

Rapport spécial

La politique industrielle de l'UE en matière d'hydrogène renouvelable

Le cadre juridique a été en majeure partie adopté – Une vérification à l'épreuve de la réalité s'impose à présent



COUR DES
COMPTES
EUROPÉENNE

Table des matières

	Points
Synthèse	I - X
Introduction	01 - 16
L'hydrogène en quelques mots	01 - 04
L'hydrogène renouvelable en tant que moyen de décarboner	05 - 11
La politique industrielle face aux difficultés générées par les efforts de décarbonation	12 - 14
Rôles et responsabilités	15
Le cadre réglementaire de l'UE	16
Étendue et approche de l'audit	17 - 21
Observations	22 - 119
La Commission a fixé des objectifs irréalistes en matière de production et d'importation d'hydrogène, et l'UE n'est pas en voie de les atteindre	22 - 45
La Commission a fixé des objectifs en matière de capacité sans avoir procédé à des analyses rigoureuses	24 - 30
Les États membres ont des ambitions divergentes et pas nécessairement alignées sur les objectifs de l'UE	31 - 37
La réalisation des objectifs de l'UE est compromise par un démarrage cahotant	38 - 45
Le cadre juridique est presque entièrement défini, mais son incidence globale sur le marché est encore incertaine	46 - 77
La Commission a proposé en peu de temps la plupart des actes juridiques, mais des retards dans l'adoption des règles relatives à l'hydrogène renouvelable ont freiné le développement du marché	47 - 53
L'adoption des règles de l'UE relatives à l'hydrogène renouvelable a apporté une certaine sécurité, mais la Commission n'a pas évalué leurs effets sur l'expansion du marché	54 - 61
L'incidence du cadre réglementaire de l'UE sur la compétitivité de l'hydrogène renouvelable et de l'hydrogène bas carbone sur le plan des coûts reste à démontrer	62 - 63

La Commission a pris toutes les mesures possibles pour accélérer l’octroi de permis, mais il n’est pas certain que les États membres soient capables de suivre	64 - 68
Certaines règles en matière d’aides d’État ont été modifiées afin de faciliter l’octroi de subventions, mais l’apport et le volume de l’aide dépendent des États membres	69 - 77
Il existe de multiples sources européennes de financement pour les projets relatifs à l’hydrogène, mais rien ne garantit qu’elles seront adaptées au développement d’un marché à l’échelle de l’UE.	78 - 106
Les estimations des besoins en investissements effectuées par la Commission et les États membres ne sont pas exhaustives	80 - 82
Les financements de l’UE en faveur de la chaîne de valeur de l’hydrogène sont éparpillés sur plusieurs programmes de financement	83 - 97
Il n’est pas encore garanti que les fonds publics disponibles permettront d’exploiter le potentiel de production d’hydrogène dans l’ensemble de l’UE	98 - 106
Des efforts de coordination insuffisants de la part de la Commission, tant en interne qu’avec les États membres, mais aussi avec l’industrie	107 - 119
La coordination interne de la Commission et celle entre cette dernière et les États membres ne garantissent pas encore que toutes les parties regardent dans la même direction	109 - 114
Au début, la coordination entre la Commission et l’industrie a donné de bons résultats, mais elle s’est essouffée au bout de deux ans	115 - 119
Conclusions et recommandations	120 - 134

Annexes

Annexe I Aide en faveur de l’hydrogène renouvelable aux États-Unis

Annexe II Les objectifs de la directive sur les énergies renouvelables (RED III)

Annexe III Informations relatives aux États membres visités

Annexe IV Informations sur les projets que nous avons analysés

Annexe V Stratégies de l’hydrogène des États membres

Annexe VI — Projets annoncés, par État membre

Annexe VII Dispositions juridiques relatives au réseau d'hydrogène

Annexe VIII — Hydrogène bas carbone, captage et stockage du carbone ainsi que captage et utilisation du carbone

Annexe IX – Mesures législatives visant à accélérer les procédures nationales d'octroi de permis

Annexe X Aides d'État approuvées pour des projets relatifs à l'hydrogène renouvelable

Annexe XI — Plans pour la reprise et la résilience — Données sur les financements affectés à l'hydrogène renouvelable et à l'hydrogène bas carbone

Annexe XII Fonds pour l'innovation — Données sur les projets de l'UE relatifs à l'hydrogène

Annexe XIII Analyse des projets de production d'hydrogène renouvelable (électrolyseurs) et de leur financement

Annexe XIV – Analyse des projets concernant le développement du réseau, le stockage et les installations portuaires, ainsi que du financement de ces projets

Sigles, acronymes et abréviations

Glossaire

Réponses de la Commission

Calendrier

Équipe d'audit

Synthèse

I L'UE est déterminée à atteindre la neutralité climatique d'ici à 2050, ce qui implique de décarboner tous les secteurs émettant du gaz à effet de serre. La Commission a estimé que l'hydrogène renouvelable pouvait être un moyen de décarboner en particulier les industries difficiles à électrifier. Elle a publié une [stratégie européenne de l'hydrogène](#) à la mi-2020, puis l'a mise à jour en 2022 dans son [plan REPowerEU](#). Elle a également défini la voie à suivre pour créer un marché de l'hydrogène renouvelable dans l'UE en fixant des objectifs pour la production et l'importation d'hydrogène. Elle a fait remarquer en outre que l'hydrogène bas carbone pourrait jouer un rôle pendant la transition vers la neutralité climatique.

II Pour la période 2021-2027, le financement total de l'UE en faveur de projets liés à l'hydrogène est actuellement estimé à 18,8 milliards d'euros. Ce soutien financier est octroyé dans le cadre de nombreux programmes. La facilité pour la reprise et la résilience et le Fonds pour l'innovation comptent parmi les principales sources de financement.

III Étant donné les implications majeures de cette transition pour l'avenir des industries clés de l'UE, nous avons décidé de réaliser un audit pour déterminer dans quelle mesure la Commission était parvenue à créer les conditions propices à l'émergence des marchés de l'hydrogène renouvelable et de l'hydrogène bas carbone. À cette fin, nous avons vérifié si l'UE était en bonne voie pour atteindre ses objectifs et si elle avait adopté les actes juridiques nécessaires pour soutenir efficacement et en temps utile le marché de l'hydrogène. Nous avons également vérifié si l'UE disposait d'un ensemble complet de programmes de financement permettant à la chaîne de valeur de l'hydrogène de se développer sur l'ensemble de son territoire. Enfin, nous avons vérifié si, pour la création du marché, la Commission avait assuré une coordination appropriée entre ses propres services ainsi qu'avec les États membres et l'industrie.

IV Dans l'ensemble, nous concluons que la Commission est parvenue en partie à créer les conditions propices à l'émergence du marché de l'hydrogène et à sa chaîne de valeur dans l'UE. Nous demandons qu'une vérification à l'épreuve de la réalité soit effectuée maintenant, puisque près de quatre ans se sont écoulés depuis la publication de la stratégie de l'hydrogène et que les premiers enseignements peuvent être tirés.

V La Commission n'a pas procédé à des analyses rigoureuses avant de fixer les **objectifs de l'UE en matière de production et d'importation** d'hydrogène renouvelable. Ceux-ci n'ont pas été décomposés en objectifs contraignants pour les États membres, qui n'ont pas tous fixé leurs propres objectifs. Lorsqu'ils l'ont fait, ces objectifs nationaux n'étaient pas nécessairement alignés sur ceux de la Commission. En fait, les objectifs de l'UE s'avèrent trop ambitieux: d'après les informations disponibles provenant des États membres et de l'industrie, il est peu probable qu'elle les atteigne d'ici à 2030. La Commission n'a fixé aucun objectif en matière d'hydrogène bas carbone au niveau de l'UE.

VI À l'heure actuelle, le **cadre juridique** relatif à l'hydrogène renouvelable est presque entièrement défini, tandis que pour l'hydrogène bas carbone, certains actes doivent encore être proposés et adoptés. Toutefois, les règles sur la production d'hydrogène renouvelable, essentielles au développement du marché, ont été établies dans une directive et complétées dans un acte délégué sans qu'aucune analyse d'impact (par exemple sur les coûts de production) ait été réalisée au préalable. Il a fallu du temps pour s'accorder sur les règles relatives à l'hydrogène renouvelable et, dans l'intervalle, de nombreuses décisions d'investissement ont été reportées. En 2023, l'UE a adopté des mesures visant à accroître la compétitivité de l'hydrogène renouvelable et de l'hydrogène bas carbone sur le plan des coûts, mais l'effet de ces mesures ne sera pas immédiat et certains aspects ont été omis.

VII Des efforts en matière de normalisation et de certification sont encore nécessaires. Le développement du marché dépendra de plusieurs facteurs. Des avancées en la matière ne seront possibles que si les États membres i) atteignent les objectifs en matière de demande, eux-mêmes dépendant des progrès réalisés par l'industrie, et ii) parviennent à réduire les délais d'octroi de permis pour les projets concernant l'hydrogène renouvelable et les énergies renouvelables.

VIII Les besoins en investissements sont énormes, mais la Commission ne dispose pas d'une vue d'ensemble complète de ces **besoins ni des financements publics** disponibles. L'industrie est visée par une série de programmes de financement de l'UE différents, assortis de règles diverses, et il lui est donc difficile de déterminer celui qui est le mieux adapté à un projet donné. Rien ne permet encore de garantir que le potentiel de production d'hydrogène de l'UE pourra être pleinement exploité. À ce jour, les États membres qui comptent une part élevée d'industries difficiles à décarboner ont davantage progressé en ce qui concerne les projets planifiés (à un stade avancé ou à celui de l'étude de faisabilité).

IX La Commission a pris des mesures pour **coordonner** l'expansion de la chaîne de valeur de l'hydrogène, mais ne s'est pas encore servie des forums en place pour débattre de questions stratégiques importantes, telles que la meilleure manière d'aller de l'avant sans créer de nouvelles dépendances stratégiques.

X Nous recommandons à la Commission:

- 1) d'opérer, après avoir réalisé une vérification à l'épreuve de la réalité, des choix stratégiques sur la voie à suivre, en évitant de créer de nouvelles dépendances stratégiques;
- 2) d'établir une feuille de route à l'échelle de l'UE et de suivre les progrès réalisés;
- 3) d'obtenir des données fiables sur les financements nationaux et d'évaluer l'adéquation des modalités de financement de l'UE en conséquence;
- 4) d'assurer le suivi de la procédure d'octroi de permis dans les États membres;
- 5) d'arrêter une décision claire sur les mesures de soutien en faveur de l'industrie de l'hydrogène et sur la coordination avec cette dernière.

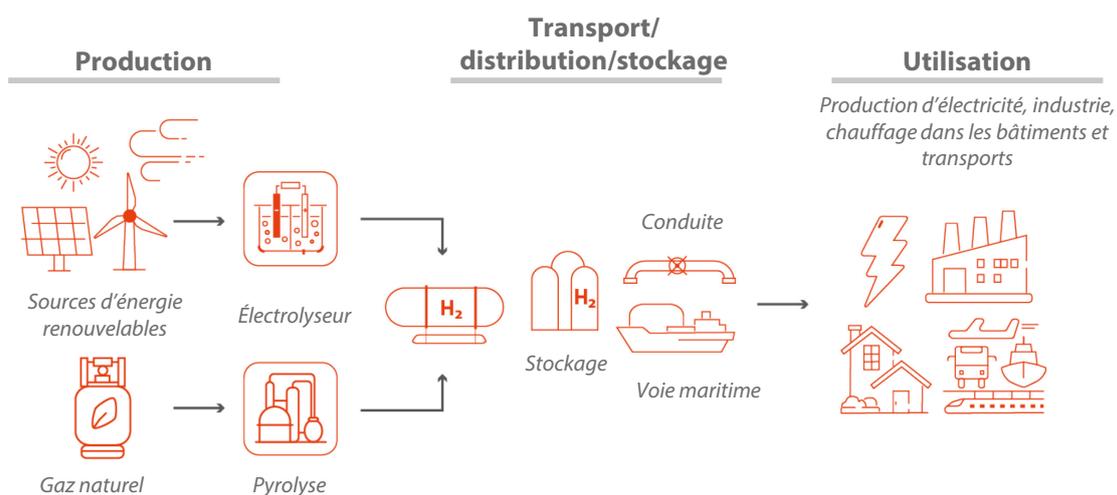
Introduction

L'hydrogène en quelques mots

01 L'hydrogène est un élément chimique, qui se présente à l'état gazeux dans des conditions normales. Il existe également différents dérivés de l'hydrogène, comme l'ammoniac et les électrocarburants de synthèse (par exemple le méthane ou le méthanol de synthèse).

02 La chaîne de valeur de l'hydrogène comprend trois phases (voir [figure 1](#)):
1) production, 2) transport, distribution et stockage, et 3) utilisation.

Figure 1 — La chaîne de valeur de l'hydrogène



Source: Cour des comptes européenne.

03 L'hydrogène peut être produit de plusieurs manières, à partir de diverses sources d'énergie et au moyen de différentes technologies de production, comme le décrit le [tableau 1](#).

Tableau 1 — Exemples de procédés de production de l’hydrogène (liste non exhaustive)

Source d’énergie	Procédé/Technologie
Électricité renouvelable	Électrolyse: l’eau est décomposée en hydrogène et en oxygène
Énergie nucléaire	Électrolyse
Gaz naturel	Réformage du méthane à la vapeur
	Réformage du méthane à la vapeur avec captage et stockage permanent du carbone pour réduire les émissions

04 Selon la [Commission](#), 96 % de l’hydrogène utilisé en Europe en 2022 a été produit à partir de gaz naturel, ce qui a entraîné des volumes élevés d’émissions de CO₂. Cette même année, l’hydrogène représentait moins de 2 % de la consommation énergétique européenne, et la majeure partie de la demande d’hydrogène provenait des raffineries.

L’hydrogène renouvelable en tant que moyen de décarboner

05 L’UE est déterminée à atteindre la neutralité climatique d’ici à 2050, c’est-à-dire un niveau zéro d’émission nette de gaz à effet de serre. Cet objectif a été inscrit dans la législation de l’UE par la loi européenne sur le climat¹, adoptée en 2021, qui a également fixé un objectif intermédiaire de réduction des émissions nettes de 55 % d’ici à 2030 (par rapport aux niveaux de 1990).

06 Pour atteindre cet objectif, il faut donc décarboner tous les secteurs émettant du gaz à effet de serre. En 2020, les secteurs présentant les émissions de carbone les plus élevées étaient les suivants: i) les transports (y compris les transports aériens et maritimes internationaux), ii) l’approvisionnement énergétique, iii) l’industrie et iv) l’agriculture².

¹ Règlement (UE) 2021/1119.

² Données publiées sur [Statista](#).

07 L'**hydrogène renouvelable** (à savoir celui produit à partir d'électricité renouvelable ou de biomasse) est un outil de décarbonation parmi d'autres. En effet, la production d'hydrogène renouvelable génère très peu d'émissions de carbone, et son utilisation n'en engendre aucune. Comme l'hydrogène renouvelable, l'**hydrogène bas carbone** permet de réduire les émissions de carbone, en particulier pendant la période de transition, donc jusqu'au moment où nous entendons atteindre la neutralité climatique. Selon la définition donnée par les législateurs de l'UE³, l'hydrogène bas carbone (également appelé «hydrogène à faible intensité de carbone» ou «hydrogène à faible teneur en carbone») est celui qui provient de sources non renouvelables et qui émet au minimum 70 % de gaz à effet de serre en moins que les combustibles fossiles sur la totalité de son cycle de vie.

08 En ce qui concerne l'hydrogène renouvelable, la législation de l'UE⁴ propose de mettre l'accent sur les utilisations suivantes:

- il «peut être utilisé en tant que matière première ou source d'énergie dans des processus industriels et chimiques, ainsi que pour le transport maritime et l'aviation». Il offre la possibilité de décarboner des secteurs dans lesquels la décarbonation est difficile à réaliser (l'électrification directe n'étant pas technologiquement possible ou n'étant pas compétitive). Des secteurs tels que ceux de la sidérurgie, de la pétrochimie, du ciment et des engrais, par exemple, comptent des processus industriels et chimiques difficiles à décarboner et à électrifier;
- il «peut également être utilisé pour le stockage de l'énergie afin d'équilibrer, si nécessaire, le système énergétique». En d'autres termes, il peut équilibrer un réseau dont la production d'énergie à partir de sources renouvelables est très variable.

³ Directive de 2024 concernant des règles communes pour les marchés intérieurs du gaz renouvelable, du gaz naturel et de l'hydrogène ([adoptée](#), mais pas encore publiée au moment de l'adoption de notre rapport).

⁴ [Directive \(UE\) 2023/2413](#) relative aux énergies renouvelables, considérant 75.

09 Toutefois, l'utilisation de l'hydrogène renouvelable apporte son propre lot de difficultés. Certaines d'entre elles sont répertoriées ci-après et détaillées dans l'**encadré 1**.

- o les problèmes actuels d'efficacité (c'est-à-dire les pertes d'énergie) liés à l'électrolyse;
- o le coût de la production, qui n'est pas encore compétitif, car la production par électrolyse fait ses premiers pas;
- o les besoins en électricité renouvelable et en eau;
- o les besoins en infrastructures: pour accroître l'utilisation de l'hydrogène, il faut des infrastructures de transport et de distribution (construites à cet effet ou résultant de la réaffectation de gazoducs) ainsi que des infrastructures de stockage.

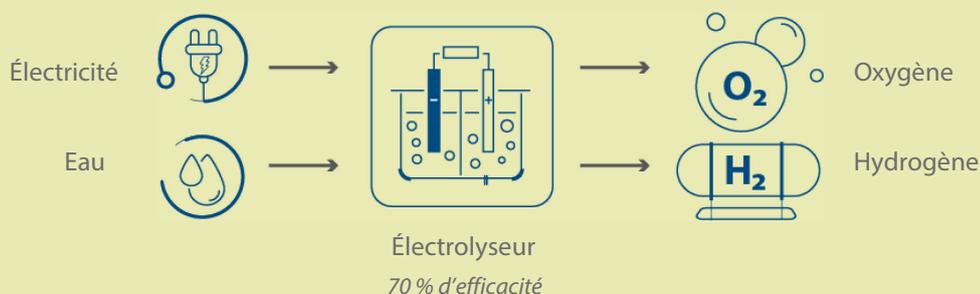
Encadré 1

Hydrogène renouvelable — difficultés à surmonter

La production d'hydrogène renouvelable par électrolyse est un procédé très **énergivore**, en raison de la perte en cours de traitement d'une certaine partie de l'électricité utilisée. Il est donc souvent plus rentable d'utiliser cette électricité directement que de la convertir en hydrogène. La reconversion de l'hydrogène en électricité entraîne de nouvelles pertes d'énergie.

- Conversion de l'électricité en hydrogène renouvelable (voir [figure 2](#)): selon certaines hypothèses indicatives, l'efficacité des électrolyseurs serait de 70 %⁵. L'efficacité varie en fonction des technologies utilisées.

Figure 2 — Production d'hydrogène par électrolyse



Source: Cour des comptes européenne.

- Conversion d'électricité en hydrogène (gaz) renouvelable et reconversion de l'hydrogène (gaz) en électricité: selon plusieurs sources⁶, l'efficacité (pour un «aller-retour») est estimée à moins de 50 %.

Selon des estimations fondées sur les données de 2022 publiées par l'Agence internationale de l'énergie⁷, la production d'hydrogène à partir du gaz naturel coûte de 1 à 3 dollars des États-Unis (USD) le kilo (2021), alors que celle d'hydrogène renouvelable coûte de 3,4 à 12 USD le kilo (2022). Le **coût de l'hydrogène renouvelable** dépend du coût de l'électricité renouvelable et de celui de l'électrolyseur. Le coût des électrolyseurs devrait baisser grâce à l'amélioration attendue de leur performance, due aux avancées technologiques, ainsi qu'à l'intensification de la production et aux économies d'échelle qui en résulteront.

Il n'est pas facile de produire de l'hydrogène renouvelable n'importe où, car il faut de l'eau et des énergies renouvelables. Des études sont consacrées à la consommation d'eau par type d'électrolyseur et de fabricant. Selon les estimations, la production de 1 kg d'hydrogène par électrolyse de l'eau requiert en règle générale une **consommation directe** de 10 litres d'eau ultrapure⁸. Les volumes d'eau brute nécessaires pour obtenir de l'eau ultrapure dépendent du type d'eau brute (eau de mer ou de surface, par exemple).

De tous les combustibles, l'hydrogène présente la **densité** massique la plus élevée⁹. Il constitue donc une option intéressante pour le **stockage de l'énergie** puisque de grandes quantités d'énergie peuvent être stockées. Il possède en revanche une faible densité énergétique volumique à température et à pression normales. Par conséquent, il faut soit disposer de grandes installations de stockage, soit diminuer le volume, ce qui peut être fait en comprimant ou en liquéfiant l'hydrogène, mais requiert de l'énergie.

10 En juillet 2020, la Commission a publié une communication présentant pour la première fois une stratégie européenne de l'hydrogène¹⁰, dans laquelle elle indique la voie à suivre pour l'hydrogène renouvelable dans l'UE. Elle y met l'accent sur l'obtention, la distribution et une utilisation accrue de l'hydrogène renouvelable, et y fixe des objectifs quantifiables non contraignants concernant sa production dans l'UE. Elle y reconnaît également qu'il faudra apporter un soutien approprié à l'hydrogène bas carbone durant une phase de transition.

11 Étant donné que l'hydrogène renouvelable peut contribuer à réduire les importations de combustibles fossiles en provenance de Russie (indépendance stratégique), il a encore gagné en importance du fait de la guerre d'agression menée par cette dernière contre l'Ukraine. La Commission a ensuite publié en 2022 sa communication sur le plan REPowerEU¹¹, qui comprenait des objectifs de production plus ambitieux que ceux de la stratégie de l'hydrogène. Elle y fixait également, pour la première fois, des objectifs en matière d'importation.

⁵ Voir par exemple: Sommet européen des électrolyseurs, [déclaration de 2022](#).

⁶ 1) Schmid, J., *Speicherungsmöglichkeiten von Überschussenergie mit Wasserstoff oder Methan – ein Vergleich*, Fraunhofer IWES; 2) DiChristopher, T., *Hydrogen technology faces efficiency disadvantage in power storage race*, S&P Global Market Intelligence, 2021.

⁷ AIE (2023), *Global Hydrogen Review 2023*, Paris (<https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2023>), licence: CC BY 4.0, figure 3.11.

⁸ *Genügend Wasserstoff für die Elektrolyse*, DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V.), février 2023.

⁹ Applied Sciences, 2019; 9(22):4842-1-4842-30; <https://hdl.handle.net/2440/123912>.

¹⁰ Document COM(2020) 301.

¹¹ Document COM(2022) 230.

La politique industrielle face aux difficultés générées par les efforts de décarbonation

12 Pour respecter l'objectif de neutralité climatique, l'industrie doit consentir d'énormes efforts de transformation, qui nécessiteront des financements massifs dont l'essentiel devra provenir du secteur privé (à savoir de l'industrie elle-même). Par ailleurs, l'industrie de l'UE connaît déjà d'autres difficultés, telles que:

- o la volatilité des prix de l'énergie (les prix de gros du gaz et de l'électricité ont atteint des niveaux records en 2022 et 2023), en particulier depuis la guerre d'agression contre l'Ukraine, qui a mis en évidence la dépendance de l'Union à l'égard des importations d'énergie (certains États membres étant plus touchés que d'autres);
- o les perturbations des chaînes d'approvisionnement de certaines matières premières, et la dépendance à leur égard.

Ces facteurs contribuent à réduire la compétitivité de certaines industries au sein de l'UE. Les décideurs politiques européens sont donc confrontés à un défi de taille: créer les conditions propices à la décarbonation tout en veillant à ce que les industries implantées dans l'UE y demeurent et puissent rester compétitives.

13 D'autres grandes économies telles que les États-Unis, le Canada, le Japon, la Chine et l'Inde accordent déjà d'importantes subventions pour soutenir la décarbonation, y compris la production d'hydrogène renouvelable¹². En outre, certains pays appliquent des règles moins strictes concernant l'intensité en carbone de leurs produits. Aux États-Unis notamment, des actes juridiques de 2021 et 2022 ouvrent la voie à un financement public considérable, y compris pour l'hydrogène renouvelable. Les modalités d'exécution sont toujours en cours d'adoption¹³, en particulier celles concernant les promoteurs de projets de production d'hydrogène qui ont l'intention de demander une aide sous la forme d'un crédit d'impôt au titre de la loi des États-Unis sur la réduction de l'inflation (voir [annexe I](#) pour plus de précisions).

¹² Un document de travail des services de la Commission ([SWD\(2023\) 68](#)) fournit une brève description des régimes d'aide dans ces pays.

¹³ En décembre 2023, l'administration des États-Unis a publié un [projet de réglementation](#).

14 Dans certains secteurs industriels spécifiques de l'UE, le soutien fourni sur des ressources nationales est soumis aux règles sur les aides d'État. Outre les financements publics, l'UE a adopté et mis en œuvre, pour l'ensemble de l'économie, des mécanismes de tarification du carbone reposant sur le marché (voir [encadré 2](#)) afin de réduire les émissions de carbone.

- Depuis 2005, dans le cadre de son [système d'échange de quotas d'émission](#)¹⁴ (SEQE1), des exploitants de certains secteurs industriels (par exemple, la production d'électricité, l'industrie manufacturière et l'aviation) doivent restituer des quotas pour compenser leurs émissions de CO₂. Le nouveau système d'échange de quotas d'émissions¹⁵ (SEQE2) de 2023 couvre les émissions de CO₂ provenant de la combustion de carburant dans le bâtiment, le transport routier et d'autres secteurs (principalement de la petite industrie).
- De nombreux pays dans le monde ne disposent pas encore d'un tel système. Le système d'échange de quotas d'émission instauré par l'UE risque dès lors de créer un désavantage concurrentiel pour son industrie, ce qui pourrait donner lieu à des fuites de carbone.
- Les fuites de carbone se produisent lorsque des entreprises établies dans l'UE transfèrent leur production à forte intensité de carbone à l'étranger, dans des pays où les politiques climatiques sont moins strictes. Elles peuvent également survenir lorsque des produits de l'UE sont remplacés par des importations à plus forte intensité de carbone. L'UE a donc mis en place un mécanisme supplémentaire (le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières) pour éviter les fuites de carbone.

¹⁴ Voir le [rapport spécial 18/2020](#).

¹⁵ Directive 2003/87/CE.

Encadré 2

Mécanismes de tarification du carbone applicables dans l'UE

Dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission, les entreprises des secteurs industriels autres que celui de la production d'électricité reçoivent une partie de quotas gratuits destinés à les protéger des fuites de carbone lorsqu'elles sont en concurrence au niveau international.

Ces quotas gratuits seront progressivement supprimés à mesure que le [mécanisme d'ajustement carbone aux frontières](#) de l'UE sera mis en place. L'objectif de ce mécanisme est double: premièrement, fixer un prix équitable pour le carbone émis lors de la production de biens à forte intensité de carbone importés dans l'Union et, deuxièmement, encourager une production industrielle plus propre dans les pays tiers.

Au départ, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières s'appliquera aux importations de certains biens et d'une série de matières entrantes (appelées «précurseurs») pertinentes à forte intensité de carbone. C'est également à ce niveau que le risque de fuite de carbone est le plus élevé, à savoir dans les secteurs du ciment, du fer et de l'acier, de l'aluminium, des engrais, de l'électricité et de l'hydrogène.

La Commission a [indiqué](#) que la période transitoire de ce mécanisme (jusqu'à fin 2025) servirait de pilote pour affiner la méthodologie.

Rôles et responsabilités

15 Les rôles de la Commission, des États membres et de l'industrie sont détaillés dans la *figure 3*.

Figure 3 – Rôles et responsabilités



LA COMMISSION

Politique et leadership stratégique

La DG ENER est responsable de la politique énergétique. Elle est également cheffe de file pour l'hydrogène. La DG GROW est responsable de la politique industrielle ainsi que de la politique du marché intérieur. La DG COMP est chargée d'établir les règles en matière d'aides d'État (une forme d'intervention sur le marché) et d'en contrôler l'application.

Les règles en matière d'aides d'État ont des répercussions sur les politiques industrielles car les États membres décident du niveau d'aide financière en faveur de l'industrie au niveau national, y compris des efforts de décarbonation.

Financement

Sept directions générales interviennent dans la gestion des différents Fonds de l'UE. Le Fonds pour l'innovation, le mécanisme pour l'interconnexion en Europe et certains volets d'Horizon Europe sont gérés par l'[Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement \(CINEA\)](#) de la Commission.



