways in the EU", *CEPS*, décembre 2021, p.32.

<sup>68</sup> « Examens approfondis des domaines stratégiques d'intérêt européen Hydrogène », *commission.europa.eu*, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy/depth-reviews-strategic-areas-europes-interests\\_fr#hydrogen](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy/depth-reviews-strategic-areas-europes-interests_fr#hydrogen)

<sup>69</sup> MURTAUGH DAN, "China Leading Race to Make Technology Vital for green Hydrogen", *bloomberg.com*, 21 septembre 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-09-21/china-leading-race-to-make-technology-vital-for-green-hydrogen?leadSource=verify%20wall>

<sup>70</sup> "Biden-Harris administration Announces \$750 Million to Accelerate Clean Hydrogen Technologies", *energy.gov*, 16 décembre 2022, <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-750-million-accelerate-clean-hydrogen-technologies>

<sup>71</sup> MERLIN CHARLES, « Le couple nucléaire-hydrogène aux États-Unis Une romance en devenir ? », *Éditoriaux de l'IFRI, Édito Énergie*, 4 mars 2021, p.2.

<sup>72</sup> *Ibid*, pp. 2-3.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

*Exelon* et *Nel Hydrogen* pour l'utilisation sur site (électrolyseur), *Energy Harbor* pour les utilisations hors site (électrolyseur), *Xcel* pour la démonstration d'un électrolyseur haute température et *Arizona Power System* et la réversibilité des piles à combustible.

En outre, les limites de la production d'hydrogène vert à grande échelle pour une grande partie des pays de l'UE supposent également un recours accru aux importations. L'Union européenne a déjà noué des accords ou des projets sont en cours avec le Chili, le Kazakhstan ou encore l'Australie. Cependant, le continent africain et plus particulièrement l'Afrique du Nord représente une forte opportunité pour l'UE en raison de la proximité géographique et de ses atouts en termes d'énergies renouvelables liés à l'abondance de soleil et de vent. L'Union européenne a mis en place des partenariats (Égypte, Maroc) et des entreprises européennes, pour la plupart déjà bien implantées en Afrique, vont développer des projets. C'est le cas pour ENGIE en Afrique du Sud<sup>73</sup>, ENI en Algérie<sup>74</sup>, l'entreprise néerlandaise Vitol et la société irlandaise Fusion Fuel Green Plc au Maroc<sup>75</sup> ou encore la compagnie allemande Enertrag qui prévoit d'installer en Namibie, ancienne colonie allemande, des turbines et des panneaux solaires pour produire jusqu'à 350 000 tonnes d'hydrogène vert<sup>76</sup>.

Selon Hamza Hamouchene, chercheur et membre fondateur de *l'Algeria Solidarity Campaign* et de *l'Environmental Justice North Africa*, « la course à l'hydrogène vert et la promotion d'une économie de l'hydrogène vert ont déjà obtenus le soutien des grandes compagnies pétrolières et gazières européennes, qui y voient une porte dérobée à la poursuite de leurs opérations, l'hydrogène étant extrait du gaz fossile (production d'hydrogène

---

<sup>73</sup> ENGIE a signé un partenariat avec la holding sud-africaine du britannique Anglo American pour un camion d'extraction d'hydrogène pour les mines et va participer au développement d'une « vallée de l'hydrogène ».

<sup>74</sup> Construction d'une usine d'hydrogène vert alimentée par l'énergie solaire en Algérie.

<sup>75</sup> Participation au projet d'hydrogène vert et d'ammoniac.

