



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Progrès par l'innovation



RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Étude de marché de l'innovation en matière d'hydrogène
propre dans les pays en développement



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Étude de marché de l'innovation en matière d'hydrogène propre dans les pays en développement.
2024 Organisation des Nations unies pour le développement industriel - Tous droits réservés

La version originale anglaise du présent document n'a pas été revue par les services d'édition de l'Organisation des Nations Unies. Les appellations employées dans le présent document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites, ou à leur système économique et degré de développement. Les appellations « développé », « industrialisé » ou « en développement » sont employées à des fins statistiques et n'expriment pas nécessairement un jugement quant au niveau de développement de tel ou tel pays ou telle ou telle zone. La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'ONUDI.

Copyright © 2024 - Organisation des Nations unies pour le développement industriel - www.unido.org
Images © 2024 – ONUDI, HINICIO, Freepik, Pexels, Adobe Stock

AUTEURS ET REMERCIEMENTS

Cette étude de marché a été réalisée par Hincio S.A. et sous la direction générale de M. Peter Warren, Manager chez A2D Facility et de Mme Pankhuri Poddar, coordinatrice du projet d'hydrogène propre chez A2D Facility, au sein de la division de l'innovation climatique et du protocole de Montréal de l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONU DI). Cet effort a été rendu possible grâce au soutien du Département pour la Sécurité Énergétique et la Neutralité Carbone (DESNZ) du Royaume-Uni.



Auteurs de Hincio S.A: Mme Paola Galeano, Mme María José Riquelme, Mme Francesca Cullacciati, M. Ignacio Kahler, Mme Silvana Castañeda et M. Carlos Andrés López.

Auteurs partenaires de puREsource: Mme Ritika Yachna and M. Sandeep Pahal.



L'équipe de l'ONU DI souhaite également exprimer sa gratitude à toutes les personnes qui, à travers des réunions, des enquêtes et des ateliers, ont contribué à cette étude du marché.

À propos de l'ONU DI

L'ONU DI est une agence spécialisée des Nations Unies ayant pour mandat unique est de promouvoir, dynamiser et accélérer le développement industriel. Si ce mandat se reflète spécifiquement dans l'objectif de développement durable (ODD) 9 : « Mettre en place une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation », les activités de l'ONU DI n'en contribuent pas moins à tous les ODD.

La vision de l'ONU DI est celle d'un monde sans pauvreté ni faim, où l'industrie est le moteur d'économies à faibles émissions, améliore le niveau de vie et préserve un environnement viable pour les générations actuelles et futures, sans laisser personne de côté.



L'innovation dans les technologies de l'hydrogène propre dans les pays en développement fait face à des défis et opportunités uniques qui doivent être abordés dans leurs contextes spécifiques.

Ces nations peuvent devenir des acteurs clés de la transition mondiale vers une énergie propre, mais elles nécessitent des approches adaptées. L'A2D Facility vise à combler cette lacune en favorisant la commercialisation des technologies de l'hydrogène propre et en accélérant l'adoption de solutions innovantes.

Introduction

La transition mondiale vers l'hydrogène propre est largement reconnue comme une étape clé pour atteindre les objectifs de décarbonation et lutter contre le changement climatique. L'hydrogène propre, produit à partir de sources renouvelables ou par vaporeformage du méthane (SMR) avec capture et stockage du carbone (CSC), joue un rôle clé dans cette transformation. Les pays en développement présentent des opportunités et des défis uniques dans le déploiement des technologies de l'hydrogène propre.

Ce rapport donne un aperçu complet des technologies, des projets liés à l'hydrogène propre dans ces pays, de l'engagement des parties prenantes, des initiatives en cours, des défis et des opportunités qui façonnent le secteur. Il examine également la manière dont l'hydrogène propre peut contribuer aux objectifs de développement durable (ODD) et présente les pays en développement les plus prometteurs en matière d'innovation dans le domaine de l'hydrogène propre.

Plusieurs d'entre eux développent ou, plus couramment, adoptent des technologies qui sont déjà à des niveaux de maturité technologique (Technology Readiness Level, TRL) avancés grâce à des projets de différentes envergures. La figure 1 montre les 35 pays en développement où de tels projets ont été trouvés.

L'étude a également examiné les pays où le secteur privé est impliqué et où le gouvernement a mis en œuvre des politiques et des stratégies pour encourager l'innovation dans le domaine de l'hydrogène propre. Sur les 141 pays en développement analysés, 47 répondaient à au moins un de ces critères. Parmi eux, 16 pays ont été identifiés comme des pionniers de l'innovation en matière d'hydrogène propre. La sélection est basée sur l'existence d'un écosystème dédié à l'hydrogène propre, la présence d'acteurs, d'initiatives, de mécanismes de financement, d'activités de R&D et de projets.