LES ÉTATS MEMBRES

- décident de leur bouquet énergétique;
- établissent leurs propres stratégies nationales pour l'industrie et l'énergie (y compris pour l'hydrogène, son transport et sa distribution);
- décident du niveau de soutien public (aides d'État) qu'ils octroient;
- mettent en œuvre certains des Fonds de l'UE (comme ceux relevant de la politique de cohésion);
- décident des pays à partir desquels importer de l'énergie et vers lesquels en exporter, ainsi que des États membres de l'UE et des pays tiers avec lesquels établir des partenariats énergétiques.



L'INDUSTRIE

Les industries, en particulier celles qui fabriquent et celles qui utilisent des électrolyseurs, décident également des investissements à réaliser sur la voie de la neutralité climatique. La Commission consulte l'industrie, par exemple dans le cadre de l'[alliance pour un hydrogène propre](#), qu'elle a lancée pour réunir l'industrie, les autorités publiques, la société civile et d'autres parties prenantes. L'objectif est de discuter du déploiement à grande échelle des technologies basées sur l'hydrogène propre et des exigences d'un tel déploiement.

Source: Cour des comptes européenne.

Le cadre réglementaire de l'UE

16 Depuis la publication de la stratégie de l'hydrogène en juillet 2020 (voir point **10**), un certain nombre d'actes juridiques ont été adoptés. Les plus importants d'entre eux, à savoir ceux qui concernent l'hydrogène renouvelable et l'hydrogène bas carbone, sont exposés dans la *figure 4*.

Figure 4 – Actes juridiques

DIRECTIVE SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES (RED III)

Directive (UE) 2023/2413 relative aux énergies renouvelables, modification apportée en 2023

La dernière modification apportée le 18 octobre 2023 vise à faire passer à 42,5 % la part de l'énergie renouvelable dans la consommation énergétique globale de l'UE à l'horizon 2030, avec un objectif indicatif supplémentaire de 2,5 %. De plus, elle fixe des objectifs contraignants concernant:

- l'utilisation des carburants renouvelables d'origine non biologique (principalement l'hydrogène renouvelable et les carburants de synthèse à base d'hydrogène) dans le secteur industriel;
- l'utilisation de carburants renouvelables d'origine non biologique dans le secteur industriel.

RÈGLES CONCERNANT L'HYDROGÈNE RENOUVELABLE (ci-après l'«ACTE DÉLÉGUÉ»)

Règlement délégué (UE) 2023/1184 de la Commission

Il établit une méthodologie de l'UE en définissant des règles détaillées pour la production de carburants liquides et gazeux renouvelables destinés au secteur des transports, d'origine non biologique. À titre d'exemple, l'hydrogène gazeux renouvelable (produit en alimentant un électrolyseur avec de l'électricité générée à partir de sources renouvelables) fait partie de cette catégorie (pour des informations détaillées, voir [annexe II](#)).

MÉTHODE D'ÉVALUATION DES RÉDUCTIONS DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Règlement délégué (UE) 2023/1185 de la Commission

Il établit un seuil minimal de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour les carburants à base de carbone recyclé. Il précise aussi la méthode d'évaluation des réductions des émissions de gaz à effet de serre réalisées grâce aux carburants liquides et gazeux renouvelables destinés aux transports, d'origine non biologique, et aux carburants à base de carbone recyclé.

TRAIN DE MESURES SUR LE GAZ

Directive et règlement de 2024 (adoptés mais pas encore publiés)

Ces actes législatifs visent à faciliter l'entrée et l'intégration des gaz renouvelables et bas carbone dans le système énergétique. Cela permettrait de les substituer au gaz naturel conformément à l'objectif de l'UE de parvenir à la neutralité climatique d'ici 2050. Le règlement établit des règles communes pour les marchés intérieurs des gaz naturel et renouvelable et de l'hydrogène.

INITIATIVE ReFuelEU AVIATION

Règlement (UE) 2023/2405

Les fournisseurs de carburant d'aviation devront mélanger des quantités croissantes de carburants d'aviation durables aux carburants conventionnels, en commençant par une part minimale de 2 % en 2025 pour atteindre 70 % en 2050. À compter de 2030, 1,2 % des carburants devront aussi être des carburants de synthèse, cette part devant augmenter pour atteindre 35 % en 2050. Parmi les carburants d'aviation durables figurent, par exemple, les carburants électriques produits à partir d'hydrogène renouvelable.

INITIATIVE FuelEU MARITIME

Règlement (UE) 2023/1805

L'intensité en gaz à effet de serre de l'énergie utilisée à bord d'un navire devrait diminuer progressivement (de 2 % en 2025 pour atteindre 80 % en 2050). Cet objectif serait atteint notamment grâce à l'utilisation de carburants renouvelables d'origine non biologique avec un fort potentiel de décarbonation (y compris l'hydrogène).

RÈGLEMENT RTE-E

Règlement (UE) 2022/869 sur les réseaux transeuropéens dans le secteur de l'énergie

Il établit des orientations pour le développement et l'interopérabilité en temps utile des corridors et domaines prioritaires en matière d'infrastructures énergétiques transeuropéennes.

RÈGLEMENT POUR UNE INDUSTRIE «ZÉRO NET»

Règlement (UE) 2024/1735

Il vise à stimuler le déploiement industriel des technologies «zéro net» nécessaires à la réalisation des objectifs climatiques de l'UE. Entre autres mesures, il assouplit les conditions d'investissement dans les technologies vertes en simplifiant les procédures d'octroi de permis et en soutenant des projets stratégiques.

Source: Cour des comptes européenne.

Étendue et approche de l'audit

17 Dans le présent rapport, nous évaluons dans quelle mesure la Commission est parvenue à créer les conditions propices à l'émergence du marché de l'hydrogène renouvelable et de l'hydrogène bas carbone. À cette fin, nous avons examiné:

- si l'UE est en bonne voie d'atteindre ses objectifs relatifs à l'hydrogène;
- si elle a adopté les actes juridiques nécessaires pour soutenir efficacement et en temps utile le marché naissant de l'hydrogène renouvelable et de l'hydrogène bas carbone;
- si elle disposait d'un ensemble complet de programmes de financement permettant à la chaîne de valeur de l'hydrogène de se développer sur l'ensemble de son territoire;
- si, pour la création du marché, la Commission avait assuré une coordination appropriée entre ses propres services ainsi qu'avec les États membres et l'industrie.

18 Nous avons pris pour point de départ la politique de l'UE en matière d'hydrogène renouvelable et d'hydrogène bas carbone (à savoir la stratégie de l'hydrogène et le plan REPowerEU). Étant donné que la politique porte davantage sur l'hydrogène renouvelable que sur l'hydrogène bas carbone, notre rapport fait de même. Lorsque, dans certaines sections du rapport, il est question de l'hydrogène bas carbone, nous y faisons spécifiquement référence. Nous avons exclu du champ d'application de notre rapport les aspects liés à la recherche, ainsi que les règlements et aides concernant le secteur des transports. Notre audit couvre la période allant de juillet 2020 à la fin de 2023.

19 Nous avons analysé des éléments probants tirés de différentes sources, précisées dans la *figure 5*.

Figure 5 — Éléments probants



Documents

Des documents stratégiques de l'UE sur l'hydrogène, le cadre réglementaire, des informations sur les différents programmes de financement de l'UE, les stratégies nationales, les plans nationaux en matière d'énergie et de climat (sur la base d'échantillons) et des rapports sur l'écosystème de l'hydrogène publiés par des organismes de recherche, des associations sectorielles et des universitaires.



Données

Des données de différentes sources (essentiellement de l'Agence internationale de l'énergie et de la Commission européenne), concernant par exemple des projets annoncés, des projets financés par des programmes de financement de l'UE, des fonds alloués en faveur de l'hydrogène dans le cadre des plans nationaux de résilience, ainsi que des aides d'État autorisées.



Quatre États membres

Pour un échantillon de quatre États membres (Allemagne, Espagne, Pays-Bas et Pologne, voir *annexe III*), nous avons examiné leurs stratégies de l'hydrogène, des documents législatifs et stratégiques, le soutien financier, etc.

En faisant appel à notre jugement, nous avons sélectionné un échantillon d'États membres en veillant à y inclure aussi bien des pionniers dans le domaine de l'hydrogène renouvelable que des pays qui progressent plus lentement, ainsi que des États membres intervenant à différentes étapes de la chaîne de valeur (par exemple la production, l'importation et l'utilisation) et d'autres ayant un nombre élevé d'entreprises dans les secteurs considérés comme difficiles à décarboner.



Sept projets

Pour un échantillon de sept projets (dans ces quatre États membres), nous avons examiné les demandes de projets, l'approbation des aides d'État et l'approbation des subventions (voir *annexe IV*).

En faisant appel à notre jugement, nous avons sélectionné un échantillon de projets en veillant à y inclure des projets i) de grande taille, ii) liés à la production et à l'utilisation d'hydrogène, iii) qui ont bénéficié de financements sur le budget de l'UE au cours de la période 2021-2027 ou pour lesquels une aide d'État a été autorisée.



Entretiens

Entretiens avec des agents des directions générales de la Commission et de l'Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, ainsi qu'avec des représentants de ministères et organes nationaux.

Entretiens avec des associations sectorielles au niveau national et à celui de l'UE, avec des membres du personnel de l'Agence internationale de l'énergie, ainsi qu'avec des représentants de l'alliance pour un hydrogène propre.

Source: Cour des comptes européenne.

20 Le présent rapport fait partie d'une série de publications que nous consacrons à certains aspects de la politique industrielle et qui comprend un document d'analyse de 2019 sur les technologies de stockage de l'énergie (dont l'hydrogène)¹⁶ et un rapport spécial de 2023 sur la politique industrielle de l'UE en matière de batteries¹⁷. En outre, nous réalisons actuellement un audit sur les microprocesseurs et un autre sur la réglementation en matière d'aides d'État¹⁸.

21 Nous avons décidé de réaliser cet audit parce que l'hydrogène renouvelable est considéré comme un moyen de soutenir l'engagement de l'UE à atteindre la neutralité carbone et compte tenu des implications majeures de cette décarbonation pour l'avenir des industries clés de l'UE. Le présent rapport peut alimenter les réflexions et éclairer les décisions de la Commission sur les prochaines étapes du développement du marché émergent de l'hydrogène renouvelable.

¹⁶ Document d'analyse 04/2019.

¹⁷ Rapport spécial 15/2023.

¹⁸ Voir le programme de travail pour 2024 et au delà de la Cour.

Observations

La Commission a fixé des objectifs irréalistes en matière de production et d'importation d'hydrogène, et l'UE n'est pas en voie de les atteindre

22 Pour réussir à construire un marché de l'hydrogène et permettre aux industries de l'UE difficiles à décarboner de rester sur son territoire et de demeurer compétitives, il est essentiel que les États membres et l'industrie évoluent dans la même direction lorsqu'il s'agit de renforcer les capacités de production, et qu'ils utilisent leurs atouts à leur propre avantage et à celui de l'Union. Comme indiqué précédemment, la Commission a défini la voie à suivre au niveau de l'UE en fixant des objectifs relatifs à l'hydrogène (voir points **10** et **11**). Ces objectifs devraient reposer sur des hypothèses solides et être ambitieux, mais réalistes.

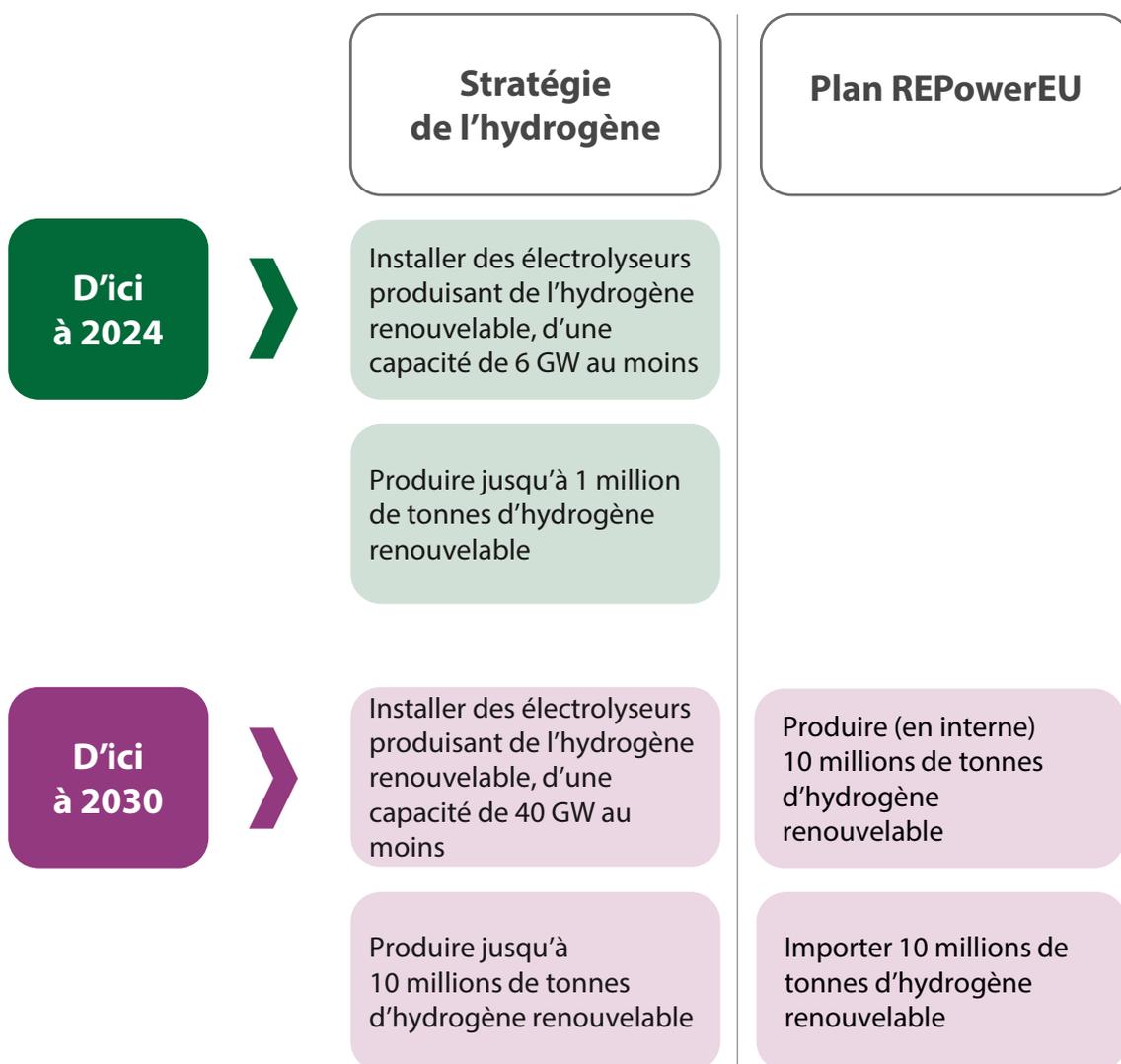
23 Nous avons vérifié:

- si la Commission avait défini des objectifs clairs fondés sur une logique solide;
- si les objectifs des États membres étaient alignés sur ceux de l'UE;
- si l'industrie de l'UE mettait en œuvre des projets d'une envergure suffisante dans des délais permettant d'atteindre les objectifs de l'UE à l'horizon 2030.

La Commission a fixé des objectifs en matière de capacité sans avoir procédé à des analyses rigoureuses

24 La Commission a annoncé les objectifs concernant la production et l'importation d'hydrogène renouvelable (voir **figure 6**) dans ses communications, qui ne sont pas contraignantes pour les États membres. Elle n'a pas fixé d'objectif pour l'hydrogène bas carbone.

Figure 6 — Objectifs fixés par la Commission pour la production et l'importation d'hydrogène renouvelable



Source: Cour des comptes européenne, sur la base des communications de la Commission.

25 Nous avons évalué comment les objectifs liés à l'hydrogène ont été déterminés et spécifiés. Nous avons constaté qu'ils n'étaient clairement définis ni dans la stratégie de l'hydrogène ni dans le plan REPowerEU, tant en ce qui concerne les importations (à l'horizon 2030) que pour ce qui est de la capacité des électrolyseurs à installer pour obtenir le niveau de production visé (d'ici à 2024 et à 2030).

- Il est difficile de savoir si la capacité indiquée (en GW, unité de puissance) correspond à l'apport d'électricité renouvelable (les intrants) ou à la capacité de production d'hydrogène. En fait, la différence entre les deux (apport et production) est déterminée par l'efficacité des électrolyseurs, qui est inférieure à 100 % en raison des pertes d'énergie (voir [encadré 1](#)).

- o Les estimations relatives à la production d'hydrogène renouvelable (en millions de tonnes, ou Mt) susceptible d'être obtenue avec des électrolyseurs d'une capacité totale de 40 GW variaient d'un document de la Commission à l'autre, tout comme la capacité d'électrolyse requise pour produire 10 Mt (voir [tableau 2](#)).
- o En ce qui concerne les importations, le plan REPowerEU fait référence à 10 Mt d'hydrogène importé. Or, dans un [document](#) des services de la Commission, il est indiqué que les importations concernent 6 Mt d'hydrogène renouvelable et environ 4 Mt d'ammoniac, un dérivé de l'hydrogène (voir point [01](#)). Il est difficile de déterminer si ce chiffre se rapporte aux 4 Mt d'hydrogène censées être importées (soit l'équivalent de quelque 25 Mt d'ammoniac) ou à 4 Mt d'ammoniac (soit 0,6 Mt d'hydrogène).

Tableau 2 — Production estimative et capacité d'électrolyse requise

Capacité d'électrolyse	Production en Mt	Document de référence
Documents de la Commission		
40 GW	4,4	La stratégie de l'hydrogène fait référence à un document d'initiative (A 2x40 GW Initiative), selon lequel 40 GW permettraient de produire 4,4 Mt d'hydrogène.
40 GW	6,6	Document de travail des services de la Commission accompagnant le plan REPowerEU (SWD(2022) 230 , p. 9)
40 GW	5,6	Communication de la Commission sur la Banque européenne de l'hydrogène
65 à 80 GW	10	Document de travail des services de la Commission accompagnant le plan REPowerEU (SWD(2022) 230 , p. 16)
80 à 100 GW (production)	10	Communication de la Commission sur la Banque européenne de l'hydrogène
90 à 100 GW (production)	10	Sommet européen des électrolyseurs, déclaration de 2022 (cosignée par la Commission)
140 GW (intrants)		

Capacité d'électrolyse	Production en Mt	Document de référence
Autres documents (à titre de comparaison)		
192 GW	10	Van Wijk, A., Westphal, K., et Braun, J. F., <i>How to deliver on the EU Hydrogen Accelerator</i> , Bruxelles, mai 2022
60 à 120 GW	10	De Vries, M., Van den Toorn, E., Voulis, N., et Jongsma, C., <i>Additionality of renewable electricity for green hydrogen production in the EU</i> , CE Delft, septembre 2022

26 Lorsque la Commission a fixé les objectifs en 2020 et 2022, elle s'est trouvée confrontée aux difficultés suivantes:

- la définition de ce qui est considéré comme de l'hydrogène renouvelable n'avait pas encore été adoptée (par acte délégué¹⁹);
- le marché n'en étant qu'à ses balbutiements, il était difficile de fixer un objectif précis;
- pour établir un objectif concernant la quantité (en Mt), il faut formuler des hypothèses concernant l'efficacité des électrolyseurs (voir [encadré 1](#)) et leur taux d'utilisation de la capacité. Ce dernier dépend de la source d'énergie (entre autres de sa disponibilité): par exemple, un électrolyseur qui utilise l'énergie provenant d'une ferme solaire autonome présente un taux plus faible qu'un électrolyseur fonctionnant sur l'électricité du réseau.

¹⁹ Règlement délégué (UE) 2023/1184 de la Commission.

27 En ce qui concerne les objectifs fixés dans la stratégie de l'hydrogène, nous avons analysé les documents sous-jacents de la Commission et constaté ce qui suit:

- o l'objectif de production initial (10 millions de tonnes) reposait principalement sur la consommation réelle d'hydrogène d'origine fossile (c'est-à-dire produit à partir de gaz naturel) dans l'UE, qui était de 8 à 10 Mt en 2020 selon la source de données utilisée. Toutefois, rien ne garantit que cette consommation d'hydrogène d'origine fossile sera entièrement remplacée par de l'hydrogène renouvelable;
- o l'objectif initial en matière de capacité d'électrolyse (40 GW) a été préconisé dans un document (*A 2x40 GW Initiative*) publié par un groupe de pression de l'hydrogène (voir [tableau 2](#)).

28 Les objectifs actualisés (20 Mt pour la production plus les importations) étaient fondés sur un exercice de modélisation de la Commission. Étant donné qu'en 2023, l'UE a adopté trois actes juridiques (la directive sur les énergies renouvelables²⁰, le règlement REFueIEU sur l'aviation²¹ et le règlement FuelEU Maritime²²), qui fixent des objectifs pour l'utilisation des carburants renouvelables d'origine non biologique (principalement l'hydrogène renouvelable et les carburants de synthèse à base d'hydrogène) dans l'industrie et les transports, nous avons comparé différentes estimations de la demande stimulée par ces mesures. Nous avons constaté que la demande stimulée attendue n'atteindrait même pas 10 Mt d'ici à 2030, et encore moins 20 Mt (voir [tableau 3](#)). Enfin, à l'issue d'un exercice de modélisation mené en 2023²³, la Commission a conclu que les importations d'hydrogène seront relativement modestes (c'est-à-dire inférieures à 10 Mt) jusqu'en 2040 au moins.

²⁰ Directive (UE) 2023/2413.

²¹ Règlement (UE) 2023/2405.

²² Règlement (UE) 2023/1805.

²³ Rapport d'analyse d'impact, document [SWD\(2024\) 63](#), 3^e partie, p. 28.

Tableau 3 — Estimations de la demande d'hydrogène renouvelable stimulée par les nouvelles mesures réglementaires (d'ici à 2030)

En Mt	Estimation de la demande	Référence
3,8	Estimation de la demande stimulée par les mesures de l'UE (1,4 Mt pour l'industrie, 1,8 Mt pour les transports) et par les politiques en vigueur dans les États membres (0,6 Mt)	Agence internationale de l'énergie
5,6	Estimation de la demande stimulée par les mesures réglementaires de l'UE	Document de travail des services de la Commission accompagnant le plan REPowerEU (SWD(2022) 230)
6,3	Estimation de la demande stimulée par les mesures réglementaires de l'UE (et autres hypothèses)	<i>Clean Hydrogen Monitor</i> , Hydrogen Europe, 2023
7,1	Estimation de la consommation basée sur les plans communiqués par les acheteurs industriels en Europe	
De 4,8 à 10,5	Estimation de la demande stimulée par les mesures réglementaires de l'UE	Robinson, C., et Laurencin, C., <i>Back in the driving seat? Europe agrees on renewable hydrogen consumption targets</i> , S&P Global Commodity Insights, avril 2023

29 Pour la Commission, les objectifs en matière de production et d'importation étaient plus indicatifs qu'obligatoires. Nous prenons acte du fait que, dans le cadre de la directive sur les énergies renouvelables (RED III), la Commission élaborera une stratégie de l'UE pour l'hydrogène importé et intérieur, sur la base des données que les États membres sont désormais invités à communiquer. Toutefois, la directive ne fixe pas de délai pour cette nouvelle stratégie.

30 La Commission n'a pas fixé d'objectif concernant le coût de production de l'hydrogène, la stratégie de l'hydrogène mentionnant simplement que les énergies renouvelables devraient être disponibles à un prix compétitif. À titre de comparaison, les États-Unis ont fixé un tel objectif à l'horizon 2031, à hauteur de 1 USD le kilo²⁴.

Les États membres ont des ambitions divergentes et pas nécessairement alignées sur les objectifs de l'UE

31 Les États membres n'étaient pas tenus d'élaborer des stratégies de l'hydrogène, mais ils devaient établir des plans nationaux en matière d'énergie et de climat (ci-après les «PNEC») décrivant toutes les politiques et mesures conçues pour atteindre les objectifs climatiques de l'UE en général. La promotion de l'hydrogène renouvelable pourrait par exemple figurer parmi ces politiques.

32 Les premiers PNEC étaient attendus pour la fin de 2019, c'est-à-dire avant la fixation des objectifs en matière d'hydrogène renouvelable par la Commission. Les États membres étaient tenus de mettre à jour ces plans nationaux²⁵: les projets de plans étaient à soumettre pour la mi-2023 et les plans définitifs, pour la mi-2024. Ils ont été invités²⁶ à rendre compte des mesures, initiatives et incitations prévues ou mises en place pour atteindre les objectifs de l'UE en matière d'hydrogène renouvelable. Ils doivent en outre faire «transparaître les mesures découlant du plan REPowerEU». Ils n'étaient pas expressément priés de fixer des objectifs nationaux pour l'hydrogène renouvelable.

²⁴ *U.S. National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap at a Glance*, juin 2023.

²⁵ Règlement (UE) 2018/1999.

²⁶ Communication 2022/C 495/02 de la Commission.

33 Nous avons analysé les objectifs définis dans les stratégies des (18²⁷) États membres qui en avaient une. Nous avons également examiné les objectifs de production et d'importation pour l'ensemble des 24 projets de PNEC disponibles au 31 décembre 2023, ainsi que les instruments de soutien à la demande pour sept²⁸ d'entre eux. Nous avons évalué dans quelle mesure les stratégies et les PNEC convergeaient vers une ambition européenne commune. Les résultats relatifs à certains aspects de notre analyse sont présentés dans le [tableau 4](#). Des informations plus détaillées sur les stratégies nationales figurent à l'[annexe V](#).

Tableau 4 — Comparaison de certains aspects abordés dans les stratégies nationales de l'hydrogène et dans les projets de PNEC

Aspect	Stratégies nationales de l'hydrogène	Projets de PNEC (2023)
Production	<p>La somme des objectifs concernant la capacité installée des électrolyseurs était comprise entre 34 GW et 39 GW (intrants), pour 13 États membres.</p> <p>Cependant, cette capacité n'est pas nécessairement liée dans son intégralité à l'hydrogène renouvelable, certaines stratégies faisant également référence à l'hydrogène bas carbone.</p> <p>Aucun État membre n'a fixé d'objectifs de production (d'hydrogène renouvelable) en Mt.</p>	<p>La somme des objectifs concernant la capacité installée des électrolyseurs était comprise entre 46 GW et 50 GW (intrants), pour 16 États membres¹, ce qui est très éloigné de toutes les autres estimations de la capacité installée nécessaire pour produire 10 Mt (voir tableau 2).</p> <p>De plus, toute cette capacité n'est pas nécessairement liée à l'hydrogène renouvelable, certains des 24 plans faisant également référence à l'hydrogène bas carbone.</p>
Importation	Seule l'Allemagne a fixé des objectifs d'importation.	Sur les 24 plans, un seul (celui de l'Allemagne) comprenait des objectifs d'importation.

²⁷ Ce nombre comprend la Finlande, qui, au moment de la rédaction du présent rapport, ne disposait pas de stratégie distincte, mais disposait d'une feuille de route jointe à son plan national en matière d'énergie et de climat.

²⁸ Les sept projets sont ceux des États membres de notre échantillon (exception faite de la Pologne, qui n'avait pas encore présenté son plan) auxquels s'ajoutent ceux de la Tchéquie, de la France, de l'Italie et de la Roumanie.

Aspect	Stratégies nationales de l'hydrogène	Projets de PNEC (2023)
Instruments de soutien à la demande	À une exception près, aucune des stratégies ne comprend un ensemble clair d'instruments visant à soutenir la demande d'hydrogène renouvelable.	Les mesures de soutien à la demande ne sont pas clairement définies, sauf dans deux plans (sur sept).

¹ Lorsque les États membres n'avaient pas encore fourni le projet de PNEC mais avaient défini un objectif dans leur stratégie, nous avons pris celui-ci en compte.

34 Les deux États membres «pionniers» (l'Allemagne et les Pays-Bas) ont publié des stratégies nationales de l'hydrogène à peu près au même moment que la Commission, alors que 10 autres l'ont fait après la publication par celle-ci de la stratégie de l'hydrogène, mais avant celle du plan REPowerEU. Les six autres États membres ont pris plus de temps. Aucune procédure formelle n'a été convenue entre la Commission et les États membres pour veiller à ce que les objectifs, quantifiés ou non, fixés dans les stratégies nationales soient alignés sur ceux fixés par la Commission. Il en va de même pour les projets de PNEC. La Commission estime que le règlement applicable²⁹ ne prévoit pas ce type d'interaction avec les États membres. Vers la fin de 2023, la présidente de la Commission a [annoncé](#) que son institution évaluerait les mesures envisagées par les États membres pour honorer leurs engagements, de manière à établir pour chaque État membre une feuille de route claire à l'horizon 2030.