<sup>76</sup> WEHRMANN BENJAMIN, "Germany must avoid "energy imperialism" in hydrogen deal with Namibia – minister", *cleanenergywire.org*, 6 décembre 2022, <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-must-avoid-energy-imperialism-hydrogen-deal-namibia-minister>

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

*gris et bleu*<sup>77</sup>) ». Cette stratégie menée par l'UE et les entreprises européennes en Afrique risque de continuer à nourrir le système d'exploitation des ressources africaines existant depuis la période coloniale. Un rapport du *Corporate Europe Observatory* et du *Transnational Institute* souligne également le fait que « *produire de l'hydrogène et des carburants à base d'hydrogène à un coût élevé et avec une faible efficacité énergétique pour les exporter en Europe, afin que l'Europe puisse poursuivre ses objectifs climatiques pendant qu'ils ne poursuivent pas les leurs, n'a donc aucun sens et va à l'encontre des intérêts de ces pays nord africains*<sup>78</sup> ». Le rapport met également en avant le coût de l'hydrogène nord-africain qui sera « *onze fois plus élevé que celui du gaz naturel et sa distribution par bateau ou par gazoduc sera également coûteuse*<sup>79</sup> ».

Enfin, le principal obstacle reste l'incertitude liée au développement d'une filière industrielle de l'hydrogène vert à l'échelle européenne et internationale. Selon une étude de *Strategy& (PwC)*, la demande mondiale d'hydrogène vert produit avec un minimum d'émissions de CO<sub>2</sub> pourrait atteindre environ 530 millions de tonnes d'ici 2050<sup>80</sup>. Le risque concerne la viabilité de la filière et la vitesse à laquelle elle peut être déployée pour répondre à une potentielle demande et assurer la transition énergétique. Néanmoins, le risque d'une demande trop élevée doit être nuancé car d'autres sources d'énergies renouvelables ou bas-carbone sont envisagées (solaire, éolien, géothermie, hydroélectricité, biomasse et nucléaire) par de nombreux pays pour assurer leur transition énergétique. Selon le *World Investment Platinum Council*, l'hydrogène ne devrait représenter que 10% du mix énergétique chinois en 2050<sup>81</sup>. Quant à l'Union européenne, la part

---

<sup>77</sup> HAMOUCHENE HAMZA, "The energy transition in North Africa Neocolonialism again!", *longreads.tni.org*, 14 octobre 2022, <https://longreads.tni.org/the-energy-transition-in-north-africa-neocolonialism-again>

<sup>78</sup> SABIDO PASCOE, « L'hydrogène d'Afrique du Nord : La réalité des plants d'importation d'hydrogène vert de l'UE », *Corporate Europe Observatory et Transnational Institute*, septembre 2022, p.11.

<sup>79</sup> *Ibid*, p.8.

<sup>80</sup> Dr. ANOUTI YAHYA, Dr.ELBORAI SHIHAB, Dr. KOMBARGI RAED, HAGE RAMZI, "The dawn of green hydrogen Maintaining the GCC's edge in a decarbonized world", *Strategy& (PwC)*, 2020, p.1.

<sup>81</sup> "Hydrogen in China", *World Platinum Investment Council*, 6 janvier 2021, p.2.

L'hydrogène vert, un levier considérable de décarbonation pour l'Union européenne ?

d'hydrogène dans le mix énergétique en 2050 devrait être comprise entre 13 et 20%<sup>82</sup>.

## Conclusion

Pour atteindre la neutralité carbone en 2050 dans un climat énergétique tendu et incertain, l'Union européenne mise sur le développement de l'hydrogène renouvelable. En s'appuyant sur une politique ambitieuse progressive, cette dernière investit massivement et déploie des projets sur l'ensemble de la chaîne de valeur.

Cependant, l'Union européenne se heurte à différents obstacles et incertitudes qui peuvent mettre en péril la réalisation des objectifs fixés. Les États membres doivent faire face notamment à des défis économiques (coût des technologies) et politiques (désaccords entre les États, nécessité de coopérer en prenant en compte les spécificités de chaque pays).

Globalement, la compétition (technologies de l'hydrogène, sécurisation des approvisionnements et des matières premières) ; les tensions géopolitiques qui pourraient émerger avec le développement de cette filière ; ainsi que l'absence de visibilité sur un réel marché mondial de l'hydrogène sont autant de problématiques que l'Union européenne devra affronter.