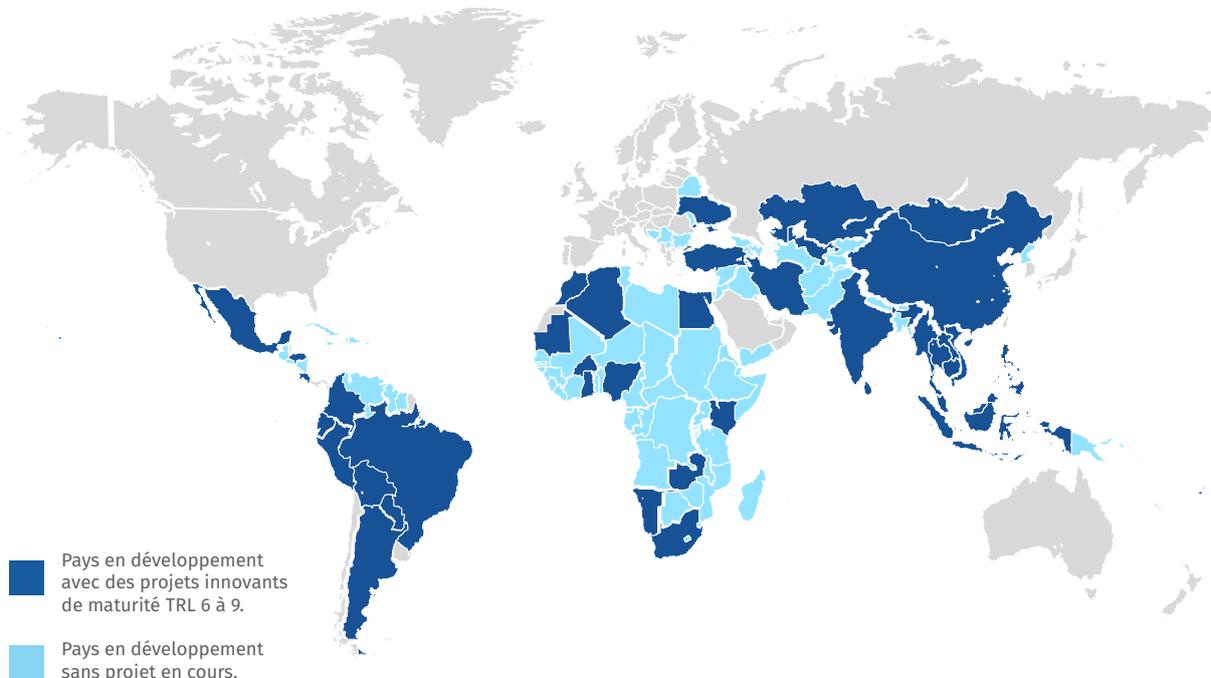


Figure 1. Carte des pays en développement portant des projets innovants.

Source: Hincio (2024), sur la base de la liste des bénéficiaires de l'aide publique au développement 2024-2025 du Comité d'aide au développement (CAD) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (OCDE, 2023) et d'informations sur les projets.

Paysage technologique

La plupart des projets en sont aux premiers stades de la recherche et du développement (R&D). Dans 35 pays en développement, à l'exclusion de la Chine, 114 projets relatifs à l'hydrogène ont été identifiés dans la phase de planification avancée, en se concentrant sur les TLR 6 à 9.

La plupart des projets sont axés sur la production d'hydrogène et les applications finales. D'autres segments de la chaîne de valeur, tels que le stockage de l'hydrogène, le transport et les vecteurs alternatifs, ont peu progressé dans les pays en développement.

Les principaux résultats de la chaîne de valeur de l'hydrogène propre dans les pays en développement sont les suivants:

- **Production d'hydrogène:** 41 % des projets sont axés sur la production d'hydrogène propre, s'appuyant majoritairement sur des technologies d'électrolyse éprouvées, principalement en raison des sources d'énergie renouvelables et des coûts élevés associés aux technologies de capture et de stockage du carbone (CSC). Dans certaines régions, l'absence d'infrastructures pétrolières et gazières rend la technologie de CSC moins viable, positionnant l'électrolyse comme la solution privilégiée pour produire de l'hydrogène propre. Bien que des projets de CSC aient été identifiés dans toutes les régions, seule l'Asie développe des technologies de CSC pour la production

d'hydrogène, en particulier dans le cadre des procédés SMR pour la production d'hydrogène et d'ammoniac à faible teneur en carbone. Il a également été constaté que les projets de production d'hydrogène sont principalement financés par des entreprises de pays à revenu élevé, qui cherchent à tirer parti d'une situation géographique favorable et à stimuler l'économie mondiale de l'hydrogène propre.

- **Stockage de l'hydrogène:** Bien que certains pays explorent des systèmes de stockage géologique, tels que les gisements de gaz naturel et les cavernes de sel, ces projets n'en sont qu'à leurs débuts. Dans les pays en développement, d'autres systèmes de stockage de l'hydrogène, tels que sous forme liquide, en solution comme vecteur ou dans des hydrures métalliques, restent encore peu explorés.
- **Transport de l'hydrogène:** Seuls quelques projets se concentrent sur les options de transport, principalement en raison de la proximité des projets de production et d'utilisation finale d'hydrogène propre près des ports. Les enjeux liés au transport sont donc moins contraignants. Par ailleurs, des solutions existantes, comme les pipelines et les remorques tubulaires, sont déjà mises en œuvre. Certaines régions explorent toutefois des solutions de transport alternatives ; en particulier, plusieurs projets de pipelines d'hydrogène en Europe incluent des pays en développement.
- **Transformation de l'hydrogène:** Les projets de transformation de l'hydrogène considèrent