35 Il est prévu que près de 80 % de la capacité d'électrolyse totale envisagée soit installée dans cinq États membres (le Danemark, l'Allemagne, l'Espagne, la France et les Pays-Bas). Ces États membres sont généralement aussi parmi les plus avancés en ce qui concerne les projets opérationnels, ceux en cours de construction, ou ceux pour lesquels des décisions finales d'investissement ont été prises (voir [annexe VI](#)). Certains représentants ministériels rencontrés par nos auditeurs estiment que la plupart des mesures qui seront prises d'ici à 2030 ne susciteront pas de regrets. En d'autres termes, elles méritent d'être mises en œuvre quelle que soit l'évolution réelle du marché.

36 Certains États membres ont le potentiel nécessaire pour produire de l'hydrogène renouvelable à des fins d'exportation (au sein ou hors de l'UE), mais nous avons constaté qu'ils sont très peu nombreux à fournir des indications spécifiques relatives à l'exportation d'hydrogène renouvelable dans leurs stratégies.

²⁹ Règlement (UE) 2018/1999.

37 Fin décembre 2023, la Commission avait examiné 21 des 24 projets de PNEC présentés. Dans une communication³⁰, elle a conclu qu'«il existe encore un vaste potentiel inexploité pour poursuivre le développement de la capacité d'électrolyse pour la production d'hydrogène renouvelable et de produits connexes dans les secteurs de demande, y compris au moyen de partenariats internationaux relatifs à des importations d'hydrogène conformément aux objectifs du plan REPowerEU». Sur cette base, la Commission:

- o a demandé à tous les États membres, sauf sept, de décrire comment ils entendent promouvoir l'hydrogène dans l'industrie et préparer l'UE au commerce de l'hydrogène renouvelable;
- o n'a toutefois adressé aucune recommandation aux États membres leur demandant de fixer des objectifs nationaux en matière de capacité ou de revoir ceux-ci à la hausse. Elle considère qu'elle n'est pas habilitée à le faire.

La réalisation des objectifs de l'UE est compromise par un démarrage cahotant

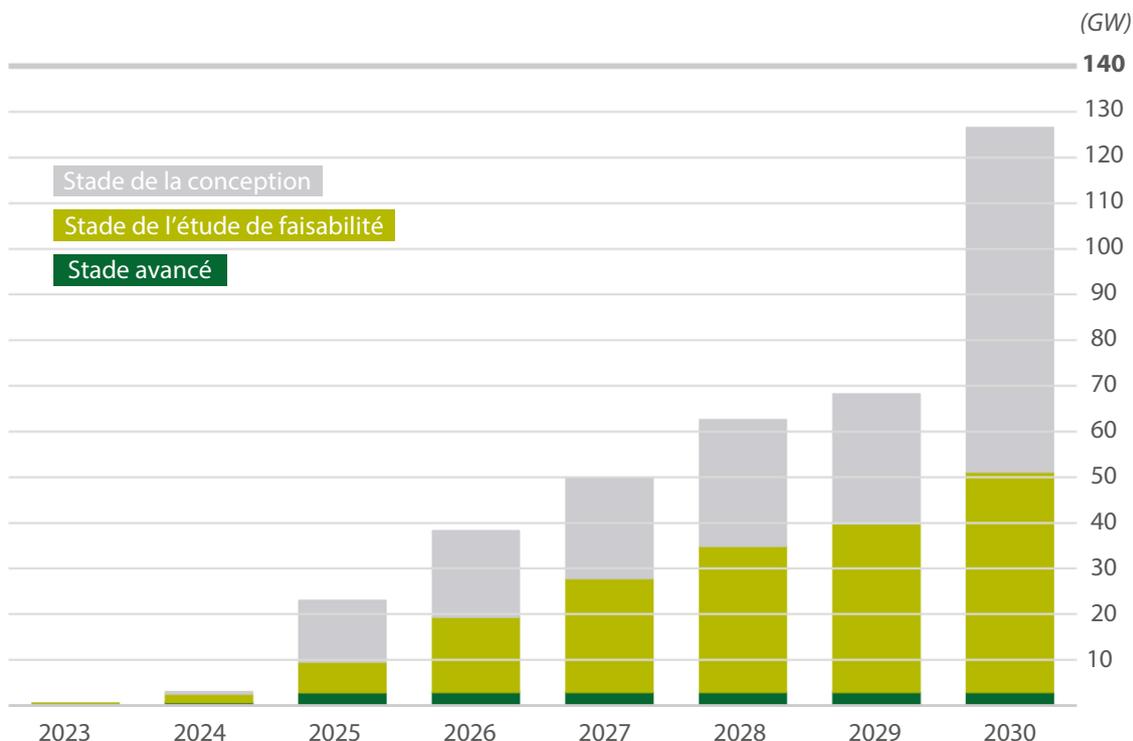
38 Sur la base des données collectées par l'Agence internationale de l'énergie (annonces de projets), nous avons vérifié s'il existait un nombre suffisant de projets de production d'hydrogène à un stade avancé pour atteindre les objectifs de production de l'UE.

39 Nous avons constaté que l'objectif de production de 10 Mt, qui pourrait nécessiter jusqu'à 140 GW³¹ de capacité d'électrolyse (intrants), ne sera probablement pas atteint, comme le montre la *figure 7*.

³⁰ Document COM(2023) 796.

³¹ Sommet européen des électrolyseurs, *déclaration* de 2022 (cosignée par la Commission).

Figure 7 — Capacité d'électrolyse des projets annoncés (cumulée, en GW), par état d'avancement et par année prévue pour la mise en service (situation en octobre 2023)



Remarque: Les projets au stade avancé comprennent ceux qui sont opérationnels ou ceux en cours de construction, ou encore ceux pour lesquels une décision d'investissement finale a été prise.

Source: Cour des comptes européenne, sur la base de données communiquées par l'Agence internationale de l'énergie.

40 En outre, ces chiffres incluent les projets de production aussi bien d'hydrogène renouvelable que d'hydrogène bas carbone. Par conséquent, la capacité réelle d'électrolyse pour les seuls projets de production d'hydrogène renouvelable est encore plus faible. Nous avons également analysé les données publiées par Hydrogen Europe dans son rapport intitulé *Clean Hydrogen Monitor 2023* et avons constaté que l'ensemble des projets en matière d'hydrogène renouvelable considérés comme étant à un stade avancé en Europe (y compris les pays hors UE) devraient permettre de produire environ 2,7 Mt d'ici à 2030. La situation dans les quatre États membres visités est illustrée à l'[annexe III](#).

41 En fait, bien qu'il y ait de nombreuses annonces concernant de futurs projets de production d'hydrogène renouvelable, les promoteurs de projets n'ont pris que peu de décisions d'investissement définitives avant fin 2023. Or, pour les projets supposés être opérationnels en 2030, les décisions d'investissement devraient être prises entre 2025 et 2027 au plus tard. Cela s'explique par le délai moyen de mise en route d'un projet³²: il faut de trois à cinq ans environ pour que la décision d'investissement définitive soit arrêtée et de trois à cinq ans de plus pour la construction et la mise en service avant que les opérations puissent commencer.

42 Les parties prenantes que nous avons rencontrées ont indiqué que l'absence de règles définissant l'hydrogène renouvelable avait retardé les décisions d'investissement. La publication de l'acte délégué en juin 2023 a permis de remédier à cette situation. En fait, l'Agence internationale de l'énergie a observé³³ que le nombre de projets d'électrolyse annoncés avait augmenté rapidement entre 2022 et 2023.

43 Les représentants de ministères et d'industries des quatre États membres visités ont cité d'autres raisons pour lesquelles les promoteurs de projets repoussent leurs décisions d'investissement. Certaines de ces raisons sont liées au fait qu'il s'agit d'un marché naissant (ce qui relève du «problème de la poule et de l'œuf», l'offre dépendant de l'évolution de la demande et inversement). Parmi celles-ci figurent:

- l'absence de normes et de systèmes de certification;
- la difficulté de garantir la demande, c'est-à-dire des acheteurs (ou acquéreurs) pour l'hydrogène renouvelable produit, en raison des incertitudes relatives aux quantités disponibles et au prix;
- le contexte inflationniste qui entraîne une forte augmentation des coûts de construction des projets et des prix de l'électricité;
- la difficulté à s'approvisionner en énergie renouvelable (voir points [54](#) à [61](#));
- la longueur des procédures d'octroi de permis (voir points [64](#) à [68](#));
- le manque de sources de financement (voir points [83](#) à [97](#));
- l'absence de réseaux de transport et de distribution (voir point [102](#)).

³² *International Journal of Hydrogen Energy*, 2022.

³³ *Global Hydrogen Review*, 2023.

44 Les fabricants d'électrolyseurs ont eux aussi des défis à relever:

- la nécessité de renforcer la capacité de production des électrolyseurs: en Europe, il n'existe actuellement aucun électrolyseur ayant une capacité supérieure à 20 MW, mais les premières commandes d'électrolyseurs de plus grande taille ont été passées (voir les exemples de projets à l'[annexe IV](#));
- les chaînes de valeur des composants et des matières premières: les délais de livraison peuvent être longs et dépendre de certains pays tiers;
- le manque de main-d'œuvre qualifiée: les quantités nécessaires pour combler une demande accrue ne sont pas nécessairement disponibles;
- une proposition (au titre du [règlement](#) concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances) visant à interdire l'utilisation de substances per- et polyfluoroalkylées (généralement connues sous leur acronyme, PFAS) dans différents secteurs, dont celui de l'énergie. Cette proposition prévoit que la Commission peut accorder une dérogation au secteur de l'énergie. La procédure législative est toujours en cours. Selon les parties prenantes, il n'existe actuellement aucune alternative à ces substances, qui sont utilisées dans des technologies de base de l'industrie (pour les membranes des électrolyseurs et les piles à combustible).

45 À l'instar de la Commission, certains représentants ministériels des quatre États membres visités ont expliqué qu'ils considèrent les objectifs de production de leur pays pour 2030 comme indicatifs, à savoir non contraignants.

Le cadre juridique est presque entièrement défini, mais son incidence globale sur le marché est encore incertaine

46 Pour établir un marché de l'hydrogène, il faut réguler nombre d'aspects différents. Nous avons donc vérifié:

- si les actes juridiques qui façonnent le marché embryonnaire ont été proposés en temps utile;
- si la définition des règles relatives à la production d'hydrogène renouvelable était dûment justifiée;

- o si les actes juridiques contiennent des dispositions appropriées pour accroître la compétitivité de l'hydrogène renouvelable et de l'hydrogène bas carbone sur le plan des coûts;
- o si, dans le cadre de ses compétences, la Commission a pris des mesures pour accélérer l'octroi des permis;
- o si la Commission a arrêté des décisions rapides sur la compatibilité des aides d'État avec le droit de l'UE lorsque des États membres lui ont notifié au préalable leur intention d'apporter un soutien à l'industrie.

La Commission a proposé en peu de temps la plupart des actes juridiques, mais des retards dans l'adoption des règles relatives à l'hydrogène renouvelable ont freiné le développement du marché

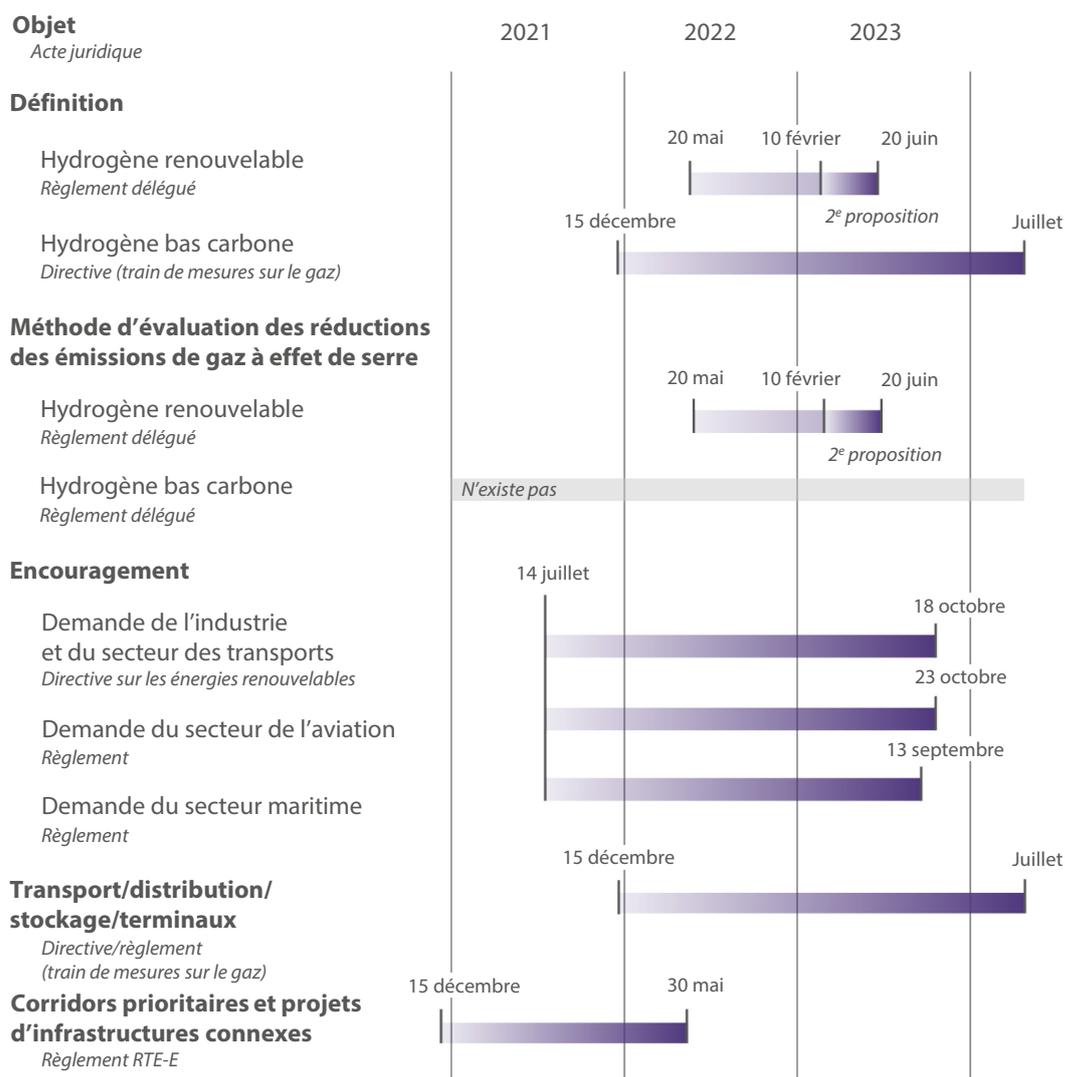
47 La stabilité du cadre juridique est essentielle pour la création d'un nouveau marché. Nous avons donc analysé le temps nécessaire au processus législatif pour établir les actes juridiques et façonner le marché naissant, à savoir de la proposition de la Commission à la publication par les législateurs.

48 La Commission a proposé la plupart de ses actes juridiques dans la douzaine de mois qui ont suivi la publication de la stratégie de l'hydrogène (voir *figure 8*). Seuls une directive³⁴ et un règlement³⁵ (le «train de mesures sur le gaz») ont fait exception, puisqu'ils ont été proposés 17 mois après la publication de cette stratégie. Ce train de mesures a finalement été adopté en mai 2024. Avec cette dernière adoption, le cadre réglementaire relatif à l'hydrogène renouvelable est presque entièrement défini. Toutefois, de nombreux efforts en matière de normalisation et de certification sont encore nécessaires.

³⁴ Directive de 2024 (*adoptée*, mais pas encore publiée au moment de l'adoption de notre rapport).

³⁵ Règlement de 2024 (*adopté*, mais pas encore publié au moment de l'adoption de notre rapport).

Figure 8 — Actes juridiques: durée du processus législatif



Remarque: Les règlements délégués sur la définition de l'hydrogène renouvelable et sur la méthode d'évaluation des réductions des émissions de gaz à effet de serre (pour l'hydrogène renouvelable) étaient attendus pour décembre 2021.

Source: Cour des comptes européenne.

49 Le train de mesures sur le gaz vise à réglementer des éléments tels que la planification (plan décennal de développement du réseau dans l'ensemble de l'Union et plans de développement nationaux), l'accès aux infrastructures consacrées à l'hydrogène, la séparation des activités de production et de transport d'hydrogène et la tarification (pour davantage de précisions, voir l'[annexe VII](#)). Le premier plan décennal de développement du réseau et les premiers plans nationaux concernant spécifiquement l'hydrogène renouvelable sont attendus pour 2026.

50 La directive définit également l'hydrogène bas carbone, mais:

- o un acte délégué doit encore être adopté (dans les 12 mois suivant la date d'entrée en vigueur de la directive) concernant la méthode d'évaluation des réductions des émissions de gaz à effet de serre réalisées grâce aux carburants bas carbone;
- o des actes d'exécution sont prévus pour les codes de réseau et les lignes directrices.

De plus amples informations sur l'hydrogène bas carbone, sur le captage et le stockage du carbone, ainsi que sur le captage et l'utilisation du carbone sont disponibles à l'[annexe VIII](#).

51 En vertu du règlement sur les réseaux transeuropéens d'énergie (RTE-E)³⁶, un plan décennal de développement du réseau dans l'ensemble de l'Union sert de base à la sélection des projets d'intérêt commun et des projets d'intérêt mutuel. Il s'agit de projets qui présentent une dimension transfrontière et qui bénéficient, entre autres, d'une procédure de planification et d'autorisation accélérée. Ce règlement de 2022 établissait déjà que les projets consacrés à l'hydrogène (y compris l'hydrogène renouvelable) pouvaient prétendre à la qualité de «projet d'intérêt commun» et être sélectionnés à ce titre à partir de 2023. Le but était de faire progresser le développement du réseau d'hydrogène renouvelable, dans l'attente d'une base juridique relative à un plan décennal de développement du réseau dans le domaine de l'hydrogène. La sélection de projets a été effectuée sur la base de scénarios élaborés en consultation avec toutes les parties prenantes concernées du marché de l'hydrogène dans le cadre d'un tel plan décennal. La liste des projets d'intérêt commun et des projets d'intérêt mutuel a été [publiée](#) en novembre 2023. Elle comprenait 31 projets de réseau d'hydrogène, 7 projets de stockage d'hydrogène, 10 installations de réception portuaires et 17 projets d'électrolyseurs.

³⁶ [Règlement \(UE\) 2022/869](#).

52 En application de la directive sur les énergies renouvelables³⁷, deux actes législatifs essentiels étaient attendus pour décembre 2021, à savoir le règlement délégué définissant les règles applicables à l'hydrogène renouvelable (c'est-à-dire les exigences à respecter) (ci-après «l'acte délégué») et le règlement délégué relatif à la méthode d'évaluation des réductions des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, ces actes ont été proposés en mai 2022, avec un retard de cinq mois. Une nouvelle version des deux actes a été proposée en février 2023 puis publiée en juin 2023, après approbation par le Parlement européen et le Conseil. Le délai écoulé entre les deux propositions et le retard général sont dus en partie au fait que le secteur de l'hydrogène a estimé que la première proposition sur la définition de l'hydrogène renouvelable était trop stricte et qu'elle représentait une charge trop lourde. En raison d'intérêts contradictoires, l'acte délégué a suscité de nombreuses controverses.

53 Selon les parties prenantes, c'est principalement en raison de l'incertitude générée par l'absence de cet acte délégué crucial que les promoteurs de projets ont attendu avant de prendre leurs décisions d'investissement définitives (voir point 43).

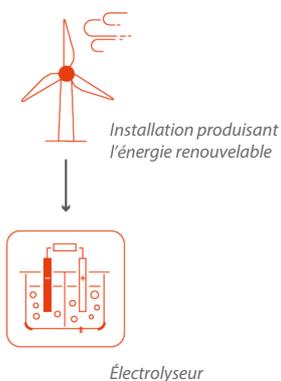
L'adoption des règles de l'UE relatives à l'hydrogène renouvelable a apporté une certaine sécurité, mais la Commission n'a pas évalué leurs effets sur l'expansion du marché

54 La *figure 9* illustre les règles sur la production d'hydrogène renouvelable fixées dans l'acte délégué.

³⁷ Article 27 de la [directive \(UE\) 2018/2001](#) sur les énergies renouvelables (RED II), entrée en vigueur en décembre 2018.

Figure 9 — Règles fixées dans l'acte délégué

Connexion directe



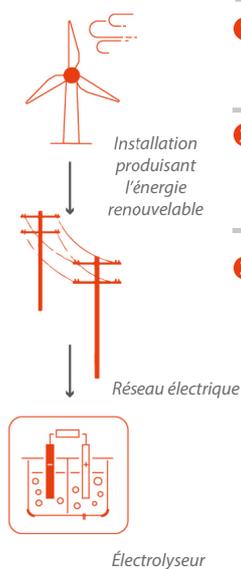
EXIGENCES

Additionnalité

À compter du 1^{er} janvier 2028

L'installation produisant l'électricité renouvelable a été mise en service au plus tôt trois ans avant l'électrolyseur.

Électricité du réseau



TROIS SCÉNARIOS DIFFÉRENTS

EXIGENCES

1 Part de l'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique > 90 % (5 dernières années civiles)

Aucune

2 Accord d'achat d'électricité
Bouquet électrique bas carbone (< 64,8 g CO₂ éq/KWh)

Aucune

3 Accord d'achat d'électricité

Additionnalité

À compter du 1^{er} janvier 2028

L'installation produisant l'électricité renouvelable a été mise en service au plus tôt trois ans avant l'électrolyseur.

Corrélation temporelle

Jusqu'au 31 décembre 2029: même mois

À partir du 1^{er} janvier 2030: même période d'une heure

Corrélation géographique

- même zone de dépôt des offres, ou
- zone de dépôt des offres interconnectée, avec un prix de l'électricité égal ou supérieur, ou
- zone de dépôt des offres interconnectée en mer.

Remarque: Les électrolyseurs peuvent être directement raccordés et utiliser l'électricité du réseau.

Source: Cour des comptes européenne, sur la base de l'acte délégué.

55 La principale raison d'être³⁸ de l'acte délégué était d'éviter les incitations à produire davantage d'électricité d'origine fossile, en faisant en sorte que la production d'hydrogène renouvelable:

- o encourage le déploiement de nouvelles capacités de production d'électricité renouvelable (principe d'additionnalité);
- o ait lieu à des moments où de l'électricité renouvelable est disponible, ce qui signifie que la génération d'électricité renouvelable et son utilisation aux fins de la production d'hydrogène doivent se produire au cours de la même période d'une heure ou d'un mois (corrélation temporelle);
- o ait lieu à des endroits où de l'électricité renouvelable est disponible (corrélation géographique).

56 La Commission estime qu'autoriser les producteurs d'hydrogène renouvelable raccordés au réseau à fonctionner indéfiniment 24 heures sur 24 et sept jours sur sept ferait peser une charge considérable sur le système électrique, les consommateurs d'électricité, les contribuables et l'environnement. Toutefois, pour de nombreux procédés de fabrication industrielle, un flux constant d'hydrogène (produit par les électrolyseurs) est nécessaire, alors que l'approvisionnement en énergie renouvelable (les intrants dont ont besoin les électrolyseurs) fluctue. Il faut donc trouver des compromis entre, d'une part, l'objectif de parvenir à l'efficacité énergétique et, d'autre part, l'incitation à l'utilisation de l'hydrogène renouvelable comme outil de décarbonation dans certains cas (par exemple dans celui des industries difficiles à décarboner).

³⁸ Considérant 8 du [règlement délégué \(UE\) 2023/1184](#) de la Commission.

57 En ce qui concerne la production d'hydrogène, d'après certaines études publiques³⁹, l'exigence relative à la corrélation temporelle d'une heure (prévue dans l'acte délégué et applicable à partir de 2030 – voir *figure 9*) entraînerait une augmentation du coût de l'hydrogène renouvelable. Comme les études reposaient sur des modèles et des hypothèses différents, l'ampleur de l'augmentation varie: elle peut être modérée ou atteindre 25 % à 35 %. Par contre, certaines de ces études estimaient qu'une corrélation temporelle plus stricte donnerait lieu à une baisse des émissions de carbone.

58 Comme l'ont expliqué les parties prenantes que nous avons rencontrées, les entreprises peuvent se voir contraintes d'accepter des coûts plus élevés ou de ralentir la phase de lancement de l'hydrogène pour parvenir à un équilibre. Voici quelques exemples:

- o pour garantir aux acheteurs un flux constant d'hydrogène renouvelable, les producteurs d'hydrogène renouvelable devront construire des installations de stockage ou des électrolyseurs de plus grande taille (même s'il est possible que ces actifs ne soient pas utilisés à tout moment à leur pleine capacité);
- o il se peut également que les entreprises décident d'interrompre leurs propres projets de production d'hydrogène (sur leurs sites industriels) et d'attendre que l'hydrogène renouvelable puisse leur être livré par conduites depuis d'autres sites. La probabilité de ce scénario est particulièrement élevée pour les entreprises industrielles situées dans des zones à faible potentiel de production d'électricité renouvelable.

³⁹ Voir par exemple les études suivantes: i) Ruhnau, O., et Schiele, J., *Flexible green hydrogen: The effect of relaxing simultaneity requirements on project design, economics, and power sector emissions*, Energy Policy, Volume 182, 2023, 113763, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113763> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421523003488>), licence: CC BY 4.0 DEED; ii) *Grünstromkriterien der RED II – Auswirkungen auf Kosten und Verfügbarkeit grünen Wasserstoffs in Deutschland*, *Frontier Economics*, juillet 2021; iii) Brauer, J., Villavicencio, M., et Trüby, J., *Green hydrogen – How grey can it be?*, *Institut universitaire européen*, Centre Robert Schuman d'études avancées, École de régulation de Florence, document de travail du Centre Robert Schuman 2022/44; iv) Zeyen, E., et al., Environ. Res. Lett. 19 024034, *Temporal regulation of renewable supply for electrolytic hydrogen*, DOI 10.1088/1748-9326/ad2239, 2024.

59 Les parties prenantes que nous avons visitées ont accueilli favorablement l'acte délégué et la sécurité juridique qu'il offre enfin, mais elles l'ont également jugé très complexe et trop strict pour la phase de lancement. À titre d'exemple:

- o la période de trois ans envisagée entre le moment où l'installation qui produit de l'énergie renouvelable est mise en service et celui où l'électrolyseur devient opérationnel est considérée comme très courte, compte tenu des nombreux facteurs échappant au contrôle des entreprises qui installent un électrolyseur;
- o les entreprises situées soit dans des pays peu avancés en matière de production d'électricité renouvelable, soit dans des régions à faible potentiel d'électricité renouvelable, peuvent se trouver désavantagées, car il peut s'avérer difficile de disposer d'électricité renouvelable satisfaisant au critère d'additionnalité;
- o de nombreux promoteurs de projets liés à l'hydrogène renouvelable financés par le Fonds pour l'innovation ont confirmé qu'ils rencontraient, ou avaient rencontré, des difficultés pour obtenir, au moyen d'accords d'achat d'électricité, des quantités suffisantes d'électricité produite à partir de sources renouvelables qui satisfassent aux dispositions de l'acte délégué.

60 Consciente de ces effets négatifs éventuels et soucieuse d'offrir une plus grande souplesse, la Commission a autorisé des mesures transitoires, indiquées en vert dans la *figure 9*. La période transitoire à l'issue de laquelle la condition d'additionnalité deviendra applicable prend fin le 1^{er} janvier 2028. Elle est donc assez courte. En effet, la plupart des projets prévoyant l'installation d'électrolyseurs n'ont pas encore démarré et, compte tenu du délai de mise en route (voir point **41**), ils risquent de ne pas pouvoir bénéficier de cette période transitoire. Nous notons une similitude entre les règles énoncées dans l'acte délégué et celles, à l'état de projet, que les promoteurs de projets de production d'hydrogène devront respecter pour demander une aide au titre de la loi des États-Unis sur la réduction de l'inflation (voir point **13**).