Si l'UE peut fournir des efforts sur ces divergences et problématiques internes, elle reste dépendante de l'essor du marché mondial de l'hydrogène renouvelable et des relations géopolitiques que ce dernier induira.

Enfin, l'hydrogène vert ne présente pas que des atouts. Comme le souligne le site Nature, « *l'électricité verte utilisée pour produire de l'hydrogène aux heures de pointe, lorsque cette énergie pourrait alimenter le réseau et remplacer l'électricité produite à partir de combustibles fossiles, pourrait*

---

<sup>82</sup> "In focus: Renewable hydrogen to decarbonise the EU's energy system", *commission.europa.eu*, 15 novembre 2022, [https://commission.europa.eu/news/focus-renewable-hydrogen-decarbonise-eus-energy-system-2022-11-15-0\\_en](https://commission.europa.eu/news/focus-renewable-hydrogen-decarbonise-eus-energy-system-2022-11-15-0_en)

*entraîner des émissions globales plus élevées que prévues*<sup>83</sup> ». La production d'hydrogène, même issu de sources renouvelables consomme de l'électricité et, dans un contexte déjà incertain, risque d'exacerber des tensions systémiques. Face à ces diverses problématiques, il sera donc essentiel pour l'Union européenne de composer avec d'autres sources d'énergies décarbonées (éolien, solaire, géothermie) pour assurer sa transition énergétique. Le sujet du nucléaire reste flou dans la mesure où cette énergie est encore très controversée et sujette à discordes au sein de l'UE. De plus, la question de la sobriété énergétique visant à réduire la consommation d'énergie est également fondamentale en raison du contexte actuel de hausse des prix de l'énergie et de conflit énergétique avec la Russie, ainsi que des limites inhérentes aux solutions décarbonées comme l'hydrogène (consommation d'électricité, extraction et consommation de matières premières).

---

<sup>83</sup> “Overhyping hydrogen as a fuel risks endangering net-zero goals”, *nature.com*, 16 novembre 2022, <https://www.nature.com/articles/d41586-022-03693-6>

## BIBLIOGRAPHIE

### Communications et déclarations institutionnelles

- « Changement climatique : un plan pour l'hydrogène renouvelable et l'intégration des systèmes énergétiques », communiqué de presse du Parlement européen, *europarl.europa.eu*, 19 mai 2021, <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20210519IPR04310/un-plan-pour-l-hydrogene-renouvelable-et-l-integration-des-systemes-energetiques>
- “China maps 2021 – 2035 plan on hydrogen energy development”, communiqué de presse, National Development and Reform Commission (NDRC) People’s Republic of China, *en.ndrc.gov.cn*, 29 mars 2022, [https://en.ndrc.gov.cn/news/pressreleases/202203/t20220329\\_1321487.html](https://en.ndrc.gov.cn/news/pressreleases/202203/t20220329_1321487.html)
- “Conclusions on the future of energy systems in the Energy Union to ensure the energy transition and the achievement of energy and climate objectives towards 2030 and beyond”, *Council of the European Union*, 10592/19, Bruxelles, 25 juin 2019, 9 p.
- « Être le fer de lance mondial des technologies de l'hydrogène : le gouvernement fédéral adopte la stratégie nationale de l'hydrogène et instaure le Conseil national de l'hydrogène », communiqué de presse Ministère fédéral de l'Économie et de la Protection du Climat, *bmwk.de*, 10 juin 2020, <https://www.bmwk.de/Redaktion/FR/Pressemitteilungen/2020/20200610-etre-le-fer-de-lance-mondial-pour-les-technologies-de-l-hydrogene.html>
- “European Electrolyser Summit Joint Declaration”, *European Clean Hydrogen Alliance*, 5 mai 2022, 8 p.
- « La réunion informelle des ministres de l'énergie s'est consacrée à l'hydrogène et aux systèmes de stockage de l'énergie », communiqué de presse Présidence autrichienne du Conseil de l'Union européenne, *www.eu2018.at*, 18 septembre 2018, <https://www.eu2018.at/fr/latest-news/news/09-18-Informal-meeting-of-energy-ministers.html>
- “Remarks by Executive Vice-President Vestager on Important Project of Common European Interest in the hydrogen technology value chain”, *ec.europa.eu*, 15 juillet 2022, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech\\_22\\_4549](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_22_4549)
- « Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France », dossier de presse, *Gouvernement français*, 8 septembre 2020, 15 p.