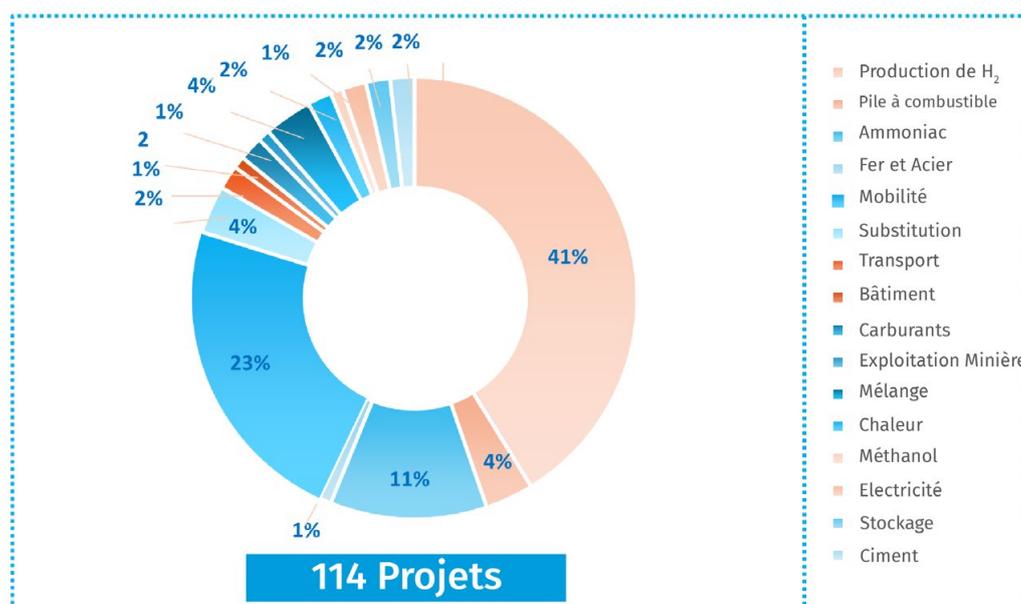


Figure 2. Orientation des projets en phase finale dans les pays en développement.

Source: Hiniicio (2024).

la production d'ammoniac comme un domaine clé, notamment en raison du rôle crucial que joue la production d'engrais dans l'amélioration de la sécurité alimentaire dans ces régions, où beaucoup dépendent des importations d'engrais. La production d'ammoniac propre représente 11 % de l'ensemble des projets identifiés, la plupart d'entre eux se situant en Amérique latine et dans les Caraïbes (ALC).

- **Applications finales:** Les applications finales représentent 41 % des 114 projets. Les projets de mobilité, qui comprennent les véhicules hydrogène à pile à combustible, les trains à pile à combustible et les autobus à pile à combustible, représentent 23 % de l'ensemble des projets répertoriés et sont axés sur les solutions de transport public dans les grandes et petites villes des pays en développement. Certains pays d'Asie, d'Europe et d'Afrique développent des trains à pile à combustible, tandis que des pays d'Amérique latine et des Caraïbes comme le Costa Rica et la Colombie se concentrent sur les voitures particulières et les

transports publics. La Turquie, le Costa Rica et la Colombie ont également déployé des prototypes de stations de ravitaillement pour des véhicules légers et lourds.

Les pays en développement se positionnent stratégiquement pour relever des défis sectoriels spécifiques, en particulier dans les industries « difficiles à décarboniser » où l'hydrogène peut avoir un impact significatif. Ces pays adaptent leurs initiatives en matière d'hydrogène aux forces régionales et aux besoins de l'industrie. Toutefois, dans de nombreux cas, ils ne disposent pas de l'infrastructure technologique nécessaire pour tester les technologies, de sorte que certains projets d'utilisation finale sont mis en œuvre dans des pays à revenu élevé dotés d'une infrastructure technologique plus avancée.

Si l'on considère les différents segments de la valeur de l'hydrogène propre, les tendances suivantes ont été observées dans les différentes régions:

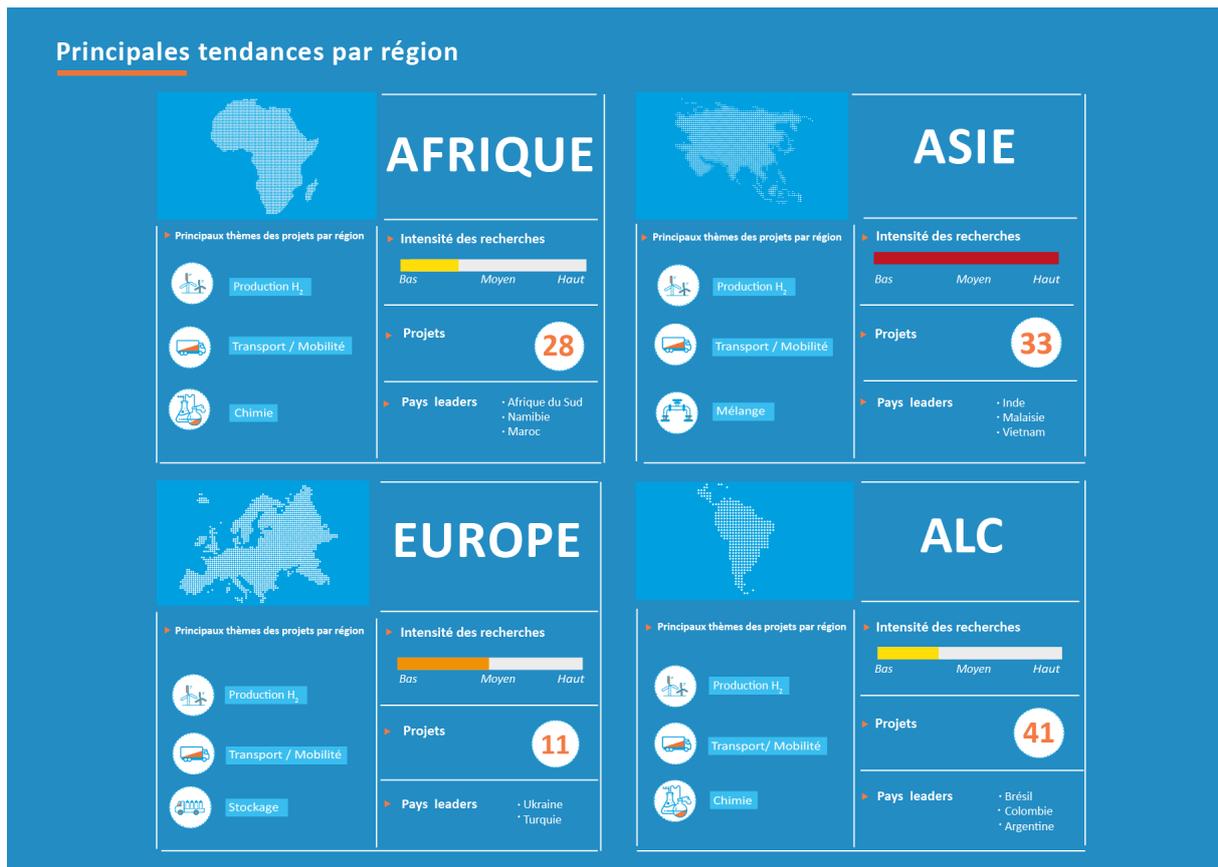


Figure 3. Principales tendances par région.¹
Source: Hiniçio (2024).

¹ La Chine n'est pas incluse dans le nombre de projets en Asie car, en raison de son grand nombre de projets, son inclusion fausserait les données régionales.

Les défis de l'innovation

L'innovation technologique dans les pays en développement est confrontée à des défis qui s'ajoutent à ceux rencontrés par tous les développeurs de projets dans le monde, tels que l'accès limité aux technologies de pointe, le manque de professionnels qualifiés et les ressources financières restreintes pour la R&D dans l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène. Le processus de développement des projets est encore compliqué en raison de la résistance sociale et culturelle, en particulier de la part des communautés autochtones et locales préoccupées par l'impact sur l'environnement, l'utilisation des terres et la pénurie d'électricité et d'eau. En outre, la distance entre les sources d'énergie renouvelable et les centres industriels pose des problèmes logistiques au déploiement de projets d'hydrogène propre dans ces pays. Le maintien des subventions aux combustibles fossiles dans de nombreux pays en développement fausse également le marché, ce qui rend difficile la promotion de l'hydrogène propre. Parmi les principaux risques identifiés pour le développement de projets figurent le manque de préparation des technologies de l'hydrogène et le coût nivelé élevé

de l'hydrogène (LCOH). Par conséquent, certains innovateurs ont choisi de ne pas dévoiler leurs plans d'affaires afin d'éviter de susciter de faux espoirs avant que les projets ne fassent l'objet d'une décision d'investissement finale. Malgré ces difficultés, des innovateurs ont été identifiés dans toutes les régions, comme le montre la section suivante.

Vue d'ensemble des innovateurs

Plus de 200 innovateurs ont été identifiés dans les pays en développement, la majorité se trouvant en Chine (27,6 %) et en Inde (17,4 %), grâce à un soutien gouvernemental important. Ces innovateurs comprennent des universités (33,9 %), des instituts de recherche (13,4 %), des développeurs d'hydrogène propre (8,9 %) et des entreprises du secteur de l'énergie (8,0 %).