61 La Commission n'a pas réalisé d'analyse d'impact avant de proposer l'acte délégué définissant des règles pour la production d'hydrogène renouvelable (corrélation et additionnalité), car ce n'est pas une exigence légale pour un acte délégué. L'article concerné⁴⁰ de la directive sur les énergies renouvelables (RED II), que l'acte délégué visait à compléter, a été ajouté au cours du processus législatif et n'a donc pas été couvert par l'analyse d'impact effectuée par la Commission pour cette directive. Nous notons que l'acte délégué impose à la Commission d'analyser l'impact de ces exigences pour la mi-2028.

L'incidence du cadre réglementaire de l'UE sur la compétitivité de l'hydrogène renouvelable et de l'hydrogène bas carbone sur le plan des coûts reste à démontrer

62 Nous avons vérifié si le cadre réglementaire de l'UE prévoyait des mesures efficaces pour améliorer l'équité des conditions de concurrence entre les producteurs d'hydrogène renouvelable et d'hydrogène bas carbone, d'une part, et les producteurs d'hydrogène fossile, d'autre part.

63 L'UE a adopté certaines mesures réglementaires importantes, mais leur incidence n'est pas immédiate et l'ampleur de cette dernière reste à démontrer.

- Mesures visant à stimuler la demande (voir point **28** et *annexe II*). Les objectifs en matière de demande d'utilisation d'hydrogène renouvelable dans l'industrie et dans le secteur des transports doivent être atteints d'ici à 2030 et 2035. Cinq États membres ont déclaré dans un document du Conseil⁴¹ que les objectifs étaient irréalistes ou très difficiles à atteindre. Hormis des procédures d'infraction longues et chronophages, la Commission ne dispose d'aucun moyen de faire respecter les objectifs. Nous notons qu'en application de la directive (RED III), la Commission doit présenter au plus tard le 1^{er} juillet 2028 un rapport évaluant différents éléments, dont la capacité de l'UE à atteindre ses objectifs en matière de carburants renouvelables d'origine non biologique.

⁴⁰ Article 27 de la [directive \(UE\) 2018/2001](#) sur les énergies renouvelables.

⁴¹ Note [13188/23 ADD 1 REV 3](#) (octobre 2023).

- Tarification du carbone dans le cadre du [système d'échange de quotas d'émission](#) et du [mécanisme d'ajustement carbone aux frontières](#). Les effets de ce mécanisme et de la révision opérée en 2023 du système d'échange de quotas d'émission sur l'équité des conditions de concurrence ne se feront sentir qu'à partir de 2026. Par ailleurs, le système ne couvre pas tous les dérivés de l'hydrogène, comme cela est expliqué dans l'[encadré 3](#).

Encadré 3

L'hydrogène dans le système d'échange de quotas d'émission et dans le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières

Jusqu'à fin 2023, seuls les producteurs d'hydrogène d'origine fossile de l'UE pouvaient recevoir gratuitement des quotas de CO₂. Depuis janvier 2024, les producteurs de l'UE qui disposent de nouvelles installations produisant de l'hydrogène à partir d'électricité (y compris renouvelable) peuvent eux aussi prétendre aux quotas de CO₂ gratuits. En revanche, les opérateurs d'installations d'hydrogène d'origine fossile existantes désireux de passer à la production d'hydrogène renouvelable ne pourront pas bénéficier de ces quotas à titre gratuit pour l'hydrogène renouvelable avant 2026. Les producteurs qui reçoivent des quotas de CO₂ gratuits en reçoivent tous le même nombre, mais les producteurs d'hydrogène d'origine fossile doivent les restituer en contrepartie des émissions qu'ils génèrent. Les producteurs à émission nulle peuvent quant à eux vendre leurs quotas gratuits et se constituer ainsi une source de recettes. Les quotas gratuits seront progressivement supprimés de 2026 à fin 2033.

Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières s'applique également à l'ammoniaque mais pas encore à d'autres dérivés de l'hydrogène tels que le méthanol ou les électrocombustibles, ni aux vecteurs d'hydrogène organique liquide. Cela signifie qu'aucun prix n'a encore été fixé pour le carbone émis lors de la production des dérivés de l'hydrogène (à l'exception de l'ammoniaque) entrant dans l'UE.

En outre, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières ne couvre pas, à ce jour, les exportations vers les pays tiers, ce qui est problématique lorsque ces derniers ont une faible tarification du carbone, voire aucune. L'évolution possible des modèles commerciaux vers davantage de produits transformés présente un risque de contournement. Prenons l'exemple de l'acier: alors que l'acier et le minerai de fer sont soumis au mécanisme en question, les produits finis fabriqués à partir d'acier, tels que les voitures, ne le sont pas.

La Commission a pris toutes les mesures possibles pour accélérer l'octroi de permis, mais il n'est pas certain que les États membres soient capables de suivre

64 Les parties prenantes que nous avons rencontrées ont désigné la procédure d'octroi de permis comme l'une des causes de retards dans la mise en œuvre des projets. Tant la Commission que les ministères ou parties prenantes des quatre États membres visités sont conscients de ce problème.

65 Dans cette phase initiale de lancement de l'hydrogène, les retards dans l'octroi des permis constituent un problème plus pressant pour les installations productrices d'électricité renouvelable que pour celles qui produisent de l'hydrogène renouvelable à l'aide d'électricité provenant du réseau dans le cadre d'accords d'achat d'électricité. Cela s'explique principalement par le fait qu'à ce jour, nombre d'installations d'hydrogène renouvelable (c'est-à-dire des électrolyseurs) sont construites sur des sites industriels existants. C'est d'ailleurs le cas pour six des sept projets de notre échantillon (voir [annexe IV](#)).

66 Nous avons donc analysé si la Commission avait pris des mesures législatives pour contribuer à la résolution du problème. Elle en a effectivement arrêté un certain nombre dans le but d'accélérer les procédures, aussi bien pour la production d'énergie renouvelable que pour celle d'hydrogène. Nous avons toutefois constaté que la durée de la procédure d'octroi de permis que doivent respecter les autorités des États membres variait d'un acte juridique à l'autre (voir [annexe IX](#)). À titre d'exemple, un projet de production d'hydrogène (à l'aide d'un électrolyseur) peut relever des dispositions du règlement RTE-E (procédure d'octroi des autorisations d'une durée de 18 mois, sans compter le temps nécessaire à la phase de l'étude préparatoire, plus une éventuelle prolongation de neuf mois) ou de la directive faisant partie du train de mesures sur le gaz (durée de 24 mois, plus une éventuelle prolongation de 12 mois). Le règlement RTE-E fixe également une durée maximale (de 42 mois) pour la procédure complète, phase préparatoire comprise. Ce n'est pas le cas de la directive du train de mesures sur le gaz. Pour justifier ces différences, la Commission avance que les projets relevant du RTE-E doivent bénéficier d'une priorité plus élevée et donc être mis en œuvre plus rapidement encore.

67 De plus, les aspects organisationnels du processus d'octroi de permis relèvent entièrement de la compétence des États membres. Il reste à voir dans quelle mesure les États membres appliqueront les exigences fixées dans les actes juridiques de l'UE. Les seuls moyens de contrainte dont dispose la Commission sont des procédures d'infraction longues et chronophages.

68 Dans ses [orientations](#) relatives au contenu des PNEC, la Commission prie également les États membres de relever le défi de la procédure d'autorisation. Fin 2023, elle avait examiné 21 des 24 plans présentés, et formulé les recommandations⁴² suivantes: dans 14 de ces plans, il faudrait décrire plus clairement comment accélérer la procédure d'octroi de permis, et dans la totalité d'entre eux, il conviendrait de préciser les procédures simplifiées. Enfin, nous avons constaté que la Commission n'avait pas encore mis en place de suivi détaillé des procédures nationales d'octroi de permis, par exemple dans le cadre du Semestre européen. Nous observons par contre que pour les projets d'intérêt commun et d'intérêt mutuel relevant du règlement RTE-E, les promoteurs de projets doivent présenter des rapports annuels comprenant des informations sur les progrès réalisés en ce qui concerne la procédure d'autorisation.

Certaines règles en matière d'aides d'État ont été modifiées afin de faciliter l'octroi de subventions, mais l'apport et le volume de l'aide dépendent des États membres

69 Étant donné que les subventions nationales peuvent procurer un avantage financier à certains opérateurs, elles doivent être conformes aux règles de l'UE en matière d'aides d'État:

- o les États membres doivent notifier à la Commission les nouveaux régimes de subvention ou les aides accordées à une entreprise individuelle et doivent attendre, pour les mettre en œuvre, que la Commission ait confirmé soit qu'il ne s'agit pas d'une aide, soit que cette aide est compatible avec les règles de l'UE;
- o dans certains cas concernant des montants d'aide moins élevés, aucune notification n'est requise, en particulier lorsque l'aide est accordée au titre du [règlement](#) général d'exemption par catégorie (RGEC).

70 Le cadre des aides d'État de l'UE définit divers ensembles de règles en vertu desquelles les États membres peuvent notifier à la Commission les régimes d'aides ou les aides qu'ils ont l'intention d'accorder à une entreprise individuelle. Les aspects les plus pertinents pour les projets liés à l'hydrogène sont exposés dans le [tableau 5](#).

⁴² Document [COM\(2023\) 796](#).

Tableau 5 — Règles en matière d’aides d’État pertinentes pour les projets concernant l’hydrogène

Ensembles de règles	Brève description
Projets importants d’intérêt européen commun (PIIEC)	Les PIIEC sont de grands projets transfrontaliers impliquant plusieurs États membres dans le but de remédier à de graves défaillances du marché ou du système.
Lignes directrices concernant les aides d’État au climat, à la protection de l’environnement et à l’énergie	Cadre destiné à aider les États membres à fournir le soutien nécessaire pour atteindre les objectifs du pacte vert. Les lignes directrices ont été mises à jour début 2022 et indiquent expressément qu’elles couvrent les investissements dans l’hydrogène renouvelable. Elles portent également, pour la première fois, sur les investissements dans la décarbonation des processus de production.
Encadrement temporaire de crise et de transition	<p>Les États membres peuvent adopter les mesures de soutien nécessaires à la transition vers une industrie «zéro net», en particulier des programmes visant à accélérer le déploiement des énergies renouvelables et du stockage de l’énergie, ainsi que des programmes visant à décarboner les processus de production industrielle.</p> <p>Le délai de recours à l’encadrement temporaire est court, l’aide devant être accordée au plus tard le 31 décembre 2025.</p>
Règlement général d’exemption par catégorie (RGEC)	En vertu de ce règlement et sauf indication contraire, les aides à l’investissement en faveur de la protection de l’environnement qui n’excèdent pas 30 millions d’euros par entreprise et par projet d’investissement sont exemptées des obligations de notification et, par suite, d’approbation par la Commission.

71 Avec les modifications apportées à cette boîte à outils au cours des deux dernières années, la Commission entendait faciliter l’octroi d’aides d’État afin de soutenir la transition écologique et d’autres initiatives. Ainsi, elle avait déjà déclaré compatibles avec les règles de l’UE des montants d’aide élevés (voir l’[annexe X](#) pour de plus amples informations). En outre, selon des informations qu’elle a communiquées, depuis l’adoption de l’acte délégué (voir également point [53](#)), certains États membres (en particulier l’Allemagne et les Pays-Bas) ont entamé des discussions avec la Commission au sujet de futurs régimes de soutien à l’hydrogène renouvelable, avec une aide envisagée d’environ 5 milliards d’euros.

72 Nous avons constaté que les réexamens successifs des différents ensembles de règles (voir [figure 10](#)) avaient engendré de la confusion chez plusieurs promoteurs de projets. En raison de la nature de certains projets, la Commission a demandé qu'environ 20 d'entre eux (dont certains lui avaient déjà été notifiés au préalable) soient retirés des PIIEC concernés, afin qu'ils puissent être évalués au regard du RGEC ou des lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie.

Figure 10 – Révision des différents ensembles de règles au fil du temps

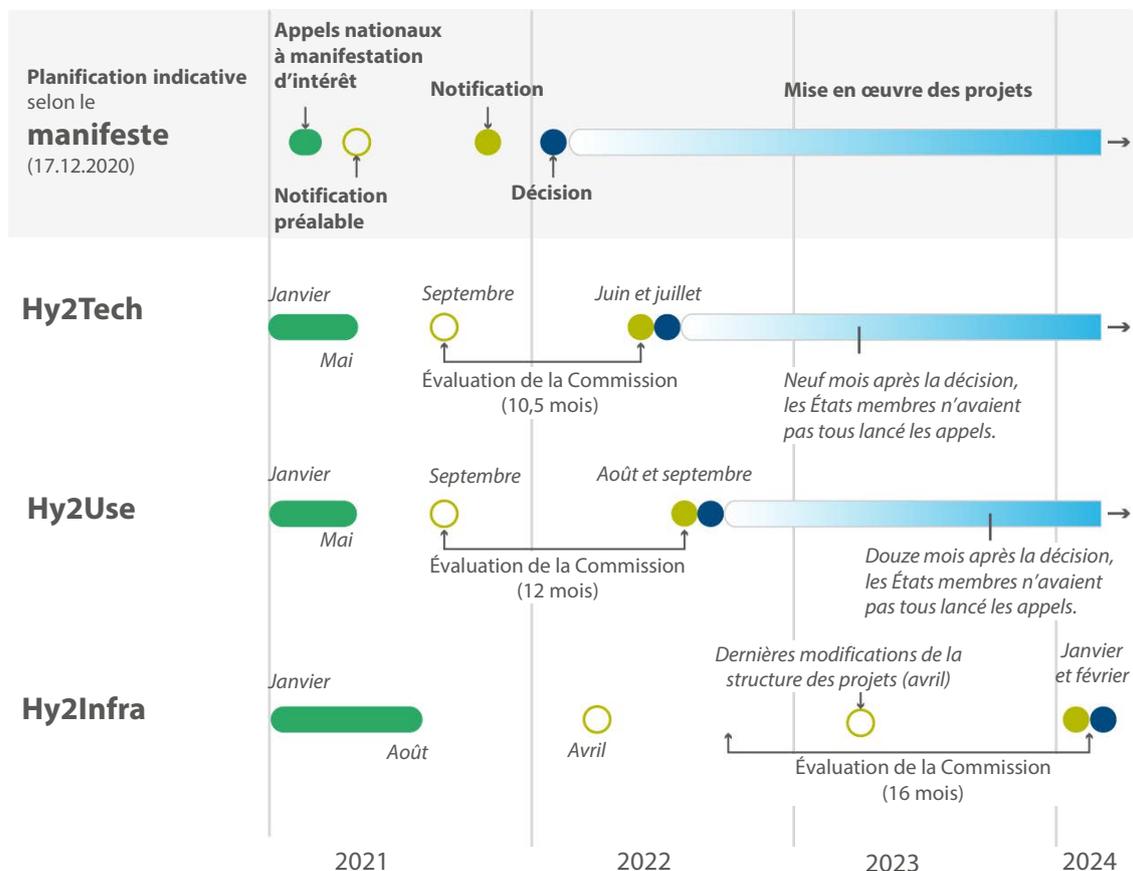
Date d'adoption/ de révision	17.12.2020	18.2.2022	23.3.2023	23.6.2023
Ensembles de règles	PIIEC ouvert à l'hydrogène	Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie	Encadrement temporaire de crise et de transition	RGEC
	<i>Manifeste</i>		<i>Actualisation des règles</i>	

Remarque: Fin 2020, 22 États membres ont signé un [manifeste](#) dans lequel ils se sont engagés à lancer des PIIEC dans le domaine de l'hydrogène (renouvelable et bas carbone).

Source: Cour des comptes européenne.

73 Les représentants du secteur que nous avons rencontrés ont également déploré la longueur du processus de notification et d'approbation par les États membres et la Commission. Les risques de retard dans le démarrage du projet et d'augmentation des coûts due à l'inflation augmentent à mesure que le processus s'allonge. L'introduction d'une demande d'aide d'État n'empêche pas les promoteurs de projet de commencer la mise en œuvre à leurs propres risques avant de l'avoir obtenue, mais ils sont souvent réticents à le faire. Le calendrier peut également être un facteur dont les entreprises multinationales tiennent compte lorsqu'elles décident de la localisation (dans le monde) et de l'échelonnement de leurs investissements. Nous avons donc évalué le temps écoulé entre la date de la notification préalable des projets ou régimes d'aides à la Commission et celle de la décision d'octroi de la subvention par les autorités des États membres. La [figure 11](#) montre, pour trois PIIEC du domaine de l'hydrogène, la durée entre les appels nationaux à manifestation d'intérêt, la notification à la Commission, l'approbation par cette dernière et l'octroi de la subvention.

Figure 11 – Durée du processus d’approbation de trois PIIEC par la Commission



Remarque: Nous n'avons pas tenu compte d'un autre PIIEC (Hy2Move), car il concerne le secteur des transports, qui ne relevait pas du champ d'application de notre audit.

Source: Cour des comptes européenne, sur la base d'informations transmises par la Commission.

74 Nous avons constaté que deux PIIEC liés à l'hydrogène ont été approuvés dans un délai d'un an à compter de leur notification préalable. La phase d'évaluation du troisième (Hy2Infra) a été beaucoup plus longue et a duré 22 mois. Nous avons analysé les raisons de cette longueur (pour Hy2Infra) et avons constaté ce qui suit:

- de 2021 à fin 2023, la Commission a été confrontée à une lourde charge de travail, puisqu'elle a dû évaluer en parallèle cinq à sept PIIEC de différents secteurs tout en s'occupant des notifications qui ne concernaient pas des PIIEC;

- o la Commission a approuvé les PIIEC dans leur ensemble. Un PIIEC est constitué de nombreux sous-projets relevant de différents promoteurs dans divers États membres (voir [annexe X](#)). Par conséquent, les sous-projets les plus aboutis doivent attendre que les moins aboutis les rattrapent. Des États membres ont notifié préalablement quelques sous-projets de deux à douze mois après avril 2022;
- o pour une poignée de sous-projets, les États membres concernés ont fourni des informations actualisées (telles que la taille du projet, les entreprises concernées ou la finalité) au cours du processus;
- o la Commission a dû demander des informations complémentaires pour tous ces sous-projets, parfois à plusieurs reprises pour certains d’entre eux.

75 En mai 2023, la Commission a publié un [code de bonnes pratiques](#) afin de faciliter une conception transparente, inclusive et plus rapide des PIIEC, qui devrait permettre une évaluation rationalisée. En octobre 2023, la Commission a lancé le forum européen conjoint pour les PIIEC⁴³, qui réunit la Commission et les États membres dans le but de mettre en évidence des domaines potentiels d’intérêt européen pour de futurs PIIEC et de rationaliser davantage les procédures les concernant.

76 L’approbation par la Commission de l’octroi d’une aide d’État aux PIIEC ne signifie pas nécessairement que des fonds publics seront disponibles en fin de compte. Pour le PIIEC Hy2Use, par exemple, sur les quatre États membres que nous avons visités, ni la Pologne ni l’Espagne n’ont entamé de procédure pour dégager des fonds. Pourtant, ce sont deux des trois pays où les montants d’aide prévue en faveur de projets relevant de ce PIIEC sont les plus élevés. Les États membres peuvent également avoir besoin d’un certain temps pour décider l’octroi d’une subvention. Cependant, pour que les PIIEC puissent atteindre leurs objectifs, il est indispensable que les États membres honorent leurs engagements financiers.

⁴³ FEC-PIIEC.

77 En ce qui concerne les projets liés à l'hydrogène présentés en application des lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie, notre analyse du temps pris par la Commission pour approuver les aides d'État (neuf projets concernés fin 2023) a montré que huit d'entre eux avaient initialement fait l'objet d'une notification préalable au titre du PIIEC Hy2Use, mais qu'ils avaient ensuite été retirés du PIIEC et évalués au regard des lignes directrices. Pour trois d'entre eux, le délai d'approbation au titre de ces lignes directrices a été semblable à celui du PIIEC lui-même, tandis que dans les cinq autres cas, la Commission a eu besoin de cinq à dix mois supplémentaires. Les causes de cette lenteur sont, pour l'essentiel, les mêmes que celles décrites au point **74**.

Il existe de multiples sources européennes de financement pour les projets relatifs à l'hydrogène, mais rien ne garantit qu'elles seront adaptées au développement d'un marché à l'échelle de l'UE.

78 La création d'un marché de l'hydrogène renouvelable nécessite d'importants investissements privés et publics tout au long de la chaîne de valeur (voir *figure 1*). Pour prendre des décisions appropriées sur le volume de fonds publics à fournir pour accompagner les investissements du secteur privé, les décideurs politiques ont besoin d'une véritable analyse des besoins qui tienne compte des particularités locales. En outre, l'approche de la Commission en matière de financement devrait garantir que le marché de l'hydrogène est développé de manière à couvrir la chaîne de valeur dans l'ensemble de l'Union, et ce dans l'intérêt du marché unique.

79 Nous avons vérifié:

- si la Commission avait procédé à des estimations complètes des besoins en financement privé et public;
- si les financements publics de l'UE couvrent toute la chaîne de valeur dans l'ensemble de l'UE;
- si les financements publics de l'UE et des États membres permettraient d'exploiter le potentiel intérieur de l'Union en matière de production d'hydrogène renouvelable.

Les estimations des besoins en investissements effectuées par la Commission et les États membres ne sont pas exhaustives

80 Nous sommes conscients que les estimations sont nécessairement sujettes à un certain degré d'incertitude sur un marché naissant. Nous comprenons également que les informations fiables sur les décisions d'investissement peuvent être de nature sensible et difficiles à obtenir. Nous avons analysé les différentes estimations des besoins en investissement présentées dans différents documents de la Commission au fil du temps (voir [tableau 6](#)).

Tableau 6 — Estimations des besoins en investissements pour la production intérieure d'hydrogène renouvelable jusqu'en 2030¹ (en milliards d'euros)

	Stratégie de l'hydrogène (2020)	Plan REPowerEU ² (2022)	Proposition de règlement pour une industrie «zéro net» ⁴ (2023)
Développement de la fabrication d'électrolyseurs		Jusqu'à 2	Maximum 1,3 (si les électrolyseurs nécessaires à la production intérieure de 10 Mt sont entièrement fabriqués dans l'UE)
Électrolyseurs	24 à 42	50 à 75	
Industrie, ainsi que captage et stockage du carbone	11		
Conduites		28 à 38	
Stockage		6 à 11	
Infrastructures	65		
Électricité supplémentaire	220 à 340	200 à 300	
Coût total des investissements	Non indiqué	335 à 471 ³	Non indiqué

¹ Le tableau ne comprend pas les besoins liés aux importations futures (chaîne de valeur internationale).

² Document de travail des services de la Commission, [SWD\(2022\) 230](#).

³ Le total indiqué dans le document de travail des services de la Commission ne correspond pas à la somme des montants par catégorie. La différence est de 45 à 49 milliards d'euros.

⁴ Document de travail des services de la Commission, [SWD\(2023\) 68](#).

81 Nous avons constaté ce qui suit:

- les chiffres figurant dans les documents, publiés sur une période restreinte, ne sont pas tous cohérents;
- les chiffres relatifs aux électrolyseurs ont augmenté, mais pas dans la même mesure que la capacité d'électrolyse requise pour pouvoir atteindre l'objectif de production (capacité estimée initialement à 40 GW, puis actualisée pour aller jusqu'à 140 GW, voir [tableau 2](#));

- o les chiffres concernant les conduites et le stockage sont peu élevés, étant donné que les estimations⁴⁴ pour le seul réseau central allemand s'élèvent à 19,8 milliards d'euros;
- o il n'existe aucune estimation exhaustive de ce dont l'industrie utilisatrice a besoin pour pouvoir adapter les processus de production.

82 Nous avons également analysé les stratégies de l'hydrogène des quatre États membres visités et avons constaté qu'aucune ne comportait d'estimation complète des besoins en investissements. En particulier, aucune ne faisait référence au financement nécessaire pour adapter les processus industriels (voir [annexe V](#)).

Les financements de l'UE en faveur de la chaîne de valeur de l'hydrogène sont éparpillés sur plusieurs programmes de financement

83 La majeure partie des investissements dans la chaîne de valeur de l'hydrogène devra être financée par le secteur privé. Néanmoins, les financements publics de l'UE et des États membres peuvent jouer un rôle décisif dans le soutien au déploiement des infrastructures pour l'hydrogène tout au long de la chaîne. Nous avons donc vérifié si les promoteurs de projets pouvaient bénéficier de financements de l'UE tout au long de la chaîne de valeur.

84 Au cours de la période 2021-2027, plusieurs programmes de financement de l'UE soutiennent les investissements dans le domaine de l'hydrogène renouvelable et bas carbone (voir [figure 12](#)). Ils sont gérés par différentes directions générales (DG) de la Commission selon divers modes de gestion. En fonction de la disponibilité des données, nous indiquons pour certains programmes les montants engagés au 31 décembre 2023, et pour d'autres, les montants alloués pour une période donnée. Dans ce dernier cas, il se peut que le montant réel finalement consacré à l'hydrogène s'avère être supérieur ou inférieur. Selon nos estimations actuelles, 18,8 milliards d'euros sont disponibles pour les projets liés à l'hydrogène, dont quelque 72 % au titre de la facilité pour la reprise et la résilience (FRR).

⁴⁴ [Site internet](#) de FNB Gas.

Figure 12 – Les programmes de financement de l’UE en faveur des projets liés à l’hydrogène (renouvelable et bas carbone), situation au 31 décembre 2023

Programmes de financement	Fonds de l’UE (en millions d’euros) et type de coûts	Période (pour les financements de la colonne 2)	DG de la Commission
GESTION DIRECTE			
Facilité pour la reprise et la résilience (y compris le chapitre REPowerEU)	13 628 (alloués)	2021-2026	SG RECOVER DG ECFIN
Tous les types de projets le long de la chaîne de valeur de l’hydrogène	Coûts d’investissement et d’exploitation		
Fonds pour l’innovation – Projets	2 202 (engagés)	2021-2023	DG CLIMA DG CLIMA
Projets en faveur de la production et de l’utilisation de l’hydrogène, ainsi que de la fabrication d’électrolyseurs	Coûts d’investissement et d’exploitation		
Fonds pour l’innovation – Banque européenne de l’hydrogène	800 (engagés)		
Promouvoir la production intérieure et les importations d’hydrogène renouvelable	Écart entre hydrogène renouvelable et hydrogène d’origine fossile		
Mécanisme pour l’interconnexion en Europe – Volet «Transports»	250 (engagés)	2021-2023	DG MOVE
Stations de ravitaillement en hydrogène, production et installations de stockage d’hydrogène vert	Coûts d’investissement		
Mécanisme pour l’interconnexion en Europe – Volet «Énergie»	3,4 (engagés)	2021-2023	DG ENER
Réseaux (infrastructures de transport) et stockage	Études et coûts d’investissement		
Horizon Europe – Entreprise commune «Hydrogène propre»	1 200 (alloués)	2021-2027	DG RTD
Projets de recherche et d’innovation	Coûts d’investissement et d’exploitation		
GESTION PARTAGÉE			
Fonds de la politique de cohésion (Fonds européen de développement régional, Fonds de cohésion et Fonds pour une transition juste)	Voir point 85	2021-2027	DG REGIO
Tous les types de projets le long de la chaîne de valeur de l’hydrogène			

Programmes de financement	Fonds de l'UE (en millions d'euros) et type de coûts	Période (pour les financements de la colonne 2)	DG de la Commission
GESTION INDIRECTE			
Programme InvestEU (mis en œuvre par la Banque européenne d'investissement, avec une garantie sur le budget de l'UE)	799 (engagés)	2019-2022	DG ECFIN
Projets concernant la production, l'approvisionnement (à l'échelle commerciale) et le stockage sur site de l'hydrogène renouvelable, ainsi que déploiement des technologies à faibles émissions de carbone	Coûts d'investissement et d'exploitation		
HORS BUDGET DE L'UE			
Fonds pour la modernisation (pour les États membres à faible revenu)	Information inconnue, étant donné que la plupart des financements sont destinés à des programmes de subventions	2021-2027	DG CLIMA
Tous les types de projets le long de la chaîne de valeur de l'hydrogène	Information inconnue (voir ligne précédente)		

Source: Cour des comptes européenne, sur la base des données de la Commission.

85 Exception faite du Fonds pour la modernisation⁴⁵, géré en dehors du budget de l'UE, tous les autres programmes sont financés soit par le budget de l'UE, soit par [NextGenerationEU](#), qui finance la relance post-COVID et la transformation écologique et numérique de l'économie de l'UE. La FRR représente 90 % du budget total de [NextGenerationEU](#). Tous ces programmes peuvent servir à financer des projets dans plusieurs domaines et ne prévoient donc pas de budget spécifique pour l'hydrogène:

- en ce qui concerne la FRR, nous avons pu déterminer les montants que les États membres ont alloués aux mesures en faveur de l'hydrogène dans leurs plans pour la reprise et la résilience;
- dans le cas des fonds relevant de la politique de cohésion, les promoteurs de projets et les autorités n'étaient pas tenus d'utiliser un code de déclaration spécifique pour les projets liés à l'hydrogène. Nous n'avons donc pas pu extraire les montants prévus pour ce type de projet.