- « Une stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre », Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au comité des régions, *Commission européenne*, COM(2020) 301 final, 8 juillet 2020.

### Autres communications

- « Hydrogène vert : nouvelle avancée de John Cockerill dans l'installation d'une gigafactory en France », communiqué de presse de John Cockerill, *John Cockerill*, 10 juin 2021.

### Rapports et publications

- ANOUTI YAHYA (Dr.), ELBORAI SHIHAB (Dr.), KOMBARGI RAED (Dr.), HAGE RAMZI, “The dawn of green hydrogen Maintaining the GCC’s edge in a decarbonized world”, *Strategy& (PwC)*, 2020, 13 p.
- CATUTI MIHNEA, RIGHETTI EDOARDO, EGENHOFER CHRISTIAN et KUSTOVA IRINA, “Is renewable hydrogen a silver bullet for decarbonization? A critical analysis of hydrogen pathways in the EU”, *CEPS*, décembre 2021, 42 p.
- GHERASIM DIANA-PAULA, “A Guide to Solve UE’s Hydrogen Dilemmas”, Notes de l’IFRI, *IFRI*, septembre 2022, 30 p.
- MERLIN CHARLES, « Le couple nucléaire-hydrogène aux États-Unis Une romance en devenir ? », *Éditoriaux de l’IFRI, Édito Énergie*, 4 mars 2021, 7 p.
- MORGAN HARRY, “Hydrogen to clean up energy with \$10 trillion spend”, *ReTHINK Energy*, janvier 2022, 9 p.
- SABIDO PASCOE, « L’hydrogène d’Afrique du Nord : La réalité des plants d’importation d’hydrogène vert de l’UE », *Corporate Europe Observatory et Transnational Institute*, septembre 2022, 15 p.
- VAN ROSSUM RIK, JENS JARO, LA GUARDIA GEMMA, WANG ANTHONY, KÜHNEN LUIS, OVERGAAG MARTIJN, “European Hydrogen Backbone A European Hydrogen Infrastructure Vision Covering 28 Countries”, *ehb*, avril 2022, 36 p.
- « Actions RePower UE », *Commission européenne*, mai 2022, 2 p.
- “Geopolitics of the Energy Transformation The Hydrogen Factor”, *The International Renewable Energy Agency (IRENA)*, 2022, 117 p.
- ”Green Hydrogen A Guide to Policy Making”, *The International Renewable Energy Agency (IRENA)*, 2020, 51 p.

- « Hoja de ruta del hidrógeno : una apuesta por el hidrógeno renovable », *Gobierno de España, Vicepresidencia cuarta del gobierno, Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico*, octobre 2020, 65 p.
- “Hungary’s National Hydrogen Strategy”, mai 2021, 14 p.
- “Hydrogen in China”, *World Platinum Investment Council*, 6 janvier 2021, 2 p.
- « Le fonctionnement d’un électrolyseur », *HORIZEO*, pp.114-115.
- “National hydrogen strategies in the EU member states A FleishmanHillard overview of national hydrogen strategies”, *FleishmanHillard*, février 2022, 33 p.
- « Réponse à consultation Contribution de la Commission de régulation de l’énergie à la consultation publique pour la révision des règles de l’Union européenne en matière d’accès au marché et aux réseaux de gaz », *Commission de régulation de l’énergie*, juin 2021, 6 p.
- “The Africa Green Hydrogen Alliance Realising Africa’s green hydrogen potential through government leadership”, *Green Hydrogen Organization*, 2 p.
- “The Government’s strategy for Power-to-X”, *Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities*, 2021, 63 p.