Les innovateurs des pays en développement se concentrent sur les technologies de production d'hydrogène propre. Bien que la fabrication d'électrolyseurs soit également une priorité, il y a peu de développement dans ce domaine en dehors

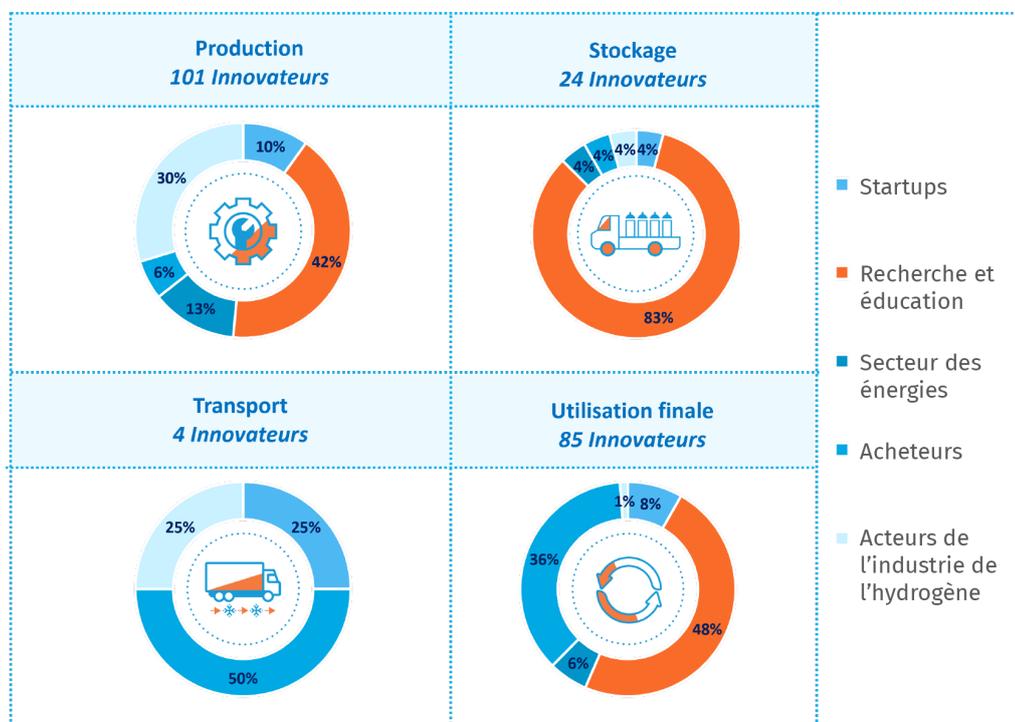


Figure 4. Nombre d'innovateurs par segment de la chaîne de valeur de l'hydrogène propre.

Source: Hincio (2024).

de l'Asie. De même, l'innovation dans les industries à fortes émissions telles que le ciment, le fer et l'acier reste limitée, avec moins de 5 % des projets.

Afin d'analyser l'ensemble des innovateurs, ceux qui travaillent sur des technologies moins avancées ou qui en sont aux premiers stades de planification ont également été inclus. Comme le montre la figure ci-dessous, de nombreux innovateurs sont affiliés à des institutions de recherche et d'enseignement. Toutefois, leurs projets tendent à rester à des niveaux de TRL et de préparation inférieurs. Les innovateurs industriels, quant à eux, adoptent des technologies plus matures pour produire et utiliser de l'hydrogène propre et ses dérivés dans un délai plus court.

Comblant le fossé entre le monde universitaire et l'industrie peut accroître l'innovation dans les solutions dont l'industrie a besoin et attirer des financements pour des projets de R&D dans les pays en développement. La présence d'acheteurs en tant qu'innovateurs dans ces projets est également cruciale pour assurer leur succès, car ils garantissent la demande et peuvent fournir un financement.

Bien que de nombreux innovateurs existent dans les pays en développement, ils ne sont présents que dans 42 des 141 pays en développement (soit 29,7 %).

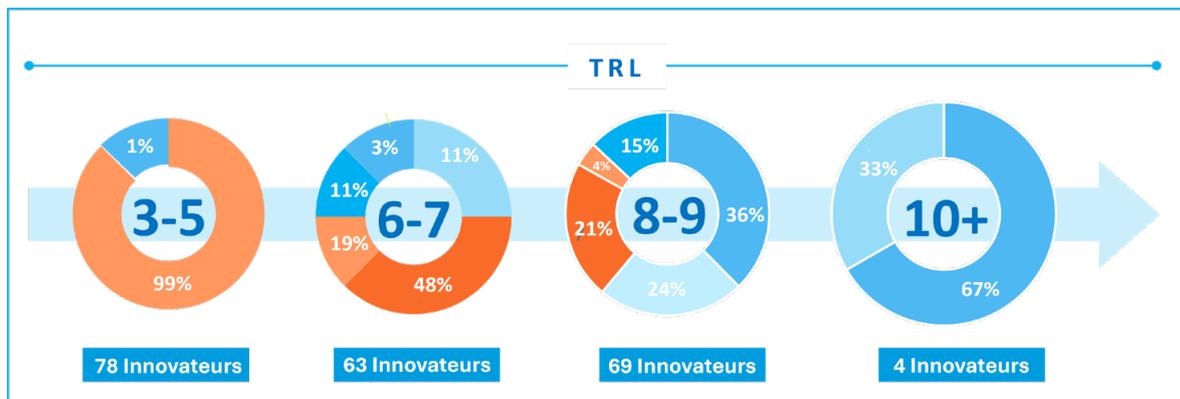
Les multiples défis auxquels sont confrontés de nombreux pays en développement les empêchent de participer à l'écosystème de l'hydrogène propre.