⁴⁵ Voir les explications dans le [rapport spécial 05/2023](#), point 43 et encadré 4.

86 Par ailleurs, la Banque européenne d'investissement accorde des prêts (soit sur ses fonds propres, soit en vertu de mandats que lui confient les gouvernements ou la Commission). Enfin, les pouvoirs publics nationaux et régionaux peuvent également allouer sur leurs propres budgets des fonds qui, en fonction de l'État membre, sont susceptibles d'atteindre des montants élevés.

87 Les représentants de l'industrie que nous avons rencontrés trouvent que ce dispositif est inutilement complexe et qu'il pose problème lorsqu'ils doivent décider du programme au titre duquel présenter leur demande. Ce dispositif contraste en outre avec l'approche beaucoup plus simple de la loi des États-Unis sur la réduction de l'inflation, selon laquelle les entreprises peuvent demander un crédit d'impôt (fixé par kilo d'hydrogène produit) lorsqu'elles sont productrices d'hydrogène ou qu'elles investissent dans ce secteur (voir [annexe I](#)).

88 Fin 2023, la présidente de la Commission a [annoncé](#) la création d'un guichet unique dépendant de la Banque européenne de l'hydrogène, afin de donner aux promoteurs de projets du secteur de l'hydrogène des orientations concernant les financements de l'UE. Au moment de l'annonce, la Commission disposait déjà d'[une page internet](#) donnant des informations sur les divers programmes de financement, mais elle n'est jamais devenue pleinement opérationnelle.

89 Solliciter un financement de l'UE est également perçu comme une procédure complexe car les promoteurs de projets doivent resoumettre une proposition chaque fois qu'ils introduisent une demande dans le cadre d'un autre programme. Concrètement, un projet qui a déjà fait l'objet d'une évaluation positive par la Commission au titre d'un programme donné (mais qui n'a finalement perçu aucun financement en raison d'un manque de budget) doit passer par une nouvelle procédure d'évaluation si la demande est présentée dans le cadre d'un autre Fonds.

90 À cet égard, nous prenons acte du fait que les colégislateurs ont approuvé⁴⁶ la proposition de la Commission (de juin 2023) de créer un «label de souveraineté», qui s'appliquerait aux projets ayant fait l'objet d'une évaluation positive au titre d'une série d'instruments de l'UE (en gestion directe), y compris Horizon Europe et le Fonds pour l'innovation. Les caractéristiques de ce label sont les suivantes:

- il permettrait aux États membres de soutenir directement ces projets à l'aide d'autres sources de financement de l'UE (telles que les programmes de la politique de cohésion, la FRR ou le Fonds pour la modernisation);
- l'aide reste subordonnée au respect des règles applicables en matière d'aides d'État et à celui des règles d'éligibilité spécifiques définies pour les programmes concernés. Compte tenu du temps nécessaire pour obtenir l'approbation d'une aide d'État (voir points **73** à **77**), les avantages de ce label risquent d'être limités⁴⁷. En outre, ce sont les autorités des États membres elles-mêmes qui décident de faire usage ou non du label.

91 Les programmes de l'UE fournissent des fonds permettant de couvrir à la fois l'offre (développement de la fabrication d'électrolyseurs, production d'hydrogène, infrastructures de transport et de stockage) et la demande (utilisation par l'industrie). Ils présentent toutefois un certain nombre d'inconvénients, comme indiqué ci-dessous.

92 En ce qui concerne la demande, nous avons constaté que la Commission n'avait pas encore élaboré de «contrats d'écart compensatoire appliqués au carbone», bien qu'elle ait annoncé qu'elle le ferait dans le cadre de la stratégie de l'hydrogène et du plan REPowerEU. Pour faire simple, ces contrats ont pour but d'accorder des subventions aux entreprises qui passent à un procédé de production respectueux du climat afin de leur permettre d'être compétitives face aux entreprises qui utilisent des technologies conventionnelles.

⁴⁶ Règlement (UE) 2024/795.

⁴⁷ Voir également le [rapport spécial 23/2022](#), point 74, à propos d'un concept similaire, le «label d'excellence».

93 La part la plus importante du financement de l'UE pour l'hydrogène provient de la FRR (voir [figure 12](#)), mais les États membres n'ont pas tous l'intention d'utiliser la facilité à cette fin. Les montants affectés à l'hydrogène par chacun d'eux sont détaillés à l'[annexe XI](#). La FRR a donné une impulsion aux projets liés aux énergies renouvelables, mais l'un de ses inconvénients majeurs est que les jalons et les cibles doivent être atteints d'ici à 2026 (date à laquelle la facilité prend fin), comme prévu dans le règlement applicable⁴⁸. Cela pose problème pour les projets ayant de longs délais de mise en route (voir point [41](#)) et des coûts d'exploitation (tels que l'électricité) à longue échéance. Il se peut que les promoteurs de projets se voient contraints de trouver de nouvelles sources de financement pour les phases suivantes de leurs projets.

94 Pour les quatre États membres visités, nous avons analysé les plans nationaux pour la reprise et la résilience et leur degré de mise en œuvre. Nous avons également analysé ceux de l'Italie et de la France (afin de couvrir les États membres qui avaient affecté les montants les plus élevés à l'hydrogène renouvelable). Nos constatations sont les suivantes:

- les jalons et les cibles fixés dans les différentes décisions d'exécution du Conseil (sur la base d'une proposition de la Commission) pour les projets d'installation d'électrolyseurs sont plus stricts dans certains pays que dans d'autres. Ces différences concernant les cibles se retrouvent également dans les informations probantes à fournir pour démontrer que ces jalons et cibles ont été atteints. En Allemagne, il faut apporter la preuve de l'installation ou de l'achèvement du projet. En Espagne, une preuve d'autorisation suffit et, en Pologne, après un assouplissement du jalon concerné à la suite d'une révision à la fin 2023 de la décision d'exécution du Conseil, il suffit de fournir la preuve de la signature des conventions de subvention ainsi que du versement des fonds aux bénéficiaires;

⁴⁸ Règlement (UE) 2021/241.

- lorsque les preuves requises sont plus strictes et mieux adaptées pour mesurer les résultats, le risque de dépassement du délai d'achèvement et de l'échéance finale du projet (2026) s'en trouve accru. En Allemagne, notamment, le délai d'approbation des aides d'État (voir points [73](#) à [77](#)) et le temps pris par l'État membre pour arrêter une décision d'octroi de subvention risquent de nuire à la réalisation de certains jalons et cibles;
- la Pologne court un risque supplémentaire de manquer ses jalons et cibles car elle n'a présenté sa première demande de paiement qu'en décembre 2023, en raison de ses problèmes en matière d'état de droit⁴⁹. En février 2024, la Commission a réalisé une évaluation préliminaire positive de l'ensemble des jalons concernant cette demande de paiement. En avril 2024, la Commission a procédé à son premier versement régulier.

95 Le Fonds pour l'innovation est une autre source majeure de financement de l'UE en faveur des projets relatifs à l'hydrogène renouvelable. Il permet de financer:

- des projets sélectionnés par l'Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, sur la base d'appels à projets annuels. Des informations détaillées sur les appels et le financement figurent à l'[annexe XII](#);
- un instrument innovant, la [Banque européenne de l'hydrogène](#), lancé en 2023. Pour de plus amples informations sur les [piliers](#) de cet instrument, voir l'[encadré 4](#).

⁴⁹ Pour en savoir plus, voir le [rapport spécial 03/2024](#).

Encadré 4

Les piliers de la Banque européenne de l'hydrogène

Pilier intérieur: les producteurs d'hydrogène renouvelable de l'UE peuvent soumissionner dans le cadre d'enchères afin de bénéficier d'une subvention sous la forme d'une prime fixe par kilogramme d'hydrogène produit. Sur un marché où la production d'hydrogène non renouvelable reste moins chère, la prime (subvention) vise à combler l'écart entre le coût de la production et le prix que les consommateurs sont actuellement disposés à payer. Ce pilier est financé par le Fonds pour l'innovation.

Pilier international: les producteurs de pays tiers désireux d'exporter vers l'UE peuvent soumissionner dans le cadre d'enchères afin de bénéficier d'une subvention sous la forme d'une prime verte.

Mis à part ces mécanismes de financement, la Banque a pour objectif d'améliorer la coordination entre les instruments d'aide existants au niveau de l'UE et des États membres, ainsi que d'assurer la transparence et la coordination des informations afin de soutenir le développement du marché et des infrastructures.

96 Le Fonds pour l'innovation a été perçu de manière positive par les parties prenantes que nous avons rencontrées. Dans le cadre du plan REPowerEU, la Commission a annoncé que les fonds disponibles dans le cadre de l'appel pour des projets à grande échelle de 2022 seraient portés à 3 milliards d'euros. Elle a prévu pour la première fois un volet REPowerEU spécifique qui soutiendra «la fabrication de technologies propres innovantes» (telles que les électrolyseurs). Cependant, nous avons également constaté que le temps écoulé entre le lancement d'un appel à projets et la décision finale d'octroi de subvention était de 13 à 14 mois environ. Dans un contexte inflationniste, ce délai a une incidence sur les coûts finaux des projets.

97 En ce qui concerne la Banque européenne de l'hydrogène, il convient d'observer ce qui suit:

- o la présidente de la Commission a **annoncé** en novembre 2023 que des enchères supplémentaires seraient organisées en 2024 pour les producteurs d'hydrogène de l'UE. Avec les enchères de 2023 (de 800 millions d'euros), le montant total mis à disposition atteindrait 3 milliards d'euros. La Commission n'a pas encore pris de décision de financement pour les 2,2 milliards d'euros supplémentaires. Le marché ne dispose toujours pas d'informations claires ou de certitudes en ce qui concerne le budget qui sera disponible après 2024;
- o la Commission n'a pas encore alloué de fonds au pilier international. Elle envisage plutôt de combiner les ressources des États membres (selon l'approche de l'«équipe Europe») et de s'appuyer sur l'initiative **H2Global**, qui a été mise en place par une fondation allemande. En 2022, une filiale de cette dernière a organisé avec un financement allemand les premières enchères pour importateurs.

Il n'est pas encore garanti que les fonds publics disponibles permettront d'exploiter le potentiel de production d'hydrogène dans l'ensemble de l'UE

98 Les facteurs ci-après jouent un rôle clé dans le développement d'un marché de l'hydrogène conforme à l'état d'esprit européen:

- o en priorité, il faudrait mettre de l'hydrogène renouvelable à la disposition des secteurs difficiles à décarboner pour lesquels il n'existe pas d'autre solution efficace du point de vue énergétique ou économique⁵⁰;
- o les États membres devraient exploiter leur potentiel de production d'hydrogène renouvelable, en particulier ceux qui ont également le potentiel nécessaire pour produire l'énergie renouvelable requise, afin d'exporter de l'hydrogène renouvelable excédentaire dans les autres pays de l'Union;
- o il faudrait mettre en place une infrastructure de base européenne interconnectée pour l'hydrogène (réseau de transport et de distribution, ainsi que stockage) pour que l'hydrogène renouvelable puisse être transporté des producteurs vers les acheteurs.

⁵⁰ Voir par exemple la directive (UE) de 2024 ([train de mesures sur le gaz](#)), article 3.

99 Selon une étude⁵¹, des États membres tels que l'Espagne, la France, la Suède, la Finlande, la Pologne, la Grèce et l'Italie ont un potentiel intéressant, voire élevé, de génération d'énergies renouvelables excédentaires susceptible d'être utilisé pour produire de l'hydrogène renouvelable. Par ailleurs, la majorité des sites industriels difficiles à décarboner sont situés en Allemagne, en Italie, en France, en Espagne (mais pas nécessairement, pour ces quatre pays, dans les régions avec un potentiel intéressant de production d'hydrogène à partir d'énergies renouvelables), en Pologne et aux Pays-Bas. Ces pays n'ont pas tous un potentiel intéressant de production d'hydrogène renouvelable.

100 Tant pour la production d'hydrogène renouvelable que pour le développement du réseau, nous avons analysé des données provenant de différentes sources et concernant des projets susceptibles d'être mis en œuvre: i) les annonces de projets recueillies par l'Agence internationale de l'énergie, ii) les projets relevant des PIIEC les plus pertinents pour l'hydrogène et iii) les [projets d'intérêt commun et d'intérêt mutuel](#). De plus, nous avons analysé les financements de l'UE disponibles dans le cadre des deux sources principales (le Fonds pour l'innovation et la FRR).

101 En ce qui concerne la production d'hydrogène (voir [annexe XIII](#)), nous avons constaté que la majorité des projets annoncés comme se trouvant à un stade avancé ou à celui de l'étude de faisabilité (61 %, selon les données de l'Agence internationale de l'énergie) sont concentrés dans quatre États membres⁵². Ces derniers génèrent une part importante de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre de l'UE provenant d'industries difficiles à décarboner. Nous avons également mis en évidence ce qui suit:

- la Pologne en particulier, qui fait partie des six États membres comptant une part importante d'industries difficiles à décarboner, ne dispose pas encore de projets de grande envergure (en GW) se trouvant à un stade avancé ou au stade de l'étude de faisabilité, et elle ne figure pas non plus parmi les principaux bénéficiaires des fonds de l'UE affectés aux projets liés à l'hydrogène;

⁵¹ Quitzow, R., Triki, A., Wachsmuth, J., Fragoso Garcia, J., Kramer, N., Lux, B., et Nunez, A., *Mobilizing Europe's Full Hydrogen Potential: Entry-Points for Action by the EU and its Member States*. HYPAT Discussion Paper 5/2023, Fraunhofer ISI (Ed.), Karlsruhe, 2023.

⁵² L'Allemagne, l'Espagne, la France et les Pays-Bas.

- o sur les 21 autres États membres (c'est-à-dire ceux qui ont une part moins importante d'industries difficiles à décarboner, mais qui pourraient également avoir des besoins futurs en matière de stockage de l'énergie et de carburants renouvelables à base d'hydrogène), seuls sept ont planifié des projets (d'après les données de l'Agence internationale de l'énergie). Parmi ces sept pays figurent presque tous ceux qui ont un potentiel intéressant ou élevé de production d'énergie renouvelable. La Roumanie fait exception: elle présente un potentiel intéressant en matière de production d'énergie renouvelable, mais ne dispose d'aucun projet à un stade avancé ou à celui de l'étude de faisabilité;
- o étant donné que ces 21 États membres n'ont prévu qu'un petit nombre de projets, ils n'ont perçu qu'un financement limité, voire aucun, du Fonds pour l'innovation. La plupart d'entre eux n'ont affecté que des montants modestes à l'hydrogène renouvelable dans le cadre de la FRR (voir [annexe XI](#)). Rien ne permet donc de savoir si ou quand ces projets seront mis en œuvre.

102 En ce qui concerne le réseau d'hydrogène (voir [annexe XIV](#)), nous avons constaté qu'environ 90 % des projets au stade de l'étude de faisabilité (pour ce qui est des nouvelles conduites à installer) sont concentrés dans quatre États membres⁵³. Ces quatre États membres génèrent une part importante de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre de l'UE provenant d'industries difficiles à décarboner. Nous avons également mis en évidence ce qui suit:

- o exception faite de la Pologne, les six États membres comptant une part importante d'industries difficiles à décarboner ont des projets qui sont au stade de l'étude de faisabilité, mais certains États membres sont plus avancés que d'autres (voir les exemples des Pays-Bas et de l'Allemagne dans l'[encadré 5](#)). Les États membres n'ont affecté que des montants modestes aux réseaux d'hydrogène dans le cadre de la FRR;

⁵³ L'Allemagne, l'Espagne, la France et l'Italie.

Encadré 5

Le développement du réseau aux Pays-Bas et en Allemagne

Aux Pays-Bas, le gestionnaire du réseau de transport a commencé à construire la première partie du réseau national d'hydrogène au cours du dernier trimestre de 2023. Selon les estimations, le réseau est constitué à environ 85 % de gazoducs réaffectés⁵⁴. Le coût de l'ensemble du réseau national d'hydrogène est estimé à 1,5 milliards d'euros.

En Allemagne, un plan concernant un réseau central de 9 700 km a été publié fin 2023. Selon les estimations, il sera constitué à environ 60 % de gazoducs réaffectés. Le coût du réseau central (qui doit être mis en place pour 2032) est estimé à 19,8 milliards d'euros⁵⁵.

- plusieurs des 21 autres États membres n'ont aucun projet au stade de l'étude de faisabilité. Les États membres du sud-est de l'UE, notamment, ne disposent encore d'aucun projet d'intérêt commun ou d'intérêt mutuel. Parmi ceux qui présentent un potentiel intéressant ou élevé de production d'énergie renouvelable, seul le Portugal avait (en octobre 2023) des projets se trouvant à un stade avancé ou ayant déjà fait l'objet d'une étude de faisabilité. En outre, aucun des pays n'a affecté de fonds de la FRR à son réseau;
- pour les projets d'intérêt commun et d'intérêt mutuel, un financement peut être demandé au titre du volet «Énergie» du mécanisme pour l'interconnexion en Europe. Étant donné que les projets liés à l'hydrogène en sont pour la plupart à leurs débuts, ce mécanisme financera probablement surtout des études de faisabilité et des études techniques pendant ces prochaines années. Un financement national sera nécessaire pour d'autres étapes des projets. L'*annexe VII* présente les infrastructures planifiées dans le cadre des projets d'intérêt commun et d'intérêt mutuel ainsi que dans celui du PIIEC Hy2Infra;

⁵⁴ [Site internet](#) de Gasunie.

⁵⁵ [Site internet](#) de FNB Gas.

- le niveau peu élevé du financement de l'UE alloué au réseau concorde avec les stratégies nationales de l'hydrogène, dont la plupart ne comportaient guère de précisions, voire aucune, sur les infrastructures. Nous avons analysé les projets de PNEC disponibles au 31 décembre 2023 pour trois des quatre⁵⁶ États membres visités, ainsi que ceux de cinq autres États membres (la Belgique, la Tchéquie, la France, l'Italie et la Roumanie). Nous avons constaté qu'à l'exception de la Roumanie, tous ces pays font référence aux infrastructures pour l'hydrogène et, en particulier, aux projets d'intérêt commun et d'intérêt mutuel. Néanmoins, quatre de ces huit États membres (la Tchéquie, l'Espagne, la France et la Roumanie) n'ont fourni que peu d'informations, voire aucune, sur la manière de financer les infrastructures.

103 Le fait que des projets soient planifiés (qu'ils concernent la production ou les réseaux d'hydrogène) ne signifie pas qu'ils seront nécessairement mis en œuvre. Or, pour que le réseau soit opérationnel, il est crucial que tous les États membres concernés participent à l'effort commun. À titre d'exemple:

- les projets relevant des PIIEC ne remplissent pas automatiquement les conditions requises pour bénéficier d'un financement de l'UE. De plus, rien ne garantit qu'ils perçoivent un financement national, celui-ci étant fonction de la marge de manœuvre budgétaire de chaque pays (voir point 76);
- les États membres doivent réfléchir à la manière de financer leur réseau. Les réseaux sont généralement financés sur les redevances d'utilisation. Or, le réseau d'hydrogène doit être développé à un moment où des incertitudes planent tant sur la demande future que sur la date à laquelle la capacité réservée correspondra à la capacité technique du réseau. Le règlement relevant du train de mesures sur le gaz prévoit que les coûts de développement du réseau puissent être répartis dans le temps. Une telle répartition intertemporelle des coûts permettrait aux États membres d'envisager la possibilité que les futurs utilisateurs paient une partie des coûts initiaux.

⁵⁶ Le PNEC polonais n'était pas disponible au 31 décembre 2023.

104 Jusqu'à présent, les financements alloués à l'hydrogène au titre de la FRR et du Fonds pour l'innovation sont concentrés sur un nombre limité d'États membres (voir également les [annexes XI](#) et [XII](#)). Pour les autres sources de financement de l'UE, la situation est la suivante:

- o Fonds pour la modernisation: seuls les États membres de l'est et du centre de l'UE ainsi que la Grèce et le Portugal (c'est-à-dire 13 États membres à faible revenu) peuvent recourir au Fonds. Cependant, deux États membres seulement (la Tchéquie et la Slovaquie) ont jusqu'à présent mis en place des régimes de subventions multitechnologies, qui peuvent (mais ne doivent pas nécessairement) couvrir les projets relatifs à l'hydrogène renouvelable;
- o fonds relevant de la politique de cohésion: il n'existe encore aucune information indiquant si ou dans quelle mesure les États membres et les régions ont l'intention d'utiliser ces Fonds pour des projets liés à l'hydrogène (voir point [85](#)).

105 Début 2023, la Commission a [annoncé](#) qu'elle étudierait la possibilité de mettre en commun les ressources des États membres et d'intensifier les efforts au niveau de l'UE. Elle a également [plaidé](#) en faveur d'un financement accru de l'UE afin d'éviter d'exacerber les disparités régionales lors du développement de l'industrie à zéro émission nette. Pourtant, le règlement établissant la plateforme «Technologies stratégiques pour l'Europe» qui en a résulté⁵⁷ ne prévoit pas de fonds supplémentaires. En revanche, les investissements dans les technologies critiques peuvent bénéficier d'un cofinancement plus élevé (jusqu'à 100 %) des Fonds relevant de la politique de cohésion de la période 2021-2027 (et rétroactivement pour le dernier exercice comptable de la période 2014-2020).

⁵⁷ [Règlement \(UE\) 2024/795](#).

106 En ce qui concerne le financement public global (de l'UE et des États membres) pour les investissements liés à l'hydrogène, nous avons constaté que la Commission ne disposait pas d'une vue d'ensemble complète ou actualisée. Elle a demandé des études annuelles sur les subventions à l'énergie⁵⁸ accordées depuis 2020, mais ces études mettent surtout en évidence des problèmes au niveau de la qualité des données (qui sont par exemple dispersées ou non consolidées). Elles ne comprenaient pas d'estimation du financement public national des investissements liés à l'hydrogène. En fait, tout comme les programmes de la Commission, les régimes de financement des États membres sont souvent des programmes multitechnologies, qui requièrent des hypothèses sur la part du financement qui sera allouée aux différentes technologies, par exemple l'hydrogène.

Des efforts de coordination insuffisants de la part de la Commission, tant en interne qu'avec les États membres, mais aussi avec l'industrie

107 Dans une communication de 2015⁵⁹, la Commission a donné sa vision de l'union de l'énergie. Cette union doit entre autres permettre «aux États membres de prendre conscience qu'ils dépendent les uns des autres s'ils veulent assurer à leurs citoyens un approvisionnement énergétique sûr, fondé sur une authentique relation de confiance et de solidarité». La Commission a également souligné que l'UE devait parler d'une seule voix, car «une Union européenne plus forte et plus unie pourra travailler de manière plus constructive avec ses partenaires, dans l'intérêt de toutes les parties».

108 Nous avons évalué le caractère approprié de la coopération:

- interne à la Commission ainsi qu'entre celle-ci et les États membres;
- entre la Commission et l'industrie.

⁵⁸ Des études ont été réalisées deux fois avant 2020, l'une pour 2014 et l'autre pour 2018.

⁵⁹ Document [COM\(2015\) 80](#).

La coordination interne de la Commission et celle entre cette dernière et les États membres ne garantissent pas encore que toutes les parties regardent dans la même direction

109 Plusieurs DG de la Commission sont responsables de divers aspects du financement de la chaîne de valeur de l'hydrogène (voir [figure 12](#)). La coordination interne relève de plusieurs procédures et processus. Dans une certaine mesure, des différences peuvent apparaître entre plusieurs politiques ou entre les objectifs poursuivis par diverses DG. En voici quelques exemples:

- un compromis doit être trouvé au conflit inhérent entre la poursuite de l'efficacité énergétique (une priorité de la DG ENER) et le renforcement rapide de la chaîne de valeur pour permettre à certains secteurs industriels de décarboner (une priorité de la DG GROW) (voir point [56](#));
- il existe également un décalage entre la sécurité énergétique (consistant à limiter la dépendance stratégique à l'égard de la Russie moyennant une réduction du recours au gaz naturel) et l'utilisation de l'hydrogène bas carbone, lequel est produit à l'aide de combustibles fossiles en appliquant des méthodes de captage du carbone. Avec la publication, en février 2024, de la [communication](#) sur une gestion industrielle du carbone pour l'UE, l'hydrogène bas carbone (produit à l'aide de gaz naturel avec captage du carbone) pourrait passer au premier plan (voir [annexe VIII](#));
- la Commission a annoncé ou pris des initiatives sans être certaine de la disponibilité du financement ou de l'approche à suivre pour la mise en œuvre, ou avant d'avoir acquis une telle certitude (voir également point [97](#), dernier tiret).

110 La coordination globale entre la Commission et les États membres s'effectue essentiellement au sein d'un réseau spécialisé, l'[Hydrogen Energy Network](#), qui organise des réunions deux fois par an. Notre examen des procès-verbaux a montré que ce réseau est un forum servant à échanger des informations (y compris sur les travaux d'organisations internationales et de la Commission) plutôt qu'à examiner des questions stratégiques. À ce jour toutefois, ce forum n'a pas servi à débattre d'une vision commune de la chaîne de valeur de l'hydrogène dans l'Union. Voici quelques exemples de questions qui pourraient faire l'objet de débats.

- Comment pouvons-nous coordonner au mieux différentes sources de financement pour éviter un déséquilibre au niveau du développement dans l'ensemble de l'UE (voir points [98](#) à [106](#))?

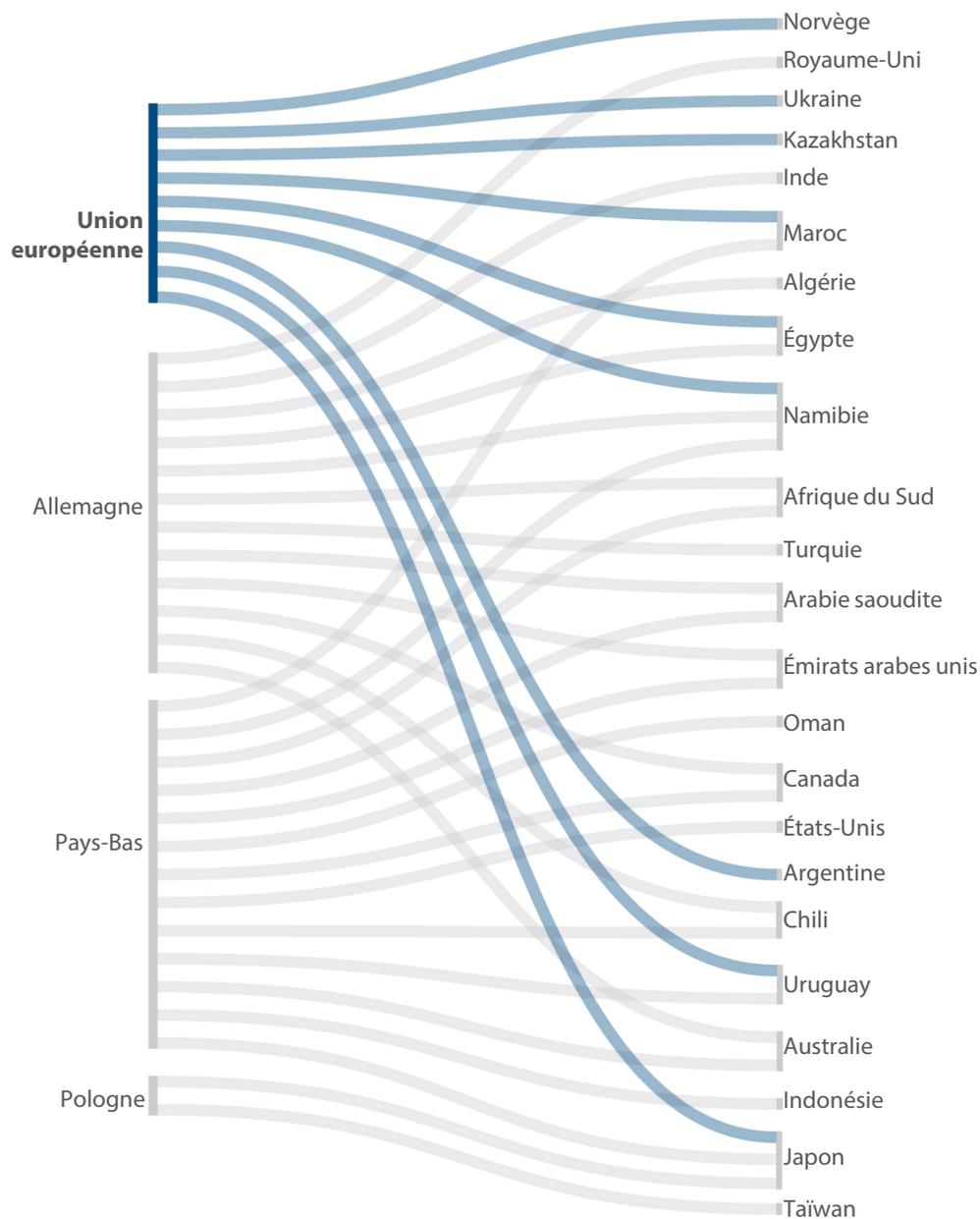
- o Comment pouvons-nous assurer et soutenir la production d'hydrogène renouvelable dans l'UE, et où pouvons-nous le faire? Cette question est d'autant plus importante que les États membres peuvent avoir des intérêts et des approches divergents, y compris concernant le degré de protectionnisme.