## Sites web

- BARTLETT JOHN, « Le Chili fait le pari de l’hydrogène vert », *imf.org*, décembre 2022, <https://www.imf.org/fr/Publications/fandd/issues/2022/12/country-case-chile-bet-on-green-hydrogen-Bartlett#:~:text=Selon%20les%20estimations%20r%C3%A9alis%C3%A9es%20par,ce%20qui%20repr%C3%A9senterait%20126%20gigawatts>
- DEUTSCH MATTHIAS, GRAF ANDREAS, « Le soutien à l’innovation à l’échelle de l’Union européenne, clé du succès du développement de l’électrolyse en Europe », *agora-energiawende.de*, 7 novembre 2019, <https://www.agora-energiawende.de/fr/blog/le-soutien-a-linnovation-a-lechelle-de-lunion-europeenne-cle-du-succes-du-developpement-de-lelectro/>
- GODELIER MARINE, « Sous pression, l’Allemagne accepte que l’hydrogène « vert » soit issu du nucléaire », *latribune.fr*, 28 novembre 2022, <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/energie-environnement/sous-pression-l-allemande-accepte-que-l-hydrogene-vert-soit-issu-du-nucleaire-942498.html>
- HAMOUCHENE HAMZA, “The energy transition in North Africa Neocolonialism again!”, *longreads.tni.org*, 14 octobre 2022, <https://longreads.tni.org/the-energy-transition-in-north-africa-neocolonialism-again>

- MESSAD PAUL, « La France dénonce les « positions hypocrites » des détracteurs bas-carbone », *euractiv.fr*, 20 décembre 2022, <https://www.euractiv.fr/section/energie/news/la-france-denonce-les-positions-hypocrites-des-detracteurs-de-lhydrogene-bas-carbone/>
- MURTAUGH DAN, “China Leading Race to Make Technology Vital for green Hydrogen”, *bloomberg.com*, 21 septembre 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-09-21/china-leading-race-to-make-technology-vital-for-green-hydrogen?leadSource=verify%20wall>
- NAKANO JANE, “China’s Hydrogen Industrial Strategy”, *www.csis.org*, 3 février 2022, <https://www.csis.org/analysis/chinas-hydrogen-industrial-strategy>
- VAN RENSSON SONJA, “The hydrogen solution?”, *nature.com*, 27 août 2020, <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0891-0>
- WEHRMANN BENJAMIN, “Germany must avoid “energy imperialism” in hydrogen deal with Namibia – minister”, *cleanenergywire.org*, 6 décembre 2022, <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-must-avoid-energy-imperialism-hydrogen-deal-namibia-minister>
- WOESSNER GERALDINE, « Hydrogène : comment l’Europe prépare un nouveau scandale climatique », *lepoint.fr*, 22 septembre 2022, [https://www.lepoint.fr/environnement/hydrogene-comment-l-europe-prepare-un-nouveau-scandale-climatique-22-09-2022-2490935\\_1927.php](https://www.lepoint.fr/environnement/hydrogene-comment-l-europe-prepare-un-nouveau-scandale-climatique-22-09-2022-2490935_1927.php)
- “A European Green Deal Striving to be the first climate-neutral continent”, *commission.europa.eu*, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
- “Biden-Harris administration Announces \$750 Million to Accelerate Clean Hydrogen Technologies”, *energy.gov*, 16 décembre 2022, <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-750-million-accelerate-clean-hydrogen-technologies>
- « Cinq questions sur l’alternative au gazoduc Midcat annoncé par la France, l’Espagne et le Portugal », *lexpress.fr*, 21 octobre 2022, [https://www.lexpress.fr/economie/cinq-questions-sur-l-alternative-au-gazoduc-midcat-annoncee-par-la-france-l-espagne-et-le-portugal\\_2182246.html](https://www.lexpress.fr/economie/cinq-questions-sur-l-alternative-au-gazoduc-midcat-annoncee-par-la-france-l-espagne-et-le-portugal_2182246.html)
- "Energy Earthshots Initiative", *energy.gov*, <https://www.energy.gov/policy/energy-earthshots-initiative>
- « Examens approfondis des domaines stratégiques d’intérêt européen Hydrogène », *commission.europa.eu*, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