Paysage des parties prenantes

Pour créer un écosystème favorable à l'innovation en matière d'hydrogène propre, les parties prenantes - gouvernementales, industrielles, universitaires et internationales - doivent travailler de manière coordonnée. Les gouvernements ont un rôle clé à jouer dans la conception de politiques qui attirent les investisseurs nationaux et internationaux, ainsi que de programmes axés sur la RDI. Les pays les plus actifs dans les projets liés à l'hydrogène sont ceux où les gouvernements encouragent activement le développement du marché de l'hydrogène, allouent des ressources et attirent des financements.

Aux extrémités opposées de la chaîne d'innovation, comme le montre la figure ci-dessous, les instituts de recherche et les universités fournissent les capacités et les environnements nécessaires pour tester les technologies.

Les acheteurs sont essentiels pour garantir la demande, ce qui permet aux développeurs de réunir les capitaux nécessaires au déploiement. Cependant, leur volonté de payer dépend souvent de réglementations contraignantes imposant l'utilisation d'hydrogène propre. C'est pourquoi la plupart des acheteurs des pays en développement viendront de pays développés dotés de réglementations contraignantes.



Innovateurs

■ Secteur de l'énergie
 ■ Acteurs de l'industrie de l'hydrogène
 ■ Acheteurs
 ■ Recherche et éducation
 ■ Start-ups

Figure 5. Répartition des innovateurs en fonction du TRL des projets.

Source: Hinić (2024).

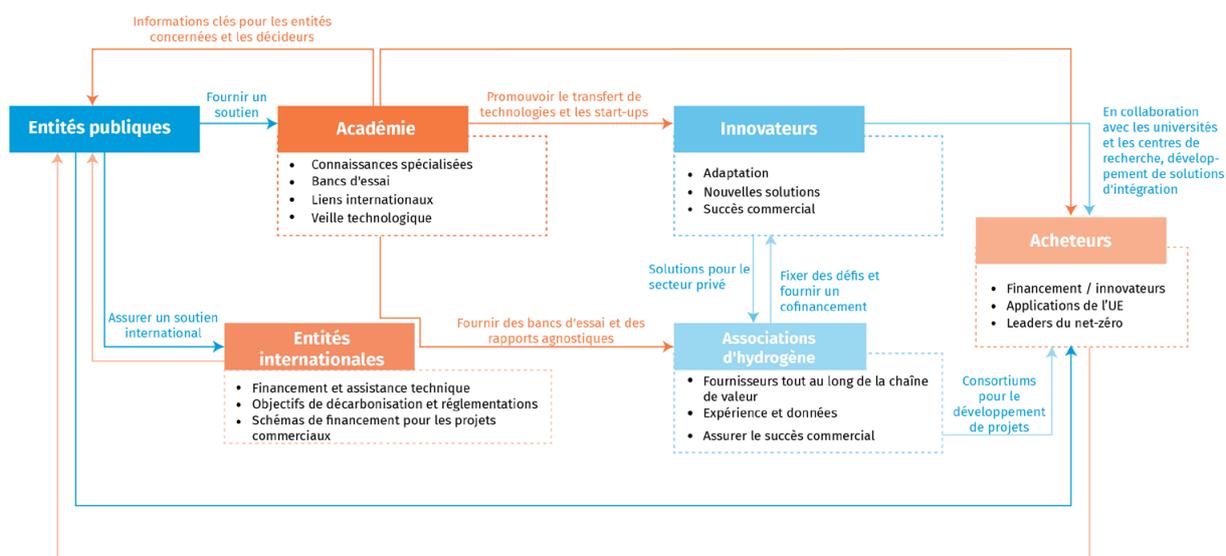


Figure 6. Rôle des principales parties prenantes dans les différentes phases de l'innovation.

Source: Hincio (2024).

Les entités internationales, notamment les banques de développement, les fonds climatiques internationaux, les groupes de réflexion, les donateurs gouvernementaux et les agences de développement, fournissent des financements, des investissements et des recherches pour des projets pilotes et à grande échelle. Ces acteurs offrent également une assistance technique, un soutien en matière de réglementation et de renforcement des capacités, mais ne s'impliquent que dans les pays où l'état où l'industrie s'intéresse à la question.

Aperçu des initiatives

Plusieurs pays en développement participent à diverses initiatives nationales, régionales et internationales visant à promouvoir l'hydrogène propre. Les initiatives nationales se concentrent sur l'élaboration de politiques et de réglementations, tandis que les initiatives régionales encouragent la collaboration et le partage des connaissances. Les



Figure 7. Nombre de pays en développement par région ayant déjà publié une stratégie nationale de décarbonation ou une feuille de route.

Source: Hincio (2024).

initiatives internationales fournissent principalement une assistance technique et un financement. La plupart des initiatives existantes opèrent au niveau national ou international, avec seulement quelques initiatives régionales.

Initiatives nationales: Sur les 141 pays en développement, 27 (19,1 %) ont publié une stratégie ou une feuille de route nationale sur l'hydrogène. Un pourcentage plus faible (14,2 %) mentionne le soutien à l'innovation et au développement technologique, et 12,7 % prévoient de mettre en place des programmes de R&D axés sur la technologie et l'innovation.