Les représentants des États membres interrogés lors de notre audit nous ont également confirmé qu'il n'existait aucun point de contact unique au sein de la Commission pour traiter les questions stratégiques liées à l'hydrogène.

111 En outre, nous avons constaté que la Commission n'avait fourni ni orientations ni soutien aux États membres sur la manière d'établir leurs stratégies et qu'elle n'avait pas non plus discuté avec eux de ses objectifs (initiaux ou actualisés, voir [figure 6](#)) afin de s'assurer qu'ils tendaient tous vers un même résultat (voir points [31](#) à [37](#) sur la nature divergente des stratégies nationales).

112 Pour ouvrir la voie à d'éventuelles importations d'hydrogène ou à une coopération technologique, trois des quatre États membres visités s'efforcent de mettre en place des partenariats dans les domaines de l'énergie ou de l'hydrogène ou de signer des protocoles d'accord avec des pays tiers. La Commission s'emploie, elle aussi, à établir des partenariats. La [figure 13](#) présente les partenariats et les protocoles d'accord.

Figure 13 — Partenariats et protocoles d'accord en matière d'hydrogène établis avec des pays tiers (situation à la mi-mars 2024 pour les États membres et à la fin de 2023 pour la Commission)



Source: Cour des comptes européenne, sur la base de documents de la Commission et des visites effectuées dans quatre États membres de notre échantillon.

113 À l'heure actuelle, l'UE n'a pas de stratégie globale en matière d'importations. La Commission coordonne l'action extérieure de l'UE concernant la politique de l'hydrogène, par l'intermédiaire du Conseil. L'unanimité étant requise, elle demande également l'approbation du Conseil avant de signer un protocole d'accord avec un pays tiers au nom de l'UE. En revanche, les mesures prises par les différents États membres pour organiser la coopération avec les pays tiers ne sont pas coordonnées. L'UE ne parle donc pas encore d'une seule voix, alors que c'était l'un des objectifs fixés dans une communication de la Commission de 2015 (voir point **107**).

114 En revanche, la Commission a lancé en 2020 des [initiatives de l'Équipe Europe](#) au sein desquelles les États membres unissent leurs efforts pour promouvoir le développement de projets en matière d'hydrogène renouvelable dans les pays tiers. À ce jour seules quatre initiatives de ce type ont vu le jour. Les États membres y participent sur une base volontaire: ceux qui l'ont fait jusqu'ici sont la Belgique, l'Allemagne, l'Espagne, la France et les Pays-Bas.

Au début, la coordination entre la Commission et l'industrie a donné de bons résultats, mais elle s'est essouffée au bout de deux ans

115 Immédiatement après avoir publié la stratégie de l'hydrogène en juillet 2020, la Commission a instauré l'[alliance européenne pour un hydrogène propre](#), composée de représentants de l'industrie, des pouvoirs publics, de la société civile et d'autres parties prenantes. L'alliance vise à promouvoir les investissements et à stimuler la production et l'utilisation d'hydrogène propre, ainsi qu'à accélérer la décarbonation de l'industrie conformément aux objectifs liés au changement climatique. Elle a mis en place un certain nombre de [tables rondes et de groupes de travail](#) sur différents volets de la chaîne de valeur.

116 L'alliance opère en parallèle avec d'autres organisations instaurées par l'industrie elle-même, comme [Hydrogen Europe](#) et la [dorsale européenne de l'hydrogène](#), une initiative lancée par 31 gestionnaires d'infrastructures énergétiques qui définissent un réseau croissant d'hydrogénéoducs essentiels.

117 L'un des principaux résultats obtenus grâce aux travaux de l'alliance a été l'établissement, à la demande de la Commission, d'un **réservoir** spécifique de projets devant stimuler le déploiement de la production et de l'utilisation de l'hydrogène. La liste des projets a été publiée en novembre 2021 et mise à jour en novembre 2022. Nous avons toutefois constaté qu'elle contenait très peu d'informations sur les caractéristiques des projets (par exemple elle n'en comportait aucune concernant les besoins financiers, la viabilité ou la capacité de production) et sur leur état d'avancement (phase de conception ou études de faisabilité en cours). Elle est de surcroît obsolète: peu d'informations nouvelles ont été ajoutées au moment de la mise à jour de 2022, et aucune mise à jour supplémentaire n'a eu lieu depuis lors. Nous notons qu'à la suite de notre discussion sur cette question avec les services compétents de la Commission, celle-ci a lancé une enquête (en décembre 2023) pour obtenir des informations actualisées sur les projets.

118 Outre cette liste de projets, l'alliance a produit un certain nombre de rapports. La Commission n'a pas systématiquement donné suite à toutes les constatations qui y étaient formulées.

119 La Commission a modifié la composition des tables rondes de l'alliance en mars 2023. Nous avons interrogé des membres de différentes tables rondes. Ils ont indiqué qu'ils ne disposaient pas d'un mandat clair pour les travaux à venir et qu'ils avaient constaté un ralentissement général de l'activité.

Conclusions et recommandations

120 Avec la publication de la stratégie de l'hydrogène pour l'UE, la Commission avait, pour la première fois, un rôle central à jouer dans la création d'un nouveau marché. Dans l'ensemble, nous concluons que la Commission est parvenue en partie à créer les conditions nécessaires à ce marché. Bien qu'elle ait pris un certain nombre de mesures positives, des difficultés subsistent tout au long de la chaîne de valeur de l'hydrogène.

121 Avec sa stratégie de l'hydrogène en 2020 et le plan REPowerEU en 2022, la Commission a fixé au niveau de l'UE des objectifs en matière de production et d'importation d'hydrogène renouvelable. Ces deux documents sont des communications de la Commission et à ce titre, ils ne sont pas contraignants. À l'époque, une importance moindre était accordée à l'hydrogène bas carbone: il a été mentionné, mais aucun objectif n'a été fixé (voir point [24](#)).

122 Nous avons constaté que les objectifs en matière d'hydrogène renouvelable n'étaient pas clairement définis, et qu'ils ne reposaient pas sur des analyses rigoureuses mais étaient dictés par une volonté politique. De plus, au moment de la rédaction du présent rapport, il est peu probable que ces objectifs à l'horizon 2030 puissent être atteints (voir points [25](#) à [30](#) et [38](#) à [45](#)).

123 Les États membres ne sont pas tenus d'élaborer des stratégies de l'hydrogène, mais ils devaient fournir des plans nationaux actualisés en matière d'énergie et de climat pour la mi-2023 (les versions finales doivent être présentées pour la mi-2024), en indiquant les mesures prévues pour atteindre les objectifs non contraignants de l'UE. La Commission a examiné les projets de plans nationaux et a adressé des recommandations aux États membres. Elle ne leur a cependant pas demandé de fixer des objectifs conformes à ceux de l'UE. Elle n'a pas mis en place de processus de coordination avec les États membres pour assurer un certain degré d'alignement. De fait, les États membres n'ont pas nécessairement aligné leurs objectifs et leurs mesures sur ceux et celles de l'UE. Ils n'avancent pas tous au même rythme et ne font pas tous preuve du même niveau d'ambition. Vers la fin de 2023, la présidente de la Commission a annoncé que son institution évaluerait les mesures envisagées par les États membres pour honorer leurs engagements, de manière à établir pour chaque État membre une feuille de route claire à l'horizon 2030 (voir points [31](#) à [37](#)).

124 La Commission a proposé en relativement peu de temps la plupart des actes juridiques visant à réglementer le marché de l'hydrogène. Un acte définissant la méthode d'évaluation des réductions des émissions de gaz à effet de serre pour l'hydrogène bas carbone est toujours en suspens. Des efforts en matière de normalisation et de certification sont encore nécessaires (voir points [47](#) à [50](#)).

125 Les représentants de l'industrie nous ont indiqué qu'ils avaient reporté leurs décisions d'investissement jusqu'à la publication en juin 2023 des règles relatives à la production d'hydrogène renouvelable (acte délégué). Une fois publiées, ces règles ont apporté la sécurité juridique tant attendue. La Commission n'avait cependant pas encore évalué leur incidence, que ce soit sur le coût ou sur le calendrier du déploiement de l'hydrogène renouvelable. Elle est maintenant tenue de procéder à une telle évaluation avant la mi-2028. En fait, plusieurs études publiques montrent que la règle de corrélation temporelle (d'une heure) augmente le coût de production de l'hydrogène renouvelable, ce qui réduit sa compétitivité par rapport à l'hydrogène d'origine fossile (voir points [42](#) et [61](#)).

126 En revanche, nous avons relevé les points positifs suivants:

- tels qu'ils ont été fixés dans plusieurs actes juridiques de l'UE, les objectifs en matière d'utilisation d'hydrogène renouvelable dans l'industrie et les transports stimulent la demande (voir points [28](#) et [63](#));
- la Commission a demandé aux États membres de remédier à la lenteur de leurs procédures d'octroi de permis dans leurs plans nationaux en matière d'énergie et de climat et a pris plusieurs mesures législatives leur imposant d'accélérer le processus (voir points [64](#) à [66](#)).

127 Les délais fixés dans les différents actes juridiques relatifs à la procédure d'octroi de permis variaient. La Commission n'a pas encore établi de plan de suivi de la mise en œuvre, par les États membres, des réformes de la procédure d'octroi de permis (voir points [66](#) à [68](#)).

128 La rapidité et le degré de mise en œuvre des exigences légales relatives aux objectifs en matière de demande et à l'octroi de permis dépendent des États membres. Quelques-uns d'entre eux estiment par exemple que certains objectifs concernant la demande sont irréalistes et très difficiles à atteindre. Hormis des procédures d'infraction longues et chronophages, la Commission ne dispose d'aucun moyen de contraindre les États membres à respecter ces objectifs ou exigences (voir points [63](#) et [68](#)).

129 La Commission a estimé le montant des investissements qui seraient nécessaires pour créer un marché de l'hydrogène renouvelable, mais elle n'a pas pris en considération tous les maillons de la chaîne de valeur de l'hydrogène. Notre analyse a montré que la demande n'avait pas été dûment prise en compte et que les estimations de la Commission différaient d'un document à l'autre (voir points [80](#) à [82](#)).

130 La Commission ne dispose pas de données complètes sur les financements publics nationaux alloués ou prévus en faveur de l'hydrogène renouvelable. Pour la période 2021-2027, le financement total de l'UE en faveur de projets liés à l'hydrogène est actuellement estimé à 18,8 milliards d'euros, dont l'essentiel provient de la facilité pour la reprise et la résilience. Des fonds de l'UE sont disponibles pour les volets «offre» et «demande» de la chaîne de valeur de l'hydrogène. En ce qui concerne la demande, la Commission n'a pas encore mis en place le système essentiel annoncé dans sa stratégie de l'hydrogène, à savoir celui des «contrats d'écart compensatoire appliqués au carbone». Pour ce qui est de l'instrument innovant qu'est la Banque européenne de l'hydrogène, le budget disponible au delà de 2024 est encore incertain (voir points [83](#) à [86](#), [91](#) à [97](#) et [106](#)).

131 Les financements de l'UE sont éparpillés sur plusieurs programmes soumis à des règles de financement différentes. Il est donc difficile pour les promoteurs de projets liés à l'hydrogène de déterminer quel programme est le plus adapté à leur projet. La Commission a développé une page internet fournissant des informations sur divers programmes de financement de l'UE, mais au moment de notre audit, cette page n'était pas encore pleinement opérationnelle. Fin 2023, la présidente de la Commission a annoncé que cette dernière allait relancer une solution de guichet unique afin d'orienter les promoteurs de projets en matière de financement de l'UE (voir points [83](#) à [90](#)).

132 Dans les années à venir, d'importants investissements seront nécessaires tout au long de la chaîne de valeur de l'hydrogène, dont la majeure partie devra provenir du secteur privé. Sur un marché émergent tel que l'hydrogène, il est justifié d'inciter et d'aider l'industrie à réaliser ces investissements, ce que peuvent faire l'UE et les États membres en accordant des fonds publics, ou les autorités publiques en construisant les infrastructures essentielles.

- La Commission a modifié certaines règles en matière d'aides d'État afin de faciliter leur octroi et de soutenir la transition écologique. Néanmoins, de longs délais d'approbation des aides d'État, comme cela a été le cas pour certaines notifications, peuvent avoir une incidence négative sur les coûts prévus et les dates de lancement des projets (voir points [69](#) à [77](#)).

- o De plus, même lorsque la Commission autorise l'octroi d'une aide d'État, l'État membre n'est pas forcément tenu de la verser (voir points [76](#) et [103](#)).
- o Les États membres fixent leurs propres priorités concernant l'utilisation de certaines des principales sources de financement de l'UE en faveur de l'hydrogène, à savoir la facilité pour la reprise et la résilience et les fonds relevant de la politique de cohésion. En fonction de leur situation particulière et de l'importance qu'ils attachent à l'hydrogène renouvelable, certains États membres recourent bien plus que d'autres à la facilité (voir points [93](#), [94](#), [101](#), [102](#) et [104](#)).
- o Bien que les États membres de l'est et du centre de l'UE (ainsi que le Portugal et la Grèce) puissent recourir au Fonds pour la modernisation, ils ne sont à ce jour que deux à avoir mis en place des régimes de subventions multitechnologies, qui peuvent couvrir les projets dans le domaine de l'hydrogène (voir point [104](#)).

133 Jusqu'à présent, les projets planifiés (à un stade avancé ou à celui de l'étude de faisabilité) concernant l'hydrogène renouvelable (production et réseaux) sont concentrés dans un nombre limité d'États membres, notamment ceux où se trouvent la plupart des industries difficiles à décarboner. Il en va de même pour la majeure partie des fonds alloués par l'UE. Toutefois, les États membres actuellement les plus avancés sur le plan de l'hydrogène renouvelable ne disposent pas tous d'un potentiel suffisant pour produire de l'énergie renouvelable et, par suite, de l'hydrogène renouvelable. Rien ne garantit donc pour l'instant que les fonds publics disponibles permettront à l'UE i) d'exploiter pleinement le potentiel de production d'hydrogène des États membres et ii) de transporter l'hydrogène sur son territoire (voir points [98](#) à [106](#)).

134 La Commission a pris des mesures pour coordonner l'expansion de la chaîne de valeur de l'hydrogène, mais sa coordination interne et celle avec les États membres ne permettent pas encore de garantir que toutes les parties regardent dans la même direction. De nombreuses directions générales de la Commission sont responsables d'aspects particuliers de la chaîne de valeur de l'hydrogène, et elles poursuivent des objectifs qui ne sont pas toujours compatibles les uns avec les autres. La Commission ne s'est pas encore servie des forums existants pour débattre avec les États membres de questions stratégiques essentielles concernant l'avenir de la chaîne de valeur de l'hydrogène dans l'UE. Elle n'a pas non plus fourni d'orientations ou de soutien aux États membres sur la manière d'établir leurs stratégies de l'hydrogène nationales. En ce qui concerne la coordination avec l'industrie, la Commission a mis en place l'alliance européenne pour un hydrogène propre, qui s'est toutefois essoufflée après un démarrage prometteur (voir points [107](#) à [119](#)).

Recommandation n° 1 – Après avoir réalisé une vérification à l'épreuve de la réalité, opérer des choix stratégiques sur la voie à suivre, en évitant de créer de nouvelles dépendances stratégiques

En étroite collaboration avec les États membres, la Commission devrait décider de la voie stratégique à suivre afin de décarboner sans altérer la situation concurrentielle des industries clés de l'UE, ce qui risquerait d'entraîner une désindustrialisation accrue. La Commission devrait notamment

- a) mettre à jour sa stratégie de l'hydrogène sur la base d'une évaluation minutieuse des aspects suivants:
 - i) comment calibrer les incitations du marché en faveur de la production et de l'utilisation d'hydrogène renouvelable et d'hydrogène bas carbone en tenant compte des modifications récentes de la législation;
 - ii) comment attribuer prioritairement les fonds limités de l'UE (en déterminant par exemple sur quelles parties de la chaîne de valeur il faut les concentrer);
 - iii) quelles sont les implications sur le plan géopolitique d'une production interne à l'UE par rapport à des importations en provenance de pays tiers (en d'autres termes, elle devrait s'interroger sur les industries que l'Union souhaite maintenir, et à quel prix);
- b) actualiser les objectifs en matière de production et d'importation d'hydrogène renouvelable établis dans le plan REPowerEU afin qu'ils soient ambitieux mais réalistes. Ce faisant, elle devrait tenir compte des spécificités régionales et sectorielles ainsi que du rôle de l'hydrogène bas carbone.

Quand? D'ici à fin 2025.

Recommandation n° 2 – Établir une feuille de route à l'échelle de l'UE et suivre les progrès réalisés

En étroite collaboration avec les États membres, la Commission devrait:

- a) établir et publier une feuille de route de l'UE pour le développement d'une chaîne de valeur de l'hydrogène à l'horizon 2030 et au delà, en se fondant sur son évaluation des plans nationaux en matière d'énergie et de climat et sur sa stratégie de l'hydrogène mise à jour;
- b) assurer, au moyen d'un tableau d'affichage, un suivi des progrès accomplis par l'UE et les États membres dans la réalisation des objectifs contraignants et non contraignants.

Quand? D'ici à la mi-2026.

Recommandation n° 3 – Obtenir des données fiables sur les financements nationaux et évaluer l'adéquation des modalités de financement de l'UE en conséquence

La Commission devrait:

- a) œuvrer en étroite coopération avec les États membres et, le cas échéant, proposer des obligations en matière de communication de données afin d'obtenir des informations sur les plans d'investissement et sur les financements publics nationaux planifiés ou alloués en vue de l'expansion du marché, au moins pour les industries qui seront retenues au titre de la recommandation n° 1. Elle devrait présenter, par exemple dans les rapports sur l'état de l'union de l'énergie, la vue d'ensemble ainsi obtenue, qui devrait couvrir tous les maillons de la chaîne de valeur de l'hydrogène;
- b) déterminer si les modalités actuelles de financement de l'UE sont adaptées au développement futur de la chaîne de valeur de l'hydrogène dans l'ensemble de l'Union.

Quand? D'ici à fin 2025.

Recommandation n° 4 – Assurer le suivi des procédures d’octroi de permis dans les États membres

La Commission devrait assurer le suivi des procédures d’octroi de permis dans les États membres et vérifier s’ils respectent les délais fixés dans différents actes juridiques, en intégrant éventuellement cet aspect dans le processus du Semestre européen.

Quand? D’ici à fin 2025 (ou plus tard si les actes législatifs concernés fixent des délais postérieurs à la fin de 2025 pour la transposition de la législation en droit national).

Recommandation n° 5 – Arrêter une décision claire sur les mesures de soutien en faveur de l’industrie de l’hydrogène et sur la coordination avec cette dernière

La Commission devrait:

- a) créer pour les parties prenantes un guichet unique relevant de la Banque européenne de l’hydrogène et fournir aux promoteurs de projets relatifs à l’hydrogène des orientations sur les financements de l’UE disponibles;
- b) décider de l’avenir de l’alliance pour un hydrogène propre en ce qui concerne son domaine de compétence et le nombre de ses tables rondes, et adopter, dans la perspective de ses travaux futurs, un mandat clair et limité dans le temps.

Quand? D’ici à la mi-2025.

Le présent rapport a été adopté par la Chambre II, présidée par Annemie Turtelboom, Membre de la Cour des comptes, à Luxembourg en sa réunion du 5 juin 2024.

Par la Cour des comptes

Tony Murphy
Président

Annexes

Annexe I Aide en faveur de l'hydrogène renouvelable aux États-Unis

Les États-Unis ont adopté deux actes juridiques particulièrement pertinents pour l'hydrogène renouvelable:

- la [loi bipartisane sur les infrastructures](#) (2021), qui prévoit 9,5 milliards de dollars des États-Unis pour des initiatives en faveur de l'hydrogène propre, dont 8 milliards de dollars pour des centres régionaux d'hydrogène propre et 1 milliard de dollars pour un programme concernant la production d'hydrogène propre par électrolyse;
- la [loi sur la réduction de l'inflation](#) (2022), qui prévoit un crédit d'impôt pour la production d'hydrogène et les investissements dans le secteur.

La loi sur la réduction de l'inflation prévoit ce qui suit en ce qui concerne la production d'hydrogène:

- un crédit d'impôt⁶⁰ pour la production d'hydrogène propre, non plafonné et disponible pendant 10 ans à compter de la mise en service d'une installation de production, dont la construction doit cependant commencer avant le 1^{er} janvier 2033;
- un soutien technologiquement neutre fondé sur l'intensité de carbone. En d'autres termes, le soutien est d'autant plus faible que l'intensité de carbone est élevée. L'intensité de carbone la plus élevée pour laquelle une aide peut être obtenue est de 4 kilogrammes (kg) d'équivalent CO₂ par kilogramme d'hydrogène. Le montant de l'aide varie de 0,6 dollar à 3 dollars par kg d'hydrogène produit. Selon une étude⁶¹ de l'*Institut der deutschen Wirtschaft*, l'intensité de carbone définie dans l'*Internal Revenue Code* est telle que i) l'hydrogène produit à partir du bouquet électrique actuel du réseau ne se situe pas dans la fourchette d'intensité de carbone pour laquelle une aide peut être obtenue et ii) le soutien le plus élevé ne peut être actuellement obtenu qu'en fonctionnant exclusivement à l'aide d'électricité renouvelable;

⁶⁰ Voir [article 45V](#) de l'*Internal Revenue Code*.

⁶¹ Küper, M., *Wasserstoff im Inflation Reduction Act. Was ist drin für Deutschland und die EU?*, IW-Kurzbericht n° 8, Cologne, 2023.

- un crédit d'impôt pour la séquestration d'oxyde de carbone⁶²;
- des prescriptions relatives à la teneur en éléments locaux: il est possible d'obtenir une augmentation de 10 % du crédit d'impôt lorsque l'électrolyseur est fabriqué avec des matériaux provenant des États-Unis.

⁶² Voir [article 45Q](#) de l'*Internal Revenue Code*.

Annexe II Les objectifs de la directive sur les énergies renouvelables (RED III)

Le tableau ci-après présente les objectifs fixés par la directive pour l'utilisation de carburants renouvelables d'origine non biologique (y compris l'hydrogène renouvelable) dans l'industrie et dans le secteur des transports.

Objectifs pour 2030 et 2035

Secteur	Objectifs
Globalement	Porter la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique globale de l'UE à 42,5 % d'ici 2030, avec un objectif indicatif supplémentaire de 2,5 % qui permettrait d'atteindre les 45 % visés.
Industrie	<p>L'industrie devra augmenter son utilisation des énergies renouvelables de 1,6 % par an.</p> <p>D'ici 2030, 42 % de l'hydrogène utilisé dans l'industrie devra provenir de carburants renouvelables d'origine non biologique. Ce pourcentage devra atteindre 60 % d'ici 2035.</p> <p>Un État membre pourra réduire de 20 % la contribution de ces carburants utilisés dans l'industrie à condition:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ que sa contribution nationale à l'objectif global contraignant de l'UE corresponde au niveau fixé; ○ que la part d'hydrogène issu de combustibles fossiles consommé dans l'État membre ne dépasse pas 23 % en 2030 et 20 % en 2035.

Secteur	Objectifs
Transports	<p>Les États membres auront la possibilité de choisir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ un objectif contraignant de réduction de 14,5 % de l'intensité des émissions de gaz à effet de serre provenant des transports grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables (d'ici 2030); ○ une proportion obligatoire d'au moins 29 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie du secteur des transports (d'ici 2030). <p>Les nouvelles règles fixent un sous-objectif combiné contraignant de 5,5 % pour les biocarburants avancés (généralement produits à partir de matières premières non alimentaires) et les carburants renouvelables d'origine non biologique (principalement l'hydrogène renouvelable et les carburants de synthèse à base d'hydrogène) dans la part des énergies renouvelables fournie au secteur des transports.</p> <p>Cet objectif comprend une exigence minimale de 1 % de carburants renouvelables d'origine non biologique dans la part des énergies renouvelables fournie au secteur des transports en 2030.</p>

Source: Actes juridiques de l'UE.

Annexe III Informations relatives aux États membres visités

	Allemagne	Espagne	Pays-Bas	Pologne
Vision stratégique				
○ Stratégie de l'hydrogène (document initial)	OUI, en juin 2020	OUI, en octobre 2020	OUI, en avril 2020	OUI, en janvier 2021
○ Autre document fixant des objectifs	Sans objet	PNEC mis à jour	PNEC mis à jour Lettres au Parlement	NON
○ Mise à jour du document	OUI, en juillet 2023	NON, mais attendue après l'approbation du PNEC	NON	NON
Objectifs de production: capacité installée des électrolyseurs d'ici à 2030, en GW	10	4	4 GW (8 GW en 2032) ³	2
Projets visant à accroître la capacité de production d'hydrogène (en GW ¹), qui devraient selon les estimations être opérationnels d'ici à 2030				
○ Décision finale d'investissement adoptée ou construction en cours	0,5	0,1	0,2	0,01
○ Étude de faisabilité en cours, décision finale d'investissement adoptée ou construction en cours	5,7	12,6	8,8	0,3

	Allemagne	Espagne	Pays-Bas	Pologne
○ Tous les projets annoncés	11,7	45,9	13,1	1,3
Importation				
○ Objectifs en matière d'importation d'hydrogène	NON	NON	NON	NON
○ Estimation de la quantité d'hydrogène à importer	OUI	NON	NON	NON
○ Stratégie d'importation en place	Non, mais prévue	NON	NON	NON
Partenariats avec des pays tiers pour préparer d'éventuelles importations d'hydrogène	OUI	NON	OUI	NON
Mesures axées sur la demande	OUI	OUI	OUI	NON
Objectifs fondés sur une estimation des besoins/sur des hypothèses d'utilisation	OUI	OUI	NON	NON
Estimation/Prise en compte des besoins en capacités supplémentaires de production d'électricité renouvelable (solaire/éolienne)	OUI	OUI	OUI	Inconnue
Planification du réseau commencée au niveau national (au delà du recensement des PIC)	OUI	OUI	OUI	NON
○ Intégration des PIIEC	OUI	Sans objet	OUI	NON
○ Intégration des PIC	OUI	OUI	OUI	NON

	Allemagne	Espagne	Pays-Bas	Pologne
o Intégration des connexions transfrontalières	OUI	OUI	OUI	NON
o Intégration des points d'entrée (tels que les ports)	OUI	OUI	OUI	NON
o Intégration du stockage	OUI	OUI	OUI	NON
Utilisation des fonds de l'UE				
o Facilité pour la reprise et la résilience	OUI	OUI	OUI	OUI
o Politique de cohésion	Les programmes de la période 2021-2027 prévoient la possibilité d'utiliser des fonds pour l'hydrogène. Toutefois, les informations sur les montants affectés sont limitées, voire inexistantes.		NON	Les programmes de la période 2021-2027 prévoient la possibilité d'utiliser des fonds pour l'hydrogène. Toutefois, les informations sur les montants affectés sont limitées, voire inexistantes.
o Fonds pour l'innovation	OUI	OUI	OUI	OUI
Régimes de subventions nationaux	OUI	Uniquement pour les projets de R&D	OUI	Uniquement pour les projets de R&D
o Couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur	OUI	NON	OUI	NON
o Couvrant les dépenses en capital	OUI	NON	OUI	NON
o Couvrant les dépenses opérationnelles	OUI	NON	OUI	NON
Recours aux mesures d'aide d'État de l'encadrement temporaire de crise et de transition (date de clôture: le 31 décembre 2023)	OUI, y compris dans le cadre de régimes multitechnologies	OUI, dans le cadre de régimes multitechnologies	NON	NON

	Allemagne	Espagne	Pays-Bas	Pologne
Projets approuvés en tant que PIC	OUI	OUI	OUI	OUI
Projets figurant dans les PIIEC				
o Hy2Tech	OUI	OUI	OUI	OUI
o Hy2Use	NON	OUI	OUI	OUI
o Hy2Infra ²	OUI	NON	OUI	OUI

¹ Cour des comptes européenne, sur la base de données (datant d'octobre 2023) de l'[Agence internationale de l'énergie](#).