[2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy/depth-reviews-strategic-areas-europes-interests\\_fr#hydrogen](https://ec.europa.eu/euro-observatory/en/2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy/depth-reviews-strategic-areas-europes-interests_fr#hydrogen)

- “European Clean Hydrogen Alliance”, *single-market-economy.ec.europa.eu*, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-clean-hydrogen-alliance\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-clean-hydrogen-alliance_en)
- « Focus sur les stratégies pour l'hydrogène développées par certains de nos voisins européens », *tresor.economie.gouv.fr*, 23 avril 2021, <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2021/04/23/focus-sur-les-strategies-pour-l-hydrogene-developpees-par-certains-de-nos-voisins-europeens>
- “Green Hydrogen: a game changer on the path to carbon neutrality”, *irena.org*, <https://www.irena.org/Digital-content/Digital-Story/2021/Jan/Hydrogen/detail>
- « Histoire de l'hydrogène, vecteur d'énergie », *cea.fr*, 9 janvier 2019, <https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/energies/histoire-hydrogene-vecteur-energie.aspx>
- "Hydrogen", *energy.ec.europa.eu*, [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen_en)
- "Hydrogen Shot", *energy.gov*, <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-shot>
- « Hydrogène : un gigantesque pipeline entre l'Allemagne et la Norvège », *h2-mobile.fr*, 7 janvier 2023, <https://www.h2-mobile.fr/actus/hydrogene-gigantesque-pipeline-allemande-norvege/#:~:text=Le%20producteur%20d'%C3%A9lectricit%C3%A9%20allemand,la%20production%20d'%C3%A9lectricit%C3%A9%20allemande>
- “In focus: Renewable hydrogen to decarbonise the EU's energy system”, *commission.europa.eu*, 15 novembre 2022, [https://commission.europa.eu/news/focus-renewable-hydrogen-decarbonise-eus-energy-system-2022-11-15-0\\_en](https://commission.europa.eu/news/focus-renewable-hydrogen-decarbonise-eus-energy-system-2022-11-15-0_en)
- « L'Europe peut-elle se passer du gaz russe ? », *france.representation.ec.europa.eu*, 20 octobre 2022, [https://france.representation.ec.europa.eu/informations/leurope-peut-elle-se-passer-du-gaz-russe-2022-10-20\\_fr](https://france.representation.ec.europa.eu/informations/leurope-peut-elle-se-passer-du-gaz-russe-2022-10-20_fr)
- « Nucléaire et hydrogène : l'urgence d'agir », *senat.fr*, 20 juillet 2022, <http://www.senat.fr/rap/r21-801/r21-80117.html>
- « Un « Pacte vert » ambitieux met l'Europe sur la voie d'un continent neutre sur le plan climatique », *climat.be*, <https://climat.be/politique-climatique/europeenne/pacte-vert>





# Institut EGA

---

Institut d'études de géopolitique appliquée

121 rue du Vieux Pont de Sèvres

92100 BOULOGNE-BILLANCOURT

Tél. +33 3 85 51 27 78

[www.institut-ega.org](http://www.institut-ega.org)

ISSN 2739-3283

En libre accès

Dépôt légal : Janvier 2023

Tous droits réservés

Imprimé en France