De nombreuses feuilles de route n'ont pas encore été traduites en politiques et législations efficaces établissant des programmes de soutien à l'innovation. Dans la plupart des pays en développement, il n'existe pas encore de réglementation contraignante pour l'utilisation de l'hydrogène propre et la recherche et le développement.

Plusieurs pays en développement sont bien placés pour développer des centres d'hydrogène en raison de leur potentiel en matière d'énergies renouvelables, de leurs vastes superficies et, dans certains cas, de leurs infrastructures portuaires. Des centres nationaux de l'hydrogène sont prévus dans plus de 15 pays en développement, mais seule la Chine dispose actuellement d'un centre pleinement opérationnel.

Initiatives régionales: Les initiatives régionales constituent des plateformes pour l'échange de connaissances et de bonnes pratiques, ainsi que des possibilités de mise en réseau des acteurs du



Figure 8. Carte des partenariats régionaux pour l'hydrogène, des pays en développement membres (en orange) et des centres régionaux potentiels (en bleu clair).

Source: Hiniçio (2024).

secteur. Elles peuvent être renforcées par la mise en commun des ressources financières, la réduction des coûts grâce à des investissements partagés et l'accélération du transfert de technologies entre les pays participants.

Initiatives internationales: Les initiatives internationales sont essentielles au développement d'un écosystème de l'hydrogène propre qui favorise l'innovation, d'autant plus que de nombreux pays en développement ne disposent pas des ressources et des capacités nécessaires. De nombreuses initiatives internationales et efforts de coopération visant les pays en développement se concentrent sur des objectifs similaires, tels que le soutien aux études de faisabilité, l'élaboration de cadres réglementaires

et la fourniture d'une assistance technique et financière. Cependant, plusieurs des partenariats internationaux analysés ne répondent pas aux défis locaux, tels que le manque de laboratoires et de matériel, de ressources éducatives et de protocoles de sécurité pour l'hydrogène.

En outre, seuls 26,2 % des pays en développement participent aux initiatives internationales répertoriées, ce qui souligne la nécessité d'efforts plus inclusifs pour relever ces défis.

Le soutien tend à se concentrer sur un groupe restreint de pays, laissant de nombreux pays sans le soutien nécessaire pour développer leurs écosystèmes d'hydrogène propre.

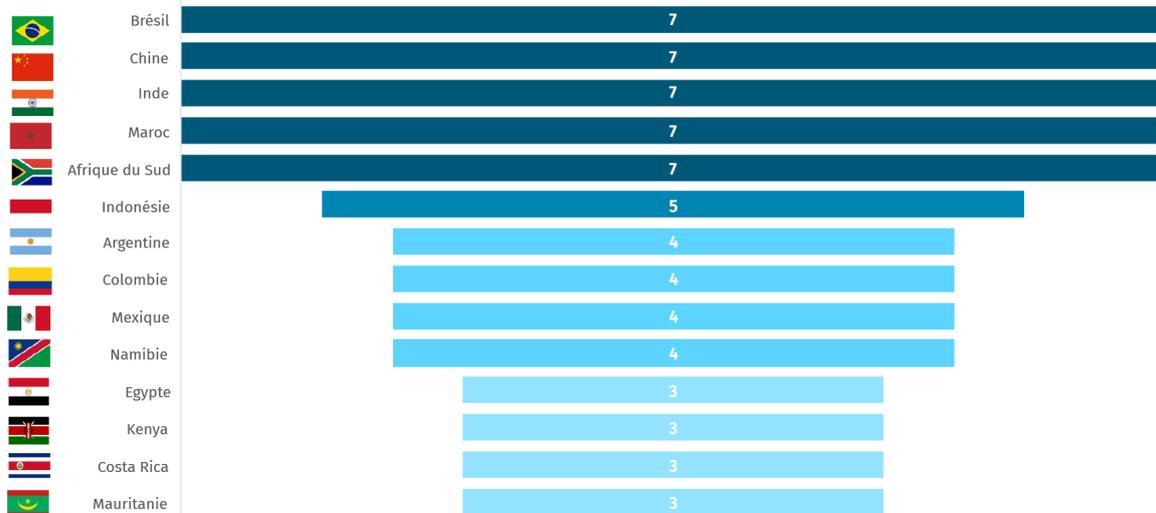


Figure 9. Nombre d'initiatives internationales identifiées en matière d'hydrogène propre dont chaque pays en développement est membre.

Source: Hiniçio (2024).



Figure 10. Mécanismes de mise en œuvre et initiatives de financement dans les pays en développement.

Source: Hinić, puREsource (2024).

En outre, la coordination entre les pays reste floue et les échanges de technologies entre les pays sont limités. L'intensification des efforts de collaboration entre les pays en développement, en particulier au sein de l'hémisphère Sud, pourrait minimiser la duplication des efforts et améliorer le partage des connaissances.