² En attente d'approbation.

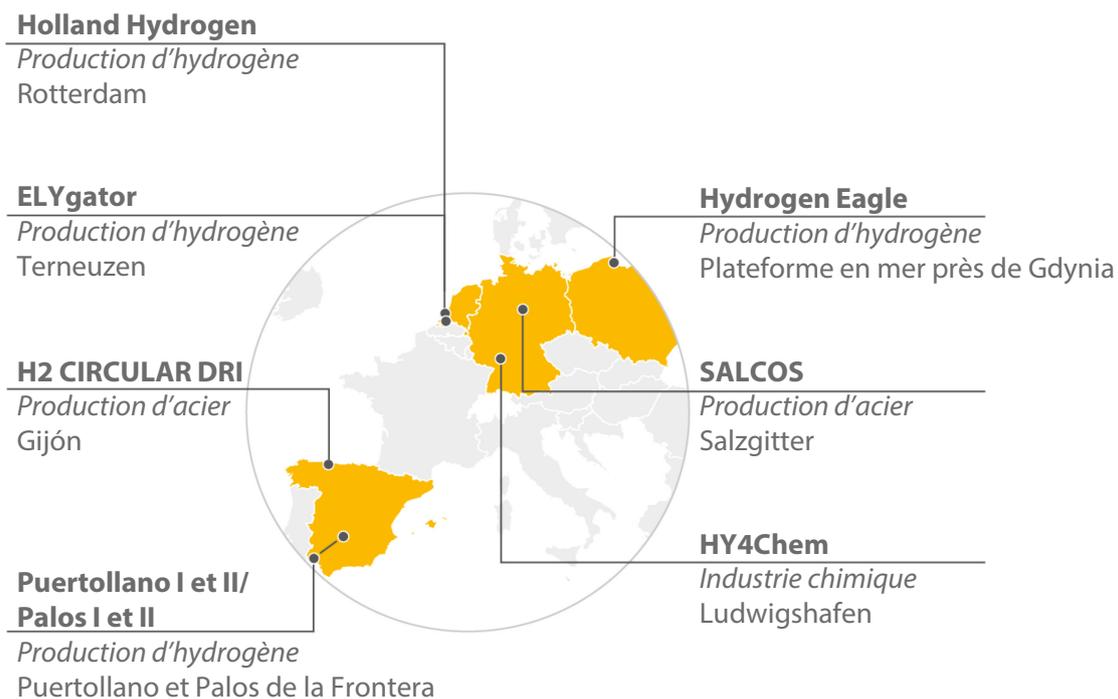
³ Comme indiqué dans la lettre adressée par le ministre au Parlement en juin 2023, l'objectif pour 2032 est de 8 GW.

Source: Cour des comptes européenne.

Annexe IV Informations sur les projets que nous avons analysés

La figure ci-après indique le lieu d'implantation des projets visités dans le cadre de notre audit ainsi que le secteur industriel dont ils relèvent. Le tableau fournit des informations détaillées sur ces projets (situation de février 2024).

Lieu d'implantation des projets visités



Source: Cour des comptes européenne.

Projet	HY4Chem	SALCOS	H2 CIRCULAR DRI	Puertollano I et II/ Palos I et II	Holland Hydrogen	ELYgator	Hydrogen Eagle
État membre	Allemagne	Espagne	Pays-Bas	Pologne			
Brève description	Construction et installation d'un électrolyseur, entre autres pour remplacer l'hydrogène d'origine fossile dans les procédés de production chimique	Construction et mise en place d'une installation de réduction directe et d'un four électrique à arc pour remplacer un haut-fourneau et utiliser de l'hydrogène à la place de carbone, entre autres Construction et installation d'un électrolyseur	Migrer depuis une production d'acier à forte intensité de carbone vers une technologie de réduction directe	Construction d'électrolyseurs, en quatre phases, à deux emplacements différents afin de produire de l'hydrogène renouvelable (à utiliser au départ essentiellement pour la production d'engrais)	Construction, dans le port de Rotterdam, d'un électrolyseur qui fonctionnera avec de l'électricité renouvelable provenant de parcs éoliens en mer du Nord L'hydrogène renouvelable sera fourni à une raffinerie et, par la suite, au secteur de la mobilité	Construction d'un électrolyseur devant permettre la production d'hydrogène renouvelable pour des clients des secteurs de l'industrie et de la mobilité	Construction en Pologne d'une infrastructure globale destinée à la production et à la distribution d'hydrogène bas carbone et d'hydrogène zéro carbone, qui comporte: des installations de production d'hydrogène, des électrolyseurs, des infrastructures de stockage de l'hydrogène et un réseau de stations de ravitaillement
Secteur industriel concerné	Chimie	Sidérurgie	Sidérurgie	Production d'hydrogène	Production d'hydrogène	Production d'hydrogène	Production et distribution d'hydrogène
Électrolyseur	54 MW	100 MW	Sans objet	Total: 780 MW Phase 1: Puertollano I: 20 MW Phase 2: Palos I: 200 MW Phase 3: Puertollano II: 200 MW Phase 4: Palos II: 360 MW	400 MW (2 phases à 200 MW)	200 MW	110 MW

Projet	HY4Chem	SALCOS	H2 CIRCULAR DRI	Puertollano I et II/ Palos I et II	Holland Hydrogen	ELYgator	Hydrogen Eagle
État d'avancement du projet	Commencé	Commencé	En attente de la décision d'investissement finale	En attente de la décision d'investissement finale pour les phases 2, 3 et 4 Phase 1 opérationnelle et en phase d'essai finale	Commencé (deuxième phase en attente de décision d'investissement finale)	En cours d'élaboration	En attente de la décision d'investissement finale
Mise en service prévue pour	2025	2026	Inconnue	Phase 1: 2022 Phase 2: 2026 Phase 3: 2027 Phase 4: 2028	2027	2026/2027	2031
Coût du projet (en millions d'euros)	134,8	1 592	924	1 060 (coûts éligibles) Phase 1: Puertollano I: 37 Phase 2: Palos I: 297 Phase 3: Puertollano II: 275 Phase 4: Palos II: 451	Données non divulguées	Données non divulguées	737
Régime d'aides d'État	Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie	Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie	Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie	PIIEC Hy2Use	PIIEC Hy2Use	PIIEC Hy2Use	PIIEC Hy2Use
Date d'approbation des aides d'État (par la Commission)	3.10.2022	4.10.2022	17.2.2023	21.9.2022	21.9.2022	21.9.2022	21.9.2022
Temps écoulé entre la notification préalable de l'aide d'État et son approbation	13 mois ¹	1 an ¹	1,5 an ¹	1 an ¹	1 an ¹	1 an ¹	1 an ¹

Projet	HY4Chem	SALCOS	H2 CIRCULAR DRI	Puertollano I et II/ Palos I et II	Holland Hydrogen	ELYgator	Hydrogen Eagle
Date d'approbation de la subvention	31.8.2023	17.4.2023	Pas encore approuvée	Pas encore approuvée	Subvention nationale: 21.12.2022 Subvention au titre du Fonds pour l'innovation 1.12.2022	Subvention nationale: 21.12.2022 Subvention au titre du Fonds pour l'innovation 1.12.2022	Sans objet Procédure d'octroi de subventions pas lancée
Temps écoulé entre l'approbation de l'aide d'État et celle de la subvention nationale	11 mois	6,5 mois	Pas encore de subvention	Pas encore de subvention (fin février 2024)	3 mois ²	3 mois ²	Pas encore de subvention (fin février 2024)
Montant de la subvention (en millions d'euros)	124,3	999,7	Pas encore de subvention	Pas encore de subvention	150 (approuvés à ce jour) (subvention nationale) 89 (Fonds pour l'innovation)	150,8 (subvention nationale) 99 (Fonds pour l'innovation)	Pas encore de subvention
Programme de financement de l'UE	Facilité pour la reprise et la résilience	Facilité pour la reprise et la résilience	Sans objet car la subvention n'a pas encore été accordée (prévue au titre de la facilité pour la reprise et la résilience)	Sans objet car la subvention n'a pas encore été accordée (prévue au titre de la facilité pour la reprise et la résilience)	Fonds pour l'innovation	Fonds pour l'innovation	Sans objet
Électrolyseur construit sur site industriel existant	OUI	OUI	OUI	OUI	Sur terrain portuaire	OUI	Aucune information Des études sont en cours pour des installations de production d'hydrogène

Projet	HY4Chem	SALCOS	H2 CIRCULAR DRI	Puertollano I et II/ Palos I et II	Holland Hydrogen	ELYgator	Hydrogen Eagle
Aspects particuliers	Long délai d'obtention de la subvention nationale (voir ci-dessus)	<p>En avril 2023, l'autorité nationale a lancé un appel spécifique à ce projet</p> <p>Le promoteur de projet a présenté sa candidature, mais a subordonné l'exécution du projet à la conclusion de contrats de fourniture d'énergie (électricité renouvelable et hydrogène renouvelable)</p> <p>Ces contrats n'ayant pas encore été conclus, la subvention n'a pas encore été octroyée</p>	--	Les autorités nationales n'ont pas encore arrêté de décision d'octroi de subvention alors que l'entreprise avait déjà introduit sa demande en juin 2020	Les promoteurs de projets auraient rencontré certaines difficultés en raison de l'augmentation du prix de l'électricité et des effets de l'introduction, au niveau national, de redevances pour l'utilisation du réseau électrique	Augmentation des coûts en raison de la hausse des prix; forte augmentation des tarifs de transport d'électricité et absence de cadre réglementaire incitatif	<p>Les autorités nationales n'ont pas encore lancé d'appel à projets</p> <p>Voir également le point 94 sur les problèmes liés à l'état de droit</p>

¹ La notification préalable a eu lieu dans le cadre du PIIEC Hy2Use en septembre 2021.

² Il s'agit du temps écoulé entre l'approbation du PIIEC et celle de la subvention nationale. Les deux projets néerlandais (Holland Hydrogen et ELYgator) ont par ailleurs bénéficié d'une subvention au titre du Fonds pour l'innovation.

Source: Cour des comptes européenne.

Annexe V Stratégies de l'hydrogène des États membres

Dix-huit États membres disposent d'une stratégie de l'hydrogène (ou, dans le cas de la Finlande, d'une feuille de route jointe à son PNEC). Sur la base de notre analyse de ces documents, nous avons procédé aux constatations ci-après.

- Définition de l'hydrogène: six États membres se réfèrent uniquement à l'hydrogène renouvelable, certains prennent en considération à la fois l'hydrogène renouvelable et l'hydrogène bas carbone, et d'autres encore font essentiellement référence à ce dernier.
- Production: tous les États membres, sauf cinq, ont des objectifs en matière de capacité installée des électrolyseurs (voir le [tableau](#) ci-dessous). Les objectifs sont exprimés en GW et aucun État membre n'a fixé d'objectifs de production d'hydrogène renouvelable en Mt.
- Mesures axées sur la demande: la plupart des stratégies font référence à différents types d'utilisation, mais comportent très peu d'estimations des besoins. De plus, une seule stratégie comprend un ensemble clair d'instruments visant à soutenir la demande d'hydrogène renouvelable.
- Importation: pratiquement aucun objectif n'a été fixé concernant les importations. La plupart des stratégies indiquent toutefois si le pays a l'intention de devenir essentiellement un importateur ou un exportateur, ou s'il veut produire uniquement pour sa propre consommation.
- Infrastructures de transport et de stockage: la plupart des stratégies font référence à la nécessité de disposer d'infrastructures, mais à l'exception de celles de la Belgique, du Danemark, de l'Allemagne et des Pays-Bas, elles ne donnent que peu de précisions supplémentaires, voire aucune.
- Besoins en investissements: aucune des stratégies ne comprend une estimation des besoins de financement du côté de la demande, en particulier pour financer l'adaptation des procédés industriels.

Objectifs concernant l'hydrogène renouvelable dans les stratégies des États membres

État membre	Date de la stratégie	Objectifs pour 2030 Capacité d'électrolyse en GW
Belgique	Oct. 2022	Aucune
Bulgarie	Mai 2023	Aucune
Tchéquie	Sept. 2021	Aucune
Danemark	Mars 2022	4 à 6
Allemagne	Juin 2020, mise à jour en mai 2023	10 (objectifs de la stratégie actualisés en juillet 2023)
Estonie	Fév. 2023	0,15
Irlande	Juin 2023	0,2 à 0,5
Espagne	Oct. 2020	4
France	Sept. 2020	6,5
Croatie	Mars 2022	0,07 à 1,3
Luxembourg	Sept. 2021	Aucune
Hongrie	Mai 2021	0,24
Pays-Bas	Avril 2020	3 à 4 GW Valeur cible pour 2032 portée à 8 GW
Autriche	Juin 2022	1
Pologne	Janv. 2021	2
Portugal	Août 2020	1,5 à 2,5
Slovaquie	Juin 2021	Aucune
Finlande	Sept. 2022	1

Remarque: Les stratégies adoptées après la publication de la communication REPowerEU de la Commission sont marquées en bleu clair.

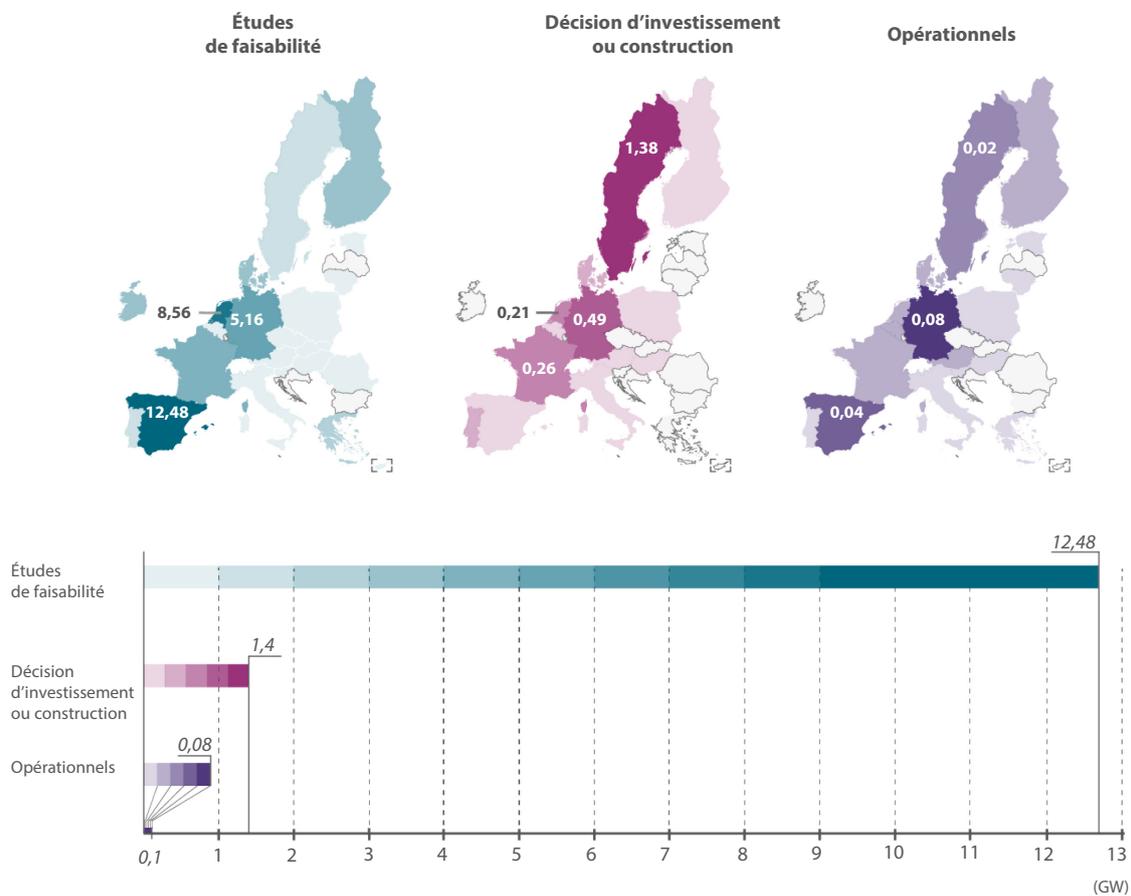
Source: Analyse réalisée par la Cour des comptes européenne sur la base d'informations accessibles au public.

Annexe VI — Projets annoncés, par État membre

La figure ci-après présente des données relatives aux annonces de projets concernant des électrolyseurs destinés à produire de l'hydrogène.

- Pour ce qui est des projets à un stade avancé (c'est-à-dire ceux qui sont en construction ou pour lesquels une décision d'investissement a été prise), la capacité globale n'est supérieure à 100 MW que dans les sept États membres suivants, à savoir la Suède, l'Allemagne, la France, les Pays-Bas, le Danemark, le Portugal et l'Espagne.
- Pour ce qui est des projets à un stade avancé et de ceux pour lesquels des études de faisabilité sont en cours, la capacité installée planifiée dans 11 États membres représente 97 % de la capacité installée prévue pour l'ensemble de l'UE. Ces États membres sont l'Espagne, les Pays-Bas, la France, l'Allemagne, la Finlande, le Danemark, l'Irlande, la Grèce, la Suède, le Portugal et la Belgique.

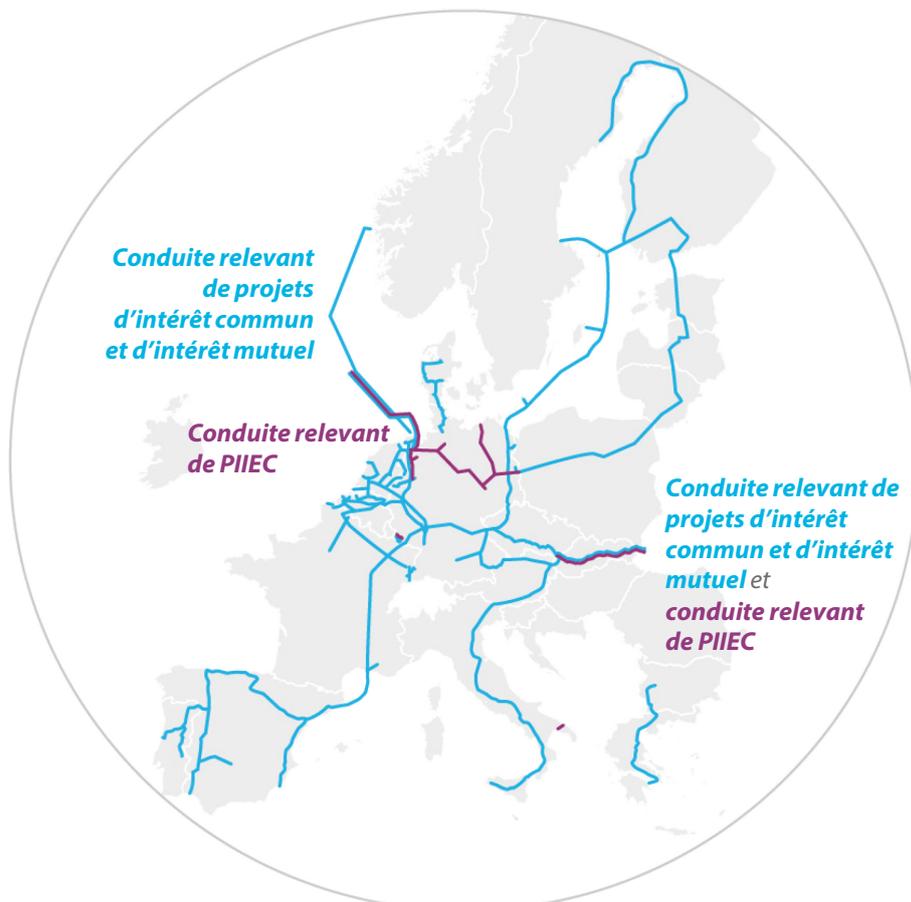
Projets annoncés comme étant i) opérationnels, ii) à un stade avancé et iii) faisant l'objet d'une étude de faisabilité – Capacité installée indiquée en GW (situation d'octobre 2023)



Source: Cour des comptes européenne, sur la base de données communiquées par l'Agence internationale de l'énergie.

Annexe VII Dispositions juridiques relatives au réseau d'hydrogène

La figure ci-après indique l'emplacement des projets d'intérêt commun et d'intérêt mutuel, ainsi que celui des projets prévus dans le cadre du PIIEC Hy2Infra (concernant principalement, mais pas uniquement, des hydrogénéoducs).



Source: Cour des comptes européenne, sur la base de la liste des projets d'intérêt commun et d'intérêt mutuel de 2023 ainsi que sur celle des données provenant du PIIEC Hy2Infra.

Le train de mesures sur le gaz a établi des règles relatives au réseau d'hydrogène.

Plans de développement du réseau pour l'hydrogène

Au niveau de l'UE

- Élaboration d'un plan décennal non contraignant de développement du réseau dans l'ensemble de l'Union pour l'hydrogène par une nouvelle entité, le réseau européen des gestionnaires de réseau d'hydrogène (REGRH). Le premier plan de ce type, prévu pour 2026, sera toutefois établi par le réseau européen des gestionnaires de réseau de transport (REGRT) pour le gaz, mais associera les gestionnaires de réseau de transport d'hydrogène, ainsi que le REGRH dès que ce dernier aura été institué.

- Le plan décennal de développement du réseau dans l'ensemble de l'Union devrait s'appuyer sur le développement des réseaux nationaux d'hydrogène.

Au niveau national (réseau de transport)

- Élaboration (tous les deux ans) d'un plan décennal de développement du réseau pour l'hydrogène comprenant des informations détaillées sur les principales infrastructures à construire ou à mettre à niveau ainsi que sur les investissements déjà décidés. Ce plan doit indiquer également les nouveaux investissements à réaliser et donner des informations détaillées sur les infrastructures qui peuvent être ou seront réaffectées.
- Il doit tenir compte des échanges transfrontaliers, y compris avec des pays tiers, du rôle du stockage de l'hydrogène et de l'intégration des terminaux d'hydrogène.

Mélange

L'injection d'hydrogène dans des gazoducs existants (mélange) pourrait théoriquement être une option pour augmenter la capacité de production d'hydrogène de l'UE et faciliterait le transport d'hydrogène. Elle pourrait également servir, de manière transitoire, à décarboner. Cette option présente toutefois des problèmes pour le réseau et pour les utilisateurs. Selon le règlement de 2024 ([adopté](#), mais pas encore publié au moment de l'adoption de notre rapport) faisant partie du train de mesures sur le gaz, le mélange d'hydrogène dans le système de gaz naturel devrait être une solution de dernier recours, étant donné :

- qu'elle est moins efficace que l'utilisation de l'hydrogène sous sa forme pure et qu'elle diminue la valeur de l'hydrogène;
- qu'elle a également une incidence sur l'exploitation des infrastructures de gaz naturel, sur les applications de l'utilisateur final et sur l'interopérabilité des systèmes transfrontaliers.

Afin de limiter le risque de segmentation du marché, le règlement fixe le pourcentage de mélange à 2 % pour les points d'interconnexion transfrontaliers entre États membres. Les gestionnaires de réseau de transport sont par conséquent tenus d'accepter le gaz naturel présentant un niveau d'hydrogène mélangé inférieur à ce plafond autorisé à l'échelle de l'UE.

Annexe VIII — Hydrogène bas carbone, captage et stockage du carbone ainsi que captage et utilisation du carbone

L'UE a reconnu ce qui suit dans les actes juridiques:

- dans une phase de transition, l'hydrogène bas carbone est nécessaire pour décarboner plus rapidement la production d'hydrogène existante. Cela permet de mettre l'accent sur un éventail de technologies propres et donnerait lieu à des économies d'échelle. L'un des moyens de produire de l'hydrogène bas carbone est d'utiliser du gaz naturel tout en captant le carbone;
- le captage, le stockage et l'utilisation du CO₂ feront inévitablement partie de l'avenir décarboné de l'UE. Cette solution concerne en particulier toutes les émissions de CO₂ qui ne peuvent être réduites par des moyens techniques ou qu'il n'est pas économiquement viable de réduire. Il faudrait mettre en place un mécanisme garantissant qu'elles puissent être captées puis stockées ou utilisées, en évitant les émissions différées.

En publiant sa [communication](#) sur une gestion industrielle du carbone pour l'UE en février 2024, la Commission a donné un nouvel élan à cette question. Selon elle, d'importantes quantités de CO₂ devraient être captées et stockées d'ici 2030, 2040 et par la suite. Il importe néanmoins de noter les points suivants:

- en novembre 2022, dans une [proposition](#) de règlement établissant un cadre de certification de l'UE relatif aux absorptions de carbone, la Commission a conclu que les absorptions industrielles de carbone n'étaient pas significatives dans l'UE. En outre, alors qu'il faut un réseau pour transporter le CO₂ capté vers les sites de stockage, la Commission a mis en évidence d'importants obstacles qui ont entravé la réalisation de projets de transport de CO₂ par les investisseurs;
- il n'existe pas encore de cadre régissant le marché;
- le délai estimatif moyen de mise en route des projets est de six à huit ans (de la conception à la mise en service)⁶³.

⁶³ Townsend, A., et Gillespie, A., *Scaling up the CCS Market to Deliver Net-Zero Emissions*, Global CCS Institute, 2020.

Voici quelques-unes des actions annoncées par la Commission (en 2024) dans sa [communication](#) sur une gestion industrielle du carbone pour l'UE:

- o collaborer avec les États membres afin d'élaborer et de mettre en place un cadre d'action tout au long de la chaîne de valeur, nécessaire pour accroître la sécurité des investisseurs;
- o envisager de fixer des objectifs spécifiques en matière d'absorptions de carbone;
- o déterminer si le CO₂ atmosphérique absorbé et stocké de manière sûre et permanente pourrait être comptabilisé et couvert par l'échange de quotas d'émission et, le cas échéant, de quelle manière;
- o préparer un acte délégué précisant les conditions dans lesquelles le stockage permanent peut être reconnu, afin de mettre les technologies de captage et d'utilisation du carbone (CUC) ainsi que de captage et de stockage du carbone (CSC) à caractère permanent sur un pied d'égalité dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission;
- o aider les États membres à concevoir un possible PIIEC.

Le Centre commun de recherche de la Commission a estimé que les infrastructures de transport de CO₂ pourraient s'étendre sur une longueur maximale de 7 300 km et que le déploiement pourrait coûter jusqu'à 12,2 milliards d'euros d'ici à 2030, pour atteindre environ 19 000 km et 16 milliards d'euros en 2040.

Le développement du réseau transnational de transport de dioxyde de carbone (infrastructures de transport et de stockage) est l'un des domaines thématiques du règlement RTE-E. En vertu du règlement pour une industrie «zéro net»⁶⁴, tant les technologies de captage et de stockage du carbone que celles de transport et d'utilisation du CO₂ sont considérées comme des technologies «zéro net».

⁶⁴ [Règlement \(UE\) 2024/1735](#).

Annexe IX – Mesures législatives visant à accélérer les procédures nationales d’octroi de permis

Le tableau ci-après présente les mesures législatives prises par la Commission et adoptées par les colégislateurs pour accélérer les procédures nationales d’octroi de permis pour les projets concernant la production d’énergie renouvelable et celle d’hydrogène renouvelable.

Mesures législatives visant à accélérer les procédures nationales d’octroi de permis

Domaine/Acte juridique	Date d’adoption	Brève description
Production d’énergie renouvelable (projets concernant l’énergie renouvelable et les infrastructures connexes destinées par exemple au stockage et au raccordement au réseau)		
Règlement (UE) 2022/2577 du Conseil	22.12.2022	En vigueur pendant 18 mois, il devait assurer la transition jusqu’à l’entrée en vigueur de la directive sur les énergies renouvelables (RED III). Il a entre autres permis aux États membres d’exempter des projets liés aux énergies renouvelables, au stockage de l’énergie et aux réseaux électriques de certaines obligations d’évaluation environnementale.
Directive (UE) 2023/2413 sur les énergies renouvelables (RED III)	18.10.2023	Échéances: la procédure d’octroi de permis ne doit pas dépasser deux ans, ou trois ans dans le cas des projets d’énergie renouvelable en mer. Date limite de transposition de cette disposition: 21.5.2025. Ces échéances sont réduites d’un an pour les projets situés dans des «zones d’accélération des énergies renouvelables», que les États membres désigneront. Date limite de transposition de la disposition (échéances plus brèves): 1.7.2024. En outre, le déploiement des énergies renouvelables sera présumé relever de l’«intérêt public supérieur», ce qui limitera les motifs d’objections juridiques aux nouvelles installations.
Recommandation C(2022) 3219 de la Commission	18.5.2022	Recommandations visant à améliorer plusieurs aspects de la procédure.

Domaine/Acte juridique	Date d'adoption	Brève description
Projets d'intérêt commun et projets d'intérêt mutuel		
<p>Règlement (UE) 2022/869 (règlement RTE-E)</p>	<p>30.5.2022</p>	<p>Délais pour les projets d'intérêt commun et les projets d'intérêt mutuel: la procédure d'octroi des autorisations ne doit pas excéder 42 mois. Elle comprend:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ la procédure de demande préalable, qui a lieu dans un délai indicatif de 24 mois; ○ la procédure légale d'octroi des autorisations, qui n'excède pas une durée de 18 mois. <p>Il est possible de prolonger de neuf mois au plus.</p> <p>Les États membres doivent déterminer et arrêter des mesures afin de simplifier les procédures d'évaluation environnementale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ils auraient dû prendre au plus tard le 24 mars 2023 les mesures non législatives déterminées; ○ ils auraient dû prendre au plus tard le 24 juin 2023 les mesures législatives déterminées. <p>Fin décembre 2023, la Commission a lancé une enquête afin de vérifier si les États membres avaient agi en conséquence. Au moment de la rédaction du présent rapport, la Commission avait reçu 13 réponses. Douze États membres ont signalé qu'ils avaient adopté des mesures ou que cette adoption était en cours.</p>

Domaine/Acte juridique	Date d'adoption	Brève description
Projets de production de technologies «zéro net»		
<p>Règlement pour une industrie «zéro net»</p> <p>Règlement (UE) 2024/1735</p>	<p>27.5.2024</p>	<p>Échéances pour les projets de production de technologies «zéro net» (y compris i) les technologies de l'hydrogène: électrolyseurs et piles à combustible, ii) les technologies solaires photovoltaïques, solaires thermoélectriques et solaires thermiques, et iii) les technologies éoliennes renouvelables terrestres et en mer), pour lesquels la procédure d'octroi de permis ne doit pas dépasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 12 mois pour la construction ou l'expansion de projets stratégiques «zéro net» d'une capacité de production annuelle inférieure à 1 GW; ○ 18 mois pour la construction ou l'expansion de projets stratégiques «zéro net» i) d'une capacité de production annuelle supérieure ou égale à 1 GW ou ii) dont la capacité n'est pas mesurée en GW. <p>Les délais pour la construction ou l'expansion des projets stratégiques «zéro net» sont plus courts: respectivement 9 et 12 mois.</p> <p>Ces délais ne tiennent pas compte du temps nécessaire à la procédure d'évaluation environnementale.</p> <p>Évaluation des incidences sur l'environnement: un avis motivé doit être rendu dans un délai de trois mois à compter de la réception de toutes les informations nécessaires. Le délai pour consulter le public ne doit pas dépasser 90 jours.</p>

Domaine/Acte juridique	Date d'adoption	Brève description
Production d'hydrogène		
<p>Directive de 2024 relevant du train de mesures sur le gaz (adoptée, mais pas encore publiée au moment de l'adoption de notre rapport).</p>	21.5.2024	<p>Échéances: pour les projets concernant par exemple les installations de production d'hydrogène et les infrastructures de système d'hydrogène, les États membres doivent accorder les autorisations (y compris les permis) dans un délai de 24 mois. Une prolongation de 12 mois est possible dans des circonstances extraordinaires.</p> <p>Les délais s'appliquent sans préjudice des obligations découlant du droit de l'Union applicable dans le domaine de l'environnement et de l'énergie, des recours juridictionnels et d'autres procédures.</p> <p>Date limite de transposition de la directive: 2026.</p>

Annexe X Aides d'État approuvées pour des projets relatifs à l'hydrogène renouvelable

Le tableau ci-après fournit des informations sur i) le montant approuvé des aides d'État destinées à soutenir des projets relatifs à l'hydrogène renouvelable et à l'hydrogène bas carbone, et ii) les États membres concernés. Les PIIEC présentés couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur.

Aides d'État approuvées en faveur de projets concernant l'hydrogène (au 15 février 2024)

Règles en matière d'aides d'État	Nombre de projets	Montant des aides autorisées (en Mrd EUR)	États membres dans lesquels les projets sont implantés	Capacité installée des électrolyseurs prévue (GW)
PIIEC ¹				
○ Hy2Tech	41	5,4	Belgique, Tchéquie, Danemark, Allemagne, Estonie, Grèce, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Autriche, Pologne, Portugal, Slovaquie et Finlande (15 États membres)	Sans objet
○ Hy2Use	35	5,3	Belgique, Danemark, Grèce, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Autriche, Pologne, Portugal, Suède, Slovaquie et Finlande (13 États membres)	3,6
○ Hy2Infra	33	6,9	Allemagne, France, Italie, Pays-Bas, Pologne, Portugal et Slovaquie (7 États membres)	3,2

Règles en matière d'aides d'État	Nombre de projets	Montant des aides autorisées (en Mrd EUR)	États membres dans lesquels les projets sont implantés	Capacité installée des électrolyseurs prévue (GW)
Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie	9	5	Belgique, Allemagne, Espagne, France et Pologne (5 États membres)	0,4
Encadrement temporaire de crise et de transition	Inconnu (multitechnologies) ²	0,55 ² Inconnu (multitechnologies) ²	Italie Tchéquie, Allemagne, Autriche, Pologne et Slovaquie (6 États membres)	Non disponible

¹ Un autre PIIEC (Hy2Move) concerne les transports. Il ne figure pas dans le tableau car le présent rapport est axé sur l'hydrogène renouvelable destiné à être utilisé par l'industrie.

² Le montant des aides autorisées en faveur de l'hydrogène figurant dans le tableau correspond à deux régimes d'aides consacrés uniquement aux technologies de l'hydrogène. Cinq régimes sont multitechnologies. Par conséquent, ni le nombre de projets ni le montant réel susceptible d'être alloué à des projets relatifs à l'hydrogène renouvelable ne sont connus.

Source: Cour des comptes européenne, sur la base des données de la Commission.

Annexe XI — Plans pour la reprise et la résilience — Données sur les financements affectés à l'hydrogène renouvelable et à l'hydrogène bas carbone

Le tableau ci-après présente les montants affectés à l'hydrogène i) dans les plans des États membres pour la reprise et la résilience initialement approuvés et ii) dans les plans actualisés tenant compte du chapitre REPowerEU spécifique.

Montants affectés à l'hydrogène (en millions d'euros)

État membre	Montant affecté à l'hydrogène – plans initiaux	Montant affecté à l'hydrogène – plans définitifs (tenant compte du chapitre REPowerEU)
Belgique	437	350
Bulgarie	35	33
Tchéquie	0	0
Danemark	0	0
Allemagne	2 547	2 547
Estonie	50	50
Irlande	0	0
Grèce	0	60
Espagne	1 555	3 155
France	2 425	2 426
Croatie	32	104
Italie	3 653	3 039
Chypre	0	0
Lettonie	0	0
Lituanie	20	20
Luxembourg	0	0
Hongrie	0	250
Malte	0	0
Pays-Bas	98	98
Autriche	248	270
Pologne	800	800
Portugal	90	175
Roumanie	130	130
Slovénie	0	0
Slovaquie	1	11
Finlande	100	110
Suède	0	0
Montant total	12 221	13 628

Source: Cour des comptes européenne.

Annexe XII Fonds pour l'innovation — Données sur les projets de l'UE relatifs à l'hydrogène

Deux fois par an, la Commission organise un appel à projets. Jusqu'en 2023, les appels concernaient des projets de petite envergure (dont les dépenses totales en capital ne dépassaient pas 7,5 millions d'euros) ou de grande envergure. En novembre 2023, la Commission a lancé un appel unique concernant non seulement ces deux types de projets, mais aussi des projets de moyenne envergure (avec des dépenses totales en capital comprises entre 20 millions d'euros et 100 millions d'euros). Par ailleurs, le Fonds a lancé ce même jour la première enchère pilote dans le cadre de la Banque européenne de l'hydrogène.

Le tableau ci-après donne des informations sur les projets de l'UE relatifs à l'hydrogène (hydrogène renouvelable et hydrogène bas carbone ainsi que fabrication d'électrolyseurs) qui bénéficient d'une subvention, en précisant leurs États membres d'implantation. Pour la production d'hydrogène renouvelable, il montre que:

- 74 % du montant total des subventions ont été alloués à trois États membres (la Suède, les Pays-Bas et l'Espagne, par ordre décroissant). Nous notons que les projets suédois sont transsectoriels et que, par suite, le montant des subventions ne sera pas exclusivement consacré à la production d'hydrogène. Il n'existe pas de ventilation détaillée;
- la capacité installée des électrolyseurs prévue pour les projets de ces trois États membres est de 3,2 GW (soit 85 % du total). Les projets suédois représentent 48 % du total;
- seuls deux projets sont situés dans des États membres d'Europe orientale, le montant des subventions qui leur sont allouées représentant moins de 1 % du total.

Données sur les projets relatifs à l'hydrogène situés dans l'UE et bénéficiant d'une subvention (au 31 décembre 2023)

Année de l'appel à projets	Nombre de projets	États membres d'implantation des projets sélectionnés	Montant de la subvention de l'UE (Mio EUR)	Capacité installée des électrolyseurs prévue (GW)
Hydrogène renouvelable				
2020	6	Espagne, Italie, Pologne, Finlande et Suède	249	0,6
2021	9	Tchéquie, Allemagne, Chypre, Pays-Bas, Pologne et Suède	583	0,8
2022	12	Belgique, Allemagne, Espagne, France, Pays-Bas, Autriche et Suède	1 051	2,4
TOTAL	27		1 883	3,8
Fabrication d'électrolyseurs				
2022	4	Belgique, Danemark et Allemagne	162	Sans objet
Hydrogène bas carbone				
2022	2	Grèce et Pays-Bas	157	Sans objet
TOTAL	33		2 202	

Source: Cour des comptes européenne, sur la base des données de la Commission.

Annexe XIII Analyse des projets de production d'hydrogène renouvelable (électrolyseurs) et de leur financement

État membre ¹	Émissions de gaz à effet de serre (Mt d'équivalent CO ₂) par les industries difficiles à décarboner (en % du total) ²	Projets à un stade avancé et projets au stade de l'étude de faisabilité (capacité supérieure à 0,5 GW) ³	Projets d'intérêt commun (liste)	PIIEC (Hy2Use) ⁴ (annexe X)	PIIEC (Hy2Infra) ⁵ (annexe X)	Fonds pour l'innovation ⁶ (annexe XII)	FRR ⁷ (annexe XI) Financement alloué
Allemagne	21	OUI	OUI		OUI	Bénéficiaire	Alloué
Italie	12			OUI	OUI	Bénéficiaire	Alloué
France	10	OUI	OUI	OUI	OUI	Bénéficiaire	Alloué
Espagne	10	OUI	OUI	OUI		Bénéficiaire principal	Alloué
Pologne	8			OUI	OUI	Bénéficiaire	Alloué
Pays-Bas	7	OUI	OUI	OUI		Bénéficiaire principal	Alloué
Belgique	5	OUI		OUI		Bénéficiaire	Alloué
Autriche	4			OUI		Bénéficiaire	Alloué
Tchéquie	4					Bénéficiaire	
Roumanie	4						Alloué
Slovaquie	3			OUI			Alloué
Grèce	2	OUI		OUI			Alloué
Suède	2	OUI		OUI		Bénéficiaire principal	
Portugal	2	OUI	OUI	OUI	OUI		Alloué
Hongrie	1						Alloué
Finlande	1	OUI		OUI		Bénéficiaire	
Bulgarie	1						Alloué
Irlande	1	OUI					

État membre ¹	Émissions de gaz à effet de serre (Mt d'équivalent CO ₂) par les industries difficiles à décarboner (en % du total) ²	Projets à un stade avancé et projets au stade de l'étude de faisabilité (capacité supérieure à 0,5 GW) ³	Projets d'intérêt commun (liste)	PIIEC (Hy2Use) ⁴ (<i>annexe X</i>)	PIIEC (Hy2Infra) ⁵ (<i>annexe X</i>)	Fonds pour l'innovation ⁶ (<i>annexe XII</i>)	FRR ⁷ (<i>annexe XI</i>) Financement alloué
Danemark	1	OUI	OUI	OUI			
Croatie	1						Alloué
Lituanie	1						Alloué
	Les (six) autres États membres, qui représentent ensemble moins de 1 % du total, ne sont pas repris dans ce tableau.						

¹ En violet: les États membres qui présentent un potentiel intéressant ou élevé de génération d'excédents d'énergies renouvelables susceptibles d'être utilisés pour produire de l'hydrogène. Ces données sont tirées d'une étude (voir point 99). D'après celle-ci, les potentiels en matière d'énergies renouvelables ont été estimés sur la base de modèles pour les différents pays européens à des coûts pouvant aller jusqu'à 60 euros/MWh, et comparés à l'ensemble de la demande d'électricité nécessaire à l'utilisation directe et à la production d'hydrogène par électrolyse en 2050.

La nuance de violet est d'autant plus claire que l'excédent est moins élevé (en valeur absolue).

² Données de l'Agence européenne pour l'environnement, 2021.

³ Données (datant d'octobre 2023) de l'Agence internationale de l'énergie.
Les États membres pour lesquels la capacité totale des projets dépasse 2 GW sont indiqués en **gras**.

⁴ Les (deux) États membres dont la réponse est indiquée en **gras** comprennent des projets représentant 71 % de la capacité totale d'électrolyse à installer.

⁵ Les (trois) États membres dont la réponse est indiquée en **gras** comprennent des projets représentant 91 % de la capacité totale d'électrolyse à installer.

⁶ Les (trois) États membres indiqués en **gras** comme étant des «bénéficiaires principaux» représentent 74 % du financement total de la production d'hydrogène.

⁷ Le montant du financement affecté à l'hydrogène par les (quatre) États membres pour lesquels «Alloué» est indiqué en **gras** représente 82 % du financement total.

Annexe XIV – Analyse des projets concernant le développement du réseau, le stockage et les installations portuaires, ainsi que du financement de ces projets

État membre ¹	Émissions de gaz à effet de serre (Mt d'équivalent CO ₂) par les industries difficiles à décarboner ²	Projets à un stade avancé (décision finale d'investissement ou en cours de construction) ³	Projets au stade de l'étude de faisabilité ⁴	Projets d'intérêt commun (liste)	PIIEC (Hy2Infra) ⁵ (<i>annexe X</i>)	FRR ⁶ (<i>annexe XI</i>) Financement alloué
Allemagne	21		OUI	OUI	OUI	Alloué
Italie	12		OUI	OUI	OUI	Alloué
France	10		OUI	OUI	OUI	
Espagne	10		OUI	OUI		
Pologne	8			OUI		Alloué
Pays-Bas	7	OUI	OUI	OUI	OUI	
Belgique	5		OUI	OUI		Alloué
Autriche	4		OUI	OUI		
Tchéquie	4		OUI	OUI		
Roumanie	4					
Slovaquie	3		OUI	OUI	OUI	
Grèce	2			OUI		
Suède	2			OUI		
Portugal	2		OUI	OUI	OUI	
Hongrie	1					
Finlande	1			OUI		
Bulgarie	1					
Irlande	1					
Danemark	1		OUI	OUI		

État membre ¹	Émissions de gaz à effet de serre (Mt d'équivalent CO ₂) par les industries difficiles à décarboner ²	Projets à un stade avancé (décision finale d'investissement ou en cours de construction) ³	Projets au stade de l'étude de faisabilité ⁴	Projets d'intérêt commun (liste)	PIIEC (Hy2Infra) ⁵ (annexe X)	FRR ⁶ (annexe XI) Financement alloué
Croatie	1					
Lituanie	1			OUI		
	Les (six) autres États membres, qui représentent ensemble moins de 1 % du total, ne sont pas repris dans ce tableau.					

¹ En violet: les États membres qui présentent un potentiel intéressant ou élevé de génération d'excédents d'énergies renouvelables susceptibles d'être utilisés pour produire de l'hydrogène. Ces données sont tirées d'une étude (voir point 99). D'après celle-ci, les potentiels en matière d'énergies renouvelables ont été estimés sur la base de modèles pour les différents pays européens à des coûts pouvant aller jusqu'à 60 euros/MWh, et comparés à l'ensemble de la demande d'électricité nécessaire à l'utilisation directe et à la production d'hydrogène par électrolyse en 2050.

La nuance de violet est d'autant plus claire que l'excédent est moins élevé (en valeur absolue).

² Données de l'Agence européenne pour l'environnement, 2021.

³ Données (datant d'octobre 2023) de l'Agence internationale de l'énergie.

⁴ Données (datant d'octobre 2023) de l'Agence internationale de l'énergie.

Pour les États membres ayant le nombre le plus élevé de projets, le «OUI» est indiqué en gras.

⁵ L'État membre dont la réponse est indiquée en gras comprend des projets représentant près de 70 % du montant de l'aide approuvée.

⁶ Sur la base d'une analyse des documents de travail des services de la Commission concernant les plans nationaux des États membres pour la reprise et la résilience, nous avons relevé quatre plans qui, pris ensemble, ont affecté 1 202 millions d'euros de financements au réseau d'hydrogène.

Sigles, acronymes et abréviations

AIE: Agence internationale de l'énergie

DG CLIMA: direction générale de l'action pour le climat

DG ECFIN: direction générale des affaires économiques et financières

DG ENER: direction générale de l'énergie

DG MOVE: direction générale de la mobilité et des transports

DG REGIO: direction générale de la politique régionale et urbaine

DG RTD: direction générale de la recherche et de l'innovation

DG: direction générale

FRR: facilité pour la reprise et la résilience

GW: gigawatt

Mt: millions de tonnes

MW: mégawatt

PIIEC: projet important d'intérêt européen commun

PNEC: plan national en matière d'énergie et de climat

RED II: directive sur les énergies renouvelables (*Renewable Energy Directive*) de 2018

RED III: directive sur les énergies renouvelables (*Renewable Energy Directive*), telle que modifiée en 2023

RGEC: règlement général d'exemption par catégorie

RTE-E: réseaux transeuropéens de l'énergie

SEQE: système d'échange de quotas d'émission

SG RECOVER: task force pour la reprise et la résilience au sein du Secrétariat général de la Commission européenne

Glossaire

Acte délégué: acte juridiquement contraignant utilisé par la Commission, si le Parlement et le Conseil ne formulent aucune objection, pour compléter ou modifier des éléments non essentiels de la législation de l'Union, par exemple en donnant des précisions sur les mesures d'exécution.

Banque européenne de l'hydrogène: instrument de l'UE visant à stimuler et à soutenir les investissements dans la production durable d'hydrogène. Il doit par exemple permettre, pour les projets pionniers, de couvrir et de réduire l'écart de coût entre l'hydrogène renouvelable et les combustibles fossiles.

Captage et stockage du carbone (CSC): pratique consistant à prélever le CO₂ émis par les centrales électriques ou l'industrie avant son entrée dans l'atmosphère, à le transporter et à le stocker en profondeur sous terre.

Captage et utilisation du carbone (CUC): pratique consistant à prélever le CO₂ émis par les centrales électriques ou l'industrie avant son entrée dans l'atmosphère et à l'utiliser pour fabriquer des carburants de synthèse ou des produits, chimiques ou autres.

Chapitre REPowerEU: chapitre ajouté au plan national pour la reprise et la résilience initial d'un État membre, dans lequel ce dernier expose ses réformes et ses investissements dans le cadre de REPowerEU.

Corrélation temporelle: condition selon laquelle la production d'électricité renouvelable et celle d'hydrogène doivent coïncider dans le temps (par exemple, équilibre horaire ou mensuel).

Fonds pour l'innovation: programme de l'UE dans le cadre duquel des recettes provenant du système d'échange de quotas d'émission de l'Union sont utilisées pour soutenir les technologies innovantes sobres en carbone.

Gaz à effet de serre: gaz – tel que le dioxyde de carbone ou le méthane – présent dans l'atmosphère, qui absorbe les rayonnements et en émet, piégeant la chaleur et réchauffant ainsi la surface de la Terre, un phénomène connu sous le nom d'«effet de serre».

Gestion directe: gestion d'un Fonds ou d'un programme de l'UE assurée par la seule Commission, par opposition à la gestion partagée ou à la gestion indirecte.

Gestion indirecte: méthode d'exécution du budget de l'UE qui consiste pour la Commission à confier des tâches d'exécution à d'autres entités (comme des pays tiers et des organisations internationales).

Gestion partagée: méthode d'exécution du budget de l'UE selon laquelle, contrairement à ce qui se passe dans la gestion directe, la Commission délègue les tâches d'exécution à un État membre, tout en restant responsable en dernier ressort.

Gigawatt: unité de puissance égale à un milliard de watts.

Hydrogène: dans des conditions normales, l'hydrogène (H₂) est un gaz incolore, inodore, insipide, non toxique et hautement inflammable.

Industrie difficile à décarboner: industrie dans laquelle la réduction des émissions de carbone est particulièrement difficile ou coûteuse.

Interconnexion d'hydrogène: hydrogénéoduc reliant les réseaux nationaux de deux États membres de l'UE, ou partie d'un réseau reliant un État membre à un pays tiers, située en dehors du territoire de l'UE.

Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières: instrument européen visant à fixer un prix pour le carbone émis lors de la production de biens à forte intensité de carbone qui entrent dans l'UE.

Notification (préalable) d'une aide d'État: procédure suivant laquelle un État membre notifie au préalable à la Commission ses projets d'aide d'État, afin d'obtenir un retour d'information informel sur leur compatibilité avec le droit de l'UE, avant la notification obligatoire.

Pacte vert pour l'Europe: stratégie de croissance que l'UE a adoptée en 2019 pour parvenir à la neutralité climatique d'ici à 2050.

Plan national en matière d'énergie et de climat: document établi pour dix ans, dans lequel un État membre décrit les politiques et les mesures qu'il compte mettre en œuvre pour atteindre les objectifs climatiques de l'UE.

Projet d'intérêt commun: projet d'infrastructure transfrontalière entre au moins deux pays de l'UE dans le cadre d'un réseau transeuropéen.

Projet d'intérêt mutuel: projet d'infrastructure transfrontalière entre l'UE et au moins un pays tiers dans le cadre d'un réseau transeuropéen.

REPowerEU: initiative de l'UE visant à mettre un terme à sa dépendance à l'égard des combustibles fossiles, à diversifier son approvisionnement énergétique et à accélérer sa transition vers une énergie propre.

Système d'échange de quotas d'émission: système de réduction des émissions reposant sur le plafonnement de la quantité totale d'émissions moyennant l'allocation de quotas aux entreprises ou autres organisations émettrices de CO₂, qui peuvent les acheter et les vendre en fonction de leurs besoins.

Zone de dépôt des offres: la plus grande zone géographique (généralement un pays) à l'intérieur de laquelle l'électricité peut être échangée en Europe sans contraintes techniques.

Réponses de la Commission

<https://www.eca.europa.eu/fr/publications/sr-2024-11>

Calendrier

<https://www.eca.europa.eu/fr/publications/sr-2024-11>

Équipe d'audit

Les rapports spéciaux de la Cour présentent les résultats de ses audits relatifs aux politiques et programmes de l'UE ou à des questions de gestion concernant des domaines budgétaires spécifiques. La Cour sélectionne et conçoit ces activités d'audit de manière à maximiser leur impact en tenant compte des risques pour la performance ou la conformité, du niveau des recettes ou des dépenses concernées, des évolutions escomptées ainsi que de l'importance politique et de l'intérêt du public.

L'audit de la performance objet du présent rapport a été réalisé par la Chambre II (Investissements en faveur de la cohésion, de la croissance et de l'inclusion), présidée par Annemie Turtelboom, Membre de la Cour. L'audit a été effectué sous la responsabilité de Stef Blok, Membre de la Cour, assisté de: Johan Adriaan Lok, chef de cabinet; Laurence Sz wajkajzer, attachée de cabinet; Marion Colonerus, manager principale; María Domínguez, cheffe de mission; Juan Antonio Vázquez Rivera, Nils Westphal, Miłosz Aponowicz et Borja Martin Simón, auditeurs.



De gauche à droite: Miłosz Aponowicz, Marion Colonerus, Laurence Sz wajkajzer, Stef Blok, Borja Martin Simón, Johan Adriaan Lok, María Domínguez, Agnese Balode et Juan Antonio Vázquez Rivera.

DROITS D'AUTEUR

© Union européenne, 2024

La politique de réutilisation de la Cour des comptes européenne est définie dans la [décision n° 6-2019 de la Cour des comptes européenne](#) sur la politique d'ouverture des données et la réutilisation des documents.

Sauf indication contraire (par exemple dans une déclaration distincte concernant les droits d'auteur), le contenu des documents de la Cour, qui appartient à l'UE, fait l'objet d'une [licence Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](#). Ainsi, en règle générale, vous pouvez en réutiliser le contenu à condition de mentionner la source et d'indiquer les modifications éventuelles que vous avez apportées. Si vous réutilisez du contenu de la Cour des comptes européenne, vous avez l'obligation de ne pas altérer le sens ou le message initial des documents. La Cour des comptes européenne ne répond pas des conséquences de la réutilisation.

Vous êtes tenu(e) d'obtenir une autorisation supplémentaire si un contenu spécifique représente des personnes physiques identifiables (par exemple sur des photos des agents de la Cour) ou comprend des travaux de tiers.

Lorsqu'une telle autorisation a été obtenue, elle annule et remplace l'autorisation générale susmentionnée et doit clairement indiquer toute restriction d'utilisation.

Pour utiliser ou reproduire des contenus qui n'appartiennent pas à l'UE, il peut être nécessaire de demander l'autorisation directement aux titulaires des droits d'auteur.

Les logiciels ou documents couverts par les droits de propriété industrielle tels que les brevets, les marques, les modèles déposés, les logos et les noms sont exclus de la politique de réutilisation de la Cour des comptes européenne.

La famille de sites internet institutionnels de l'Union européenne relevant du domaine europa.eu fournit des liens vers des sites tiers. Étant donné que la Cour n'a aucun contrôle sur leur contenu, vous êtes invité(e) à prendre connaissance de leurs politiques respectives en matière de droits d'auteur et de protection des données.

Utilisation du logo de la Cour des comptes européenne

Le logo de la Cour des comptes européenne ne peut être utilisé sans l'accord préalable de celle-ci.

FR	HTML	ISBN 978-92-849-2447-9	ISSN 1977-5695	doi:10.2865/488	QJ-AB-24-012-FR-Q
FR	PDF	ISBN 978-92-849-2442-4	ISSN 1977-5695	doi:10.2865/926480	QJ-AB-24-012-FR-N

La Commission a défini la voie à suivre pour créer un marché de l'hydrogène renouvelable dans sa stratégie de l'hydrogène et son plan REPowerEU, qui prévoyait pour l'UE des objectifs en matière de production et d'importation d'hydrogène. L'hydrogène renouvelable est un moyen de décarboner, en particulier dans les secteurs de l'industrie où cela s'avère difficile. Pour la période 2021-2027, le financement total de l'UE en faveur de projets liés à l'hydrogène est actuellement estimé à 18,8 milliards d'euros. Nous concluons que la Commission est parvenue en partie à créer les conditions propices à l'émergence du marché de l'hydrogène et à la chaîne de valeur correspondante. Le cadre juridique a été en majeure partie adopté, mais des difficultés subsistent. Nous recommandons notamment de fonder les choix stratégiques futurs sur une vérification à l'épreuve de la réalité, c'est-à-dire de faire des choix stratégiques permettant d'aller de l'avant sans créer de nouvelles dépendances stratégiques.

Rapport spécial de la Cour des comptes européenne présenté en vertu de l'article 287, paragraphe 4, deuxième alinéa, du TFUE.



COUR DES
COMPTES
EUROPÉENNE



Office des publications
de l'Union européenne

COUR DES COMPTES EUROPÉENNE
12, rue Alcide De Gasperi
1615 Luxembourg
LUXEMBOURG

Tél. +352 4398-1

Contact: eca.europa.eu/fr/contact
Site web: eca.europa.eu
Twitter: @EUAuditors