Mécanismes de mise en œuvre

Les gouvernements et les promoteurs de projets ont activement introduit divers mécanismes, comme le montre la figure 10, notamment des prêts à des conditions favorables, des subventions et une assistance technique, pour soutenir les pionniers de l'industrie. Des feuilles de route nationales pour l'hydrogène ont été établies dans plusieurs régions, introduisant des mécanismes de financement formels et des actions visant à étendre les incitations fiscales afin de réduire le risque d'investissement dans l'industrie de l'hydrogène propre. La participation du secteur privé augmente, notamment grâce à l'expansion des partenariats public-privé, bien qu'elle reste relativement limitée à ce stade.

Actuellement, les initiatives de financement et les partenariats pour les projets de R&D dans les pays en développement sont principalement axés sur l'amélioration du coût et de l'efficacité technique des technologies de production d'hydrogène propre, en particulier l'électrolyse.

Impacts sur les objectifs de développement durable

Les pays en développement, caractérisés par une faible capacité d'adaptation, sont touchés de manière disproportionnée par les effets néfastes du changement climatique. L'industrie de l'hydrogène propre offre d'importantes possibilités de progresser vers la réalisation des objectifs de développement durable (ODD), en particulier dans ces régions. Le développement d'une industrie de l'hydrogène propre est étroitement lié à l'ODD 1: (Pas de pauvreté), à l'ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure) et à l'ODD 13: (Lutte contre les changements climatiques).

Toutefois, en l'absence d'interventions politiques adéquates pour garantir que les projets sont



Figure 11. Contribution directe de l'industrie de l'hydrogène propre aux ODD.

Source: Hincio, puREsource (2024).

conformes aux mandats environnementaux et de durabilité, les initiatives en matière d'hydrogène propre sont confrontées à plusieurs risques, tels que les pertes d'emplois dans les secteurs traditionnels des combustibles fossiles, les conflits liés à l'utilisation des terres et de l'eau, et les dommages environnementaux potentiels causés aux écosystèmes fragiles. En l'absence de garanties, ces risques pourraient aggraver les inégalités sociales et exacerber la dégradation de l'environnement.

Conclusions et recommandations

Cette étude a démontré que la mise en œuvre de conditions catalytiques peut améliorer la capacité des pays en développement à faire avancer les projets relatifs à l'hydrogène propre. Ces conditions constituent la base d'un écosystème d'innovation solide et prospère. Elles englobent les éléments clés suivants:

- Étant donné la nature naissante de l'industrie de l'hydrogène propre et de ses dérivés, l'investissement dans les projets d'hydrogène propre dans les pays en développement devrait se concentrer sur l'adoption de technologies

commerciales pour passer au stade commercial. L'adaptation de ces technologies à différents environnements et leur intégration à des sources d'énergie renouvelables sont essentielles pour réduire les coûts de l'hydrogène propre et de ses dérivés et construire une industrie durable.

- Les développeurs de projets peuvent renforcer la confiance des investisseurs en prenant en compte la chaîne de valeur, de la production à l'utilisation finale. Cette approche garantit que l'analyse technico-économique reflète fidèlement l'analyse de rentabilité.
- La participation des acheteurs renforcera non seulement la viabilité commerciale des projets d'hydrogène propre pour les investisseurs, mais stimulera également la demande locale et l'adoption des technologies de l'hydrogène propre dans toutes les industries concernées. Cette croissance facilitera une industrialisation durable, contribuant directement à l'ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure) et à l'ODD 13: (Lutte contre les changements climatiques).
- Il est essentiel que les entités publiques disposent de l'expertise technique et des outils juridiques et administratifs nécessaires pour assurer le succès à long terme de l'industrie de l'hydrogène propre.

- Les incitations gouvernementales, un meilleur accès aux financements publics et privés et la présence d'organismes de réglementation solides seront essentiels pour garantir que les projets sont conçus en fonction des besoins locaux, que les technologies sont adaptées au contexte local et que les projets sont mis en œuvre conformément aux meilleures pratiques internationales afin de favoriser les progrès en matière de développement durable.
- Optimiser les technologies existantes plutôt que d'innover à partir de TRL bas présente l'avantage de passer plus rapidement aux phases commerciales, conformément à la demande du marché dans les pays réglementés.
- Il est conseillé, pendant la phase de conception d'un projet, de mettre en place des mesures pour atténuer le risque d'apparition de problèmes potentiels. Voici quelques exemples de ces mesures :
 - ▶ Réduire les coûts liés à l'investissement dans les infrastructures, dans la mesure du possible.
 - ▶ Cibler les marchés haut de gamme et répondre à leur demande.
 - ▶ Évaluer et intégrer des éléments pertinents pour les conditions locales spécifiques, tels que les risques environnementaux et l'implication de la communauté.
 - ▶ Impliquer les bénéficiaires dans la conception du projet.
 - ▶ Développer les capacités locales à tous les niveaux : techniciens, professionnels, agences gouvernementales locales et entreprises.

Les projets catalyseurs se concentreraient donc non seulement sur les aspects technologiques des projets innovants en matière d'hydrogène propre, mais aussi sur les autres facteurs qui peuvent faciliter leur passage à une phase commerciale, en garantissant leur durabilité et leur valeur ajoutée pour l'économie locale.

...





Centre international de Vienne
Wagramerstr. 5, B.P. 300,
A-1400 Vienne, Autriche



<https://a2dfacility.unido.org>



A2DFacility@unido.org



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL